



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS COMO TEMA GERADOR NA
PROMOÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Maceió
2022

ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS COMO TEMA GERADOR NA
PROMOÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Projeto de Pesquisa apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Orientador: Professora Dra. Monique Gabriella Angelo da Silva.

Maceió
2022

**Catálogo na Fonte Universidade
Federal de Alagoas Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S586g Silva, Adelia Carla Vertano da.
Gerenciamento de resíduos orgânicos como tema gerador na promoção do ensino de ciências da natureza / Adelia Carla Vertano da Silva. – 2022.
82 f. : il. color.

Orientadora: Monique Gabriella Angelo da Silva.
Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e da matemática) –
Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Maceió, 2022.
Inclui produto educacional.

Bibliografia: f. 65-68.
Apêndices: f. 70-76.
Anexos: f. 78-82.

1. Gestão integrada de resíduos sólidos. 2. Desperdício de alimentos. I.
Título.

CDU: 372.85

Dedico este trabalho a Deus, que mesmo sem eu merecer guia meus passos no caminho que devo seguir.

AGRADECIMENTOS

A minha mãe Elenilza Vertano da Silva (*in memoriam*) e meu pai José Cicero da Silva (*in memoriam*) que fizeram de mim quem sou, os quais ao longo desse processo e da passagem que a vida é nessa Terra se foram e não tiveram a alegria e o prazer de me ver Mestra.

Ao meu marido Josuel dos Santos e ao meu filho João Pedro Vertano dos Santos pela paciência e compreensão durante esse período, bem como pelas demonstrações de amor e afeto nos momentos difíceis.

A minha irmã Aline Carla Vertano da Silva que me presenteou com mais duas razões por me fazer seguir vivendo David Fabrício Vertano da Silva e Nicole Beatriz Vertano da Silva e pela inspiração que sou pra ela, afinal agora só temos uma à outra.

A minha orientadora Profa. Dra. Monique Angelo pela paciência, empatia, parceria e apoio não só na construção desse trabalho como num momento tão difícil vivido por mim nesse processo.

Aos professores e professoras do PPGECIM-UFAL por compartilharem seus conhecimentos conosco e assim como nós, se reinventarem num momento atípico vivido com a pandemia.

Aos meus colegas, amigos e amigas de turma pelas trocas constantes ao longo de todo o período do curso.

Aos meus amigos e amigas da biologia intitulados: Galera Sem Noção, que ao longo de toda minha formação desde a graduação são apoio e de fato a família que eu escolhi e são tão fundamentais em minha vida.

Ao QUICIÊNCIA e a todos e todas que fazem parte desse grupo de pesquisa, que foi um diferencial importantíssimo durante o período pandêmico vivido e que foi um prazer inenarrável contribuir com eles e receber suas contribuições a esse trabalho.

A todos e todas que fazem parte da Escola Estadual Carlos Gomes de Barros pela acolhida durante parte da minha carreira profissional e por abraçar essa ideia comigo.

E por fim e mais que especial a todos os alunos e alunas que passaram ao longo da minha carreira, que me auxiliaram a ser a professora e profissional que sou.

RESUMO

Cerca de 98,8% dos municípios brasileiros possuem coleta domiciliar de resíduos e apenas 38,1% apresentam coleta seletiva. Além disso, de acordo com o Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos, as prefeituras gastam em média R\$130,47 para o manejo deste material. Material, o qual, é também composto pelo que é produzido pelas escolas públicas. Devido a este cenário, o presente projeto de pesquisa de mestrado teve como objetivo principal a aplicação de uma sequência didática (SD) interdisciplinar com o tema gerador “Gerenciamento de Resíduos Orgânicos” em uma escola pública de ensino integral para observar as contribuições no ensino-aprendizagem de Ciências, e para contribuir, adicionalmente, para um processo de redução de desperdício. A pesquisa teve como público alvo os alunos de uma turma do 1º e uma do 2º ano do Ensino Médio, sendo desenvolvida em uma abordagem de pesquisa-ação e de cunho qualitativo. A coleta de dados realizada durante a aplicação da SD foi obtida por meio de questionários, entrevistas semi-estruturadas, grupo focal, diário de bordo e observação participante. Com base no trabalho de Paniz; Muchein (2020) o uso de temas geradores se baseou em três momentos pedagógicos: Estudo da Realidade (ER), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC), este trabalho também contou com a utilização de indicadores da alfabetização científica elaborado por Sasseron (2015). Estes conhecimentos serviram de base para escolha das categorias de análise. A partir das categorias elencadas e das etapas realizadas ao longo da aplicação da sequência didática se estabeleceu relação ao longo das análises com os indicadores de alfabetização científica e os momentos pedagógicos estabelecidos. Sendo possível concluir que a sequência didática é eficiente porque aproxima objetos de conhecimento propostos com os esperados, bem como a aplicação dos conhecimentos aprendidos com a vida cotidiana.

Palavras – chave: Gerenciamento de resíduos, tema gerador, desperdício.

ABSTRACT

About 98.8% of Brazilian municipalities have household waste collection and only 38.1% have selective collection. In addition, according to the Solid Waste Management Diagnosis, municipal governments spend an average of R\$130.47 on handling this material. Material, which is also composed of what is produced by public schools. Due to this scenario, the present master's research project had as main objective the application of an interdisciplinary didactic sequence (DS) with the generating theme "Organic Waste Management" in a public school of integral education to observe the contributions in teaching- Science learning, and to additionally contribute to a waste reduction process. The research had as target audience the students of a class of the 1st and one of the 2nd year of high school, being developed in an action research approach and of a qualitative nature. Data collection carried out during the application of the SD was obtained through questionnaires, semi-structured interviews, focus groups, logbooks and participant observation. Based on Paniz's work; Muchein (2020) the use of generating themes was based on three pedagogical moments: Study of Reality (ER), Organization of Knowledge (OC) and Application of Knowledge (AC), this work also included the use of indicators of scientific literacy developed by Sasseron (2015). This knowledge served as the basis for choosing the analysis categories. From the listed categories and the steps carried out during the application of the didactic sequence, a relationship was established throughout the analyzes with the scientific literacy indicators and the established pedagogical moments. It is possible to conclude that the didactic sequence is efficient because it approaches proposed knowledge objects with the expected ones, as well as the application of knowledge learned with everyday life.

Keywords: Waste management, generating theme, waste.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - APRESENTAÇÃO DA COBERTURA DE COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES POR MACRORREGIÃO	28
FIGURA 2 - VISUALIZAÇÃO DA PÁGINA NO YOUTUBE.....	47
FIGURA 3 - VISUALIZAÇÃO DA PÁGINA NO YOUTUBE.....	48
FIGURA 4 - VISUALIZAÇÃO DA PÁGINA NO YOUTUBE.....	49
FIGURA 5 - GRÁFICO COM RESULTADO DE COMO OS ALUNOS DO 1º ANO AVALIARAM SUAS PARTICIPAÇÕES NO PROJETO	57
FIGURA 6 - GRÁFICO COM O RESULTADO DE COMO OS ALUNOS DO 2º ANO AVALIARAM SUAS PARTICIPAÇÕES NAS AÇÕES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	57
FIGURA 7 - GRÁFICO APRESENTANDO AS DISCIPLINAS NAS QUAIS ELES ACREDITAM TEREM RELAÇÃO COM O PROJETO INTEGRADOR REALIZADOR PELA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA OS ALUNOS DO 1º ANO.....	58
FIGURA 8 - GRÁFICO APRESENTANDO AS DISCIPLINAS NAS QUAIS ELES ACREDITAM TEREM RELAÇÃO COM O PROJETO INTEGRADOR REALIZADOR PELA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA OS ALUNOS DO 2º ANO.....	59
FIGURA 9 - GRÁFICO COM A RELAÇÃO DOS CONTEÚDOS APRENDIDOS NO PROJETO NAS AÇÕES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1º ANO	61
FIGURA 10 - GRÁFICO COM A RELAÇÃO DOS CONTEÚDOS APRENDIDOS NO PROJETO NAS AÇÕES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2º ANO	61
FIGURA 11 - GRÁFICO COM AS HABILIDADES APRENDIDAS POR MEIO DAS AÇÕES DO PROJETO INTEGRADOR NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO 1º ANO.....	62
FIGURA 12 – GRÁFICO COM AS HABILIDADES APRENDIDAS POR MEIO DAS AÇÕES DO PROJETO INTEGRADOR NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO 2º ANO.....	62

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 1 - LEVANTAMENTO DOS ARTIGOS DE ÂMBITO NACIONAL UMPANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL	28
QUADRO 2 - ARTIGOS QUE TEM COMO FOCO O AMBIENTE ESCOLAR A NÍVEL DA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	30
QUADRO 3 - ARTIGOS QUE TEM COMO FOCO O AMBIENTE ESCOLAR A NÍVEL SUPERIOR	31
QUADRO 4 – COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DA BNCC SELECIONADAS.....	34
QUADRO 5 – HABILIDADES SELECIONADAS DA BNCC.....	34
QUADRO 6 – OBJETOS DE CONHECIMENTO ELENCADOS PARA ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA.....	36
QUADRO 7 - RESUMO DAS AÇÕES REALIZADAS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR	37
QUADRO 8 - LEVANTAMENTO DE CONTEÚDOS ESPERADOS E CONTEÚDOS APRESENTADOS PELOS ESTUDANTES.....	50
QUADRO 9 - ESCRITOS RELEVANTES SOBRE A IMPORTÂNCIA	54
QUADRO 10 - ESCRITOS RELEVANTES SOBRE O CONCEITO DE DECOMPOSIÇÃO.....	54
QUADRO 11 - ESCRITOS RELEVANTES SOBRE O CONCEITO DE BIODIGESTÃO	54
QUADRO 12 - ESCRITOS RELEVANTES SOBRE A DEFINIÇÃO DE UM BIODIGESTOR	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Alfabetização Científica

ADC - Aplicação do Conhecimento

BNCC - Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEP - Comitê de Ética e Pesquisa

CTS - Ciência; Tecnologia e Sociedade

ER - Estudo da Realidade

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

FECEAL - Feira de Ciências do Estado de Alagoas

GERE - Gerência Regional de Ensino

PI - Projeto Integrador

PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar

PNRS - Plano Nacional de Resíduos Sólidos

PPGECIM – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática

ReCAL – Referencial Curricular do Estado de Alagoas

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SD – Sequência Didática

3MP - Três Momentos Pedagógicos

OC - Organização do Conhecimento

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UFAL - Universidade Federal de Alagoas

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	15
2. ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DE TEMA GERADOR PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	17
2.1. TEMA GERADOR NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	17
2.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	23
3. O TEMA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	25
3.1. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS COMO TEMA GERADOR.....	25
3.1.1.CONCEITOS BÁSICOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS.....	26
3.1.2. NO ÂMBITO NACIONAL E MUNICIPAL.....	28
3.1.3. NO ÂMBITO EDUCACIONAL.....	36
4. SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR (SDI): DESPERDÍCIO ZERO.....	33
4.1.JUSTIFICANDO A PROPOSTA.....	33
4.2.APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA.....	340
4.3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS.....	36
5. PERCURSO METODOLÓGICO.....	40
5.1 TIPO DE PESQUISA.....	46
5.2. ABORDAGEM DA PESQUISA.....	50
5.3. LÓCUS DA PESQUISA.....	51
5.4. SUJEITOS ENVOLVIDOS.....	41
5.5. COLETA DE DADOS.....	41
5.6. ANÁLISE DOS DADOS.....	43
5.7. PROCEDIMENTO DE ANÁLISE.....	44
6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS.....	45
6.1. ESTUDO DA REALIDADE (ER).....	465

6.2. ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC).....	77
6.3.APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (ADC).....	51
6.4. AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PÓS EXECUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR.....	56
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICE 1 - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.A.L.E.).....	70
APÊNDICA 2 - TERMO DE CONCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E.)..	73
APÊNDICE 3 - QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM	76
ANEXO 1 - PARECER COMITÊ DE ÉTICA.....	78

1. INTRODUÇÃO

O ato de jogar fora o que poderia ser aproveitado é uma atitude que acomete o mundo como um todo de acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (PNUA, 2021) cerca de 931 milhões de toneladas de alimentos são jogados no lixo anualmente. A rota do desperdício vai desde a produção até chegar aos nossos lares, nessa rota 10% do desperdício ocorre no campo, 50% no manuseio e transporte, 30% na comercialização e transporte e 10% no varejo e consumo final (CARVALHO, 2009). O que mais surpreende é que o Brasil vive uma desigualdade de acesso a alimentação de qualidade enorme, mesmo assim contribuímos muito com o desperdício e na maioria das vezes por não sabermos como aproveitar melhor nossos recursos.

A falta de conhecimento da população sobre as propriedades nutricionais dos alimentos é um dos fatores que levam ao desperdício. A educação nutricional começa em casa, mas a escola acaba também se tornando espaço para construção desse tipo de conhecimento, que está preconizado pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Em especial por diariamente serem produzidas e servidas no mínimo três refeições diárias aos alunos de escola de tempo integral como a que é objeto de estudo desse trabalho.

A escola se apresenta como um potencial espaço multiplicador de ações que levem a uma contribuição mais adequadas dos indivíduos da importância de se responsabilizar suas atitudes de consumo, de destinação de seus resíduos e da otimização do que poderia ser aproveitado.

Baseado no que diz o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010) pode-se caracterizar como resíduos sólidos urbanos, os materiais, substâncias, objetos ou bens descartados que são resultantes de atividades humanas em sociedade. O tratamento desses resíduos necessita ser gerenciado por meio de um conjunto de ações diretas ou indiretas, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada desses resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (BRASIL, 2010)

Em média, um brasileiro produz cerca de 0,96 kg por dia de resíduos, ou seja, o equivalente a 350,4 kg por ano. Considerando as informações do banco mundial de 2020, o Brasil possui 212,6 milhões de habitantes, o que totaliza, aproximadamente, um total de 74,495 milhões de toneladas de resíduos por ano no país. Deste total, a coleta de material reciclável alcança apenas 1,7 milhão de toneladas coletadas seletivamente (BRASIL, 2019), o

equivalente a 2,28%. Em outras palavras, a cada 10 kg de resíduo apenas 228g são coletados seletivamente, indicando um patamar ainda baixo de tratamento e disposição final (BRASIL, 2019)

Quando se foca na conjuntura do âmbito escolar, particularmente em relação às ações que podem ser tomadas pela escola para contribuir com o processo de formação do aluno, é importante o desenvolvimento de atividades acadêmicas que proporcionem processos de conscientização para de fato ocorrer as mudanças esperadas nos padrões de comportamento. O ensino de ciências - teoria e prática - deve favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades no educando para sua inserção e atuação onde estiver inserido.

Assim sendo, mostra-se necessário o estudo e o surgimento de propostas didáticas para que os professores possam aliar a resolução de problemas da sociedade com a construção do conhecimento na escola. Os temas geradores são desenvolvidos desta forma porque é realizado um levantamento de temas de relevância na vida dos alunos, o qual deve ser escolhido um tema, e este deve ser explorado e refletido com a finalidade de reformulação e ressignificação. Neste sentido, destaca-se que o uso de temas geradores no ensino de ciências se faz necessário e pertinente, pois permite a exploração de conceitos, a contextualização e a interdisciplinaridade. Além de tornar o processo de ensino-aprendizagem ativo. (COSTA; PINHEIRO, 2013).

Ou seja, proporciona um caminho de alfabetização científica (AC) para o aluno, tomando como norte a definição de Carvalho (2011) de que AC permite uma visão de mundo ampliada e estimula ao mesmo tempo que prepara o aluno para uma atuação cidadã com transformação efetiva quando necessária das suas ações para melhoria da vida em sociedade.

É considerando este panorama que este trabalho levanta como problema: **Quais contribuições a utilização do tema gerador “Gerenciamento de resíduos orgânicos” podem oferecer ao processo de ensino e de aprendizagem de Ciências da Natureza do Ensino Médio?**

O objetivo geral desta pesquisa consiste em investigar como o uso do tema gerador “Gerenciamento de resíduos orgânicos” pode contribuir para o ensino de ciências. Apresenta em seu eixo como objetivos específicos: Compreender como se dá o processo de ensino-aprendizagem de ciências fazendo uso de um tema gerador; promover uma ação deliberada de transformação da realidade por meio do desenvolvimento de um sistema escolar próprio de gerenciamento de resíduos; e implantar um projeto contínuo de intervenção.

A Seção 2, intitulada “Ensino de Ciências por meio de tema gerador para a promoção da alfabetização científica”, promove uma breve reflexão sobre alfabetização científica e

temas geradores. Esta seção foi construída com base nas concepções de Sasseron e Carvalho (2011), Sasseron (2015), Lorenzetti (2016), Dutra, Oliveira, Pino (2017), Lorenzetti, Siemsen, Oliveira (2017), Greszczyszyn; Filho; Monteiro (2018), Freire (2004), Costa; Pinheiro (2013), Gadotti (1991) apud Costa; Pinheiro (2013), Santos; Machado; Sobral (2016), Costa; Azevedo; Del Pino (2016), Oliveira; Paixão; Santos; Sampaio (2017), Miranda; Pazinato; Braibante (2017), Paniz; Muenchein (2020), Santos e colaboradores (2020).

A Seção 3 discorre sobre a sequência didática “Gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos na escola”. Apresenta a justificativa da escolha do tema e da estrutura da sequência didática, dispondo o que está proposto para os alunos do ensino médio e para os professores da escola atuantes na área de ciências, Castro; Carvalho (2005), Lopes (2014), Brasil (2010) são alguns autores que fundamentaram a discussão.

A Seção 5 contempla o percurso metodológico com abordagem baseada nos estudos de Barbier (2002). O lócus, os sujeitos envolvidos e a coleta de dados acompanharam as orientações de Creswell e Clark (2010). E o procedimento de análise, as concepções de Bardin (2009). E por fim, a Seção 6 com as considerações finais.

2. ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DE TEMA GERADOR PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A fundamentação da presente seção está organizada em dois eixos principais que sedimentam o uso de temas geradores no ensino de ciências, sendo estes: a Alfabetização científica e temas geradores no ensino de ciências. A construção desta seção conta com as contribuições de diferentes pesquisadores, sendo eles: Sasseron e Carvalho (2011), Sasseron (2015), Lorenzetti (2016), Dutra, Oliveira, Pino (2017), Lorenzetti, Siemsen, Oliveira (2017), Greszczyszyn; Filho; Monteiro (2018), Freire (2004), Costa; Pinheiro (2013), Gadotti (1991) apud Costa; Pinheiro (2013), Santos; Machado; Sobral (2016), Costa; Azevedo; Del Pino (2016), Oliveira; Paixão; Santos; Sampaio (2017), Miranda; Pazinato; Braibante (2017), Paniz; Muenchein (2020), Santos e colaboradores (2020).

2.1. Tema gerador no ensino de Ciências

O tema gerador é uma proposta freiriana que apresenta uma nova forma de conceber o conhecimento e a formação humana. Para Freire, a educação deve cultivar o conhecimento de forma interdisciplinar articulando teoria e prática. Desta forma, a teoria não vira falatório e a prática não vira ativismo. (FREIRE, 2004). Ele afirma ainda que ensinar não é transferir conhecimento, mas sim criar possibilidades à sua produção ou a construção desse, pois o

educador que, ensinando qualquer matéria “castra” a curiosidade do estudante acaba por não educar e sim domesticar.

Para Freire (2004), o conhecimento engloba a totalidade da experiência humana. Ou seja, o ponto de partida é a experiência concreta do indivíduo, em seu grupo ou em sua comunidade. Na defesa da educação dialógica, ele defende que estudar necessita de apropriação de significados para os conteúdos e que estes apresentem relação com aspectos históricos culturais do conhecimento, no qual os alunos sejam sujeitos ativos nesse processo.

Tratando desse aspecto, o mesmo reafirma a importância de discutir com os alunos a realidade concreta deles. Associando essa realidade aos conteúdos, é possível gerar uma “intimidade” entre os saberes curriculares e a experiência social que esses estudantes têm como indivíduos. A elaboração do novo conhecimento, parte desta problematização da realidade vivida. Ou seja, as experiências informais dentro e fora da escola trazem assim significados aos conceitos importantes a serem aprendidos.

Costa; Pinheiro (2013) em seu trabalho discutiram o emprego dos temas geradores como proposta de ensino por meio de um estudo teórico baseado no contexto histórico, percebendo-se assim que a aplicabilidade independe da etapa de escolarização. Promovendo desta forma um ensino investigativo, interdisciplinar, de promoção da autonomia e senso crítico. Elas afirmam que a educação vai além da docência e conteúdo, e que se faz necessário uma formação integral que desenvolva competências, habilidades, valores, atitudes e senso crítico. A formação integral necessita que o professor compreenda o seu papel e sua função na educação indo além de um reprodutor de conhecimentos para transformador de realidades.

Gadotti (1991) apud Costa; Pinheiro (2013) descreve em etapas o trabalho com tema gerador:

- Tematização: levantamento de temas de relevância na vida dos alunos, a partir de uma situação real denominada situação figurada ou codificada.
- Descodificação: o tema é explorado no que se conhece até o momento da situação levantada. Estabelecendo situações limites que vão demarcando pontos críticos do diálogo problematizador, levando a buscas em novas fontes de informação.
- Problematização: parte do princípio que trabalhar com tema gerador leva a uma prática permeada de reflexão.
- Contextualização: momento que promove a provocação para a aprendizagem, de modo que os conteúdos sejam apreendidos e os temas trabalhados sejam reformulados e ressignificados.

Costa; Pinheiro (2013) afirmam, portanto, que o conhecimento por tema gerador necessita ser problematizado para gerar significado. Mostrando assim que a utilização dessa abordagem é de grande valia, pois norteia a concepção, contextualiza o ensino, promove a interdisciplinaridade, e aproxima professor e aluno, tornando o ensino ativo.

De acordo com Santos; Machado; Sobral (2016) o uso de temas geradores iniciou na década de 70 em universidades de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Norte. Essas instituições discutiam o uso do mundo físico, no qual os estudantes estavam com propostas para o ensino de ciências, tendo seus fundamentos ancorados na pedagogia freiriana, dialógica, que aproxima os conteúdos da disciplina com a realidade dos alunos, incentivando a reflexão dos estudantes sobre o conteúdo e a utilização no dia-a-dia.

Santos; Machado; Sobral (2016) afirmam ainda, que por ser uma abordagem dialógica baseada na problematização se faz necessário aprofundar o significado das relações para não haver equívocos conceituais. O processo dialógico, portanto, e problematizador promove a transformação de uma sociedade humanizada pelos estudantes, para que os mesmos possam ver além do seu mundo e o transforme.

Além disso, para Santos; Machado; Sobral (2016) diante da complexidade das situações vividas a escolha do tema muitas vezes torna-se uma barreira, mas na ação pedagógica é importantíssimo ter claro o tema geral e que possa resumir os aspectos da realidade a ser analisada.

Analisando o trabalho de Costa; Azevedo; Del Pino (2016) os mesmos descrevem as etapas para o trabalho com o tema gerador:

- Problematização - iniciado com discussões referente a temática a ser abordada, tomando como base os conhecimentos prévios dos alunos. Foi percebido pelos autores que nesse momento os alunos expõem as opiniões e compartilham experiências, além de promover um direcionamento social mediante a contextualização.
- Obtenção de temas geradores - baseado nos questionamentos gerados na problematização e nas falas significativas se gera os temas.
- Redução temática e desenvolvimento do programa em sala de aula - realização de levantamento e análise das necessidades dos conteúdos e saberes para verticalização, aprofundamento e superação do tema para promoção da sua desconstrução ao final do processo.
- Avaliação - momento em que todo processo de ensino foi avaliado levando em conta as ações desenvolvidas.

Costa; Azevedo; Del Pino (2016) também compreendem essa metodologia como um processo ativo do conhecimento para os educandos envolvidos. Para eles, a utilização desta metodologia por meio de temas geradores permite uma organização curricular mais flexível pela promoção da interdisciplinaridade que os temas geram. Além de reconhecer a avaliação processual ao longo do desenvolvimento das ações. Os autores afirmam também que o uso de temas geradores promove o ensino por meio de ações atitudinais, conceituais, procedimentais e sua contextualização; desenvolve o pensamento crítico levando a formação de um indivíduo reflexivo e participativo.

Oliveira; Paixão; Santos; Sampaio (2017) identificam e evidenciam as prováveis contribuições metodológicas de temas geradores na prática educativa com um currículo contextualizado e interdisciplinar. Sendo assim, eles observam que a contextualização da realidade permite aos alunos aproximarem o seu cotidiano no momento de processar informações, mas para isso é necessário que o aluno consiga dar significado para os conhecimentos. Os autores em questão entendem a utilização dos temas geradores como ponto de partida para a construção da descoberta, sendo esses temas extraídos da vida cotidiana desses estudantes e esses temas só serão de ação-reflexão-ação se carregados de significados sociais e políticos com significados concretos na vida desses alunos.

Oliveira; Paixão; Santos; Sampaio (2017) também compreendem que o tema gerador deve ser concebido como algo que tenha relação com fatos concretos e não para que os conteúdos sejam explorados. Portanto, para que os alunos possam aprender e pensar criticamente é necessário dar significado às informações, analisá-las, sintetizá-las e só assim se posicionar frente às situações e não apenas memorizar. Em seu trabalho, os autores trazem reflexões importantes aos educadores que fazem ou farão uso dessa metodologia, apresentando assim que é indispensável refletir sobre o que se é ensinado, assim como, a forma como é ensinado para que haja a promoção de uma leitura crítica da realidade. Afirmam ainda que o uso de temas geradores promove uma educação transformadora, emancipatória, libertadora baseada na problematização de situações reais.

Miranda; Pazinato; Braibante (2017) tratam das implicações pedagógicas da utilização de temas geradores no ensino de química e biologia. Os autores do trabalho em questão assim como todos os outros citados nesse trabalho anteriormente, norteiam seus escritos tomando por base as obras de Paulo Freire. No caso deste trabalho em específico os autores elencam como etapas da utilização do tema gerador com base em Delizoicov (1990) descrevem a sistematização das etapas da seguinte forma:

- Levantamento preliminar da realidade;

- Análise de situações e escolhas das codificações;
- Círculo de investigação temática;
- Redução temática, seleção dos conteúdos necessários para a compreensão do tema gerador;
- Desenvolvimento do programa em sala de aula.

Os autores Miranda; Pazinato; Braibante (2017) também enfatizam a importância de todo processo ser feito por meio dialógico, problematizador, interdisciplinar e tendo o aluno como o centro do processo de forma ativa; tendo sempre a articulação do conhecimento científico e a realidade na qual o tema gerador se baseou.

Assim como os demais autores, até o momento, nesse levantamento sobre a utilização de temas geradores no ensino de ciências, Miranda; Pazinato; Braibante (2017), em suas considerações, corroboram com os demais autores de que a problematização e a dialogicidade utilizados nesse método promovem a formação de sujeitos críticos e transformadores de sua realidade. A utilização da metodologia por meio de temas geradores promove a resignificação de conteúdo.

Paniz; Muenchein (2020) em seu trabalho com temas geradores analisa a utilização dessa metodologia no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Os autores em questão trazem o uso de temas geradores como meio dos alunos tomarem consciência dos problemas existentes, buscando assim transformá-los por meio de ações que gerem ao longo do processo formativo um meio de libertação.

Baseado nos trabalhos levantados, Paniz; Muenchein (2020) foram os primeiros a definir um objetivo para o uso de temas geradores. Eles afirmaram que o tema gerador tem o objetivo de proporcionar a reconstrução e construção de conhecimentos a partir de discussões coletivas, da compreensão da realidade, da problematização e do diálogo para resignificar a visão de mundo.

Paniz; Muenchein (2020) defendem a construção de um currículo baseado no diálogo, nas aspirações da realidade dos alunos, mediante o conhecimento dos alunos dos problemas no contexto em que vivem, para assim realizar levantamento de questões sociais utilizando disso para a problematização. Além disso, eles definem termos essenciais para o desenvolvimento de conteúdo a partir de temas geradores. Eles entendem o dialogar como: estabelecer comunicação por meio de ideias e pontos de vistas diferentes. Já o contextualizar, os autores entendem como sistematizar os conhecimentos científicos a partir da realidade vivida. Pode-se afirmar que o uso de temas geradores reforça a importância dessas ações para o desenvolvimento dessa metodologia de forma interdisciplinar e ativa.

Paniz; Muenchein (2020) descrevem as etapas do processo diferente dos autores até o momento. Eles citam como Três Momentos Pedagógicos (3MP):

- Estudo da Realidade (ER),
- Organização do Conhecimento (OC) e
- Aplicação do Conhecimento (ADC).

Mais uma vez Paniz; Muenchein (2020) reforçam que a necessidade de problematização, interdisciplinaridade, dialogicidade e ressignificação da visão de mundo são pilares importantes ao longo do processo de utilização dos temas geradores. E afirmam também que a utilização de temas geradores aproxima a comunidade da escola, na qual as ações desenvolvidas promovem um ensino ativo e cheio de significado.

Santos *et al.* (2020) utilizaram de duas práticas metodológicas em seu trabalho: o uso de sequências didáticas e temas geradores. Ambos para estimular a participação ativa dos estudantes. Em seu trabalho, os autores caracterizaram 10 etapas da sequência e de utilização do tema gerador são elas:

1. Apresentação da questão central;
2. Avaliação inicial dos estudantes;
3. Exposição dos “temas geradores”;
4. Diálogo bolsistas/estudante;
5. Práticas ligadas ao “tema gerador”;
6. Avaliação de conhecimentos prévios sobre conteúdos propostos através de questionário;
7. Aula expositiva dialogada;
8. Fixação dos conteúdos;
9. Avaliação dos conhecimentos após as etapas 7 e 8 com questionário;
10. Avaliação final de desempenho geral dos estudantes.

Corroborando com todos os autores até o momento, Santos *et al.* (2020) também afirmam que a utilização de temas geradores necessita ser de acordo com a vivência estudantil tornando-se assim significativo para os mesmos. Além de fazer do aluno ativo durante o processo levando ao desenvolvimento da criticidade.

Assim como Freire, acredito que o conhecimento quando construído partindo do estudante para o educador por meio da mediação isso torna a educação cada vez mais significativa, fazendo assim o estudante de fato conseguir aplicar o que se foi aprendido em sua vida prática. Percebendo os indicadores de alfabetização científica e por meio das atividades elencadas nas etapas da sequência proposta, as visões sobre temas geradores

escolhida foi de Paniz; Muenchein (2020) a proposta dos autores, em questão, possibilita adaptações às etapas a serem estabelecidas, afinal qualquer metodologia de prática pedagógica não deve ser estanque, pois as instituições de ensino são plurais bem como suas turmas e em especial os estudantes. Estes apresentam diferentes níveis intelectuais, de conhecimento de mundo e até de realidade de vida.

2.2 Alfabetização Científica

Para que um indivíduo possa atuar de forma crítica, ativa e significativa na sociedade, ele precisa estar alfabetizado científica e tecnologicamente para que seja capaz de acompanhar e compreender mudanças e transformações do meio que estiver inserido.

Segundo Sasseron; Carvalho (2011), pesquisadoras brasileiras, existe uma pluralidade semântica em relação ao termo alfabetização. O mesmo é definido e caracterizado por inúmeros autores nacionais e internacionais como Alfabetização Científica, Letramento Científico e Enculturação Científica. Mas para este trabalho é adotado o termo Alfabetização Científica.

Sasseron; Carvalho (2011) apontam as habilidades que o indivíduo necessita apresentar para ser considerado alfabetizado cientificamente. As habilidades descritas são as seguintes: compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

A Alfabetização Científica também é determinada por Sasseron (2015) como a capacidade desenvolvida para analisar e avaliar situações que permitam a tomada de decisões e o posicionamento, sendo assim um processo contínuo que engloba conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações. De acordo com os estudos de Sasseron (2015, p. 57), há indicadores de AC que são habilidades determinantes no papel ativo dos estudantes na busca do entendimento do tema, são eles:

- Organização, seriação e classificação de informações;
- Levantamento e testes de hipóteses construídas;
- Estabelecimento de explicações sobre fenômenos em estudo, buscando justificativas para torná-las mais robustas.
- Uso de raciocínio lógico e proporcional durante a investigação e a comunicação de ideias em situações de ensino e aprendizagem.

Segundo Lorenzetti (2016), a Alfabetização Científica na educação em ciências também anseia por ampliar o conhecimento sobre ciência tecnologia e formação cidadã e se dá por meio dos estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade, que podem ser em espaços formais ou não formais de ensino. E afirma ainda que a divulgação dos indicadores de alfabetização científica estabelecidos por Sasseron, 2015 permite a avaliação dos níveis de alfabetização científica em materiais didáticos, suas aplicações e intervenções.

Lorenzetti (2016) admite que a AC é um processo permanente promovido por diversas metodologias, em especial com o uso de sequências didáticas, ensino por investigação, pedagogia histórico crítica, utilização de recursos didáticos; colocando sempre o estudante como protagonista na construção do conhecimento científico.

Para Dutra; Oliveira; Pino (2017), o indivíduo é considerado alfabetizado cientificamente e tecnologicamente quando é capaz de ter posições autônomas, sendo agente de transformação social. Ou seja, para eles a escola é um ambiente de formação profissional e relacionam a formação do cidadão ao saber funcional já que o saber técnico está relacionado à resolução de problemas concretos; assim como o conjunto de conhecimentos científicos tecnológicos facilitam a leitura do mundo para compreendê-lo e transformá-lo.

Lorenzetti; Siemsen; Oliveira (2017) também realizaram estudos sobre a perspectiva da AC e Alfabetização Tecnológica. Os autores entendem que a Alfabetização Científica e Tecnológica não é apenas a aquisição de códigos escritos, habilidades de leitura e escrita, mas um processo de compreensão de conhecimentos científicos e a capacidade de discutir e se posicionar em assuntos que envolvam a ciência e tecnologia.

Ou seja, é urgente a necessidade de Alfabetização Científica na vida dos estudantes para que os mesmos consigam dar à produção científica o devido valor que ela merece. Bem como não usarem de opinião para a circulação, construção ou disseminação de Fake News.

Outro aspecto importante a se observar é se os alunos estão saindo do ensino médio alfabetizados cientificamente. Nesse sentido, Greszczyszyn; Filho; Monteiro (2018) realizaram um estudo com estudantes da etapa final do ensino médio e inicial do ensino superior. Os mesmos perceberam que os estudantes que concluem o ensino médio e ingressam no ensino superior apresentam dificuldades de aprendizagem e compreensão dos conteúdos. Para os autores a AC traz a esses estudantes uma capacidade de leitura, capacidade de pesquisa, busca de informações, análise e seleção, capacidade de refletir suas ações e compreensão de mundo. Os autores concluíram que os estudantes do ensino médio apresentaram nível intermediário de Alfabetização Científica de acordo com o esperado dos alunos na etapa inicial do curso superior. Esse resultado pode ser justificado pelo fato dos

estudantes de graduação possuem faixa etária superior aos do ensino médio e passam bastante tempo afastados dos estudos.

Portanto, é essencial garantir aos alunos em todas as etapas de ensino, desde a educação básica ao ensino superior, a promoção de habilidades que tomem como base os eixos estruturantes e os parâmetros de indicação da AC.

3. O TEMA “GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS” SÓLIDOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A referida seção emerge de um levantamento de dados sobre “Gerenciamento de resíduos orgânicos” como tema gerador. Os dados obtidos foram organizados em dois subtópicos, sendo eles: Gerenciamento de resíduos orgânicos como tema gerador; e Conceitos básicos de gerenciamento de resíduos orgânicos, abrangendo questões de âmbito municipal e nacional a questões de âmbito educacional, incluindo a educação ambiental no nível superior. Alguns dos autores que muito contribuem para essa discussão são: Castro; Carvalho (2005), Lopes (2014) e Brasil (2010).

O objetivo desta seção consiste em proporcionar uma melhor compreensão do que vem sendo estudado, pesquisado e/ou realizado nos últimos estudos acerca do conteúdo supracitado. Buscou-se ainda refletir sobre o produto educacional proposto ao final da pesquisa.

3.1 Gerenciamento de resíduos orgânicos como tema gerador

Um desafio atual no ensino de ciências é a capacidade de aliar os conceitos vistos em sala de aula à realidade dos alunos, sabendo que o ensino se dá por meio de participação, experiências compartilhadas ou por imitação. (CASTRO; CARVALHO, 2005). E encontrar meios e metodologias variadas para que isso ocorra é de grande necessidade para os professores ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

A problemática do desperdício discutida neste trabalho pode ser prevenida através da educação por meio da instrução da comunidade sobre a correta utilização dos alimentos e sobre a possibilidade de uma alimentação alternativa que pode servir para diminuição de gastos e para a diminuição de lixo orgânico produzido. Segundo Lopes (2014):

É relevante reconhecer as formas de aproveitamento integral dos alimentos e destinação do lixo orgânico para que se possa proporcionar uma mudança nos hábitos alimentares, diminuindo o descarte de alimentos (LOPES, 2014 pg.11).

Ou seja, é importante que esse processo de reconhecimento seja proporcionado na escola para melhor contribuir na formação do cidadão e viabilizar a transformação social, neste caso com novos hábitos alimentares e diminuição de desperdício.

3.1.1. Conceitos básicos de gerenciamento de resíduos orgânicos

A maioria dos artigos que tratam do gerenciamento de resíduos sólidos são baseados em revisões de literatura que abordam o tema, relacionados a implantação de sistemas em municípios ou mesmo em instituições educacionais os mesmos trazem abordagens sobre a implantação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Regido sob a lei 12.305 de agosto de 2010, que institui princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes e responsabilidades referentes a gestão de resíduos sólidos.

Baseado no que diz o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) pode-se caracterizar como resíduos sólidos urbanos, os materiais, substâncias, objetos ou bens descartados que são resultantes de atividades humanas em sociedade. Tais descartes podem estar nos estados sólidos ou semissólidos, no estado gasoso como no caso de gases contidos em recipientes, assim como também em líquidos. Algumas das particularidades destes descartes podem inviabilizar o seu lançamento em rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou até mesmo exigir soluções técnicas e/ou economicamente inviáveis para a sua degradação completa.

O tratamento desses resíduos necessita ser gerenciado por meio de um conjunto de ações diretas ou indiretas, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada desses resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

Na realização desse tratamento o manejo ou manipulação desses resíduos precisa ser feito utilizando de normas específicas para evitar a contaminação do manipulador já que se trata de resíduos contaminantes, bem como a realização de um descarte correto.

A PNRS estabelece que estão sujeitos a determinações dessa lei pessoas físicas, jurídicas, de direito público ou privado e ressalta outras leis que discorrem a cerca dessa gestão bem dos órgãos normativos que regulamentam, bem como tratam de definições importantes para o entendimento da gestão de resíduos (BRASIL, 2010).

Ainda em se tratando dos artigos levantados sobre gerenciamento de resíduos utilizando como base de dados a plataforma Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de

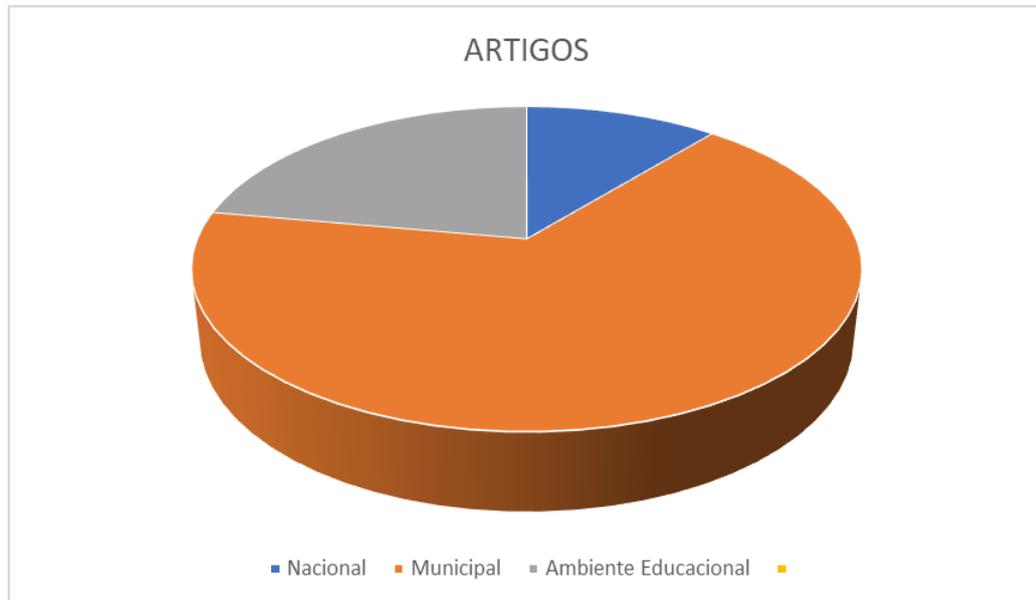
Nível Superior (CAPES) obteve-se um resultado de 328 artigos, utilizando como critério de seleção os, que:

- O título deveria conter termos relacionados a gerenciamento de resíduos no Brasil, em Municípios brasileiros e/ou ambiente educacional.
- Na análise do resumo os mesmos deveriam ter relação com o gerenciamento de resíduos em ambientes educacionais.
- E apresentar estratégias de implantação, bem como aspectos que deram certo ou não nesses processos.

A escolha dos critérios mencionados se deu porque como o trabalho em questão se trata de gerenciamento de resíduos orgânicos em ambiente escolar se fez necessário compreender como esse gerenciamento é feito em outras esferas sejam para se tomar por base ações que pudessem ser construídas na sequência didática,

A partir da adoção dos critérios supracitados, foram classificados 36 artigos, dos quais 4 apresentam uma abordagem nacional, 8 com abordagem em ambiente educacional e 24 com abordagem municipal, ver Figura 1.

FIGURA 1 - GRÁFICO DESCRITIVO DO LEVANTAMENTO DE ARTIGOS SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS



Fonte: A autora, 2022

Os artigos de cunho nacional tratam de revisões de literatura e esclarecem as leis que regem esse processo no país, os artigos com abordagem municipal apenas relatam a implantação de estratégias para efetivação do PNRS.

3.1.2 No Âmbito Nacional e Municipal

Utilizando os artigos de âmbito nacional como base, foi possível estabelecer um panorama dos resíduos sólidos no Brasil, ver quadro 1.

QUADRO 1 - LEVANTAMENTO DOS ARTIGOS DE ÂMBITO NACIONAL UM PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE ÂMBITO NACIONAL E MUNICIPAL			
AUTORES	ANO	OBJETIVOS	RESULTADOS

LOPES	2006	Estabelece pontos específicos para se atingir um manejo ambientalmente sustentável	Afirmam que em sete anos da Lei, não se atingiu 50% do cumprimento da meta de elaboração dos planos municipais, que impedem a execução da gestão integrada dos resíduos.
GOUVEIA	2012	Contribuir com o debate sobre gerenciamentos de resíduos sólidos por meio da inclusão social	Dá destaque aos catadores de material reciclado nesse contexto e aponta a importância da promoção de políticas públicas nesse sentido.
NASCIMENTO; SOBRAL; ANDRADE; OMETTO	2015	Realizar levantamento bibliográfico dos aspectos sobre os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil.	Foi possível entender a evolução da gestão dos RSU no Brasil e alguns desafios para o cumprimento das determinações da PNRS,
SOARES; MADUREIRA	2018	Propõe uma reflexão de possíveis entraves na PNRS	Percebem que a questão da sustentabilidade está diretamente relacionada a redução de desperdício e a diminuição de resíduos.
MIRANDA; MATTOS	2018	Apresentam modelos e metodologias de coleta seletiva de RSU de acordo com as legislações brasileiras, bem como seus diversos tipos e estratégias de implantação e acompanhamento.	Discorre com diferentes autores que tratam de vantagens, desvantagens e desafios da coleta seletiva. Trata das metodologias de coleta seletiva utilizada

Fonte: A autora 2022

Os trabalhos apresentados no quadro demonstram as formas como municípios e estados passaram a lidar com as questões referentes aos resíduos sólidos desde antes a implantação do PNRS até a sua execução. Sabe-se que, os custos para o tratamento de resíduos são elevados e

trabalhos que apresentam alternativas a esse gerenciamento tornam-se importantes em especial para municípios pequenos com baixa arrecadação.

3.1.3 No Âmbito Educacional

No âmbito educacional foram selecionados 8 (oito) artigos. Destes, 2 (dois) artigos com discussões voltadas ao ambiente escolar, ver Quadro 2. Outros 2 (dois) artigos sobre o restaurante universitário, e 1 (um) com estudos sobre implantações de sistema de gerenciamento. Ver Quadro 3.

QUADRO 2 - ARTIGOS QUE TEM COMO FOCO O AMBIENTE ESCOLAR A NÍVEL DA EDUCAÇÃO BÁSICA

EDUCAÇÃO BÁSICA				
AUTORES	ANO	OBJETIVO	LOCAL	RESULTADOS
SILVA; OLIVEIRA; TORRES.	2014	Investigar como a reciclagem é trabalhada pelos professores de uma escola pública em Maceió.	ALAGOAS	Proporcionar ao aluno uma visão holística e integral do mundo, educação significativa e a importância da inclusão de projetos de cunho sustentável em seus
CRISPIM <i>et al.</i>	2016	Verificar o nível de conhecimento dos alunos participantes de um programa Ensino Médio a respeito do gerenciamento de resíduos sólidos	PARAÍBA	Identificaram, que há deficiências no gerenciamento de resíduos.

Fonte: A autora, 2022

Silva; Oliveira; Torres (2014) os autores justificam em seu trabalho que a maioria dos trabalhos relacionados a educação ambiental são projetos didáticos pontuais e para comemoração de datas comemorativas, esses mesmos muitas vezes impostos sendo assim não havendo continuidade. Para um projeto de sucesso além da participação efetiva do professor se faz necessário o comprometimento e participação da comunidade escolar.

Crispim *et al.* (2016) por meio dos resultados obtidos no trabalho os autores traçaram um levantamento da realidade do gerenciamento de resíduos sólidos no município por meio da visão desses alunos. Identificaram, portanto, que há deficiências no gerenciamento de

resíduos onde a população não separa lixo orgânico de inorgânico, o que é muito comum na maioria dos municípios brasileiros.

Dos trabalhos de cunho educacional no nível superior, 2 (dois) tratam do gerenciamento de resíduos em restaurantes universitários. Como em todos os ambientes escolares públicos, há uma área de produção de refeições que conseqüentemente são as áreas de maior produção de resíduos diários. E se faz de suma importância compreender como esses espaços lidam com o resíduo gerado.

QUADRO 3 - ARTIGOS QUE TEM COMO FOCO O AMBIENTE ESCOLAR A NÍVEL SUPERIOR

ENSINO SUPERIOR				
AUTORES	ANO	OBJETIVOS	LOCAL	RESULTADOS
ZOTESSO; COSSICH; COLARES; TAVARES	2016	Avaliar o desperdício de alimentos numa universidade e identificaram os fatores que contribuíam para o desperdício e propostas para redução.	MATO GROSSO	As causas do desperdício seria a inspeção com os itens recebidos, falta de treinamento dos funcionários, falta de receituário padrão e/ou ficha técnica de preparação da unidade, bem como da falta de padronização no proporcionamento
MARQUES; VASCONCELO; GUIMARÃES; BARBOSA	2017	Identificar os desafios à implantação da coleta seletiva no campus e analisar os ganhos sociais resultantes da implantação do programa	MINAS GERAIS	Os autores perceberam que os programas começam de maneira informal, concentrando-se inicialmente na separação do papel, com iniciativas que partem de professores e estudantes, sem apoio institucional
ARAÚJO; PIRES; LOURENÇO; CARVALHO	2018	Quantificar os resíduos sólidos e identificar os motivos que acarretam sua geração pelos usuários de um restaurante universitário	RIO DE JANEIRO	Houve uma redução significativa em especial no consumo de copos descartáveis, que foi abolido.

Fonte: A autora 2022

Zotesso; Cossich; Colares; Tavares (2016) O estudo demonstra que o receituário padrão e/ou ficha técnica de preparação da unidade auxiliariam na redução de desperdício e melhoraria a aceitação das preparações que são requisitos que levam ao desperdício. O restaurante em questão doa os alimentos preparados em excedente, mas não segue o preconiza

a legislação o que é um risco para a instituição apesar de ser uma ação louvável. Os restos pós-consumo também são doados a um criador de porcos, mas também não seguem o que preconiza a legislação. Percebeu-se, portanto, que o elevado percentual de sobras reflete a dificuldade em se prever o número de refeições servidas diariamente, mostra a necessidade de se criar um receituário padrão e a ficha técnica, além do plano de gerenciamento de resíduos que não existe.

Araújo; Pires; Lourenço; Carvalho (2018) Na metade do período de coleta de dados foi realizado a sensibilização dos usuários por meio de banners e displays. Foi analisado em um período de 19 dias no mês de janeiro um consumo de 52.896 unidades de copos descartáveis e realizando uma projeção os autores determinaram que em um ano seriam consumidas 634.752 unidades de copos após a sensibilização e decisão da gestão do restaurante foi interrompido o fornecimento dos copos, tendo os usuários que utilizarem canecas ou copos reutilizáveis. Em 82 dias foram descartadas 20,8 toneladas de restos alimentares dos pratos dos usuários, após a sensibilização houve uma redução para 8,2 toneladas. Comprovando assim que as campanhas educativas alteram de forma positiva no consumo de alimentos, evitando seu desperdício. Os motivos apontados pelos quais os usuários deixavam restos alimentares no prato foram porque não gostavam de alguma preparação ou por terem colocado no prato mais que o necessário. Os dados obtidos podem ser utilizados para ajustes e tomadas de decisão para gestão adequada e no gerenciamento dos resíduos e assim contribuir para a preservação ambiental.

Marques, Vasconcelos; Guimarães; Barbosa (2017) em seu estudo de caso com funcionários responsáveis pelos serviços gerais nas unidades acadêmicas e administrativas, foram 25 funcionários convidados a participar. Os funcionários responderam um questionário para avaliar a opinião dos funcionários sobre a implantação e continuidade dos programas de coleta seletiva. Foram recebidas 22 respostas as questões abertas foram avaliadas por meio da análise de conteúdo. As respostas retratam a preocupação dos entrevistados com o meio ambiente, de que os ganhos financeiros não são a única finalidade dos programas de coleta seletiva e concordam que a reciclagem traz benefícios ecológicos para natureza e sociedade. Há uma carência de investimentos em infraestrutura e a necessidade de se promover campanhas de educação ambiental que sejam permanente e garantam a continuidade da ação. O trabalho demonstrou que a falta de infraestrutura se mostra como um entrave para a implantação, a falta de institucionalização, bem como de cronograma fixo de coleta e a conscientização das pessoas.

Baseado no exposto os trabalhos no âmbito educacional promovem a implantação de estratégias para redução e consumo consciente e de certa forma utilizam dos mesmos artifícios e em sua maioria de forma eficiente, mas o que se faz de extrema importância é que a possibilidade de que essas estratégias sejam consolidadas é o que leva ao sucesso dessas ações.

4. SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD): Desperdício Zero - ATIVIDADES PARA ALUNOS DO 1º e 2º ANO DO ENSINO MÉDIO

Esta seção trata dos elementos direcionadores para a escolha do tema gerador e a estruturação da sequência didática como proposta pedagógica para o ensino de ciência e como proposta de intervenção dentro da escola. Neste sentido, levou-se em consideração Catani, Santos, Aguilar, Campos (2016), Bezerra *et al*, (2016), JUNIOR *et al* (2014). A sequência didática, ou, produto educacional tem como público alvo alunos do 2º ano do ensino médio e professores da área de ensino de ciências.

4.1 Justificando a proposta

Observando os gastos potenciais que a escola tem com alimentação e percebendo o quanto de comida tem se jogado fora, a tentativa de se evitar o desperdício poderia contribuir para uma economia significativa nos gastos com alimentação. Sem comprometer a qualidade da alimentação e ainda fortalecendo a composição nutricional dos alimentos servidos ao reaproveitar partes nutricionalmente ricas que seriam jogadas fora.

O grande volume de resíduo orgânico produzido tem sido o grande vilão responsável pela contaminação de solos, águas subterrâneas e superficiais, mas apresenta grande potencial de aproveitamento. Portanto, se faz necessário tentar conscientizar os alunos da importância do aproveitamento integral dos alimentos e do melhor direcionamento desses resíduos, promovendo uma política de desperdício zero. De forma a aproximar a realidade vivida e experienciada pelos alunos, realizando a transversalidade de temas como sustentabilidade, política dos 5 R's, relação de consumo entre outros.

A utilização da disciplina Projeto Integrador no ensino médio se mostra ferramenta altamente eficaz nesse processo, pois acaba utilizando de metodologias variadas, abordando um tema específico a fim de resolver uma problemática identificada pelos alunos.

4.2. Apresentação da proposta didática

No processo de construção da sequência didática proposta como produto educacional nesse trabalho adotamos como competências específicas (CE) e habilidades baseadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino médio as seguintes, ver quadro 4 e 5:

QUADRO 4 – COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DA BNCC SELECIONADAS.

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	
E 1	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global
E 3	Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)

Fonte: A autora, 2022

As competências selecionadas acima, estabelecem relação com os objetos de conhecimento elencados, o tema gerador e a metodologia escolhida para elaboração da sequência interdisciplinar proposta.

QUADRO 5 – HABILIDADES SELECIONADAS DA BNCC

HABILIDADES	
EM13CNT101	Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.
EM13CNT104	Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e

	propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.
EM13CNT301	Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
EM13CNT306	Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.
EM13CNT307	Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.

Fonte: A autora 2022

Os objetos de conhecimento foram escolhidos tomando por base as competências e habilidades supracitadas, assim como como a análise do livro didático utilizado pela escola no período de aplicação da sequência e implantação do sistema, que foi a coleção Ser Protagonista de biologia (CATANI, SANTOS, AGUILAR, CAMPOS 2016) e química (BEZERRA *et al.*, 2016). Além do Referencial Curricular do Estado de Alagoas (ReCAL), (JUNIOR *et al.* 2014) utilizado no período de implantação do trabalho.

No que concerne à coleção Ser Protagonista de biologia de Catani; Santos; Aguilar; Campos (2016) percebe-se que como conteúdos relacionados a abordagem da sequência didática proposta temos: Investigação científica, Etapas do método científico, Desenvolvimento sustentável, Bioquímica – Fermentação, Ecologia, Ciclos biogeoquímicos, Lixo problemas e soluções, Impactos da espécie humana sobre a natureza, Poluição ambiental e alternativas energéticas. Vale ressaltar que essa lista de conteúdos está disposta apenas nos livros de 1º e 3º ano, o livro do 2º ano concentra apenas conteúdos referente a genética.

Em se tratando dos conteúdos de química baseados em Bezerra *et al.*, (2016), o livro do 2º ano do ensino médio, o autor trata do tema decomposição na sessão Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) estabelecendo relação com o conteúdo de reações químicas no contexto da velocidade das reações, numa sessão de interdisciplinaridade química e biologia baseados no

conteúdo de forças dos ácidos e bases e hidrólises dos sais também relacionando questões de alimentos e o processo de decomposição. Objetos de conhecimento baseados no ReCAL, ver Quadro 6, JUNIOR *et al*, (2014):

QUADRO 6 – OBJETOS DE CONHECIMENTO ELENCADOS PARA ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA.

Biologia	Equilíbrio biológico; Ecologia; Fluxo de energia; Metabolismo energético (I): respiração celular e fermentação; Ciclos biogeoquímicos; O impacto da espécie humana sobre a natureza e Interferência humana em ecossistemas.
Química	Poluição, Políticas ambientais, Desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica; Estrutura e propriedades de compostos orgânicos Impactos sociais e ambientais decorrentes da extração de matérias-primas na natureza.

Fonte: A autora, 2022

De acordo com o tema gerador escolhido para elaboração da proposta de sequência didática a análise e utilização dos conteúdos selecionados se deu mediante a relação direta ou indireta com o tema – gerenciamento de resíduos sólidos. Os conteúdos apresentados são importantes para a construção do aluno como indivíduo, pois todos deveriam ser responsáveis por sua relação com o consumo e as consequências desse consumo.

4.3. Sequência Didática: Gerenciamento de Resíduos Orgânicos

A sequência didática aqui apresentada é fundamentada na discussão do presente trabalho. A mesma foi validada em 2021 através do comitê de ética da UFAL por meio de parecer disponível em anexo 1, executada na Escola Estadual Dr. Carlos Gomes de Barros em União dos Palmares com alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio.

A sequência didática que é exposta em detalhes de ações no Quadro 7 tem como título “Sequência Didática Interdisciplinar de Projeto Integrador – Desperdício Zero”. As ações foram realizadas seguindo um padrão de duas horas por aula na disciplina de Projetos integradores.

O conteúdo foco diz respeito a gerenciamento de resíduos orgânicos onde o aluno poderá por meio as ações didáticas compreender a sua responsabilidade com sua relação de consumo e descarte de resíduos, bem como alternativas sustentáveis para esse descarte.

Dentro desta estruturação, é possível fomentar o conhecimento a partir do processo de problematização com o desenvolvimento do tema gerador.

QUADRO 7 - RESUMO DAS AÇÕES REALIZADAS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

MATRIZ DE PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES		
NOME DA AÇÃO	OBJETIVO	PROCEDIMENTO PEDAGÓGICO
Etapa 1 - Sondagem com a turma	Realizar por meio de escuta ativa e indagação a definição do tema do Projeto Integrador (PI)	1º MOMENTO 2h/aula Utilizar um questionário que os alunos inicialmente responderão em grupo e em seguida de forma individual. Alguns pontos da socialização desse questionário serão discutidos coletivamente.
Etapa 2 - Sondagem com a turma	Realizar por meio de escuta ativa e indagação a definição do tema do P.I.	1º MOMENTO 2h/aula Discutir os principais temas levantados e votar para escolha da problemática abordada no P.I.
Etapa 3 – Levantamento de dados	Apresentar o tema escolhido.	1º ao 4º MOMENTO 2h/aula cada Explicar oralmente o tema do PI por meio de justificativas das ações na escola.
Etapa 4 – Fundamentação Teórica	Pesquisar a respeito do tema.	1º e 2º MOMENTO 2h/aula cada Utilizar o laboratório de Informática para pesquisar temas de referência para o projeto.
Etapa 5- Elaboração do plano de trabalho do projeto integrador.	Escrever de forma coletiva o Projeto Integrador	1º MOMENTO 2h/aula Usar as informações coletadas na pesquisa para iniciar a escrita coletiva do plano de trabalho, discutir também os desafios a serem enfrentados.
Etapa 6 - Divisão de trabalho	Dividir a turma em equipes de trabalho.	1º MOMENTO 2h/aula Dividir a turma de acordo com as atribuições listadas, movidos pelos desafios, problemas e prováveis soluções para início das atividades.

Etapa 7 – Caracterização dos resíduos gerados	Pesar os restos alimentares.	1º ao 3º MOMENTO 2h/aula cada Identificara as turmas que mais desperdiçam por meio de pesagens.
Etapa 8 - Avaliação das primeiras semanas de trabalho.	Avaliar a rotina de trabalho.	1º MOMENTO 2h/aula Avaliação de forma coletiva e individual das ações realizadas até o momento.
Etapa 9 – Notificação das turmas	Notificar as turmas	1º e 2º MOMENTO 2h/aula cada Notificar as turmas com marcações de quanto cada uma desperdiçou de acordo com a pesagem.
Etapa 10 - Construção de alternativas de destinação de materiais.	Construir as composteiras e biodigestor	1º ao 3º MOMENTO 2h/aula cada Pesquisar prováveis materiais reciclados que pudessem ser utilizados na construção da composteira.
Etapa 11 - Implantação das alternativas de destinação dos materiais.	Apresentar conteúdos relacionados ao tema.	1º ao 3º MOMENTO 2h/aula cada Explicação oral de conteúdos relacionados ao tema gerador.
Etapa 12 – Entrevistas	Analisar quais conteúdos já foram desenvolvidos até o momento.	1º MOMENTO 2h/aula Realizar entrevistas individuais e por meio de grupos focais sobre os conhecimentos adquiridos até o momento.
Etapa 13 - Integração com o Projeto Horta e Eletivas de Sustentabilidade e Paisagismo	Utilizar resíduo na construção de novos canteiros	1º MOMENTO 2h/aula Utilização dos resíduos na construção de novos canteiros bem como do adubo líquido na horta e jardim da escola.
Etapa 14 - Culminância	Apresentar o Projeto	Apresentação dos resultados do projeto a comunidade escolar.

Fonte: A autora, 2022.

Etapas 1 e 2 - espera-se que os estudantes estabeleçam suas expectativas quanto a determinação da escolha do tema estabelecendo um posicionamento e a defesa de suas escolhas.

Etapa 3 – os alunos irão construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas.

Etapa 4 – os alunos deverão interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica através das pesquisas realizadas.

Etapa 5 – estabelecimento das etapas da iniciação científica por meio do conhecimento das etapas de elaboração de projetos.

Etapas 6 e 8 – os alunos constroem, avaliam e justificam conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Etapas 7, 10, 11 e 13 – eles avaliam os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das ciências da natureza, analisam as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações e/ou propor soluções seguras e sustentáveis, realizam previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.

Esse produto educacional, disponível em anexo, propõe ser um norte para qualquer docente que pretenda trabalhar com resíduos sólidos, lixo, relações de consumo e até mesmo práticas sustentáveis como tema, em especial, em trabalhos relacionados ao projeto integrador. Obviamente realizando adaptações necessárias à realidade vivenciada pelos estudantes e dependendo do contexto na qual a escola está inserida.

5. PERCURSO METODOLÓGICO

A presente pesquisa apresenta em sua metodologia o tipo de pesquisa, a abordagem, o lócus, os sujeitos envolvidos, a coleta e a análise dos dados obtidos.

5.1. Tipo de Pesquisa

O tipo de pesquisa em questão se caracteriza como pesquisa-ação, pois há a pretensão de promover uma ação deliberada de transformação da realidade com duplo objetivo: transformar a realidade e produzir conhecimentos relativos a essa transformação. (BARBIER, 2002)

Como objetivo principal desse trabalho é a utilização de gerenciamento de resíduos orgânicos como tema gerador na promoção do ensino de ciências, que se torne efetiva, viável e aplicável em outras instituições por meio de uma sequência didática interdisciplinar, o tipo de pesquisa adotada neste trabalho será a pesquisa-ação integral onde segundo Barbier (2002) os atores possam planejar, organizar e realizar as mudanças necessárias de forma consciente. De forma que a mudança possa ocorrer de maneira individual em uma prática coletiva, de forma cooperativa que leve a uma cogestão e por fim desenvolvida em cinco dimensões que são o contrato, participação, mudança, discurso e ação.

Bem como proposto pela metodologia do tema gerador, que também propõe o uso da dialogicidade na promoção de uma ação reflexiva e transformadora. Pode-se dizer que existe o casamento perfeito para o estabelecimento das ações e atividades baseado nesse tipo de pesquisa.

5.2. Abordagem da Pesquisa

A abordagem a ser adotada na pesquisa configura-se de natureza qualitativa, pois a mesma se propõe a explicar de forma ampla comportamentos, atitudes, por meio de generalizações e/ou teorias a partir das experiências e da literatura, através da busca de padrões a partir de categorias. Com os dados categorizados por meio das perguntas nas entrevistas e anotações de campo por meio de diário de bordo (CRESWELL, CLARK, 2010)

5.3. Lócus da Pesquisa

Esta pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede estadual de Alagoas. A Escola Estadual Doutor Carlos Gomes de Barros localizada em União dos Palmares, que é uma das 3 escolas de tempo integral da 7ª Gerência Regional de Ensino. Porém, a única integrada a educação profissional, onde alunos do ensino médio entram às 7h da manhã e largam às 18h.

5.4. Sujeitos envolvidos

A aplicação da pesquisa foi realizada com 38 estudantes do 1º ano e 28 estudantes do 2º ano. Esses alunos executaram todas as etapas em dois projetos de intervenção diferentes um intitulado Desperdício Zero executado pelos alunos do 2º ano e outro intitulado de Compostagem na Escola executado pelos alunos do 1º ano.

Algumas etapas como: Sondagem, Desenvolvimento do tema, Fundamentação Teórica, Elaboração do plano de trabalho, Divisão do Trabalho e Caracterização dos resíduos foram realizados por ambas as turmas. Sequencialmente as essas etapas as que se seguiram corresponderam aos temas específicos por turmas, para a turma do 1º ano as de prototipação e pesquisa para elaboração de composteiras e biodigestor como: Construção de alternativas de destinação de resíduos, Implantação de alternativas de destinação de resíduos. E as do 2º ano para conscientização e alternativas contra o desperdício como: Notificação das turmas, Análise e estudo do cardápio escolar, Pesquisa de receitas por meio da utilização integral dos alimentos, Degustação de preparações propostas.

Ao fim da execução por meio de culminância em dois momentos um momento na escola em forma de feira de conhecimento, por meio de apresentação oral de banner e na exposição promovida pelo Estado de Alagoas a FECEAL – Feira de Ciências do Estado de Alagoas.

Após um ano de execução da sequência os alunos passaram por uma autoavaliação que ocorreu no período pandêmico. Do total de 66 alunos que participaram de todas as etapas apenas 46 alunos, sendo 28 alunos do 1º no e 18 alunos do 2º ano participaram dessa última avaliação. A redução no número de alunos participantes dessa etapa se deu pela evasão dos alunos, devido a pandemia.

5.5. Coleta de dados

Cada uma dessas etapas de criação e implantação do projeto de intervenção foi acompanhada, analisada e avaliada pela pesquisadora que será a regente desse projeto.

O levantamento de dados foi realizado por meio de questionários, entrevistas semiestruturadas, grupo focal, diário de bordo e observação participante. (CRESWELL; CLARK, 2010).

As ações de grupo focal foram desenvolvidas em especial nas ações que demandavam divisões de equipe e grupos, nesse momento era aproveitado para indagações e questionamentos a respeito do andamento das atividades e ações bem como da opinião a respeito do trabalho.

Já o diário de bordo e a observação foram realizadas ao longo de toda a proposta de trabalho.

As etapas do trabalho foram realizadas no período de aula antes da pandemia, portanto as ações foram realizadas de forma presencial, sendo dividido em 14 etapas. As etapas de Sondagem, Fundamentação Teórica, Elaboração de Plano de trabalho, Divisão de trabalho e Caracterização de resíduos foram realizados para ambas as turmas. As ações de conscientização do desperdício foram realizadas para as turmas do 2º ano enquanto as de elaboração de alternativas de destinação de resíduos foram realizadas pelas turmas do 1º ano. Para cada turma, divididas em momentos com carga horária de 2h/semana o que corresponde ao período das aulas de Projeto Integrador. Os questionários foram realizados num primeiro momento de abordagem e serviu como meio sondagem descrito na abordagem com temas gerados como: tematização Gadotti, (1991) apud Costa; Pinheiro, (2013); problematização Costa; Azevedo; Del Pino (2016); levantamento preliminar da realidade Miranda; Pazinato; Braibante (2017).

Questionários também foram utilizados na etapa de avaliação das ações durante a execução das atividades e a respeito de potenciais conteúdos abordados durante a execução e que puderam ser aprendidos ao longo do processo, esses questionários foram realizados de forma presencial. Já o último questionário foi elaborado para analisar a conclusão do que de fato pôde ser aprendido depois de um ano da implantação e execução do projeto de intervenção.

O questionário foi elaborado e aplicado pelo Google Forms. Encaminhado aos alunos por meio do WhatsApp e Direct do Instagram para a turma do 2º ano e para a turma do 1º ano como os alunos já haviam retomado para o sistema híbrido o questionário foi aplicado ainda utilizando o Google Forms, mas de maneira presencial. Esses questionários foram realizados como prática de autoavaliação após um ano de aplicação da sequência.

A coleta de dados foi realizada mediante a autorização de pais e responsáveis para alunos menores de 18 anos por meio do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), os alunos maiores de 18 anos realizaram a autorização para a participação da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo com que foi acordado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) parecer sob o nº 45198621.5.0000.5013.

5.6. Análise dos dados

Como se tratará de uma pesquisa qualitativa a análise de dados se dará por meio da construção de categorias de análises baseadas nos objetivos da pesquisa em questão. Portanto as categorias serão baseadas em:

- Identificação de falas, escritos e respostas que indiquem como o gerenciamento de resíduos orgânicos como tema gerados auxiliou a aprendizagem em ciências;
- Compreender de que forma o conhecimento gerado com a utilização do gerenciamento de resíduos orgânicos contribuiu na aquisição de conhecimentos científicos.
- Verificar como os alunos percebem que podem aplicar os conteúdos aprendidos na vida cotidiana.
- Identificar quais habilidade e conteúdos de ciências os alunos puderam aprender por meio do gerenciamento de resíduos orgânicos como tema gerador.

A análise de conteúdo procura conhecer o que está por trás das palavras tomando em consideração as significações (conteúdos), ela visa as condições de produção de textos, que são seus objetivos. Permite assim a superação das incertezas bem como o enriquecimento da leitura (BARDIN, 2009).

No trabalho foi utilizado a análise temática das respostas aos questionários avaliativos realizados pelos estudantes bem como pelas pesquisas ao longo das etapas. Feito por meio da contagem de itens de significação, que tenham relação com as categorias estabelecidas. Por meio de dimensões como: implicações e sentimento face ao tema (BARDIN, 2009).

Realizado por meio da análise lexical e sintática de uma amostra na qual o número de palavras significativas e suas ocorrências serão levadas em conta, utilizando como base palavras plenas, ou seja, portadoras de sentido (BARDIN, 2009).

5.7. Procedimento de Análise

A codificação dos dados foi realizada por meio de: recortes - que são unidades escolhidas do texto ou das respostas dadas; enumeração – as regras de contagem, no caso o maior número de repetições e classificação e agregação – escolha das categorias (BARDIN, 2009).

A escolha das unidades de registro, que são unidades de significação, deve responder de maneira pertinente aos objetivos de análise e no caso desse trabalho sendo feita por meio da natureza semântica na qual as frequências de aparições podem significar algo e é geralmente utilizado para estudar atitudes, valores, opiniões etc. (BARDIN, 2009).

Para se determinar as categorias de análises alguns procedimentos serão adotados para esse levantamento. De acordo com Silva (2018) as etapas norteadoras do Projeto Integrados devem ser:

- Definição do tema pela turma com os docentes integrantes do Projeto;
- Plano de trabalho elaborado pelos docentes e discutido coletivamente com os estudantes e comunidade escolar;
- Elaboração do Projeto de Intervenção;
- Execução do projeto com a definição das atribuições dos docentes e dos estudantes envolvidos, acompanhados pela equipe pedagógica.

Baseado no que serviu de norte para elaboração das categorias e nas etapas que nortearam o Projeto Integrador a padronização das categorias foi construída.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

A análise dos dados realizada nesse estudo surge a partir da aplicação da sequência didática interdisciplinar: Desperdício Zero aplicado em duas turmas uma de 1º e uma de 2º ano do ensino médio. As categorias de análise foram estabelecidas com base na resolução das atividades propostas ao longo da aplicação da sequência em questão.

Como por objetivo esse trabalho investiga a possibilidade de promoção do ensino de ciências por meio do tema gerador, foram utilizados como critérios para escolha das categorias de análise:

1. A participação do estudante na atividade analisada.
2. O texto ser escrito de forma legível para compreensão da pesquisadora e que houvesse possibilidade de compreensão do conhecimento atribuído.
3. Falas significativas registradas no diário de bordo também foram utilizadas como critério.

A apresentação das respostas terá a ortografia, coesão e coerência corrigida caso necessário. Os alunos serão identificados por meio da letra “A” e numerados de 1 a 46 em relação as falas e escritos.

Outros aspectos levantados como base para escolhas das categorias de análise são os indicadores de alfabetização científica de Sasseron (2015), que possam compor as respostas das ações da sequência apresentada que correspondem a:

- Trabalho com as informações e dados disponíveis por meio da organização, seriação e classificação de informações.
- Levantamento e testes de hipóteses construídas que são realizados pelos estudantes.
- Estabelecimento de explicações sobre fenômenos em estudo, buscando justificativas para torna-las mais robustas.
- Uso de raciocínio lógico e proporcional durante a investigação e a comunicação de ideias em situações de ensino e aprendizagem.

Parte dos aspectos apresentados acima pode ser observados dentro dos seguintes conteúdos elencados: investigação científica e etapas do método científico. Que por se tratar de uma disciplina de projeto integrador e questões nesse sentido são indispensáveis e com certeza elas estão presente na sequência apresentada, desde o momento de sensibilização e definição do tema até a culminância.

Dois pontos foram essenciais na definição das categorias, primeiro estar relacionado com aspectos da alfabetização científica e com os conteúdos esperados os mesmos sendo realizados a partir dos momentos pedagógicos estabelecidos Estudo da Realidade (ER), Organização de Conhecimento (OC) e Aplicação de conhecimento (ADC).

Com o exposto ficou estabelecido como categorias de análise:

Categoria 1 – Conteúdos apresentados pelos estudantes terem relação com os conteúdos esperados.

Categoria 2 – Demonstração de aspectos da alfabetização científica.

Categoria 3 – Aproximação do conhecimento aprendido com a vida cotidiana.

6.1 Estudo da Realidade (ER)

Em se tratando de uma sequência didática interdisciplinar utilizada para disciplina de projeto integrador, bem como com a metodologia de tema gerador o primeiro momento foi realizado por meio do ER e em especial feito pela etapa de sondagem e desenvolvimento do tema para o projeto integrador. Nessa etapa os alunos divididos em grupos de quatro ou cinco alunos respondem de forma conjunta ao questionário 1 (ver apêndice 3).

Em relação a escolha do tema a turma ficou dividida, baseada nas respostas obtidas no questionário entre o tema Bullying e Lixo o que levou a uma discussão e necessidade de votação aberta para definição. Como boa parte desses alunos estavam matriculados na disciplina de Sustentabilidade usaram desse artifício para defender o tema sobre lixo que por fim foi o escolhido.

Na etapa de sensibilização realizada após a escolha do tema foi o momento de compreender um pouco da dureza da vida movida pela fome, que é uma realidade do país e eles não estão distantes disso, além de falar a respeito foi momento dos alunos escreverem sobre suas impressões a respeito do tema. Nesse sentido os alunos se mostraram espantados com o vídeo que tratava do “Pagpag a comida reciclada do lixo que é vendida aos pobres das Filipinas”: <https://www.youtube.com/watch?v=kQ3CAQ6X-xM> Fig. 2 pois acharam extremamente repugnante saber que pessoas se alimentavam de comidas que estavam literalmente no lixo.

FIGURA 2 - VISUALIZAÇÃO DA PÁGINA NO YOUTUBE DO DOCUMENTÁRIO SUGERIDO



Eles especularam que o vídeo “Família que come rato”: <https://www.youtube.com/watch?v=y-AApIoxec> Fig. 3 os ratos em questão se tratavam de roedores conhecidos como “preás” e era costume serem usados como alimentação, mas ao mesmo tempo se sentirem indignados o fato de um pai de família ter tirado sua própria vida devido a uma dívida de supermercado.

FIGURA 3 - VISUALIZAÇÃO DA PÁGINA NO YOUTUBE DA REPORTAGEM SUGERIDA



No momento da exibição do vídeo: Documentário “Por uma vida melhor” - retrata a segurança alimentar e nutricional no Brasil: <https://www.youtube.com/watch?v=1sHrxvC73GE&t=1451> Fig. 4 eles estavam envolvidos na execução da atividade e na discussão do que tinham visto e percebeu-se que não prestaram a atenção devida nas alternativas para minimizar os efeitos da fome, mesmo sendo chamados a atenção em diversos momentos.

FIGURA 4 - VISUALIZAÇÃO DA PÁGINA NO YOUTUBE DO DOCUMENTÁRIO



Por fim percebeu-se que de fato os vídeos tiveram o efeito esperado, que era a percepção da fome como uma realidade muito próxima e que eles se viam como afortunados por poderem se alimentar mesmo que na escola. Ficou claro pelas colocações que buscar alternativas para evitar práticas em que eles ou os colegas desperdiçassem comida seria prioritário.

Mesmo que o vídeo não tenha correspondido ao esperado ele apresenta aspectos importantes que necessitavam ser tratados como alternativas a fome das quais alguns se beneficiam, mas não tinham essa percepção que eram políticas públicas de combate a fome como o antigo Bolsa Família, ações de distribuição de cestas básicas pela CONAB, restaurantes populares e até mesmo ações como o Mesa Brasil.

A partir da sensibilização os estudantes partiram para o levantamento de hipóteses e de possíveis ações que poderiam ser realizadas para diminuição do desperdício na escola. Ao realizarem as atividades da etapa 3 parte do trabalho referente ao levantamento de dados estava sendo realizado, pois os estudantes elaboraram questionários (vide anexo) para serem aplicados e realizaram a tabulação desses dados para exibição a toda turma. Assim puderam pensar nas ações e na viabilidade delas.

Nas atividades realizadas nessa etapa podemos perceber execução de atividades e ações que se enquadram na categoria 2 – aspectos da alfabetização científica, em especial no que se trata das etapas de investigação científica como: organização de dados, seriação, classificação de informações e levantamento de hipóteses

6.2. Organização do Conhecimento (OC)

A etapa 4 – Fundamentação Teórica corresponde ao momento de OC organização do conhecimento realizado por meio de pesquisas de temas que tivessem relação com o que já havia sido discutido até o momento e com o objetivo principal que seria diminuir o desperdício.

A partir dessa etapa foi identificado os primeiros indícios da categoria 1: relação de conteúdos esperados com os apresentados pelos estudantes. Essa categoria surgiu na etapa de pesquisa de temas realizada pelos alunos a qual os mesmos realizaram apresentações em powerpoint sobre esses temas, portanto os mesmos apresentaram como temas: aproveitamento integral dos alimentos, alimentação escolar: planejamento, produção, distribuição e adequação, problemas da fome no mundo, pegada ecológica, o estado da insegurança alimentar no mundo, consumismo, lixo problemas e soluções e poluição ambiental.

Para essa etapa da sequência observamos que alguns conteúdos esperados acabaram por aparecer nas buscas e pesquisas dos alunos apresentados no Quadro 8.

QUADRO 8 - LEVANTAMENTO DE CONTEÚDOS ESPERADOS E CONTEÚDOS APRESENTADOS PELOS ESTUDANTES

CONTEÚDOS ESPERADOS	CONTEÚDOS APRESENTADOS
Desenvolvimento sustentável	Pegada ecológica
	Consumismo
	Alimentação escolar: planejamento, produção, distribuição e adequação
	Problemas da fome no mundo
Poluição	Aproveitamento integral dos alimentos
	Lixo problemas e soluções
	Impactos da espécie humana sobre a natureza
	Poluição ambiental.

Fonte: A autora, 2022

6.3. Aplicação do Conhecimento (ADC)

Após a etapa de pesquisa que levantamento de hipóteses seguiu-se com a organizações de ações para execução do projeto e essa etapa foi realizada em grupos onde cada grupo estabelecia as ações e definia as prioridades de execução. Nessa etapa foi construído o projeto de intervenção em colaboração com os estudantes utilizando por base suas pesquisas para fase de fundamentação, as hipóteses levantadas como base para os objetivos e as ações construídas nessa etapa para desenvolver a metodologia.

Sendo assim nesta etapa os alunos em grupos iam relatando o que deveria constar no texto do projeto, que precisava ser enviado a secretaria de educação do estado para ser validado como projeto integrador, portanto os estudantes tem um contato muito próximo com as etapas de uma pesquisa científica bem como do método científico e mais uma vez a categoria 2 – apresentação de aspectos da alfabetização científica se faz presente.

Com as ações definidas e discutidas foi realizado uma divisão de trabalho entre os estudantes, dentro de seus grupos. Essa divisão foi realizada, pois como a escola é de formação profissional nos cursos de Marketing e Recursos Humanos foi observado que estabelecer relação de forma prática e associada com os conhecimentos que os alunos necessitavam ter em suas formações poderia aproximá-los e fazê-los se comprometer ainda mais com as atividades.

Devido o exposto foi estabelecido a seguinte proposta de divisão da seguinte forma:

- I. Fiscal – observa a participação e realização das ações.
- II. Controle – analisa se as ações foram executadas.
- III. Registro – anota o que o fiscal e o controle obtêm de informações, se as ações foram realizadas e quem as executou.
- IV. Delibera – determina quem irá realizar as ações e garantir que elas sejam executadas.

Outra etapa realizada neste momento corresponde a efetivação das ações e estabelecimento de diálogo com a comunidade escolar e nessas etapas também se caracteriza a categoria 2 – apresentação de aspectos da alfabetização científica e podemos afirmar que também a categoria 1 – relação dos conteúdos esperados com os apresentados pelos estudantes, afinal os alunos precisaram falar a respeito do tema do projeto e de sua importância.

Observou-se que a partir dessa etapa os estudantes estavam realizando ações e atividades referentes ao momento pedagógico ADC – Aplicação na vida cotidiana e a categoria correspondente que seria a categoria 3 – Aproximação do conhecimento aprendido

com a vida cotidiana. Pois estavam estabelecendo relação com os conhecimentos referentes aos conteúdos e a utilização desses conteúdos nas realizações das ações.

As ações de caracterização dos resíduos gerados foram realizadas através da pesagem dos restos ingesta feita pelos alunos do 2º ano que tinham como foco o desperdício e os restos de talhos folhas e casacas foram pesados pelos alunos do 1º ano que tinham como objetivo a busca de alternativas de descarte do material.

As sequências de ações até o momento permitiam uma avaliação do que já havia sido realizado, essa autoavaliação realizada de forma individual e em grupo permitiu que os alunos apresentassem sua visão até o momento das ações realizadas. Foi verificada as seguintes falas em seus textos auto avaliativos:

Nove estudantes concordam que, a falta de colaboração é um dos principais problemas do trabalho, tanto de alguns alunos da turma quanto, dos alunos da escola. Isso se confirma quando, sete estudantes confirmam que, os alunos não depositarem os resíduos nos recipientes corretos é o problema pro andamento do trabalho, já dois estudantes corroboram com isso quando tratam da falta de respeito dos alunos com as ações do trabalho. Quatro estudantes relatam, como problema a desorganização da própria turma em relação aos horários e compromisso com as ações e atividades.

De acordo com as observações realizadas, foi percebido que quando as ações executadas foram feitas pela turma do 1º ano se justifica os problemas elencados, para as turmas do 2º ano percebeu-se a resistência na participação das ações das turmas do 3º ano o que se explica pelo comportamento hierárquico que a escola em si apresenta. Outro aspecto a ser relacionado e que também podem justificar a resistência dos alunos do 3º ano é que nenhum deles participavam das eletivas que mantinham relação estreita com as ações do projeto como as disciplinas de Sustentabilidade, Horta na Escola e Paisagismo.

Nesse ponto percebe-se que a categoria 3 – aproximação do conhecimento aprendido com a vida cotidiana, continua sendo manifestado nessa etapa e a categoria 2 – aspectos da alfabetização científica, no que concerne a lidar com as adversidades da pesquisa e a busca de alternativa para resolução dos conflitos apresentados.

Como parte da autoavaliação, os alunos também responderam quanto a necessidade de melhoria das ações. Nesse sentido obteve-se que cinco estudantes identificaram que, a turma precisa se organizar melhor na execução das ações, mediante essa observação dez alunos afirmam que a contribuição dos alunos tanto da turma como da escola seria fundamental para melhorar a execução das ações. Quatro estudantes levantaram que, há problemas de

comunicação entre os membros da turma em especial em relação a divisão de trabalho e a função de cada um. Corroborando com esses alunos, dois estudantes afirmaram que os fiscais precisam executar melhor suas funções para garantir o sucesso das ações.

Diante do que foi percebido da autoavaliação se fez necessário um momento para ajuste dessas ações com as sugestões de melhorias, revendo os papéis de cada um nas ações, bem como um reforço nas turmas para colaboração com as ações e até uma revisão na divisão de trabalho.

Na etapa estabelecida para implantação de alternativas de destinação de materiais foi o único momento de explanação oral de temas referentes aos conteúdos propostos, até o momento foi priorizado o protagonismo juvenil para que os estudantes pudessem desenvolver seus métodos de apreensão dos conteúdos de forma autônoma por meio das pesquisas, discussões, interação com a comunidade escolar por meio das entrevistas elaboradas entre outras ações até o momento.

Mesmo essa etapa tendo como foco a explanação feita pelo professor os estudantes foram estimulados a continuar seus processos de pesquisa e investigação para busca de alternativas de descarte e manejo do resíduo gerado. Após as ações de embasamento teórico e de construção das alternativas que foram compostagem e biodigestão, os alunos foram incentivados a escrever um texto dissertativo a respeito das atividades e trabalhos realizados até o momento, das contribuições do trabalho para a comunidade escolar e ao meio ambiente.

Alguns escritos tiveram destaque em três aspectos expressos: importâncias, biodigestão, biodigestor e decomposição; destaque que os escritos tiveram muita relação com o que foi pesquisado para construção das alternativas de compostagem e biodigestão.

Os escritos demonstram que os estudantes apresentaram explicações sobre fenômenos em estudo, buscando justificativas para torná-las mais robustas, como esperado em um dos indicadores de alfabetização científica de Sasseron (2015).

Nos quadros a seguir estão descritos alguns destaques dos escritos pelos estudantes baseados nas categorias 1- relação dos conteúdos esperados com os apresentados pelos alunos, e com a categoria 3 – aproximação do conhecimento aprendido com a vida cotidiana. No que se refere a importâncias da compostagem Quadro 9, conceito de decomposição Quadro 10, conceito de biodigestão Quadro 11, definição de um biodigestor Quadro 12.

**QUADRO 9 - ESCRITOS RELEVANTES SOBRE A IMPORTÂNCIA
DA COMPOSTAGEM**

ALUNOS	IMPORTÂNCIAS
---------------	---------------------

A1, A4, A5, A14, A18, A 19	Nutrientes reciclados de um ecossistema.
A6	Reciclagem orgânica impede que o planeta se transforme em um grande depósito de elementos.
A20	Os nutrientes são devolvidos no meio e podem ser reaproveitados por outros organismos.
A21, A28	Permitem que os nutrientes retornem ao meio abiótico.
A27	Age na cadeia alimentar, impede que o planeta se transforme num grande depósito de elementos mortos.
A29	Importante no funcionamento de da natureza e equilíbrio ecológico.
A30	Fundamentais nos ciclos biogeoquímicos do carbono e nitrogênio .

Fonte: A autora 2022

Percebe-se a associação dos conceitos de compostagem como uma ação da decomposição responsável pela ciclagem de nutrientes orgânicos e o estabelecimento desse processo com os ciclos biogeoquímicos. Mais uma vez demonstrando o indicador de alfabetização científica correspondente a explicações sobre fenômenos em estudo, buscando justificativas para torná-las mais robustas de acordo com Sasseron (2015).

QUADRO 10 - ESCRITOS RELEVANTES SOBRE O CONCEITO DE DECOMPOSIÇÃO

ALUNOS	DECOMPOSIÇÃO
A1, A8, A29,	Processo natural no qual animais e plantas passam após a morte.
A5, A20, A27, A30	Processo em que a matéria orgânica é degradada em partículas menores e em nutrientes.
A6	Precisa de umidade, calor e oxigênio para a proliferação de microrganismos importantes nos ciclos biogeoquímicos do carbono e nitrogênio.
A18	Mantém o equilíbrio ecológico e os nutrientes de organismos mortos são liberados na natureza.
A19	Feito por animais detritívoros , necessitam de umidade, calor e oxigênio , os nutrientes são reciclados e voltam pro ecossistema.
A21, A28	Processo natural feito por fungos e bactérias essenciais para os ciclos biogeoquímicos .

Fonte: A autora 2022

QUADRO 11 - ESCRITOS RELEVANTES SOBRE O CONCEITO DE BIODIGESTÃO

ALUNOS	BIODIGESTÃO
A5, A20	Processo fermentativo parecido com a compostagem.
A6, A27	Processo fermentativo parecido com a compostagem, mas anaeróbio.
A8	Fermentação anaeróbica que converte o material orgânico em gás metano e adubo orgânico.
A18	Reaproveitar resíduos orgânicos para obtenção de biogás e biofertilizante.
A19	Processo fermentativo sem a presença do oxigênio semelhante a decomposição.

Fonte: A autora 2022

QUADRO 12 - ESCRITOS RELEVANTES SOBRE A DEFINIÇÃO DE UM BIODIGESTOR

ALUNOS	BIODIGESTOR
A1, A8	Equipamento que possibilita o reaproveitamento de detritos.
A4, A14, A18, A30	Equipamento que acelera o processo de decomposição da matéria orgânica.
A5	Tem como subproduto o biogás e pode ser reaproveitado os restos de frutas.
A6	Processo anaeróbio, que tem como subproduto o biogás, biofertilizante e transforma os resíduos sólidos em compostos simples.
A20	Produce adubo para hortas e jardins e gás de cozinha.
A21	Sistema destinado a produção de biogás sem a utilização de produtos químicos.
A27	Tem como subproduto o biogás e o biofertilizante estabiliza os resíduos sólidos em compostos simples.
A29	Alternativa simples e prática para aproveitar dejetos orgânicos

Fonte: A autora 2022

As últimas etapas realizadas na sequência didática interdisciplinar proposta correspondem a categoria 2 – aspectos da alfabetização científica e da categoria 3 – aproximação do conhecimento aprendido com a vida cotidiana, por meio da promoção de uma roda de conversa com alunos de projetos integradores relacionados como o de Horta Escolar e a disciplina de Sustentabilidade. Nessa discussão foi possível perceber o nível de apreensão de conteúdos e o posicionamento dos alunos em relação aos conteúdos vistos ao longo do projeto.

Por fim a culminância do projeto, que se trata de uma apresentação formal à comunidade escolar das ações do projeto e realizada em dois momentos, realizado a cada seis meses, foi feito da seguinte forma: primeiro com a apresentação do resultado das ações do Desperdício Zero feita pelos alunos do 2º ano em uma apresentação em formato de Feira de Ciências para a comunidade escolar.

Na apresentação realizada à comunidade escolar os alunos realizaram um levantamento com base no cardápio do que era desperdiçado na preparação, mas poderia ser aproveitado em outras preparações por meio do aproveitamento integral dos alimentos. Munidos dessas informações pesquisaram receitas que pudessem ser reproduzidas e servidas nas refeições escolares.

Eles fizeram um teste de palatabilidade das receitas elaboradas no momento da Feira de Ciências promovida, foram servidos: doce da casca de melancia, suco da casca de abacaxi, torta salgada de talos e doce da casca de abacaxi com coco.

No ano subsequente o trabalho foi apresentado em formato de banner na Feira de

Ciências do Estado de Alagoas (FECEAL) com a estrutura de apresentação, metodologia, resultados e conclusão.

A segunda apresentação também feita à comunidade escolar, foi executada por meio de uma apresentação oral em powerpoint com os resultados da elaboração e implantação da Compostagem e Biodigestão.

6.4 Avaliação das ações pós execução da sequência didática interdisciplinar.

Como forma de comprova as categorias 2 – aspectos da alfabetização científica e a categoria 3 – aproximação do conhecimento aprendido com a vida cotidiana os alunos responderam um questionário específico para esse fim, realizado com um ano após a aplicação da sequência. Para os alunos do 2º ano esse questionário foi enviado por meio digital, pois os mesmos já haviam se formado e aos alunos do 1º ano foi apresentado de forma presencial e alguns alunos apenas por meio digital devido a pandemia.

14 alunos responderam do 1º responderam e 10 alunos do 2º as questões tinham relação com as ações realizadas na sequência, de aspectos da alfabetização científica e dos conteúdos vistos.

As respostas dadas pelos alunos tanto do 1º quanto do 2º se os mesmos lembravam do projeto e como eles avaliavam o projeto todos foram unânimes que lembravam, o avaliaram como ótimo, aprenderam algo com o projeto, o projeto foi importante pra escola, o que aprendeu com o projeto poderia ser aplicado na vida e afirmaram que o comportamento melhorou com o projeto.

Quando questionados de sua autoavaliação quanto à participação, nenhum aluno e de nenhuma das turmas avaliou como ruim Fig. 5 e 6.

FIGURA 5 - GRÁFICO COM RESULTADO DE COMO OS ALUNOS DO 1º ANO AVALIARAM SUA PARTICIPAÇÃO NO PROJETO

3. Como você avalia a sua participação no Projeto Integrador de Compostagem e Biodigestor?

14 respostas

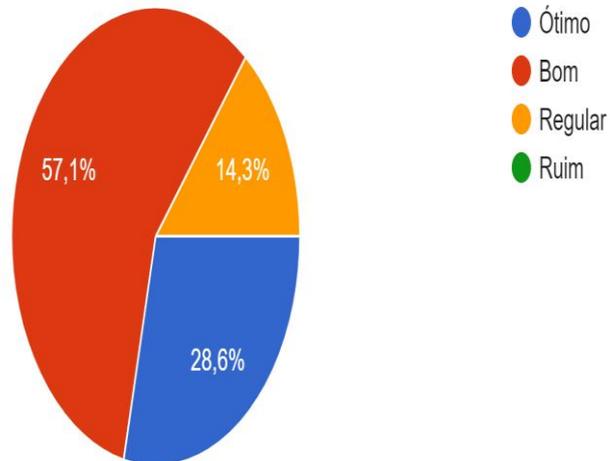
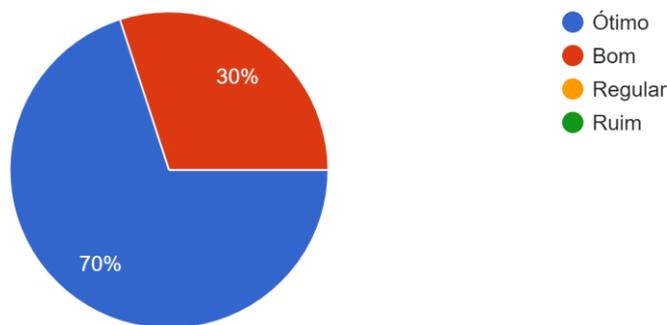


FIGURA 6 - GRÁFICO COM O RESULTADO DE COMO OS ALUNOS DO 2º ANO AVALIARAM SUA PARTICIPAÇÃO NAS AÇÕES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

3. Como você avalia a sua participação no Projeto Integrador - Desperdício Zero

10 respostas



Em relação às ações que os estudantes lembravam, a maioria dos estudantes do 1º ano relatou a coleta de materiais, a construção das composteiras experimentais e de chão, o processo de decomposição observado e a adubação da horta.

Os estudantes do 2º ano apresentaram de forma mais madura, completas e coerentes as respostas das ações que eles lembravam como:

- Houve um momento no projeto que fizemos uma encenação com relação à

atitude de algumas pessoas que não se importavam com o resto de comida que deixavam para o lixo. Essas pessoas pediam pra colocar comida além do ideal, tendo como consequência o desperdício. Uma encenação que trouxe reflexão de algo comum entre os alunos e que algo precisava ser feito.

- Nos organizávamos em duplas em dias e horários diferentes para observar e pesar a quantidade de alimentos desperdiçados naquele dia. Em um lugar específico estávamos com uma sacola fazendo o recolhimento desse alimento. Sentia que a nossa presença já causava um impacto em algumas pessoas, pois eles sabiam do nosso objetivo ali. Lembro que umas das propostas metodológicas era fazer comparação entre turmas para saber aquelas que mais desperdiçavam, daí o trabalho de conscientização seria mais específico. Ação essa que além de identificar buscava meios para diminuir o número de desperdício na escola.
- Uma foi a vigilância do almoço para que os alunos não desperdicem comida e o outro foi os doces com as cascas das frutas que eram usadas na escola.

Assim como esse estudante, outros também relataram as receitas realizadas com o aproveitamento integral dos alimentos realizados.

Em se tratando das disciplinas abordadas na sequência os alunos responderam de acordo com o Fig. 7 e 8.

FIGURA 7 - GRÁFICO APRESENTANDO AS DISCIPLINAS NAS QUAIS ELES ACREDITAM TEREM RELAÇÃO COM O PROJETO INTEGRADOR REALIZADO PELA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA OS ALUNOS DO 1º ANO

6. Em quais disciplinas você acha que o que foi aprendido no Projeto Integrador de Compostagem e Biodigestor se enquadra?

14 respostas

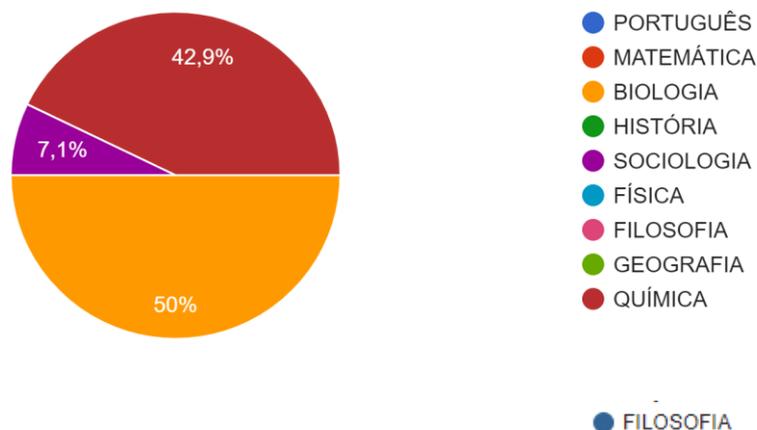
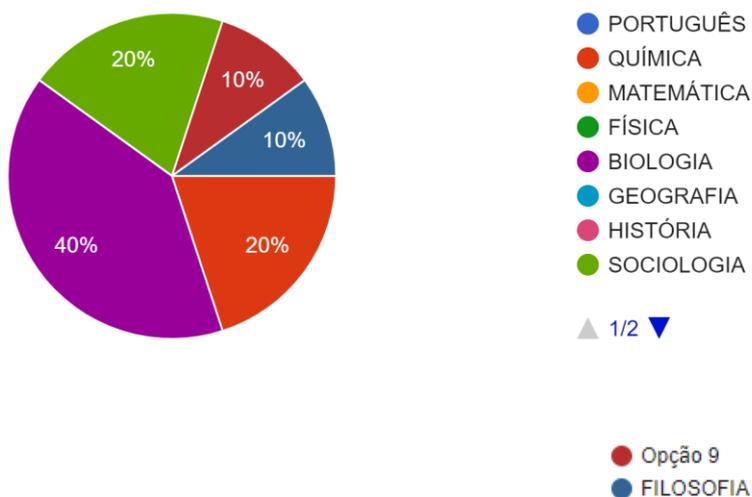


FIGURA 8 - GRÁFICO APRESENTANDO AS DISCIPLINAS NAS QUAIS ELES ACREDITAM TEREM RELAÇÃO COM O PROJETO INTEGRADOR REALIZADO PELA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA OS ALUNOS DO 2º ANO

6. Em quais disciplinas você acha que o que foi aprendido no Projeto Integrador Desperdício Zero se enquadra?

10 respostas



Questionados sobre a importância do projeto, os alunos tanto do 1º quanto do 2º ano de forma unânime concordam que foi muito importante. Na sequência é apresentada algumas justificativas dadas pelos alunos do 1º ano:

- Ajudou o desenvolvimento das plantas da escola.
- Conscientização sobre o desperdício.
- O projeto oferece uma alta lucratividade devido ao modelo de negócio escolhido. O projeto de Compostagem Biodigestor foi a solução perfeita para a escola. Enquanto os restos de alimentos são tratados no biodigestor, os galhos de árvores e aparas de gramas vão para compostagem.

Essa justificativa foi a que mais se aproximou na categoria 3 – aproximação do conteúdo com a vida cotidiana, nesse caso o estudante também correlacionou com a aproximação das ações realizadas com as práticas do curso ofertado RH e Marketing devido as divisões de equipes de trabalho.

- A importância da promoção de uma alimentação saudável.

Os alunos do 2º ano apresentaram as seguintes afirmações como justificativas:

- O projeto nos fez enxergar os alimentos de outra forma, nos mostrou que tudo poderia ser utilizado, sem contar que conseguimos conscientizar muitos a parar de desperdiçar.
- Trabalhar a conscientização da ação de cada indivíduo. Mostrando que a

atitude individual tem resultado significativo no coletivo. O nosso objetivo era trabalhar o lado positivo dessas ações. "Faça sua parte evitando o desperdício e todos vamos ganhar"

- Pois com ele, podemos perceber uma grande evolução no fator de tornar os alunos mais conscientes acerca do tema, bem como ajudou a todos os alunos e funcionários a desenvolverem ações voltadas a reutilização dos mais diversos que resultam no baixo desperdício dos mesmos.

Ao serem questionados como aplicariam na vida cotidiana os conhecimentos aprendidos, e se eles poderiam ter algo a ensinar baseado no que aprenderam 92,9% dos estudantes do 1º ano afirmaram que sim, já o 2º ano 100% afirmaram que sim. E tendo por base a categoria 3 – aproximação do conteúdo com a vida cotidiana, os alunos do 1º ano justificaram que, aplicaram a vida cotidiana os seguintes conhecimentos:

- A utilização da compostagem para produção de adubo para as plantas de casa.
- Compostagem é um processo de reciclagem dos resíduos orgânicos, o que poderíamos chamar de lixo de cozinha. O processo consiste em transformar esses resíduos em adubo, para uso em vasos, jardins e hortas. Trata-se de um processo muito comum a quem vive no campo, mas perfeitamente adaptável ao meio urbano.
- Reuso de restos de alimentação na promoção de alimentação saudável.

Os alunos do 2º ano responderam que em relação a aplicação do que aprenderam na vida cotidiana baseado na categoria 3 justificaram com os seguintes argumentos:

- Reaproveitamento e não desperdiçar.
- Ser mais responsável com desperdício da minha casa orientando meus pais e amigos.
- Aprendi a reutilizar alguns restos de alimentos que outrora eram descartados, como cascas e raízes, resto de óleo, bem como fazer a separação do lixo contribuindo até mesmo com aqueles que vivem da coleta dos produtos recicláveis contribuindo para a diminuição da poluição do planeta.

Em relação a categoria 1 – relação dos conteúdos esperados com os apresentados pelos estudantes temos as Fig. 9 e 10 que representa quais conteúdos os alunos acreditam ter relação com o que foi aprendido:

FIGURA 9 - GRÁFICO COM A RELAÇÃO DOS CONTEÚDOS APRENDIDOS NO PROJETO NAS AÇÕES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1º ANO

12. Qual (is) dos conteúdos listados abaixo apresenta relação com o que foi aprendido no Projeto Integrador de Compostagem e Biodigestor:

14 respostas

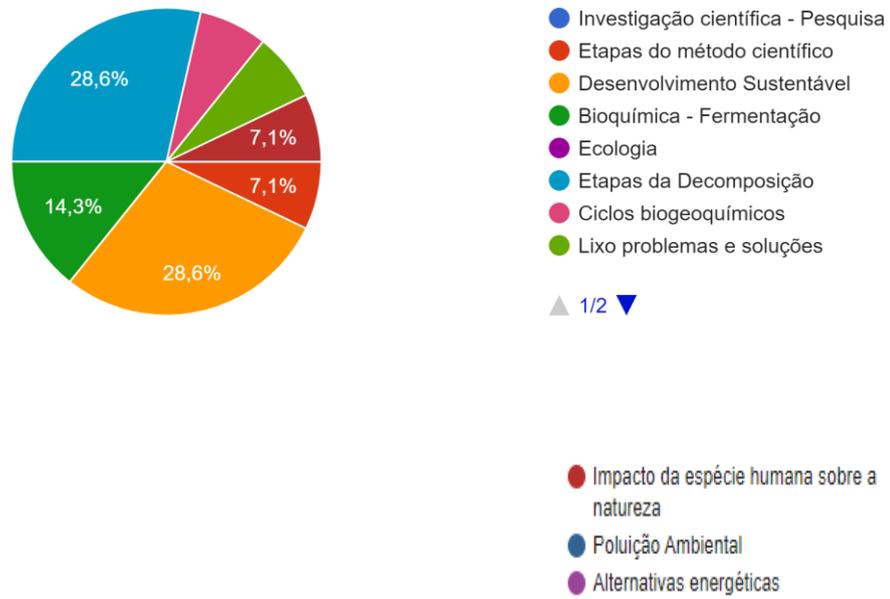


FIGURA 10 - GRÁFICO COM A RELAÇÃO DOS CONTEÚDOS APRENDIDOS NO PROJETO NAS AÇÕES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2º ANO

12. Qual (is) dos conteúdos listados abaixo apresenta relação com o que foi aprendido no Projeto Integrador Desperdício Zero:

10 respostas



Mesmo em séries diferentes percebe-se que conteúdos observados pelos alunos em porcentagem diferentes, mas se aproximam como Desenvolvimento Sustentável, Lixo problemas e soluções e Impacto da espécie humana sobre a natureza.

Quanto às habilidades baseadas na BNCC, os alunos também selecionaram quais eles acreditaram desenvolver com as ações da sequência as Fig. 11 e 12.

FIGURA 11 - GRÁFICO COM AS HABILIDADES APRENDIDAS POR MEIO DAS AÇÕES DO PROJETO INTEGRADOR NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO 1º ANO

13. Qual (is) das habilidades listadas você acha que aprendeu com o Projeto Integrador de Compostagem e Biodigestor:

14 respostas

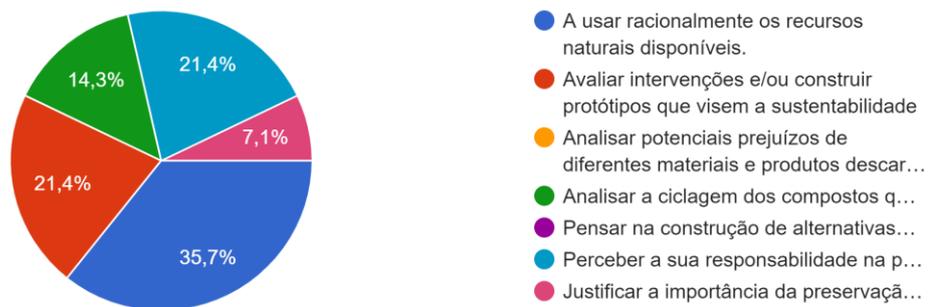
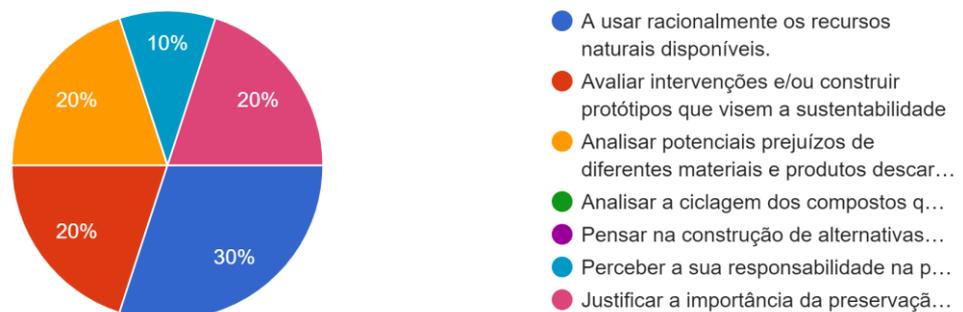


FIGURA 12 – GRÁFICO COM AS HABILIDADES APRENDIDAS POR MEIO DAS AÇÕES DO PROJETO INTEGRADOR NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO 2º ANO

13. Qual (is) das habilidades listadas você acha que aprendeu com o Projeto Integrador Desperdício Zero:

10 respostas



Assim como o levantamento dos conteúdos as habilidades aprendidas por meio das ações apresentaram resultados semelhantes para as duas séries: usar racionalmente os recursos

(EM13CNT101), perceber a sua responsabilidade na produção de resíduos e ações de consumo, avaliar intervenções e/ou construir protótipos que visem a sustentabilidade (EM13CNT301), justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade bem como os efeitos da ação humana na sustentabilidade.

Os estudantes do 2º ano identificaram também puderam identificar como habilidade: analisar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos descartados de forma incorreta (EM13CNT104).

Ao analisar a última avaliação realizada com ambas as turmas da sequência implantada, depois de decorrido tempo os alunos de maneira em geral lembravam tanto das ações realizadas como comprovaram o que haviam aprendido com a execução das etapas. Bem como aspectos da alfabetização científica puderam ser evidenciados como resultado na última avaliação, em especial na fala dos alunos ao relembrem as etapas.

Mesmo não sendo objeto de estudo deste trabalho vale a pena ressaltar a evolução dos escritos e falas desses alunos à medida que se avançou nas séries. A forma como os mesmos expressaram-se nas respostas de forma mais articulada demonstra um amadurecimento e consolidação do conhecimento aprendido.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante o exposto tomando por base a categoria 1 – conteúdos apresentados pelos estudantes em relação aos conteúdos esperados em várias etapas ao longo da sequência e em especial nos momentos de argumentação essa categoria sempre veio à tona.

Como objetos de conhecimento relacionados ao tema gerador gerenciamento de resíduos orgânicos esteve presente em falas e escritos dos estudantes, concluindo assim que há sim um apoio na aprendizagem em ciências por meio do gerenciamento de resíduos como tema.

Outro aspecto que vale ressaltar é a relação entre as categorias estabelecidas, os objetivos propostos e os momentos pedagógicos pensados estrategicamente para a promoção da aquisição do conhecimento científico bem como da aplicação do mesmo na vida cotidiana.

Diante das habilidades listadas por Sasseron (2015) para o desenvolvimento da alfabetização científica os estudantes demonstraram capacidade de trabalhar com as informações e dados disponíveis por meio da organização, seriação e classificação de informações; realizar o levantamento e testes de hipóteses; explicar fenômenos em estudo, buscando justificativas para torná-las mais robustas e usar de raciocínio proporcional durante a investigação e a comunicação de ideias em situações de ensino e aprendizagem. As habilidades acima citadas puderam ser percebidas ao longo da aplicação das etapas e durante os relatos no questionário final.

O produto educacional apresentado, sequência didática interdisciplinar – Projeto de intervenção: Desperdício Zero se mostra eficiente na utilização do tema gerador gerenciamento de resíduos orgânicos como instrumento de aprendizagem em ciências, podendo ser utilizado como base em qualquer instituição de ensino por ser adaptável a realidade escolar.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Clara Lira; PIRES, Fernanda Marinho; LOURENÇO, Maristela Soares; CARVALHO, Lúcia Rosa. Avaliação quantitativa dos copos descartáveis e restos alimentares gerados pelos usuários de um restaurante universitário no Estado do Rio de Janeiro. In: **Revista DEMETRIA**, Rio de Janeiro, v. 13, n° 4, pp. 767 – 782, 2018.
- BANCO de alimentos, 2003. Disponível em: < <https://bancodealimentos.org.br> >. Acesso em 20/11/20.
- BEZERRA, Lia Monguilhott; LISBOA, Julio Cezar Foschini; BRUNI, Aline Thaís; PETILLO, Ana Luiza; LIEGEL, Nery Rodrigo Marchiori; AOKI, Vera Lúcia Mitiko. **Química: Ensino Médio**. 3ª ed. - São Paulo: Edições SM Ltda., 2016. (Coleção Ser Protagonista)\
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. In: **Diário Oficial [da] União**, Brasília, 03 ago. 2010.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. In: **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos** - Brasília: Ministério das Cidades 2019.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. In: **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos** - Brasília: Ministério das Cidades 2020.
- BARBIER, Rene. **A Pesquisa-Ação**. In: Série Pesquisa em Educação, Brasília: Liber Livro, p. 157, v. 3. 2002.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. ed. rev. e atual. Lisboa: Edições 70, 2009. 281p.
- CATANI, Lia Monguilhott Bezerra André; SANTOS, Elisa Garcia Carvalho Fernando Santiago dos; AGUILAR, João Batista; CAMPOS, Sílvia Helena de Arruda. **Biologia: Ensino Médio**. 3ª ed.- São Paulo: Edições SM Ltda., 2016. (Coleção Ser Protagonista)
- CARVALHO, Débora. Desperdício- Custo para todos - Alimentos apodrecem enquanto milhões de pessoas passam fome. In: **Desafios do Desenvolvimento – IPEA**, Ano 6, Edição 54, pp. 1-6, 2009.
- CASTRO, Amelia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensinar a Ensinar**, São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2005.
- COSTA, Jaqueline de Moraes; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. In: **Revista Imagens da Educação**, Maringá, v. 3, n. 2, pp. 37-44, 2013.

COSTA, Mauro Melo; AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins; DEL PINO, José Claudio. Temas Geradores no Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos. In: **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**. Manaus, v. 9, n. 19, pp. 147-161, 2016.

CRESWELL, John W; CLARCK, Vicki L. Plano. **Projeto de Pesquisa: Métodos qualitativos, quantitativos e mistos**, ARTMED, 3ª ed., 2010

CRISPIM, Diego Lima; FERNANDES, Jessiane Dantas; ANDRADE, Sanduel Oliveira de; SOUZA, Eliana Pereira de; SALES, José Cássio Ferreira de. Gestão de resíduos urbanos: um estudo de caso em uma escola pública no município de Pombal – PB. In: **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Paraíba, v. 11, nº 1, pp. 1-7, 2016.

DUTRA, Gildete Elias; OLIVEIRA, Eniz Conceição; PINO, José Cláudio Del. Alfabetização Científica e Tecnológica na Formação do Cidadão. In: **Revista Signo**, Lajeado, v. 38, n 2, pp. 56 – 62, 2017.

FAO, 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/pt/item/204029/icode/>> Acesso em: 06/02/2020.

FAO, 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/pt/item/288582/icode/>>. Acesso em 06/02/2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2004

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: Impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. in: **Revista Ciência & Saúde Coletiva**; Rio de Janeiro, v. 17 n. 6; pp. 1503-1510, 2012.

GRESCZYSCZYN, Marcella Cristyanne Comar; FILHO, Paulo Sérgio Camargo; MONTEIRO, Eduardo Lemos. Determinação do Nível de Alfabetização Científica de Estudantes de Etapa Final do Ensino Médio e Etapa Inicial do Ensino Superior. in: **Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v 1, n 1, pp. 192 – 208, 2018.

JUNIOR, Ilson Barbosa Leão; LIMA, Lilian Carmen; FIREMAN, Elton Casado; BOMFIM, Walkíria Maria; OLIVEIRA, José Flávio Tenório; OLIVEIRA, Jakson Custódio. In: **Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino do Estado de Alagoas**. Maceió – AL, 1ª edição, 2014.

LOPES, Luciana. **Gestão e Gerenciamento Integrados dos Resíduos Sólidos Urbanos: alternativas para pequenos municípios**. 2006, 113p. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Programa de Pós Graduação em Geografia Humana. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LOPES, Silvana Ramos da Cunha. Redução do lixo orgânico e do desperdício através do reaproveitamento integral dos alimentos. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor. In: **PDE**, Vol. 1, 2014.

LORENZETTI, Leonir. Alfabetização Científica na Educação em Ciências. In: **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v1, n.1, pp. 1 – 3, 2016.

MARQUES, Eliane Aparecida Ferreira; VASCONCELOS, Maria Celeste Reis Lobo; GUIMARÃES, Eloisa Helena Rodrigues; BARBOSA, Flávio Henrique Ferreira. Gestão da coleta seletiva de resíduos sólidos no campus Pampulha da UFMG: Desafios e impactos sociais. in: **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, Minas Gerais, v. 6, n° 3, pp. 131 - 149, 2017.

MIRANDA, Ana Carolina Gomes; PAZINATO, Maurícus Selvero; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes. Temas Geradores Através de Uma Abordagem Temática Freireana: Contribuições Para o Ensino de Ciências. In: **Revista de Educação Ciências e Matemática**, v. 7, n. 3, pp. 73 – 92, 2017.

MIRANDA, Nathalia Mercedes.; MATTOS, Ubirajara Azevedo de Oliveira. Revisão dos modelos e metodologias de coleta seletiva no Brasil. in: **Revista Sociedade e Natureza**; Uberlândia, v. 30; n. 2, pp. 1 – 22; 2018.

NASCIMENTO, Victor Fernandez; SOBRAL, Anahi Chimini.; ANDRADE Pedro Ribeiro; OMETTO, Jean Pierre Henry Balbaud. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil; **Revista Ambiente e Água**, Taubaté, vol. 10, n. 4, p. 889 – 902, 2015.

OLIVEIRA, Elisandra Brizolla de; PAIXÃO, Geovane da Silva; SANTOS, Franklin Noel; SAMPAIO, Biágio Sartori. Temas geradores como Contribuição metodológica para a prática docente. In: **Revista Keri-Kerê: Pesquisa e Ensino**, Mateus, n. 2, pp. 8 – 19, 2017.

PANIZ, Catiane Mazocco; MUENCHEN, Cristiane. O Estudo da Realidade e os Temas Geradores no Ensino de Ciências: Reflexões sobre um processo vivenciado no contexto do PIBID. In: **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista - ENCITEC**. v. 10, n. 1, pp. 56 – 72, 2020.

PNUMA, **Índice de desperdício alimentar**, Relatório, 2021: <https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorios/indice-de-desperdicio-de-alimentos-2021> acesso em 28/07/22

SANTOS, Josivan Washington Marinho dos; BARBOSA, Maria da Conceição Pereira; SANTOS, Klyvia Leuthier dos; LEÃO, Ana Maria dos Anjos Carneiro; GUILHERME, Betânia Cristina. Sequência Didática e temas geradores como estratégia no ensino de bioquímica e alimentação. In: **Brazilian Journal of Development**, Paraná, v. 6, n. 9, pp. 66574 – 66586, 2020.

SANTOS, Antonio Hamilton dos; MACHADO, Samísia Maria Fernandes; SOBRAL, Maria Neide. Temas geradores no ensino de química: Concepções de educadores e educandos de duas escolas da rede estadual de ensino básico de Sergipe. In: **Revista Teias**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 47, 2016.

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica. In: **Investigações e Ensino de Ciências**, Rio Grande do Sul, v. 16, n. 1, pp. 59 – 77, 2011.

SASSERON, Lucia Helena. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: Relações entre ciências da natureza e escola. In: **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, pp. 49 – 67, 2015.

SOARES, Lorena Saboya Vieira; MADUREIRA, Amanda Silva. Cenários que desafiam a implementação emergencial da política nacional de resíduos sólidos: uma questão ambiental e de saúde. In: **Revista de Direito e Sustentabilidade**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, pp. 74 – 89, 2018.

ZOTESSO, Jaqueline Pirão; COSSICH, Eneida Sala; COLARES, Lucélia Granhen Tavares; TAVARES, Célia Regina Granhen. Avaliação do desperdício em um restaurante universitário. In: **Revista ENGEVISTA**, RJ, v. 18, n° 2, pp. 294 – 308, 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.A.L.E.)

Euestou sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa **Gerenciamento de resíduos sólidos por uma abordagem “learning by doing” no ensino de ciência**, dos pesquisadores Adelia Carla Vertano da Silva sob orientação da Profa. Dra. Monique Angelo. A seguir, as informações do projeto de pesquisa com relação a sua participação neste projeto:

1. O estudo se destina a analisar quais contribuições o gerenciamento de resíduos sólidos pode auxiliar no ensino de ciências.
2. A importância deste estudo é a de fornecer auxílio nas ações de gerenciamento de resíduos sólidos por meio do ensino de ciências utilizando metodologias ativas.
3. Os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: Identificar ações do gerenciamento de resíduos sólidos que possam auxiliar no ensino de ciências. Desenvolver um sistema de gerenciamento de resíduos e implantar por meio de um projeto de intervenção. Avaliar a implantação do sistema por meio de comparação entre duas unidades de ensino.
4. A coleta de dados começará em junho/2021 e terminará em agosto/2022
5. O estudo será feito da seguinte maneira: por meio da observação das aulas de Projeto Integrador – P.I.
6. A sua participação será nas seguintes etapas: questionários, entrevistas semiestruturadas, grupo focal, diário de bordo e observação participante.
7. Os incômodos e possíveis riscos à sua saúde física e/ou mental são: um pouco de vergonha, caso seja tímido (a), por apresentar a sua opinião e suas atividades perante os colegas da turma. Mas, caso sinta-se desconfortável, terá a opção de não o fazer. A participação no estudo poderá ocasionar constrangimentos pela exposição das atividades perante os colegas. O participante tem o direito de decidir se sua identidade será divulgada e quais são, dentre as informações fornecidas, aquelas que poderão ser tratadas de forma pública, de modo que as informações dadas em confiança durante a pesquisa serão protegidas ao máximo possível contra a sua revelação não autorizada. Mantendo os dados obtidos sobre guarda e responsabilidade da pesquisadora.

8. Os benefícios esperados com a sua participação no projeto de pesquisa, mesmo que não diretamente são: desenvolvimento de habilidades que possam contribuir nos conteúdos de ciências da natureza tais como: conhecimentos referentes a cuidados e proteção do meio ambiente, relação de consumo, ciclagem de materiais e fontes renováveis de energia; além do despertar da investigação científica.
9. Você será informado(a) do resultado final do projeto e sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.
10. A qualquer momento, você poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, que poderá retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.
11. As informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto para a equipe de pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto após a sua autorização.
12. O estudo não acarretará nenhuma despesa para você. Mas há a garantia de ressarcimento e como as despesas cobertas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes serão pagas pela pesquisadora.
13. Você será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa (nexo causal).
14. Você receberá uma via do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido assinado por todos.

Eu, tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre minha a participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que essa participação acarretará concordo em participar e para isso eu DOU O MINHA PERMISSÃO SEM QUE PARA ISSO EU OU TENHA SIDO FORÇADO (A) OU OBRIGADO (A).

Endereço da equipe da pesquisa (OBRIGATÓRIO):

Instituição: Universidade Federal de Alagoas.

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins

Cidade/CEP: Maceió - AL, Cep: 57072-970

Telefone: [\(82\) 3214-1461](tel:(82)3214-1461)

Ponto de Referência: Próximo ao viaduto da PRF.

APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E.)

Seu filho está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa **Gerenciamento de resíduos sólidos por uma abordagem “learning by doing” no ensino de ciência**, dos pesquisadores Adelia Carla Vertano da Silva sob orientação da Profa. Dra. Monique Angelo. A seguir, as informações do projeto de pesquisa com relação a sua participação neste projeto:

1. O estudo se destina a analisar quais contribuições o gerenciamento de resíduos sólidos pode auxiliar no ensino de ciências.
2. A importância deste estudo é a de fornecer auxílio nas ações de gerenciamento de resíduos sólidos por meio do ensino de ciências utilizando metodologias ativas.
3. Os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: Identificar ações do gerenciamento de resíduos sólidos que possam auxiliar no ensino de ciências. Desenvolver um sistema de gerenciamento de resíduos e implantar por meio de um projeto de intervenção. Avaliar a implantação do sistema por meio de comparação entre duas unidades de ensino.
4. A coleta de dados começará em junho/2021 e terminará em agosto/2022
5. O estudo será feito da seguinte maneira: por meio da observação das aulas de Projeto Integrador – P.I.
6. A sua participação será nas seguintes etapas: questionários, entrevistas semiestruturadas, grupo focal, diário de bordo e observação participante.
7. Os incômodos e possíveis riscos à sua saúde física e/ou mental são: um pouco de vergonha, caso seja tímido (a), por apresentar a sua opinião e suas atividades perante os colegas da turma. Mas, caso sintam-se desconfortáveis, terá a opção de não fazer. A participação no estudo poderá ocasionar constrangimentos pela exposição das atividades perante os colegas. O participante tem o direito de decidir se sua identidade será divulgada e quais são, dentre as informações fornecidas, aquelas que poderão ser tratadas de forma pública, de modo que as informações dadas em confiança durante a pesquisa serão protegidas ao máximo possível contra a sua revelação não autorizada. Mantendo os dados obtidos sobre guarda e responsabilidade da pesquisadora.
8. Os benefícios esperados com a sua participação no projeto de pesquisa, mesmo que não diretamente são: desenvolvimento de habilidades que possam contribuir nos conteúdos de ciências da natureza tais como: conhecimentos referentes a cuidados e proteção do meio ambiente, relação de consumo, ciclagem de materiais e fontes renováveis de energia; além do despertar da investigação científica.

9. Você será informado(a) do resultado final do projeto e sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.
10. A qualquer momento, você poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, que poderá retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.
11. As informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto para a equipe de pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto após a sua autorização.
12. O estudo não acarretará nenhuma despesa para você. Mas há a garantia de ressarcimento e como as despesas cobertas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes serão pagas pela pesquisadora.
13. Você será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa (nexo causal).
14. Você receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos.

Eu, tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a participação do meu filho (a) no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que essa participação acarretará ao (a) meu (minha) filho(a)

.....
 concordo em ele(ela) participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU OU ELE (ELA) TENHA SIDO FORÇADO (A) OU OBRIGADO (A).

Endereço da equipe da pesquisa (OBRIGATÓRIO):

Instituição: Universidade Federal de Alagoas.
 Endereço: Av. Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins
 Cidade/CEP: Maceió - AL, Cep: 57072-970
 Telefone: [\(82\) 3214-1461](tel:8232141461)
 Ponto de Referência: Próximo ao viaduto da PRF.

Contato de urgência: Sr(a).

Endereço:
 Complemento:
 Cidade/CEP:
 Telefone:
 Ponto de referência:

APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO DE SONDAAGEM

QUESTIONÁRIO:

1. Quais seriam os principais problemas enfrentados na comunidade em que você vive?

Liste no mínimo 4 problemas.

2. Cite no mínimo 4 problemas observados no ambiente escolar ou no entorno da escola.

3. Numa escala de 0 a 10 quanto esses problemas incomodam cada membro da equipe:

0 () 6 ()

1 () 7 ()

2 () 8 ()

3 () 9 ()

4 () 10 ()

5 ()

4. Para cada problema listado na sua comunidade determine possíveis soluções.
5. Para cada problema listado no ambiente escolar ou no entorno determine possíveis soluções.

ANEXOS

Anexo 1 – Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Gerenciamento de resíduos sólidos por uma abordagem *„learning by doing“* no ensino de ciências.

Pesquisador: ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 45198621.5.0000.5013

Instituição Proponente: Centro de Educação

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.873.046

Apresentação do Projeto:**Abordagem da Pesquisa**

A abordagem metodológica para este trabalho será a pesquisa-ação, pois há a pretensão de promover uma ação deliberada de transformação da realidade com duplo objetivo: transformar a realidade e produzir conhecimentos relativos a essa transformação. (BARBIER, 2002).

Como objetivo principal desse trabalho é a avaliação da criação e implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, que se torne efetiva, viável e aplicável em outras instituições por meio de um projeto de intervenção o tipo de pesquisa-ação adotada nesse trabalho será a pesquisa-ação integral onde segundo Barbier, 2002 os atores possam planejar, organizar e realizar as mudanças necessárias de forma consciente, que a mudança possa ocorrer de forma individual em uma prática coletiva, de forma cooperativa que leve a uma co-gestão e por fim desenvolvida em cinco dimensões que são o contrato, participação, mudança, discurso e ação.

Lócus da pesquisa

A Escola Estadual Doutor Carlos Gomes de Barros localizada em União dos Palmares é uma das 3 escolas de tempo integral da 7ª Gerência Regional de Ensino que funcionam num sistema integral, sendo que a Escola Estadual Dr. Carlos Gomes é integral integrada a educação profissional única dessa categoria nessa GERE, onde 400 alunos do ensino médio entram às 7h da manhã e largam às 18h. Tem cerca de 20 professores de educação básica e profissionalizante. A escola apresenta um laboratório de ciências amplo, mas que possui vidrarias e soluções que estão

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A. C. Simões, Prédio do CIC
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO

Continuação do Parecer: 4.873.046

na escola desde a década de 90 e muitos encontram-se vencidos, mas para atividades escolares e demonstrações tem sido usados, mas sem reposições. Atualmente a escola apresenta nota no IDEB de 4.3.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Entender quais contribuições a metodologia ativa "learning by doing" poderão fornecer no processo de ensino por meio das ações de gerenciamento de resíduos.

Objetivo Secundário:

- Identificar ações do gerenciamento de resíduos sólidos que possam auxiliar no ensino de ciências.
- Desenvolver um sistema de gerenciamento de resíduos e implantar por meio de um projeto de intervenção.
- Avaliar a implantação do sistema na unidade de ensino.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

De acordo com a pesquisadora:

"O único incômodo que o estudante poderá sentir com a sua participação será um pouco de vergonha, caso seja tímido (a), por apresentar a sua opinião e suas atividades perante os colegas da turma. Mas, caso sinta -se desconfortável, terá a opção de não fazê-lo. Os possíveis danos à saúde física e mental dos estudantes são: que a participação no estudo poderá ocasionar constrangimentos pela exposição das atividades perante os colegas".

Benefícios:

De acordo com a pesquisadora:

"Os benefícios esperados com a sua participação, mesmo que não diretamente, são: desenvolvimento de habilidades que possam contribuir nos conteúdos de ciências da natureza tais como: conhecimentos referentes a cuidados e proteção do meio ambiente, relação de consumo, reciclagem de materiais e fontes renováveis de energia; além do despertar da investigação científica".

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. Simões, Prédio do CIC

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57.072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Continuação do Parecer: 4.873.046

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGCIM), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), que tem o objetivo de investigar as contribuições da metodologia learning by doing para as práticas de ensino-aprendizagem relacionadas ao gerenciamento de resíduos dentro das escolas. Trata-se de uma pesquisa-ação, a ser realizada no contexto do Ensino Médio de uma escola estadual de Alagoas, no âmbito da disciplina Projeto Integrador.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos apresentados e apreciados:

PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1721545.pdf

TALE.doc

Projeto.doc

TCLE.doc

ADELIA_0001.pdf

ADELIA.pdf

Folha_rosto.pdf

Pesquisador.pdf

Orcamento.docx

Cronograma.docx

Recomendações:

Ajustar o cronograma do TCLE e TALE para o início das coletas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pendência foi resolvida com o ajuste do local da pesquisa.

Pesquisa sem óbices éticos.

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;

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A . C. Simões, Prédio do CIC

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57.072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Continuação do Parecer: 4.873.048

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 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_PROJETO_1721545.pdf	27/07/2021 08:11:49		Aceito
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.doc	12/06/2021 19:11:58	ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA	Aceito
Outros	Carta_Resposta_3.docx	12/06/2021 19:11:35	ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.doc	12/06/2021 19:11:10	ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA	Aceito
Outros	Carta_Resposta_2.docx	07/05/2021 16:26:04	ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA	Aceito

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. Simões, Prédio do CIC

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57.072-900

UF: AL

Município: MACEIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 4.873.046

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	07/05/2021 16:23:38	ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA	Aceito
Outros	Carta_Resposta.docx	29/04/2021 15:58:58	ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ADELIA_0001.pdf	26/04/2021 11:04:19	ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA	Aceito
Declaração de concordância	ADELIA.pdf	26/04/2021 11:02:55	ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA	Aceito
Parecer Anterior	parecer.docx	25/03/2021 10:38:25	ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto.pdf	25/03/2021 09:49:19	ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Pesquisador.pdf	23/03/2021 20:53:08	ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA	Aceito
Orçamento	Orçamento.docx	21/03/2021 11:35:37	ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	21/03/2021 11:12:19	ADELIA CARLA VERTANO DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MACEIO, 29 de Julho de 2021

Assinado por:

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

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. Simões, Prédio do CIC

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57.072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Telefone: (82)3314-1044

E-mail: con@ufal.br

