

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

Marcio Aparecido de Oliveira

**UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS: UMA
PERSPECTIVA DE APRIMORAMENTO DE COMPETÊNCIAS
PARA O ENSINO DA QUÍMICA DE POLÍMERO- PET**

SÃO CARLOS - SP

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

**UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS: UMA
PERSPECTIVA DE APRIMORAMENTO DE COMPETÊNCIAS
PARA O ENSINO DA QUÍMICA DE POLÍMERO- PET**

Marcio Aparecido de Oliveira*

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE PROFISSIONAL EM QUÍMICA, área de concentração: ENSINO DE QUÍMICA.

Orientador: Prof. Dr. Caio Marcio Paranhos da Silva

* Escola Estadual Doutor André Cortez Granero

SÃO CARLOS - SP

2016

Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da Biblioteca Comunitária UFSCar
Processamento Técnico
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

O48u Oliveira, Marcio Aparecido de
Utilização de atividades contextualizadas: uma perspectiva de aprimoramento de competências para o ensino da química de polímero- PET / Marcio Aparecido de Oliveira. -- São Carlos : UFSCar, 2016.
111 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2016.

1. Contextualização. 2. Competências. 3. Polímeros.
I. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Química

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Márcio Aparecido de Oliveira, realizada em 29/02/2016:

Prof. Dr. Caio Márcio Paranhos da Silva
UFSCar

Prof. Dr. Paulo Rodrigo Alves Bernardo
UNICASTELO

Profa. Dra. Sandra Andrea Cruz
UFSCar

**“ENSINAR NÃO É TRANSFERIR CONHECIMENTO, MAS CRIAR
POSSIBILIDADES PARA SUA PRÓPRIA PRODUÇÃO OU SUA
CONSTRUÇÃO.”**

PAULO FREIRE

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela força e coragem e pela perseverança que me destes;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Caio Marcio Paranhos da Silva, pela confiança e pelo incentivo;

À Prof.^a Dr.^a. Clelia Mara de Paula Marques, pelos ensinamentos;

Ao Departamento de Química e ao Programa de Pós Graduação de Química da UFSCar- Universidade Federal de São Carlos;

Aos alunos do terceiro ano da Escola Estadual Dr.^o André Cortez Granero;

Ao Diretor José Raimundo Borges, professores e serviçais pela amizade e pelos elogios para que obtivesse sucesso na pesquisa;

À minha esposa e companheira, Nilza Franchi “in memoriam”, por ter me alicerçado durante a graduação, na minha carreira como Educador e pela grande companhia e incentivo, durante as etapas do Mestrado, Saudades Eternas!

À Professora Dr.^a. Sandra Cruz e ao Professor Dr. Pedro Sergio Fadini, por aceitarem o convite, compondo a Banca na apresentação do Seminário;

Ao meu Pai Antônio Rosa de Oliveira “in memoriam”, pelo grande amor, por acreditar em mim nos momentos de fragilidade e pela grande amizade que tivemos;

À minha mãe Francisca Maria de Oliveira pelas orações;

Ao meu irmão Luciano que me apoiou nas horas difíceis;

A minha filha Melissa, por comemorar comigo cada etapa cumprida do Mestrado;

Aos meus enteados, Giuseppe e Giovanni, pela grande amizade e companhia;

E a todos os amigos e amigas de Mestrado professores (as) Márcia, Mirella, Mirian, Marcelo, Antônio, Thaísa, Flávia, Beatriz Lino e Elisabeth Pizoni que me apoiaram e torceram pela realização desta pesquisa.

MEMORIAL

Iniciei a carreira de Professor de Química na Educação Básica, no ano de 2003, na cidade de São Sebastião do Paraíso, na Escola Estadual Dr. Benedito Ferreira Calafiori onde adquiri muita experiência e gosto pela profissão.

Nesta mesma época, em uma data muito especial, no baile da minha formatura, em Licenciatura Plena em Química, encontrei o meu grande amor, Nilza Franchi “in memoriam” à qual me declarei: “Todos gostam de você, mas eu te amo”! Ao longo, constituímos uma família e, em 26 de julho de 2005, nasceu nossa princesa Melissa, fruto do nosso amor.

No ano de 2004, lecionei na E. E. José Soares de Araújo, no município de Itamogi/MG. Apesar das dificuldades, foi uma experiência que aumentou meu prazer pela docência e me incentivou a buscar novas metodologias para melhorar a qualidade das minhas aulas.

Nesta busca de constituir melhorias profissionais e ficar mais tempo com minha família, no ano de 2005 comecei a trabalhar na cidade de Guaxupé/MG e lecionar na Instituição de Ensino Fundamental e Médio E. E. Dr. André Cortez Granero. Nesse lugar, obtive o apoio não só da direção mas também de todo o corpo docente e, especialmente, da minha esposa, Pedagoga, com vasto conhecimento e grande educadora, que teve grande participação em minhas experiências pedagógicas.

Essa escola, por ser referência no Estado de Minas Gerais no desenvolvimento de projetos, ofereceu-me condições para que eu pudesse desenvolver meus primeiros experimentos, tais como: aulas expositiva e dialogada sobre temas discutidos na época, apresentações de palestras sobre meio ambiente e conscientização sobre resíduos sólidos.

Ao longo desses anos de trabalho docente nessa instituição, comecei a observar o desinteresse e desmotivação de alguns discentes pelo conteúdo de Química. Havia um grande questionamento sobre o porquê estudar esta disciplina e suas fórmulas, se muitos dos alunos não viam aplicação prática para aquele conteúdo, ou mesmo, muitos iriam encerrar seus estudos, após o término no Ensino Médio.

Partindo destas premissas, ao longo do meu trabalho, procurei métodos que motivassem os alunos a se interessarem pela disciplina de Química.

Isso também foi um estímulo para eu fazer o Mestrado Profissional em Ensino de Química, como forma de melhor capacitar-me para atender às demandas exigidas pelos alunos.

LISTA DE ABREVIATURAS

CBC	Componente Básico Curricular
CD	<i>Compact disc</i> (Disco Compacto)
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
HD	<i>High Definition</i> (Alta Definição)
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
PCN	Parâmetro Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PET	Poli (<i>tereftalato de etileno</i>)
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
PROEB	Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica
PVC	Poli (Cloroeto de Vinila)
PC	Policarbonato
PAAE	Política que Articula Avaliação e Currículo para a Melhoria da Educação Básica
®	Marca Registrada
3'Rs	Redução, Reutilização e Reciclagem
SITE	Local
TCLE	Termo de Consentimentos Livre e Esclarecido
WEB	Nome pelo qual a rede mundial de computadores, internet se tornou conhecida

LISTAS DE TABELAS

TABELA 1.4: Questões prévias: finalidades e habilidades desenvolvidas.....	35
TABELA 2.5: Categorização das respostas relacionadas à questão “O que você observa quando olha em uma garrafa plástica”?	36
TABELA 3.5: Categorização das respostas relacionadas à questão “Para você, todos os plásticos são iguais”?	39
TABELA 4.5: Categorização das respostas relacionadas à questão. “Você conhece o polímero PET? Você pode dar exemplos de produtos feitos com PET”?	42
TABELA 5.5: Categorização das respostas relacionadas à questão “O que você entende por descarte inadequado de garrafas PET”?	44
TABELA 6.5: Categorização das respostas relacionadas à questão “O que você entende por coleta seletiva”?	46
TABELA 7.5: Categorização das respostas relacionadas à questão “O que vem a ser reciclagem para você”?	49
TABELA 8.5: Relações e conclusões entre a observação e o vídeo.	62
TABELA 9.6: Cronograma para elaboração da exposição.	74
TABELA 10.6: Cronograma para a apresentação da exposição.	78
TABELA 11.6 – Categorização das respostas relacionadas à questão “Explique o que é um plástico? Como se faz um descarte adequado dele”?.....	79
TABELA 12.6 - Categorização das respostas relacionadas à questão “Explique o que é um polímero”?	82
TABELA 13.6: Categorização das respostas relacionadas à questão “Quais os principais polímeros que você conhece? E qual (is) a (s) aplicação (es) deles”?	83
Ao analisar as respostas dos participantes referentes à questão “Qual o significado da sigla PET”?.....	85
TABELA 14.6 – Categorização das respostas relacionadas à questão “Qual o significado da sigla PET”?	86
TABELA 15.6: Categorização das respostas relacionadas à questão “O que vem ser reciclagem para você”?	87
TABELA 16.7: Análise e relações das questões pré "Para você todos os plásticos são iguais?" e questão pós-pesquisa "Explique o que é um plástico. Como se faz um descarte adequado dele"?.....	90

Fonte: Próprio autor	91
TABELA 17.7: Análise e relações das questões: prévia "Você conhece o polímero PET? Você pode dar exemplos de produtos feitos com PET?" e questão pós-pesquisa "Quais polímeros que você conhece? Qual (is) as aplicação (es) deles"?.	91
TABELA 18.7: Análise e relações das questões: prévia "O que vem a ser reciclagem para você?" e questão pós-pesquisa "O que vem a ser reciclagem para você"?.....	93

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1: Situando o Conjunto.....	11
FIGURA 2.4: Fluxograma Metodológico-1.....	27
FIGURA 3.4: Fluxograma Metodológico-2.....	28
FIGURA 4.4: Fluxograma Metodológico- 3.....	28
FIGURA 5.4: Aula expositiva dialogada.....	33
FIGURA 6.5: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão: "O que você observa, quando olha em uma garrafa PET"?	39
FIGURA 7.5: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "Para você todos os plásticos são iguais"?	42
FIGURA 8.5: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "Você conhece o polímero PET? Você pode dar exemplo de produtos feitos com PET?" .	44
FIGURA 9.5: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "O que você entende por descarte inadequado de garrafa PET?"	46
FIGURA 10.5: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "O que você entende por Coleta seletiva"?	48
FIGURA 11.5: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "O que vem a ser reciclagem para você"?	50
FIGURA 12.5: Apresentação do vídeo " <i>Abrepet bottle to bottle ciclo da reciclagem do PET em HP</i> ".	60
FIGURA 13.5: Apresentação do vídeo " <i>Abrepet bottle to bottle ciclo da reciclagem do PET em HP</i> ".	61
FIGURA 14.5: Etapas do Experimento 1	67
FIGURA 15.5: Etapas do Experimento 2	70
FIGURA 16.5: Etapas do Experimento 2	71
FIGURA 17.5: Descrição da observação do experimento 2	73
FIGURA 18.6: Trabalho em equipe para confecção dos artesanatos.....	75
FIGURA 19.6: Trabalho em equipe para confecção dos artesanatos.....	76
FIGURA 20.6: Disposição e sequência dos estandes	77
FIGURA 21.6: Apresentação dos trabalhos elaborados de garrafas PET	78
FIGURA 22.6: Frequência dos participantes e categorias, referentes à questão "Explique o que é um plástico. Como se faz um descarte adequado dele"?	81

FIGURA 23.6: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "Explique o que é um polímero"?	83
FIGURA 24.6: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "Quais os principais polímeros que você conhece? Qual (is) a (s) aplicação (es) deles"? ..	85
FIGURA 25.6: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "Qual o significado da sigla PET"?	86
FIGURA 26.6: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "O que vem a ser reciclagem para você"?	89
FIGURA 27.7: Frequência dos participantes e categorias referentes às questões: prévia "Para você todos os plásticos são iguais?" e questão pós-pesquisa "Explique o que é um plástico. Como se faz um descarte adequado dele"?	91
FIGURA 28.7: Frequência dos participantes e categorias referentes as questões: prévia "Você conhece o polímero PET? Você pode dar exemplos de produtos feitos com PET?" e questões pós-pesquisa "Quais polímeros que você conhece? Qual (is) as aplicação (es) deles"?	92
FIGURA 29.7: Frequência dos participantes e categorias referentes as questões: prévia "O que vem a ser reciclagem para você?" e questão pós-pesquisa "O que vem a ser reciclagem para você"?	94

RESUMO

UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS: UMA PERSPECTIVA DE APRIMORAMENTO DE COMPETÊNCIAS PARA O ENSINO DA QUÍMICA DE POLÍMERO – PET. Trata-se da aplicação da metodologia qualitativa contextualizada, relacionada com a embalagem de envase de bebidas carbonatadas: as garrafas plásticas. Estas têm como matéria-prima para sua fabricação o monômero, ácido tereftálico, recurso não renovável, provindo do petróleo, e o etileno glicol, dando origem ao Polímero [Poli (*tereftalato de etileno*)], material que compõe este recipiente utilizado pela sociedade. Esta pesquisa foi contextualizada, utilizando como instrumento a embalagem, relacionada com Tópico Polímero, conteúdo estudado na Química Orgânica, especificamente, no terceiro ano do Ensino Médio, conforme orientação do Componente Básico Curricular, utilizado no Estado de Minas Gerais. E, para incentivar os participantes da pesquisa a uma melhor interação e participação nas aulas de Química, buscou-se o aprimoramento do conhecimento prévio deles, no que se refere ao tópico em questão, incentivando-os a aplicá-lo nos estudos posteriores e na vida cotidiana. Despertou-se o interesse dos estudantes, por meio de atividades contextualizadas, para que eles se apropriassem das competências sobre os aspectos da química de polímeros, que constituem a garrafa com enfoque em Ciências, Tecnologia, Sociedade e ambiente, para estimular a participação em sala de aula, assim como em seus estudos sequenciais para serem aplicados na prática cidadã, propondo atividades extraclasse. Foi desenvolvido o trabalho com a questão de pesquisa: Como as atividades Contextualizadas podem evidenciar o aprendizado dos estudantes do terceiro ano do Ensino Médio sobre os aspectos da Química de polímeros? Devido aos questionamentos dos educandos sobre o modo como as fórmulas e as reações químicas são trabalhadas, isto é, sem contextualização. Desta forma, decidiu-se lançar mão de uma nova sequência didática. Buscou-se proporcionar aos estudantes o contato direto com os problemas socioambientais para vivenciarem a situação, descarte e reciclagem, e despertar o interesse dos alunos pelo trabalho em equipe. No decorrer das atividades, procurou ensinar as fórmulas e as reações, levando-os a uma tentativa de assimilação do conteúdo ministrado em sala de aula com a garrafa. E, conseqüentemente, propiciar-lhes a aprendizagem da química de polímeros, utilizando a teoria e a prática para que apropriem das competências e formem novos conceitos. Então, foram levantados os seguintes problemas: o descarte inadequado das garrafas e as conseqüências socioambientais que estas ocasionam, quando se acumulam em galerias, encostas de rios e partes baixas de cidades. Durante a pesquisa, os participantes realizaram estudo de campo no trajeto de casa para o recinto escolar. Desta maneira, os alunos puderam observar o ambiente a sua volta, realizar experimentos em duas etapas no laboratório de Ciências e confeccionar objetos de garrafas plásticas. Além disso, conscientizaram os alunos dos outros turnos a respeito do descarte inadequado, reciclagem, reutilização da embalagem a reação de polimerização e, ainda, expuseram o aprendizado adquirido ao longo da pesquisa, o que lhes proporcionou uma enriquecedora troca de experiências.

ABSTRACT

USE OF CONTEXTUALIZED ACTIVITIES: A PERSPECTIVE OF IMPROVEMENT OF SKILLS FOR THE CHEMISTRY TEACHING OF POLYMER-PET. This work is the application of qualitative methodology in context, related to the packaging of carbonated drinks: the plastic bottles. These bottles have as raw material for manufacturing the monomer, Terephthalic acid, non-renewable resource, stemming from oil and ethylene glycol, Polymer [poly (ethylene terephthalate)], material that makes up this container used by society. This research was contextualized, using as instrument packing, Polymer, Topic-related content studied in organic chemistry, specifically, in the third year of high school, as the Basic Curricular Component orientation used in the State of Minas Gerais. And, to encourage participants to research a better interaction and participation in chemistry lessons, sought to improve the prior knowledge of them, regarding to the topic in question, encouraging them to apply it in later studies and in everyday life. This subject arouse the interest of students, through contextualized activities, so that they could learn the competences on the aspects of the chemistry of polymers which form the bottle with a focus on Science, technology, society and environment, to encourage participation in the classroom, as well as in their sequential studies to be applied in practice, proposing extra classes activities. The work was developed with the research question: how activities in context can highlight the students ' learning of the third year of high school chemistry aspects of polymers? Due to concerns of students on how the formulas and chemical reactions are worked, i.e. without contextualization. Thus, it was decided to make use of a new sequence. To give students direct contact with environmental problems to experience the situation, disposal and recycling, and awaken the interest of students by teamwork. In the course of the activities, sought to teach formulas and the reactions, leading them to an attempt at assimilation of the contents taught in the classroom with the bottle. And, consequently, provide them with learning the chemistry of polymers, using the theory and the practice for which ownership of competences and break into new concepts. So, the following issues were raised: the improper disposal of bottles and the environmental consequences that these cause, when they accumulate in galleries, slopes of rivers and parts of cities. During the research, participants conducted field study on the path from the House to the school grounds. In this way, the students were able to observe the environment around you, conduct experiments in two steps in the science lab and make objects of plastic bottles. In addition, aware students other shifts regarding the improper disposal, recycling, reuse of packing the polymerization reaction and also exposed the learning acquired during the search, as they provided an enriching exchange of experiences

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	10
1.1 - BREVE HISTÓRICO DO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL	14
1.2 - BREVE HISTÓRICO DA RESINA POLIMÉRICA PET	15
CAPÍTULO 2 - QUESTÃO DE PESQUISA.....	16
2.1 - QUESTÃO DE PESQUISA	16
2.2 - OBJETIVOS GERAIS.....	16
2.3 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
2.4 - JUSTIFICATIVA.....	17
CAPÍTULO 3 - REFERENCIAL TEÓRICO	18
CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA.....	23
4.1 - LOCALIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....	23
4.1.1 - Município de Guaxupé	23
4.1.2 - Distinção do Ambiente Escolar.....	24
4.1.3 Acepção da amostragem.....	25
4.2 - ABORDAGEM METODOLOGICA.....	26
4.2.1 - Instrumentos de coleta de dados	29
4.3 - PLANEJAMENTO DE ENSINO NO TÓPICO POLÍMEROS.....	32
4.3.1 - Local da Coleta de Dados.....	34
CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1 - ANÁLISE DAS QUESTÕES PRÉVIAS.....	50
5.2 - DESCRIÇÕES DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS EXPERIMENTAIS CONTEXTUALIZADAS EXTRACLASSES E TRABALHO DE CAMPO DOS PARTICIPANTES	51
5.3 - UTILIZAÇÃO DE SÍNTESE DE RELATÓRIO DE VÍDEO COMO FORMA DE EXPRESSAR AS APRENDIZAGENS	56
5.4 - RELAÇÕES E CONCLUSÕES DOS PARTICIPANTES ENTRE O TRABALHO DE CAMPO E O VÍDEO "ABREPET BOTTLE TO BOTTLE CICLO DA RECICLAGEM DO PET EM HP", "GARRAFA QUE VIRA GARRAFA" E "CICLO SUSTENTÁVEL DA GARRAFA PET"	62
5.5 - FASES EXPERIMENTAIS DA PESQUISA.....	64
5.6 - EXPERIMENTOS NA PRIMEIRA FASE.....	65

5.6.1 - Instruções para o experimento na primeira fase	65
5.6.2 - Atividades de observação	66
5.6.3 - Etapas da primeira fase experimental	66
5.6.4 - Observações após os primeiros quinze dias	67
5.6.5 - Observações após trinta dias	68
5.6.6 - Descrição dos estudantes sobre a primeira fase experimental	68
5.6.7 - Análises da primeira fase experimental	68
5.7 - EXPERIMENTO NA SEGUNDA FASE	69
5.7.1 - Instruções para o experimento na segunda fase	69
5.7.2 - Atividades de observação com abordagem investigativa	69
5.7.3 - Etapas da segunda fase experimental	70
5.7.4 - Descrição da observação dos participantes após o experimento	71
5.7.5 - Análise da segunda fase experimental	73
CAPÍTULO 6 - EXPOSIÇÃO DE ARTESANATOS UTILIZANDO GARRAFA PET ...	74
6.1 - PREPARATIVOS PARA A EXPOSIÇÃO	74
6.2 - DISPOSIÇÃO E SEQUÊNCIA DOS ESTANDES	76
Os alunos ordenaram a apresentação em estandes, seguindo a ordem:	76
6.3 - APRESENTAÇÃO DA EXPOSIÇÃO	77
6.4 - CATEGORIZAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PÓS-PESQUISA	79
CAPÍTULO 7 - COMPARATIVO DAS QUESTÕES PRÉ E PÓS-PESQUISA	90
CAPÍTULO 8 - CONCLUSÕES	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	97
ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO	99
ANEXO B - DECLARAÇÃO/AUTORIZAÇÃO ESCOLA	103
ANEXO C - DECLARAÇÃO REALIZAÇÃO DA PESQUISA	104
ANEXO D - DECLARAÇÃO DE DOCÊNCIA	105
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	106
APÊNDICE B - CARTA DE ESCLARECIMENTO – QUESTIONÁRIO PRÉVIO	108
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO PRÉVIO	109
APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO PÓS-PESQUISA	110
APÊNDICE E – MODELO RELATÓRIO FILME/TEATRO	111

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Nesse capítulo, apresenta-se a vivência do pesquisador, um breve histórico do Ensino de Química no Brasil e da Resina polimérica PET.

"É necessário dizer que não é a quantidade de informações, nem a sofisticação em Matemática que podem dar sozinhas um conhecimento pertinente, mas sim a capacidade de colocar o conhecimento no contexto".

Edgar Morin

Esta pesquisa partiu da minha vivência em sala de aula, durante doze anos ministrando aulas de Química, em escolas públicas, sendo oito anos na referida E. E. Dr. André Cortez Granero da rede Estadual de Ensino da Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais, onde foi aplicado o projeto de pesquisa qualitativa.

Durante minha carreira como docente, vinha percebendo desinteresse pelos estudantes em relação à disciplina Química, e questionamentos do por que estudá-la, e onde iriam utilizá-la, pois os alunos não iriam continuar seus estudos. Isto me motivou para desenvolver este trabalho de pesquisa, considerando-se o pensamento de Chassot (2003), segundo o qual [...] "O conhecimento químico tal como é usualmente desvinculado da realidade do aluno, significa muito pouco para ele" [...], além de que enfatiza Cachapuz (2000), em seu teórico, ao dizer que podemos criar meios para que os estudantes possam interagir socioambientalmente [...] "permitir também refletir sobre os processos da Ciência e da tecnologia bem como as inter-relações com a sociedade e ambiente" [...].

Nessa pesquisa, contextualiza-se o Tópico Polímeros, utilizando a garrafa PET como instrumento, ministrando-se aulas expositivas dialogadas, indo além do currículo escolar, que se tornaram mais atrativas para os estudantes, pois a ausência desse método poderia acarretar, ao longo do trabalho docente uma rotina um tanto quanto exaustiva para o público alvo. Assim o estudante,

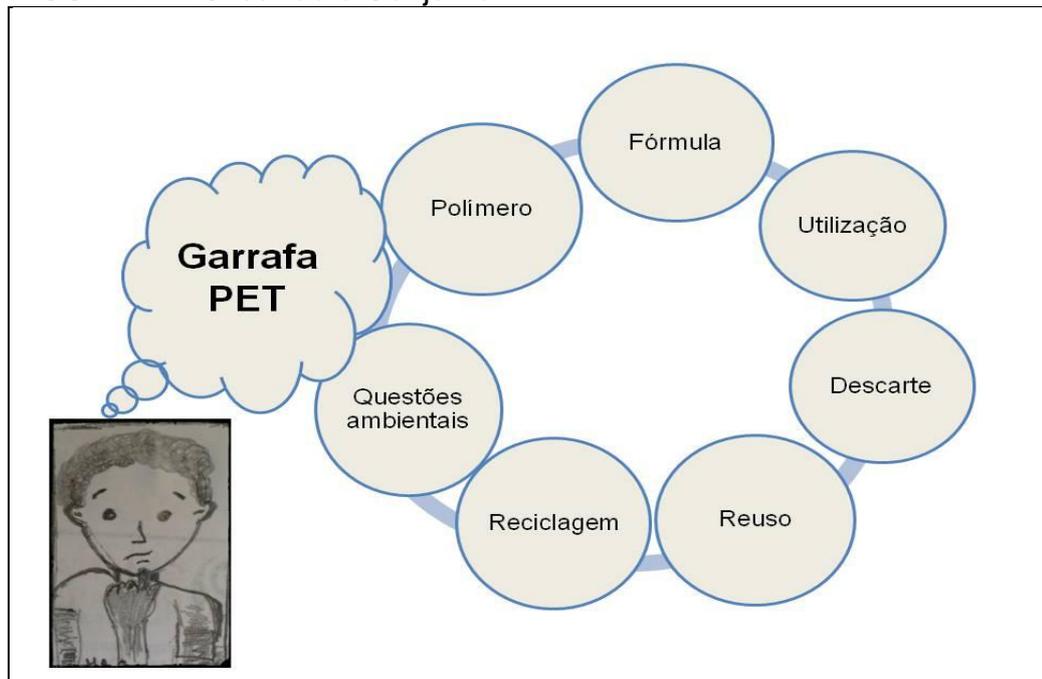
independentemente do seu grau de estudo e de sua faixa etária, perceberia uma divergência na relação ensino em classe e vida cotidiana.

Como explicita os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1999, p.91): "A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas". Dessa maneira, necessita-se relacionar de maneira interligada, formando um elo entre sala de aula e vida cotidiana, gerando um diálogo entre professor e aluno, como ressalta Cachapuz, segundo o qual:

[...] a informação que se procura nasce mais na discussão dos alunos com a ajuda do professor e menos de um processo curricular e exaustivo. Os problemas amplamente discutidos na aula nascem de problemáticas mais abertas, com raízes ou incidências sociais fortes, que a pouco e pouco se vão delimitando e preparando para o exercício de pesquisa partilhada, quer intragrupal, quer intergrupalmente [...] (CACHAPUZ, 2000, p. 45).

Nesta pesquisa, buscou-se contextualizar a química de polímeros, utilizando como instrumento, a garrafa PET, material plástico utilizado pelos estudantes e pela população em geral, para que o estudante possa situar o conjunto de uma maneira mais ampla conforme ilustração na figura abaixo.

FIGURA 1.1: Situando o Conjunto



Fonte: próprio autor

Assim pode-se explicar o conteúdo, no terceiro ano do Ensino Médio, visando ao maior interesse à participação nesse tópico, que se trabalha pouco nessa fase de ensino.

Ao utilizar a garrafa PET, que fez parte do conhecimento prévio do aluno, depois de contextualizada com o cotidiano, despertou-se o interesse em conhecer os mais diferentes plásticos e entender suas fórmulas, propriedades, as aplicações na indústria e os problemas socioambientais que estas poderiam causar ao meio ambiente, quando descartadas em locais inadequados.

Ao longo do ensino de Ciências Químicas, professores têm enfatizado as representações de equações e fórmulas, deixando-se de lado as relações contextualizadas e as aplicações dessas na vida do estudante.

Entretanto, as equações e fórmulas químicas quando contextualizadas, contribui com a formação de novos conceitos e melhoram a atuação nas avaliações, vestibulares e Exame Nacional do Ensino Médio, ou em níveis mais aprofundados de estudos, colaborando para o desenvolvimento de habilidades de interpretação de textos, com a evolução do raciocínio lógico, o aprimoramento capaz de desenvolver as competências já adquiridas ao longo de sua formação.

Observou-se também durante os trabalhos, o desinteresse por parte de alguns estudantes em relação à disciplina de Química, bem como questionamentos a respeito do por que do estudo de conteúdos que não serão usados em suas rotinas, conforme perguntas: "Porque estudar Química e muitas fórmulas?"; "Qual a diferença que fará em minha vida?"; "Eu não vou continuar estudando por que entender tudo isso?". Em meio a estes questionamentos, propôs-se, através de atividades contextualizadas com o descarte adequado e a reutilização da garrafa PET, propiciar trabalhos extraclasse que vão além do currículo escolar, incentivando e motivando o estudante à interação com o conteúdo de Química no Tópico Polímero. Visou-se também à conscientização da reutilização deste recipiente plástico, para ensinar o conteúdo, minimizar as consequências ambientais e incentivar uma maior participação nas aulas de Química para que aplicassem em suas rotinas diárias. Cachapuz salienta que "Trata-se de mudar atitudes, bem como processos metodológicos e organizativos de trabalho" (CACHAPUZ, 2000, p. 45).

Em decorrência dessas dificuldades de estabelecer relações, observadas nos estudantes, em sala de aula sobre Química no cotidiano, estes, na maioria das vezes, não percebiam a importância da disciplina, em sua relação com a

realidade. Isso, conseqüentemente, dificultava a compreensão do conteúdo, ocasionando desestímulo e desinteresse pelas aulas.

Conforme (CHASSOT, 2003, p. 89) afirma que “O conhecimento químico, tal como é usualmente transmitido, desvinculado da realidade do aluno, significa muito pouco para ele”. Portanto, procuramos com este estudo, abordar a utilização de uma sequência didática orientada pelo estudo do tópico Polímero. A experiência prática, para complementar a teoria, dar-se-á por meio da análise do descarte e da reutilização da embalagem PET [poli (tereftalato de etileno)], material que compõe a garrafa PET.

No entanto, este recipiente, utilizado para envasar bebidas carbonatadas, é utilizado para transportar líquidos como refrigerantes e água para sociedade. Ele apresenta, em sua estrutura molecular, as macromoléculas, os polímeros, reação entre o ácido tereftálico e o etileno glicol, originando o polímero de condensação [(*Poli (Tereftalato) de Etileno*)].

Na disciplina Química Orgânica, conteúdo estudado no 3º Ano do Ensino Médio, um dos tópicos que compõe o currículo são os Polímeros. Para contextualizar o estudo, utilizou-se como instrumento, a garrafa PET, pois ela contém o átomo de carbono em sua estrutura, as ligações, as propriedades e o ácido tereftálico, o qual é derivado do petróleo, recurso não renovável.

Com este trabalho, buscou-se criar mecanismos didáticos para aprimorar as competências dos estudantes. Isso se confirma quando Cachapuz ressalta a relevância da abordagem de situações-problema do cotidiano:

[...] Irão permitir também refletir sobre os processos da Ciência e da tecnologia bem como as inter-relações com a sociedade e ambiente, facultando aos alunos uma aprendizagem científica e tecnológica, uma maior possibilidade de tomar decisões informadas, de agir responsavelmente, bem como de permitir o desenvolvimento de atitudes e valores, na esteira de uma ética da responsabilidade. A lógica de tal escolha deve inserir-se e articular-se com o movimento Ciência-Tecnologia- Sociedade e Ambiente (CTSA) [...] (CACHAPUZ, 2000, p. 49).

A contextualização das atividades contribuiu para o aperfeiçoamento do processo de compreensão dos estudantes, além do aprimoramento das competências já adquiridas pela práxis.

No entanto, as atividades contextualizadas foram desenvolvidas por meio de problemas propostos aos alunos, tais como: o descarte inadequado das

garrafas; as consequências que acarretariam ao meio ambiente; os tipos de reciclagens existentes, suas vantagens e desvantagens para a sociedade atual.

As pesquisas dos alunos foram realizadas através de artigos, livros e vídeo relacionados ao descarte e à reciclagem. Tal ato propiciou aos estudantes a compreensão, de maneira mais ampla, dos conceitos químicos ligados ao estudo de Polímeros.

Ao término de cada atividade, produziram-se textos e relatórios como forma de expressar os conhecimentos adquiridos. Nesse momento, também, expressaram sugestões de melhorias, suas observações, reflexões, questionamentos e comentários sobre as atividades desenvolvidas.

1.1 - BREVE HISTÓRICO DO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

No século XV, com a chegada dos Padres Jesuítas ao Brasil, no ano de 1549, iniciou-se o processo de sistematização escolar baseados nos adaptes das escolas dirigidas pelos religiosos Jesuitanos. Estes privilegiavam a formação dos estudantes das classes mais abastados da época. Em meados do século XVII, no ano de 1759, o Brasil contava com poucos colégios e alguns seminários. "Nesse mesmo ano, por iniciativa do Marques de Pombal, os Jesuítas foram expulsos do Brasil, trazendo ao processo educativo brasileiro momentos de incertezas" Giles (2003), e conforme Porto & Kruger (2013) salientam que: [...] Com a reforma Pombaliana, promovida em 1771, e o advento do ensino das Ciências experimentais, muitos brasileiros, com o objetivo de uma carreira científica, ingressaram na Universidade de Coimbra.[...], pois outros cursos como o de Direito e letras eram a atração da grande parte dos estudantes brasileiros que almejavam formação superior. Dessa maneira, não se permitia o aparecimento das carreiras científicas regulares, como principiavam na Europa.

No entanto, "Nessa época, o incipiente ensino de Química era teórico e livresco, quase sempre associado a estudos mineralógicos e colocando a Química como uma porção apendicular da Física" Carneiro (2006).

Filgueiras (1990) ressalta "que o processo de institucionalização de um Ensino de Ciências estruturado no Brasil foi longo, difícil e levou certo tempo, de modo que foi estabelecido somente a partir do século XIX", que foi "considerado um período para o estabelecimento do estudo das ciências, pois seus conhecimentos

promissores já se encontravam espalhados por todo o mundo civilizado da época" Chassot (1996). Neste período, iniciaram-se as primeiras escolas de formação técnica no Brasil.

1.2 - BREVE HISTÓRICO DA RESINA POLIMÉRICA PET

O polímero poliéster termoplástico, de sigla inglesa PET, é obtido "industrialmente a partir de transformações químicas especiais chamadas de reações de polimerização, moléculas menores (monômeros) reagem e formam moléculas bem maiores" [MORTMER & MACHADO (2010)]. Os reagentes, ácido tereftálico e o etileno glicol originam o polímero de condensação Poli(Tereftalato de Etileno).

Esta resina tem seu trajeto inicial na indústria têxtil, e foi desenvolvida pelos ingleses Whinfield e Dickson, em 1941. Nos Estados Unidos da América, surgiram as primeiras embalagens fabricadas com essa resina polimérica, e nos anos setenta 70 deu-se seguimento na Europa. E no Brasil, o PET chegou em 1988 e assim, seguindo sua trajetória em todos os países.

CAPÍTULO 2 - QUESTÃO DE PESQUISA

"O aprendizado significativo acontece quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva".

David Paul Ausubel

Neste capítulo, apresenta-se a questão de pesquisa, a partir da qual esta atividade de intervenção contextualizada iniciou-se. Os objetivos e a justificativa são descritos em seguida.

2.1 - QUESTÃO DE PESQUISA

Como as atividades contextualizadas podem evidenciar o aprendizado dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio, sobre os aspectos da química de polímeros?

2.2 - OBJETIVOS GERAIS

Despertar o interesse nos estudantes, por meio de atividades contextualizadas, para que se aproprie de competências sobre os aspectos da química de polímeros que constituem a garrafa PET com enfoque em Ciências, Tecnologia, Sociedade e ambiente – CTSA.

2.3 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ministrar aulas dialogadas sobre a química de polímeros;
- Utilizar recurso didático, data show e sala de multimídia para os estudantes assistirem a vídeos relacionados ao tema;
- Propor atividades contextualizadas focalizando o descarte e a reciclagem da garrafa PET;
- Desenvolver trabalhos em grupo e intergrupais;
- Ministrar aulas práticas no laboratório de Ciências;
- Analisar os textos produzidos pelos discentes sobre atividades realizadas.

2.4 - JUSTIFICATIVA

Por meio desta pesquisa, procura-se incentivar e motivar os discentes a interessarem-se pelo estudo da Química de Polímeros. A proposta da pesquisa é de relevância científica e social, pois o aprimoramento das competências dos discentes poderá contribuir para sua formação acadêmica, escolar e melhorar sua participação como cidadãos, tornando-os mais críticos e participantes na sociedade.

Perante o cenário da educação, deve-se considerar os questionamentos dos discentes a respeito do por que estudar química, e onde aplicar as aprendizagens adquiridas sobre a Química de Polímeros, o que incentivou propor a utilização de atividades contextualizadas, como forma de intervenção neste tópico da disciplina e nessa etapa de ensino.

CAPÍTULO 3 - REFERENCIAL TEÓRICO

"A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores".

Jean Piaget

Para fundamentar a pesquisa qualitativa utilizam-se as teorias que são explanadas no transcorrer do texto argumentativo, e vinculadas conforme os trabalhos dos respectivos autores e suas obras.

Ao longo do ensino das Ciências, houve investigações sobre o modo como os profissionais da educação passavam seus conhecimentos para os discentes.

Desta maneira, com base nas teorias de CACHAPUZ *et al* (2000), estudos relacionados às práticas educativas contribuíram para desenvolver conceitos alistados às várias perspectivas de ensino, com o propósito de desenvolver maneiras/e ou modernos métodos para beneficiar esta e outras áreas do Ensino.

Contudo, no decorrer da transição deste desenvolvimento e aplicação de perspectivas de ensino, houve um novo aspecto na educação, no que se refere a uma problemática na da mudança de conceito, como assim, explicita:

[...] passados cerca de 15 anos de intensa investigação didática em torno de problemática da Mudança Conceitual (MC), estamos supostamente em condições de desenvolver alguma ideia em torno de um novo enquadramento para o ensino das Ciências [...] (CACHAPUZ, 2000, p. 45).

No entanto, ao desenvolver-se a pesquisa, unindo a teoria e a prática, almeja-se colaborar com a formação de cidadãos participantes nas questões socioambientais, pois quando Piaget avalia o "Papel da atividade na aprendizagem" ressalta que:

[...] compreender é inventar ou reconstruir, através da reinvenção, e será preciso curvar-se ante tais necessidades se o que se pretende, para o futuro, é moldar indivíduos capazes de produzir ou de criar, e não apenas de repetir [...] Piaget (1998, p. 15).

Ao ensinar a Química de Polímeros, observa-se que é necessário ir além do planejamento curricular sistemático, podendo-se contextualizar o conteúdo programático.

[...] " O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade [...]. (PCN, 1999, p. 91)

Pois, ensinando a partir daquilo que é vivenciado pelo discente irá incentivá-lo a uma melhor participação na vida escolar e na interação professor/aluno, pois Cachapuz explicita que:

[...] a informação que se procura nasce mais na discussão dos alunos com a ajuda do professor e menos de um processo curricular e exaustivo. Os problemas amplamente discutidos na aula nascem de problemáticas mais abertas, com raízes ou incidências sociais fortes, que a pouco e pouco se vão delimitando e preparando para o exercício de pesquisa partilhada, quer intragrupal, quer intergrupalmente [...] (CACHAPUZ, 2000, p. 45).

Desta maneira, a contextualização pode propiciar aos participantes um aprimoramento das competências já adquiridas em seu cotidiano, podendo contribuir com o processo de sua formação como cidadãos críticos na vida social, que, na maioria das vezes, é acarretada pelo ensino para não consentir que as questões socioculturais fiquem às margens do sujeito.

De acordo com a etapa Caderno do Pacto Nacional pelo fortalecimento do Ensino Médio, 2014: [...] o estudante do Ensino Médio tem direito de ser inserido no mundo formal dos conhecimentos produzidos histórica e culturalmente de modo a construir significados sobre eles, como reconhecem os DCNEM [...] Brasil (2014). Partindo destas premissas, o mesmo ressalta em seu teórico que:

[...] No entanto, as possíveis relações entre Ciências e cotidiano são ricas e necessárias do ponto de vista da participação ativa na sociedade, sobretudo ao contribuir na tomada de decisão e processos de escolha que terão impacto na sua vida e de sua comunidade por um lado, a ao ter acesso a

uma forma de encantamento pelo mundo, ampliando sua visão sobre a realidade.[...] (BRASIL, 2014, p. 10).

A contextualização, sendo a junção do ensino com vivência do estudante, permite salientar que utilizando atividades contextualizadas com a garrafa PET, com enfoque em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente constituirá uma série de buscas, no que se refere às ciências e suas tecnologias e também propiciará condições para o estudante enxergar o mundo de uma maneira diferente, pois o modo de visualizar e interpretar os acontecimentos serão diferentes. Conforme Pérez (2007), salienta ao dizer que “[...] o estudante como cidadão em formação deve reconhecer o conhecimento científico e tecnológico [...]”.

A partir do momento em que o docente desenvolve atividades extraclasse e/ou métodos que transcendam o currículo, despertará no estudante a curiosidade de observar, analisar e aprender, individualmente ou em grupo, o conteúdo, ou o problema que está sendo proposto, e conseqüentemente, os estudantes apresentaram indícios de aprendizagens no tema a ser pesquisado.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ministério da Educação: “O Brasil, como os demais países da América Latina estão empenhados em promover reformas na área educacional (PCN, 1999, p. 15)”. No entanto, explica-se que o nível de Educação estava em desvantagem em relação aos países desenvolvidos.

Dessa forma, a Educação Básica deveria ser repensada, observando-se as falhas na aplicação do conteúdo das diretrizes gerais e dos parâmetros curriculares.

Um dos pontos com que poderíamos iniciar uma discussão diz respeito à aplicação de novas tecnologias no ensino. A revolução da informática promoveu mudanças no âmbito do setor industrial e na educação. Nesta, houve o estímulo de novas tecnologias e novos recursos didáticos informatizados; tudo isso, a princípio, levaria a melhores perspectivas didáticas.

Os PCN explicam que a denominada evolução da informática estava revolucionando a área do conhecimento, pois, no decorrer das próximas décadas, a mudança na Educação Básica seria maior do que as outras décadas, em função da escola modificada pelas novas tecnologias. A reforma curricular deveria englobar os novos conhecimentos e proporcionar melhorias sociais. Assim, explicitam:

[...] Propõe-se, no nível do Ensino Médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidade de pesquisar, buscar informações, analisa-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés de memorização [...] (PCN, 1999, p. 16).

O Ensino Médio tem passado por mudanças e reformas curriculares nas últimas décadas. Além disso, há preocupação de serem incorporados os novos recursos didáticos informatizados e as novas metodologias de ensino para a motivação do aluno para sua formação escolar.

[...] O Ensino Médio é a etapa do processo educacional que a Nação considera básica para o exercício da cidadania, base para o acesso às atividades produtivas, para o prosseguimento nos níveis mais elevados de educação e para o desenvolvimento pessoal, referido a sua interação com a sociedade e sua inserção nela [...] (PCN, 1999, p. 21).

No Estado de Minas Gerais, utiliza-se o Conteúdo Básico Comum que é o documento que auxilia o professor no conteúdo de Química, e as demais disciplinas que compõem o currículo, no planejamento das aulas para o Ensino Fundamental e Médio. Para a disciplina de Química, o Componente Básico Curricular (CBC) é elaborado em três eixos: Materiais, Modelos e Energia, organizados em tópicos e habilidades. Em cada Tópico, sugere-se o número de aulas a ser ministrado e as habilidades a serem desenvolvidas são detalhadas em subtópicos.

Um dos pilares do CBC de Química é levar o aluno a experimentar na prática muito daquilo que é estudado na teoria. Ou seja, dar um sentido no dia a dia para aquilo que, de forma esquemática, o aluno não vê sentido. De acordo com Stuart (2008): “Nessa perspectiva de ensino, um trabalho que busque propor e investigar o uso de atividades contextualizadas no ensino médio, pode efetivamente auxiliar na construção do ensino de química”. A função do Ensino Médio vai além da formação profissional, devendo estimular o aluno a participar, a posicionar-se criticamente e a propor soluções frente aos problemas sociais [SANTOS & SCHNETZLER, (2003)].

Nessa perspectiva, defende-se a incorporação da abordagem de atividades contextualizadas às práticas educativas como forma de vincular os conhecimentos científicos à tecnologia e ao cotidiano, possibilitando aos alunos um aprendizado mais significativo.

De acordo com a teoria de Ausubel e Novak (1980), a aprendizagem torna-se significativa quando o aluno já tem o conhecimento prévio do referido assunto. Com isso, forma-se o processo de ancoragem, a nova informação unindo-se ao conhecimento prévio, tornando-se uma aprendizagem mais significativa, conforme explicitam abaixo:

[...] Quando a aprendizagem se torna significativa e o armazenamento da informação no cérebro humano é altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual no qual elementos específicos do conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais e inclusivos [...] [AUSUBEL & NOVAK (1980)].

Geralmente o discente, que se apresenta como sujeito da pesquisa, desconhece os efeitos nocivos do descarte incorreto do material no meio ambiente, ou se os conhece, ainda não foi sensibilizado pela compreensão das consequências deste ato, pois, segundo Freire (2003), “[...] não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses fazeres se encontram um no corpo do outro”. Portanto o estímulo à investigação contextualizada poderá constituir uma aprendizagem para o discente. Nas palavras do educador:

[...] Ensinar exige respeito aos saberes dos educandos [...] ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela saberes socialmente construídos na prática comunitária. [...] (FREIRE, 2003, p. 30).

De acordo com Carvalho *et al* (1996), as atividades com abordagem investigativas contribuem com a aprendizagem dos discentes, pois:

[...] Uma atividade investigativa é na maioria das vezes, uma estratégia importante na educação de ciências, sendo necessária à realização de diversas atividades, que necessitam ser acompanhadas de condições problematizadoras, questionadora e de diálogo, envolvendo resolução de problemas e levando à introdução de conceitos para que os alunos possam construir seu conhecimento (CARVALHO *et al.*, 1996).

Para isso, o trabalho contextualizado com a garrafa PET, foi um meio para incentivar, motivar o estudante a melhor participação em sala de aula, para que se apropriem de competências e atinjam os objetivos para ensinar a Química de Polímeros. E, além disso, envolvam os estudantes numa temática muito importante para os dias atuais, ou seja, despertar o senso crítico relacionado às questões socioambientais e à proteção ao meio ambiente.

CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA

"Trata-se de mudar e atitudes, bem como processos metodológicos e organizativos de trabalho. A informação que se procura nasce mais na discussão dos alunos com a ajuda do professor e menos de um processo curricular muito estruturado e exaustivo!"

Antônio F. Cachapuz

Neste capítulo são apresentadas as características da pesquisa qualitativa, informações sobre os participantes e instrumentos de coleta de dados.

4.1 - LOCALIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

4.1.1 - Município de Guaxupé

Localizada no Sudoeste do Estado de Minas Gerais, faz divisa com os limites dos municípios de São Pedro da União, Tapiratiba, Juruáia, Muzambinho e Guaranésia.

O município de Guaxupé foi fundado em 1º de junho de 1912. Chamado de "Cidade das Abelhas", a origem de seu nome deriva da fauna de seu território, onde: *Guaxe* é uma das espécies de pássaro e *Axupé* é uma das espécies de abelha, daí o prefixo *Gua* (de guaxe) uniu-se ao sufixo *xupé* (de Axupé) de onde adveio GUAXUPÉ. Guaxupé possui uma área é de 286,4 km² e localiza-se no sudoeste de Minas Gerais,

No Palco da Educação, Guaxupé destaca-se nos índices de desenvolvimento, no Estado de Minas.

Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2015, Guaxupé possui 51.911 habitantes e densidade demográfica de 180,08 habitantes por km².

Sua economia é baseada na atividade agrícola, possuindo mais de 200 propriedades rurais, sendo o café, seu principal produto de cultivo, exportado para vários países.

Por tradição geográfica, Guaxupé engloba-se na área de criação de gado bovino leiteiro, entretanto, no município se desenvolve também a criação de rebanhos suínos, equinos e galináceos.

O comércio é bastante ativo, devido à atração que exerce sobre as cidades vizinhas, o que lhe dá o "status" de cidade central da micro região de São Sebastião do Paraíso. A atividade comercial é exercida por mais de 2.400 estabelecimentos comerciais, de todos os portes, os quais atendem a todos os setores da vida humana.

4.1.2 - Distinção do Ambiente Escolar

Desenvolveu-se o presente estudo na Escola Estadual Dr. André Cortez Granero, com uma classe de vinte e cinco alunos (as) do terceiro ano A do Ensino Médio Matutino.

Essa instituição foi criada pelo Decreto Estadual 16.654, de 15 de outubro de 1974 e recebeu o nome de Escola Estadual de 1º grau Polivalente de Guaxupé 3.1.1, começando suas atividades educacionais em 1975.

Na mesma década, a instituição de ensino foi nomeada, Escola Estadual de Guaxupé 0.50 B (Ex-Polivalente), e, em homenagem ao médico André Cortez Granero, recebeu o nome do médico Guaxupeano.

Atualmente a escola comporta mil e oitocentos discentes, e setenta e dois docentes, nos níveis:

- Ensino Médio regular- período Matutino e Noturno;
- Ensino Fundamental II - período vespertino;
- Educação de Jovens e Adultos – EJA - período noturno.

Seu espaço físico é amplo, 25.000 m², contendo em seu recinto, ampla biblioteca, laboratório de ciências, sala de vídeo, dois laboratório de informática, auditório com capacidade para oitocentos ocupantes, duas quadras cobertas, monitoramento interno e externo com câmeras nos corredores e no estacionamento.

A instituição recebe alunos da área urbana, área rural, bem como alunos de circo, que esporadicamente passam pela cidade e ficam por um pequeno período de tempo.

4.1.3 Acepção da amostragem

Uma das maneiras relevantes para que o estudante obtenha uma aprendizagem significativa, é o conhecimento prévio que o mesmo traz consigo para o ambiente escolar, o que o torna mais capaz de assimilar o conteúdo a ser ministrado, pois a junção do conhecimento prévio com a matéria a ser ensinada "forma o processo de ancoragem, tornando-a uma aprendizagem significativa" Ausubel e Novak (1980).

Desta maneira, optou-se por trabalhar com uma sala do terceiro ano A, com vinte e cinco alunos (as) no turno matutino com o tópico Polímero, conteúdo que se estuda nesta série de ensino, contextualizando a Química de Polímeros, e utilizando como instrumento a garrafa PET, material plástico de envase de bebidas carbonatadas, utilizado pelos estudantes e pela sociedade.

Sendo este um tema atual, envolvendo as questões socioambientais, para, a partir daí, incentivar, motivar a uma melhor participação em sala de aula, gerar interesse pela disciplina e despertar o senso crítico para a vida cotidiana. Vale ressaltar que o Tópico Polímeros é geralmente trabalhado no quarto bimestre do ano letivo, de acordo com o planejamento anual feito pelos professores da área, em reunião pedagógica no início do ano. No entanto, conforme Componente Básico Curricular:

[...] "Os diferentes Níveis de Profundidade" "Os conceitos podem ser abordados em diferentes momentos nos diferentes eixos da Proposta Curricular dos conteúdos complementares. Esse movimento possibilitará uma visão geral do CBC e um aprofundamento nos Conteúdos Complementares. [...]". (CBC, p.18)

Para ensinar polímeros, foram seguidas as orientações da Proposta Curricular do Estado de Minas Gerais, Componente Básico Curricular (2008, p. 54), e os nomes dos participantes são fictícios e mantidos em sigilo para resguardar suas identidades.

A presente pesquisa tem o parecer consubstanciado e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de São Carlos (ANEXO A), constando que os objetivos foram modificados, não sendo atividades experimentais investigativas com garrafa PET, devido a possíveis riscos dos participantes entrarem em contato com os reagentes ácido tereftálico e etileno glicol, em laboratório, para produzirem a resina polimérica.

Portanto o Título do projeto foi modificado, passando a ser: "Utilização de Atividades Contextualizadas..." e os objetivos também modificados: "despertar o interesse nos estudantes, por meio de atividades contextualizadas...", para a apropriação de Competências, utilizando como instrumento a garrafa PET.

O projeto de pesquisa também possui autorização (ANEXO B) e interesse da direção, em que o professor tivesse formação em Mestrado Profissional na Área Ensino de Química, para se capacitar e corresponder as expectativas dos estudantes da escola, contribuindo com a Educação de modo geral e em especial o Ensino de Química, (ANEXO D) da direção da Escola Estadual Dr. André Cortez Granero.

4.2 - ABORDAGEM METODOLOGICA

Caracterizou-se a elaboração deste trabalho, por pesquisa e coleta de dados, realizada em laboratório, sala de vídeo, campo, estudo bibliográfico de diversos autores e pesquisas em artigos científicos, pautados em caráter qualitativo [ANDRÉ & LUCKE, (1986)] utilizando-se como instrumento a coleta de dados a partir de questionários, observações, relatórios, produção de textos e confecção de artesanatos de garrafa plástica PET.

Realizou-se na Escola Estadual Dr. André Cortez , no período matutino com um grupo de 25 alunos (as) no terceiro ano A no período de fevereiro a junho no primeiro semestre de 2015.

Este trabalho pode ser distinguido por "pesquisa ação, na qual o pesquisador assume papéis complementares, de pesquisador e participante da equipe" Lewin (1946).

A pesquisa qualitativa objetiva a obtenção de dados descritivos, mediante contato direto e interativo do pesquisador com o objeto de estudo. Dessa

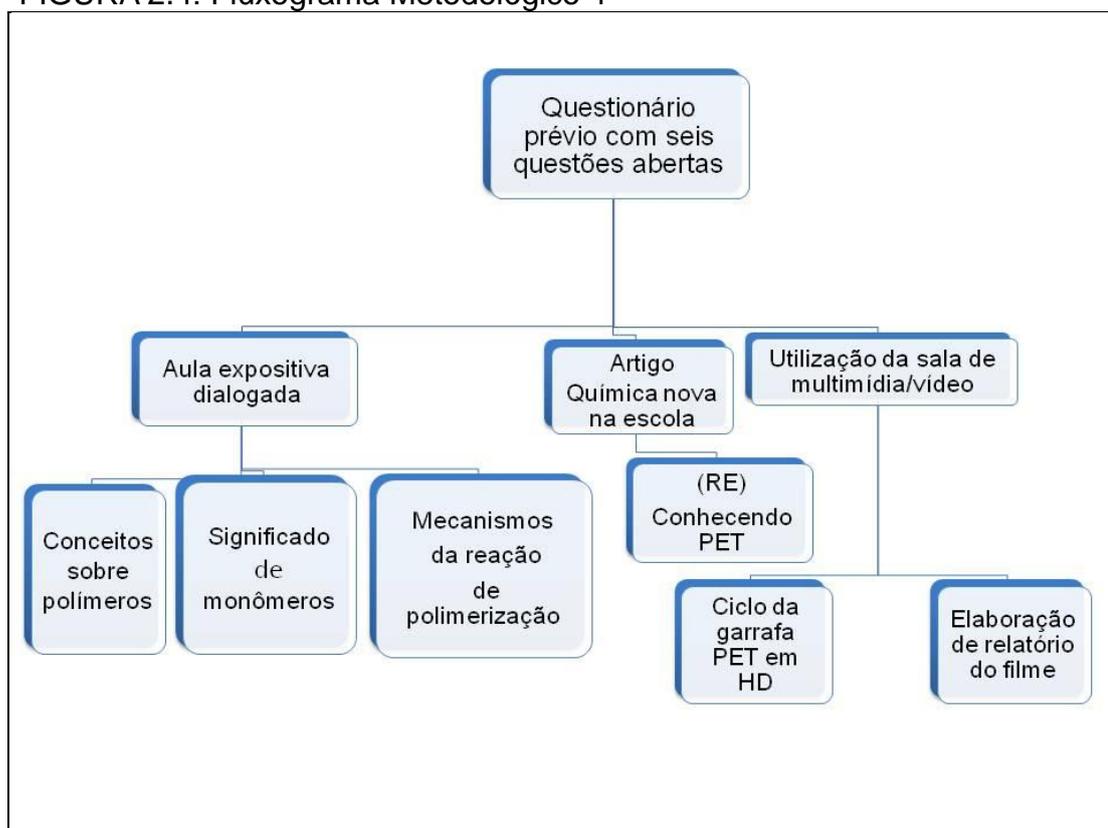
forma, buscou-se a compreensão dos fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes para, a partir daí, propiciar a interpretação desses fenômenos [ANDRÉ & LUCKE, (1986)]. Esta consiste na elaboração, aplicação e na avaliação de uma sequência didática, fundamentado em atividades contextualizadas com enfoque em Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Como professor de Ensino Médio, os alunos desta série a ser trabalhada, o pesquisador tornou-se membro do grupo acompanhando os participantes da pesquisa qualitativa às suas atividades de laboratório e campo. Isso proporcionou a observação das mais diferentes circunstâncias experienciadas pelos estudantes.

Dessa maneira, esta abordagem permite que o pesquisador acompanhe os sujeitos e ao mesmo tempo que se interagem. (CRESWELL, 2014, p. 50) salienta que “[...] os pesquisadores qualitativos geralmente coletam os dados no campo, no ambiente onde os participantes vivenciam a questão ou problema de estudo”.

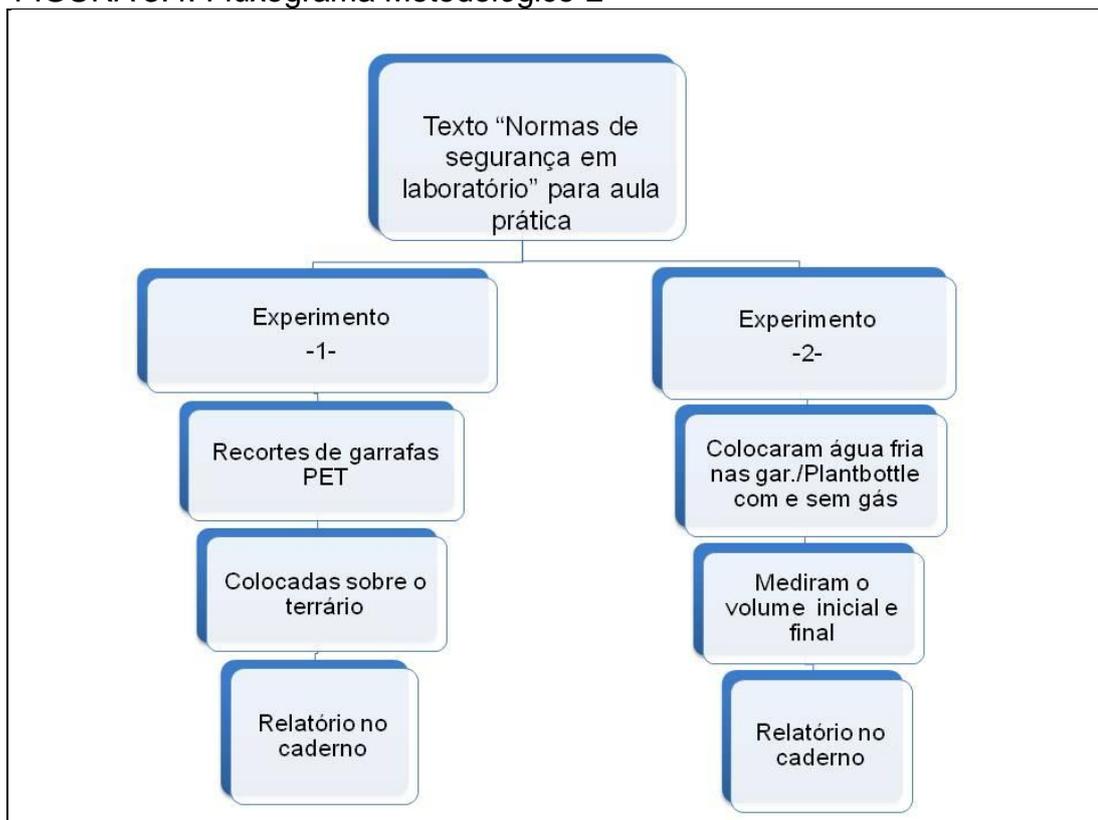
Nas Figuras 2.4; 3.4 e 4.4 abaixo podemos analisar os fluxogramas metodológicos, seguindo a ordem hierárquica das etapas desenvolvidas na pesquisa.

FIGURA 2.4: Fluxograma Metodológico-1



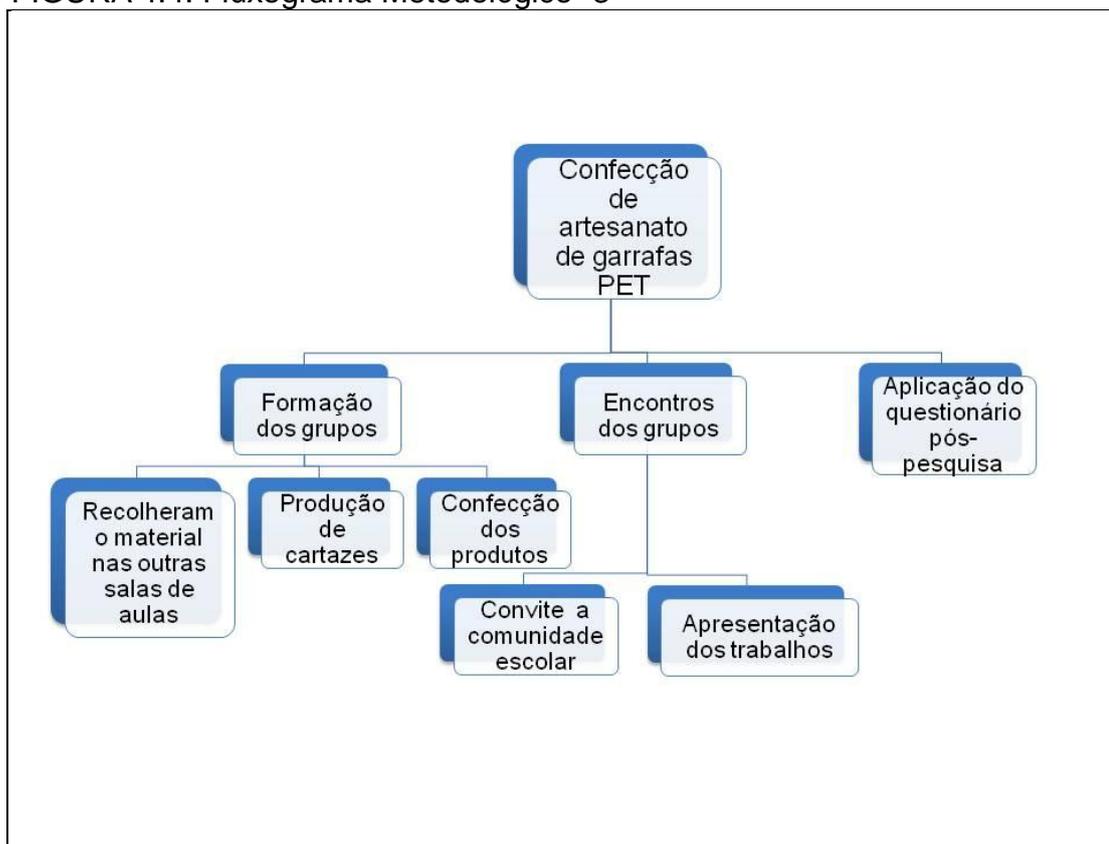
Fonte: Próprio autor

FIGURA 3.4: Fluxograma Metodológico-2



Fonte: Próprio autor

FIGURA 4.4: Fluxograma Metodológico- 3



Fonte: Próprio autor

Todo material didático produzido durante a pesquisa, como questionários, textos, relatórios, observação dos experimentos, confecção de objetos de garrafas e a sua apresentação para as outras turmas e turnos da escola, integra-se ao portfólio do pesquisador.

4.2.1 - Instrumentos de coleta de dados

Para a concretização da coleta de dados, utilizou-se, como instrumento na pesquisa, o questionário pré e pós-pesquisa com o objetivo de investigar as compreensões dos participantes sobre a Química, em especial a de Polímeros, as consequências socioambientais do descarte inadequado da garrafa PET, atividades experimentais, relatório sobre o filme "Abre PET Bottle to Bottle Ciclo da Reciclagem do PET em HD", produção de textos a respeito do trabalho de campo.

Para o propósito, no primeiro momento da aplicação do projeto, houve a apresentação desta e o convite para os alunos participarem da pesquisa.

Posteriormente, entregou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, (APENDICE-A) em forma de carta-convite. Essa foi encaminhada aos pais e ou/responsáveis, solicitando autorização para que seus filhos participassem das atividades pedagógicas a serem desenvolvidas. Os nomes dos participantes são fictícios e mantidos em sigilo, e as respostas coletadas foram analisadas com profissionalismo e respeito aos valores éticos e acadêmicos.

O segundo momento da pesquisa iniciou-se com aulas teóricas expositivas e dialogadas sobre conceitos de Polímeros naturais e sintéticos, utilizando o livro didático de Lisboa (2010) para auxiliar o aluno em sala de aula. Esse integra ao Plano Nacional do Livro Didático o conteúdo atualizado com textos contextualizados e exercícios com questões relacionadas à atualidade.

Aplicou-se um questionário prévio ao discente com perguntas abertas para identificar os aspectos como:

- O conhecimento a respeito das garrafas PET e sua composição química.
- As consequências ocasionadas pelo acúmulo desses produtos próximas as suas residências.

- Os principais tipos de plásticos com ênfase na garrafa PET.
- A reação química entre os monômeros para a formação do polímero.
- Sua aplicação no setor tecnológico para envase de bebidas.
- Problemas acarretados ao meio ambiente causados pela poluição das embalagens plásticas nos aterros sanitários, lixões e encostas de rios.
- O descarte inadequado das garrafas, seu acúmulo e consequências e o conhecimento sobre a importância da reutilização e reciclagem.
- Os benefícios que a população poderá obter com uma ação consciente.

No terceiro momento dos trabalhos, propuseram-se aos estudantes atividades extraclasse. Foram as seguintes:

- Descreva o que você observou no trajeto de casa até a escola, a respeito do descarte inadequado sobre o polímero plástico.
- As pessoas estão conscientizadas a respeito do descarte inadequado das garrafas PET?

Mediante estas situações-problema, espera-se auxiliar o estudante a encontrar as respostas por meio das observações.

Posteriormente, entregaram-se a cada participante da pesquisa, artigos como leitura complementar, visando auxiliá-los nas respostas e desenvolver o seu gosto pela leitura.

Para este propósito, utilizaram-se as Teorias Re (Conhecendo o PET) de Pereira, Machado e Silva (2002), que tiveram relevantes contribuições sobre o assunto em questão.

Depois de lido os artigos, promoveram-se debates sobre o assunto estudado, quando os estudantes questionaram, opinaram, e propuseram soluções aos problemas propostos anteriormente para, com isso, não só aprimorar seus conhecimentos a respeito dos tipos de reciclagens, coleta seletiva, descarte adequado, bem como conhecer as etapas de reação para formação de Polímero que constituem a garrafa PET.

No quarto momento, ministraram-se aulas teóricas para os estudantes sobre a reação química de formação do Polímero de condensação PET, seu balanceamento e os mecanismos de reação e as substâncias envolvidas.

No quinto momento, assistiu-se a importantes vídeos/documentários para o desenvolvimento deste trabalho: "A História do Plástico"; "Os Segredos do

Petróleo"; "Maravilhas Modernas, Cópia de Globo Vídeos"; "Empresa Utiliza garrafas PET como matéria prima para fabricação de Mantas"; "Camiseta feita de PET", "Abre PET Bottle to Bottle Ciclo da Reciclagem do PET em HD".

Ao final destes vídeos/documentários, houve debates e, em seguida, os educandos fizeram relatórios do vídeo *Bottle to Bottle*.

No trajeto de casa para a escola, os alunos fizeram observações, se haveria plásticos jogados em locais inadequados (calçadas, terrenos baldios).

Registraram-se as observações nos cadernos e propuseram-se debates das atividades em sala de aula para coleta de dados.

Para finalizar os trabalhos, aplicou-se um questionário pós-pesquisa para analisar se houve aproveitamento e mais aperfeiçoamento nas competências desenvolvidas pelos discentes.

4.3 - PLANEJAMENTO DE ENSINO NO TÓPICO POLÍMEROS

Para lecionar o conteúdo Polímeros, utilizaram-se livros didáticos de [MORTMER & MACHADO (2010)] e Lisboa (2010) do Plano Nacional do Livro Didático - PNLD como material de apoio para as aulas de Química.

Os trabalhos foram iniciados, seguindo as orientações do Conteúdo Básico Curricular (CBC), que norteiam o ensino de Química e as demais disciplinas, desde o 9º o ano do Ensino Fundamental, ao 3º ano do Ensino Médio da Educação Básica no Estado de Minas Gerais.

De acordo com o CBC (2008) o Tema nove: Sustância orgânica "ensinar o conteúdo no Tópicos/Habilidades, item 24", Materiais: Principais grupos de substâncias orgânicas "nos sugere trabalhar oito aulas para desenvolver o conteúdo referente ao tema". Assim ressalta:

[...] 24.1 Reconhecer as substâncias que apresentam as principais funções orgânicas e algumas de suas características; 24.1.1- Reconhecer o grupo funcional das substâncias orgânicas, fenóis, cetonas, aldeídos, éter, ésteres, ácidos carboxílicos, amidas e aminas [...]. (CBC, 2008, p. 54).

Para explicar o tema Substâncias Orgânicas e o tópico 24.1, utilizaram-se recursos didáticos, data-show, lousa com aulas expositivas e dialogadas, para iniciar o Tópico Polímeros, conforme o , item 24.3; "Reconhecer polímeros mais comuns". No entanto, o tempo estimado para explicar o conteúdo Polímeros foi de seis dias (duas aulas semanais), totalizando 12 aulas, 5 horas de aula com duração de 50 minutos cada.

Assim, as habilidades mencionadas no teórico, item, 24.3.1 explicita:

[...] Reconhecer as fórmulas estruturais de alguns polímeros mais comuns e no item 24.3.2. Identificar o uso de alguns polímeros como celulose, polietileno, poliestireno PVC, náilon e borrachas [...]. (CBC, 2008, p. 54).

Dessa forma, os itens citados acima foram desenvolvidos e posteriormente o grau de complexidade sobre o conteúdo foi aumentado, à medida que os alunos apresentavam melhoras na compreensão da matéria lecionada.

Propôs-se um estudo sistemático, para aprimorar os conhecimentos dos estudantes, relacionados à Química de Polímeros, para a aquisição de novos conceitos, para serem utilizados no cotidiano e em estudos posteriores.

Assim, avaliar, por meio das aulas expositivas dialogadas, as aprendizagens dos estudantes e oferecer condições para que compreendam:

- ✓ O que são monômeros;
- ✓ A quebra da ligação “PI” π ;
- ✓ Conceitos de polímeros naturais e sintéticos;
- ✓ Suas aplicações;
- ✓ As reações de polimerização;
- ✓ A formação, a nomenclatura e a sigla do polímero PET.

As aulas expositivas dialogadas ministradas em sala, de acordo com a Figura 5.4.

FIGURA 5.4: Aula expositiva dialogada



Fonte: Próprio autor

De tal modo, com este trabalho, pretende-se incentivar, motivar o aluno sobre a importância do conhecimento dos polímeros, aprimorar seus conhecimentos para vida cotidiana e/ou acadêmica.

4.3.1 - Local da Coleta de Dados

Coletaram-se dados com uma classe de 25 alunos do 3º ano A do Ensino Médio da Escola Estadual Dr. André Cortez Granero. Aplicou-se um questionário com 6 (seis) questões abertas, o qual os alunos tiveram o tempo de uma aula (50 minutos) para concluir as respostas.

Para categorizar as respostas, utilizaram-se as teorias de Gil (2008), pois “As categorias incluídas no instrumento de registro variam de acordo com os objetivos pretendidos”. As respostas referentes às questões aplicadas e aos participantes que foram nomeados com nomes fictícios para resguardar com sigilo os seus nomes e as suas identidades.

Conforme Gil (2008), as principais vantagens de levantamentos obtidos por meio de dados são incorporadas a tabelas. Desta maneira, ressalta:

[...] Os dados obtidos mediante levantamentos podem ser agrupados em tabelas, possibilitando a sua análise estatística. As variáveis em estudo podem ser codificadas, permitindo o uso de correlações e outros procedimentos estatísticos. À medida que os levantamentos se valem de amostras probabilísticas, torna-se possível até mesmo conhecer a margem de erro dos resultados obtidos [...] (GIL, 2008. p. 75).

Foram elaboradas perguntas abertas com base no conteúdo da disciplina Química, Tópico Polímero no cotidiano dos alunos, contextualizadas com o descarte, a coleta seletiva, a reciclagem da garrafa PET, e o conceito de Polímero. Tópico que se estuda no 3º ano do Ensino Médio.

Com isso, buscou-se, por meio destas perguntas abertas, investigar o conhecimento prévio que os estudantes tinham adquirido no transcorrer de seus estudos. Durante a pesquisa, foram propostas atividades de observação para aprimorar ainda mais as competências, e aperfeiçoar conhecimentos já adquiridos. Utilizou-se a contextualização a respeito dos aspectos da química de polímeros que compõem a embalagem PET, com abordagem em Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, incentivando a participação na sociedade e melhor interação com a disciplina de Química, no Tópico Polímeros.

Na Tabela 1.4, pode-se não só analisar a meta que se pretende alcançar em cada questão prévia, bem como investigar as habilidades a serem desenvolvidas durante a pesquisa.

TABELA 1.4: Questões prévias: finalidades e habilidades desenvolvidas.

N°	QUESTIONÁRIO	FINALIDADES	HABILIDADES
1	O que você observa quando olha em uma garrafa plástica?	Descrever o formato, estado físico, propriedades, substâncias químicas que compõe a garrafa PET, as funções orgânicas.	Interpretação dos conceitos gerais da Química de Polímeros relacionados ao cotidiano.
2	Para você, todos os plásticos são iguais?	Compreender os vários tipos e plásticos existentes.	
3	Você conhece o polímero PET? Você pode dar exemplos de produtos feitos com PET?	Conhecer a reação de obtenção do polímero PET. Conhecer as várias matérias feitas deste Polímero.	
4	O que você entende por descarte inadequado de garrafas PET?	Identificar as consequências ambientais causadas pelo descarte inadequado do PET e assim conscientizá-lo ao descarte adequado.	
5	O que você entende por coleta seletiva?	Identificar o conceito de coleta seletiva e motiva-lo a prática consciente.	
6	O que vem a ser reciclagem para você?	Entender o conceito de reciclagem e os benefícios que uma ação consciente privilegia o meio ambiente.	

Fonte: Próprio autor

CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

"A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe".

Jean Piaget

Quanto às respostas dos estudantes, foram agrupadas, de acordo com as categorias de Gil (2008). E, com base em conhecimentos prévios dos participantes, foram obtidas as respostas.

Para que os participantes respondessem ao questionário, foi entregue uma carta explicativa, esclarecendo a importância de sua resposta e o prazo estipulado para a realização da atividade.

Analisando a Tabela 2.5, dividida em categorias, podem-se observar as respostas obtidas para a primeira questão.

TABELA 2.5: Categorização das respostas relacionadas à questão "O que você observa quando olha em uma garrafa plástica"?

Nº	QUANTIDADES	CATEGORIAS	RESPOSTAS OBTIDAS
1	2 alunos (8%)	Composição	"Observo que ela é constituída por várias substâncias e a mais importante é a parte que vem do petróleo."
2	2 alunos (8%)	Decomposição	"Vejo uma embalagem que possui um processo muito lento de se decompor no meio ambiente."
3	3 alunos (12%)	Qualidade	"Observo a resistência e que não tem rachaduras." "Que é um material resistente."

Continua (...)

(...) Continuação

4	2 alunos (8%)	Métodos adequados	“Pode ser muito prejudicial ao meio ambiente, por isso tem de ser descartada em um lugar apropriado.”
5	3 alunos (12%)	Propriedades físicas	“Observo que é um plástico duro.” “Que é um material leve e forte.”
6	3 alunos (12%)	Utilidade	“É de fácil utilidade.” “Observo que, além de um plástico qualquer, ele pode ser utilizado por várias outras coisas.”
7	6 alunos (24%)	Forma da garrafa PET	“Que é uma forma elaborada do plástico que é lisa e confortável.” “O formato dela e a transparência.”
8	4 alunos (16%)	Respostas não Justificadas	“Não.”

Fonte: Próprio autor

Depois de coletar os dados da primeira questão e categorizar as respostas, analisou-se a Tabela 2.5, na primeira categoria “composição”. dois alunos (8%) responderam que, ao olharem para uma garrafa, questionaram sobre sua constituição, sua importância, a origem da matéria que a compõe, assim como a importância do petróleo.

Conclui-se que as respostas estão parcialmente coerentes com a pergunta. Isso ainda não possibilita um diagnóstico dos conhecimentos dos alunos a respeito do tema em questão.

Vale salientar, no entanto, que os entrevistados, pela vivência, no seu dia a dia, o contato com a garrafa PET, deixaram claro seu conhecimento prévio. Além disso, na maioria das respostas, observou-se a preocupação com o meio ambiente, com o descarte e com a reciclagem das garrafas.

Na categoria “Decomposição”, dois alunos (8%) salientaram que o plástico é um material que não se decompõe facilmente no solo. Observou-se neste caso que o participante tinha o conhecimento prévio. Na categoria “Qualidade”, três alunos (12%) responderam sobre as características da garrafa PET, e afirmaram que estas são compostas de material durável.

O fato de não haver dificuldades em relação à descrição do recipiente de envase de bebidas carbonatadas, no decorrer da pesquisa, elaboraram-se atividades para sanar as dificuldades apresentadas pelos estudantes.

Na categoria “Métodos adequados”, dois alunos (8%) destacaram a preocupação com o meio ambiente, argumentando que a sociedade em geral deve

ser conscientizada para o descarte adequado de resíduos. Com isso, os participantes deixaram clara sua preocupação com o ambiente e com a sociedade.

Na categoria “Propriedade física da garrafa PET”, 12% dos alunos responderam que ela é sólida, leve e forte. Analisando esta categoria e as respostas, chegou-se à conclusão de que o aluno já tinha um conhecimento, pelo fato de conhecer no seu dia a dia essa embalagem. Ou seja, eles tinham um conhecimento prático, faltava-lhes o conhecimento teórico.

Na categoria “Utilidade”, 12% três alunos responderam que a garrafa é de grande qualidade e de boa utilidade para a sociedade, servindo para conservar e armazenar as substâncias líquidas para consumo.

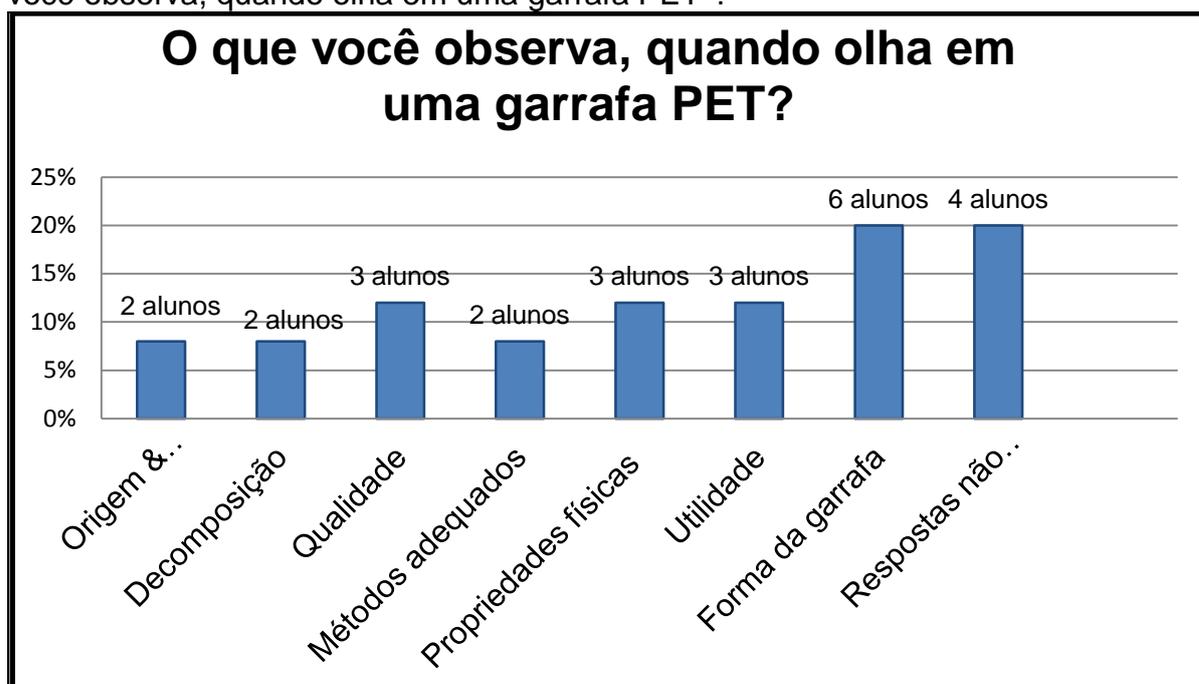
Já na categoria “Forma da garrafa PET”, 24% das respostas descreviam os tipos e formas, de maneira geral, que as garrafas possuem. Descreveram também como é elaborada sua transparência em relação ao líquido.

Outros 16% não justificaram suas respostas.

Assim, na análise e discussão das respostas, pode-se enfatizar que uma parte dos alunos, mesmo apresentando certas dificuldades nas respostas, utilizou o conhecimento prévio do seu dia a dia para responder às questões. As deficiências foram sanadas ao longo das aulas, na sequência didática das atividades contextualizadas.

A Figura 6.5 relaciona as porcentagens das respostas dos estudantes com cada categoria referente à questão “O que você observa quando olha em uma garrafa plástica”?

FIGURA 6.5: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão: "O que você observa, quando olha em uma garrafa PET"?



Fonte: Próprio autor

Com base em conhecimentos prévios dos alunos, obtiveram-se as seguintes respostas para questão: "Para você, todos os plásticos são iguais?".

TABELA 3.5: Categorização das respostas relacionadas à questão "Para você, todos os plásticos são iguais"?

Nº	QUANTIDADES	CATEGORIAS	RESPOSTAS OBTIDAS
1	3 alunos- 12%	Modelos	"Não, variam em textura." "Não, eu imagino que as texturas são diferentes."
2	7 alunos- 28%	Substâncias diferentes	"Do ponto de vista óptico sim, mas as suas composições são diferentes." "Não, existem vários tipos de plásticos, celular, fone de ouvido, boné, etc."
3	1alunos- 4%	Substâncias Iguais	"Não, apenas descendem de um composto químico igual."
4	1 aluno- 4%	Materiais	"Não, depende do material utilizado."

Continua (...)

(...) Continuação

5	2 aluno- 8%	Qualidade	“Não, tem uns mais fracos e outros mais reforçados.” “Não, existem vários tipos, como mais resistentes, outros mais fáceis de romperem.”
6	2 alunos- 8%	Deterioração	“Tempo diferente para se degradar no meio ambiente.” “Não, pois há plásticos duros e mais recicláveis.”
7	1 aluno- 4%	Sem diferenças	“Sim.”
8	8 alunos- 32%	Sem justificativas	“Não.” “Até onde eu sei sim.”

Fonte: Próprio autor

Analisando a Tabela 3.5, na categoria “Modelos”, três alunos (12%) responderam que os plásticos não são iguais, pois, de acordo com seus conhecimentos das garrafas PET, cada uma apresenta um modelo diferente e são fabricadas com produtos diferentes. Assim, entendemos que os estudantes percebem a diferença dos plásticos, mas não conseguem “nomeá-los”.

Observando a categoria “Substâncias diferentes”, sete alunos (28%) responderam que os plásticos não são iguais, e as substâncias que os constituem também são diferentes, citando objetos de artesanatos, que são confeccionados como exemplos.

Nesta categoria, concluiu-se que os participantes também têm o conhecimento prévio de alguns tipos de plásticos devido ao cotidiano e ao manuseio com este material de envase.

Já na categoria “Substâncias iguais”, um aluno 4% respondeu que os materiais fabricados de plásticos são originados por composto químico igual, por serem feitos do mesmo material plástico. Desta maneira, observou-se que essa porcentagem de estudante, entende que o plástico é constituído por substâncias químicas iguais pelo fato de ser plástico.

Na categoria “Materiais”, um aluno (4%) respondeu que, para fabricar vários tipos de plásticos, vai depender dos materiais (reagentes) utilizados para sua produção.

Conclui-se que sua resposta está coerente, pois, embora o educando não conheça os reagentes químicos que dão origem aos vários tipos de plásticos,

ele tem o discernimento devido do manuseio de alguns plásticos no seu dia a dia, entendendo que estes não são iguais.

Na categoria “Qualidade”, dois alunos (8%) responderam que alguns produtos fabricados do material plástico são duráveis, e outros não têm a mesma durabilidade. Observa-se que, devido ao contato com diversos materiais plásticos em seu cotidiano, os estudantes conseguem diferenciar a qualidade dos plásticos e a elasticidade; por exemplo, plásticos de bala esticam e já o canudinho não. Entende-se que tal processo é devido a sua resistência.

Na categoria “Deterioração”, dois alunos (8%) responderam que, dependendo do plástico, demora um período maior para se degradar no meio ambiente, ressaltando que alguns são recicláveis. Observou-se que, nesta categoria, há uma preocupação com o meio ambiente.

Na categoria “Sem diferenças”, um aluno (4%) respondeu que todo o plástico é igual. Analisou-se que, nesta resposta, o estudante generalizou o material plástico.

Já na categoria “Sem justificativas”, oito alunos (32%) responderam que os plásticos não são iguais, mas não conseguiram explicar suas diferenças.

Embora não haja dificuldade em distinguir os tipos de plásticos, mesmo que ainda não tivessem tido a aula sobre conceitos básicos de polímeros.

Assim, de acordo com as respostas dos estudantes, uma quantidade significativa responderam que os plásticos não são iguais. Os participantes entendem que os plásticos são diferentes no formato, na resistência e nas várias utilizações. Mas não conseguiram explicar por não terem conhecimento dos conceitos sobre os polímeros, pois isso é trabalhado, ao longo da aplicação do projeto.

A Figura 7.5 demonstra as relações categorias e porcentagens referentes à questão: “Para você, todos os plásticos são iguais?”.

FIGURA 7.5: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "Para você todos os plásticos são iguais"?



Fonte: Próprio autor

Com base em conhecimentos prévios dos participantes, obteve-se a seguinte resposta referente à questão: "Você conhece o polímero PET? Você pode dar exemplos de produtos feitos com PET?".

A Tabela 4.5 demonstra as relações "categorias e porcentagens" da questão: "Você conhece o polímero PET? Você pode dar exemplos de produtos feitos com PET?".

TABELA 4.5: Categorização das respostas relacionadas à questão. "Você conhece o polímero PET? Você pode dar exemplos de produtos feitos com PET"?

Nº	QUANTIDADES	CATEGORIAS	RESPOSTAS OBTIDAS
1	3 alunos (12%)	Embalagens	"Sim, conheço." "Sim, garrafas de refrigerante, recipientes de suco natural."

Continua (...)

(...) Continuação

2	6 alunos (24%)	Reaproveitamento	“Não conheço, garrafas, canos e produtos em que outra substância pode ser substituída pelo plástico.” “Não, mas têm vários tipos de brinquedos, carinhos.”.
3	1 aluno (4%)	Conceito de polímero	“Polímero é um composto que constitui uma embalagem de plástico.”
4	15 alunos (60%)	Sem justificativas	“Não sei o significado de Polímero.” “Não, possuo conhecimento sobre polímero.”

Fonte: Próprio autor

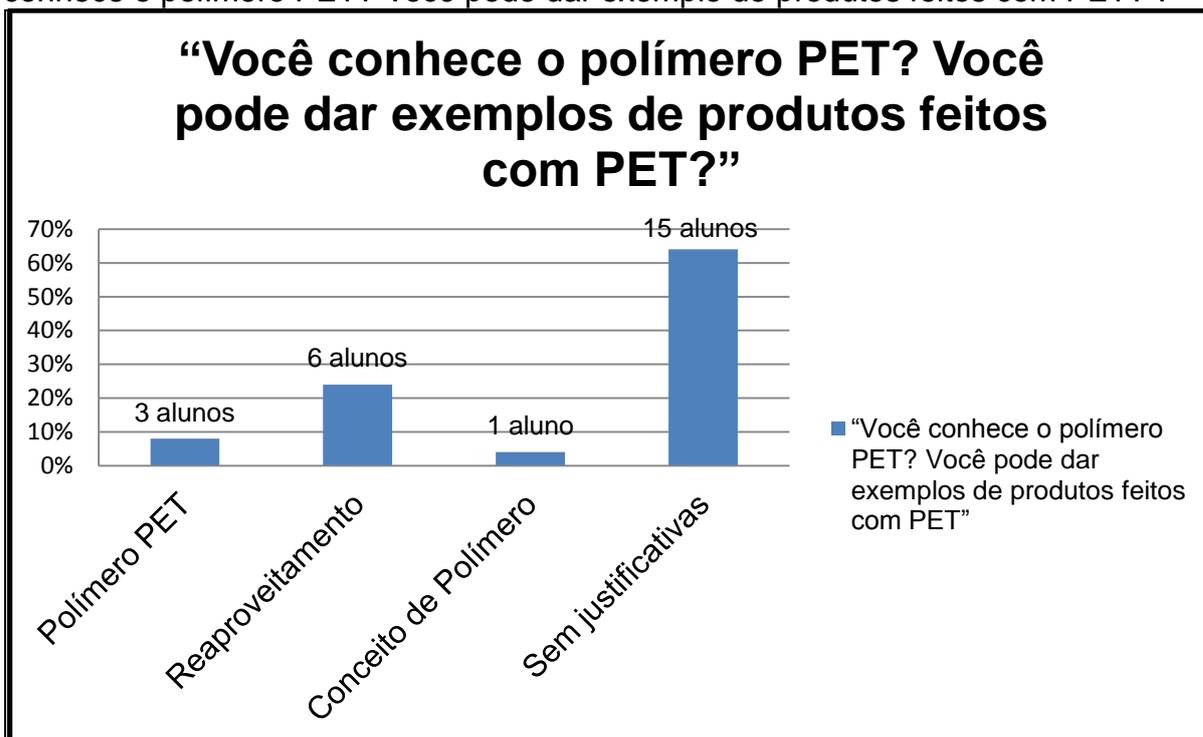
Analisando a categoria “Embalagens” da resposta referente à questão três, na Figura 1.6, três alunos (12%) responderam que conhecem o polímero PET, que se trata de um composto que constitui a embalagem plástica, citando exemplos. Essa categoria propiciou a compreensão de que o polímero é um plástico e é utilizado para fazer recipientes de bebidas de maneira geral.

Na categoria “Reaproveitamento”, seis alunos (24%) responderam que não conhecem o polímero PET, mas têm conhecimento dos objetos que podem ser confeccionados a partir das garrafas descartadas, citando alguns exemplos. Conclui-se que, nesta categoria, os participantes têm conhecimento prévio sobre reutilização e produtos fabricados de plástico.

Na categoria “Conceito de Polímero”, um aluno (4%) respondeu que “polímero é um composto, o qual constitui uma embalagem plástica”, de acordo com a sua resposta há entendimento. Segundo sua resposta prévia, o estudante já tem o conceito de que plástico é um polímero.

Na categoria “Sem justificativas”, quinze alunos (60%) responderam que não conhecem o polímero PET e não conhecem os objetos confeccionados. De acordo com as respostas prévias, uma pequena parte dos participantes tem o conceito de polímero como um plástico. Assim, para os demais estudantes, PET é apenas um plástico que, depois de industrializado, transforma-se na garrafa de envase de bebidas carbonatadas.

FIGURA 8.5: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "Você conhece o polímero PET? Você pode dar exemplo de produtos feitos com PET?".



Fonte: Próprio autor

Com base em conhecimentos prévios, foram obtidas as seguintes respostas dos estudantes referentes à questão “O que você entende por descarte inadequado de garrafas PET?”.

TABELA 5.5: Categorização das respostas relacionadas à questão “O que você entende por descarte inadequado de garrafas PET?”

Nº	QUANTIDADES	CATEGORIAS	RESPOSTAS OBTIDAS
1	10 alunos (40%)	Rejeite Impróprio	“O descarte de garrafas PET em vias públicas e na natureza são formas inadequadas de descarte.” “Para mim, é quando a garrafa vai para algum lugar onde ela não pode ser reaproveitada.”
2	4 alunos (16%)	Reciclagem	“Entendo que é uma grande perda, pois o material reciclado evitaria um grande desperdício no ambiente alheio.” “Garrafas PET têm que ser recicladas de modo correto.”

Continua (...)

(...) Continuação

3	5 alunos (20%)	Poluidor	“Uma grande ameaça ao meio ambiente já que a garrafa PET demora a se decompor.” “A maioria da população não tem consciência sobre os sérios danos que o descarte de forma errada pode causar ao meio ambiente. Por essa razão pressupõe-se que muitos cidadãos são imprudentes.”
4	1 aluno (4%)	Período de decomposição	“Eu entendo que esse PET irá demorar a se decompor.”
5	4 alunos (16%)	Sem justificativas	“Não.”

Fonte: Próprio autor

Observando-se a categoria “Rejeite impróprio” das respostas referentes à questão quatro e analisando a Figura 6.5, dez alunos (40%) responderam que o material pós-consumo PET é descartado incorretamente, quando são colocados no meio ambiente, fora dos recipientes de coleta, “lixeiros” e sacos plásticos. Observou-se que estes participantes têm conhecimento prévio de descarte inadequado.

Na categoria “Reciclagem”, quatro alunos (16%) salientaram que a garrafa PET, se fosse reciclada, evitaria maiores problemas para a sociedade e para o meio ambiente.

Na categoria “Poluidor”, cinco alunos (20%) demonstraram em suas respostas grande preocupação com as consequências do desperdício da matéria-prima para obtenção do plástico. Argumentaram que o material plástico demora muitos anos para se decompor no ambiente. Assim, explicitaram o conhecimento da consciência ambiental e relataram a preocupação com o país, em relação ao descarte inadequado, subentendido como problema social e econômico.

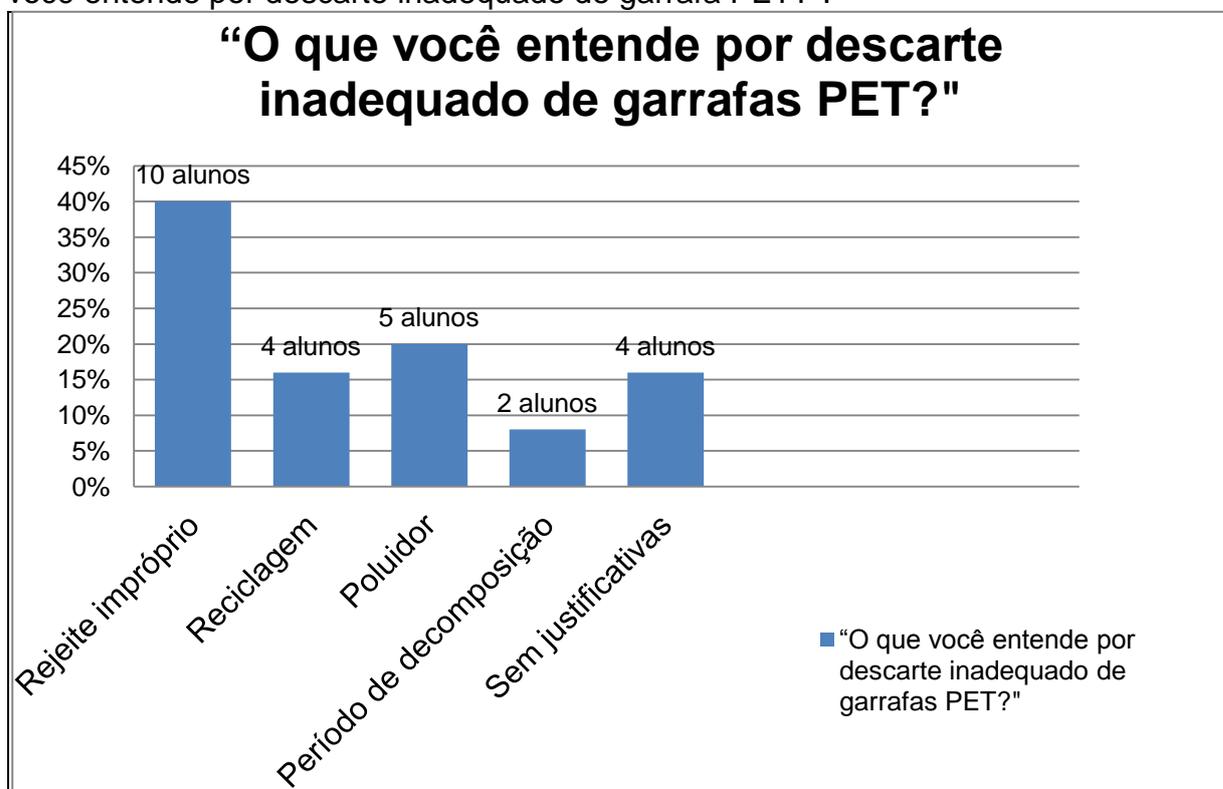
Pelo exposto, conclui-se que, de acordo com as respostas prévias dos alunos, há a preocupação com o crescimento da quantidade de resíduos sólidos e com a conscientização para um futuro sustentável.

Na categoria “Período de decomposição”, dois alunos (4%) responderam que o descarte de resíduos de garrafas PET em locais inadequados, como galerias de esgoto, podem causar o entupimento, e gerar sérios problemas.

Na categoria “Sem justificativas”, quatro alunos (16%) não justificaram as respostas. Em análise, conclui-se que estes não tiveram o conhecimento prévio de descarte inadequado.

A Figura 9.5 demonstra as relações, categorias e porcentagens referentes à questão “O que você entende por descarte inadequado de garrafas PET?”

FIGURA 9.5: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "O que você entende por descarte inadequado de garrafa PET?".



Fonte: Próprio autor

Com base em conhecimentos prévios, foram obtidas as seguintes respostas dos estudantes referentes à questão “O que você entende por coleta seletiva”?

TABELA 6.5: Categorização das respostas relacionadas à questão “O que você entende por coleta seletiva”?

Nº	QUANTIDADES	CATEGORIAS	RESPOSTAS OBTIDAS
1	6 alunos (24%)	Separação Específica	<p>“São classificações e separações de diferentes materiais que são descartados no cotidiano humano.”</p> <p>“Coleta separando metais, plásticos, vidros, papeis e outros materiais recicláveis.”</p> <p>“Separação do material jogado fora para que as indústrias façam a reutilização adequada.”</p>

Continua (...)

(...) Continuação

2	2 alunos (8%)	Separação em residências	“Fazer coleta em casas” “Eu entendo que é quando você descarta garrafas ou produtos PET de sua residência.”
3	1 aluno (4%)	Separação em via pública	“Coleta seletiva é quando se faz um apanhado na rua e é feita pela empresa de coleta e é levado para reciclagem.”
4	2 alunos (8%)	Separação para reciclagem	“Ajudar a reciclagem.” “Que separamos cada material para a reciclagem adequada”.
5	4 alunos (16%)	Conscientização	“É um movimento que influenciamos pessoas a separarem lixo.” “Um processo muito importante para o bem-estar da sociedade e também do meio ambiente, mais isso tem de ser de forma correta.”
6	3 alunos (12%)	Coleta Adequada	“Recolher o lixo e levar para um lugar apropriado.” “É a separação correta do lixo.”
7	3 alunos (12%)	Respostas indecisas	“Aquilo que usamos uma vez e pode ser reaproveitado.” “É quando o material pode ser usado de acordo com sua origem (papel, vidro, orgânico).”
8	4 alunos (16%)	Sem justificativas	“Não.”

Fonte: Próprio autor

Analisando a categoria “Separação específica”, Figura 10.5 seis alunos (24%) responderam que a coleta seletiva é a separação de diferentes materiais recicláveis, incluindo as garrafas PET e suas colorações. Nesta categoria, as respostas prévias dos participantes estão coerentes com a pergunta, pois entenderam que compreendem o conceito de coleta.

Na categoria “Separação em residências”, dois alunos (8%) responderam que coleta seletiva é fazer a separação na própria casa e descartar as garrafas que foram utilizadas. Nas respostas prévias, essa porcentagem não consegue conceituar coleta seletiva. Assim, no decorrer da aplicação do projeto, deve-se trabalhar para sanar essa lacuna em seus conhecimentos.

Analisando a categoria “Separação em via pública”, um aluno (4%) respondeu que coleta seletiva ocorre quando uma empresa especializada faz a coleta em via pública. Percebe-se que, para o aluno, somente empresas especializadas são capazes de realizar a coleta seletiva.

Enquanto que na categoria “Separação para reciclagem”, dois alunos (8%) responderam que coleta seletiva ocorre quando se separa os resíduos para poder contribuir para reciclagem dos materiais de maneira geral.

Na categoria “Conscientização”, quatro alunos (16%) responderam que a coleta seletiva está relacionada com a conscientização da sociedade, pois de acordo com as respostas, as pessoas deveriam levar mais a sério, tornando uma espécie de movimento para influenciar a todos. Salientam também que se deve separar o lixo em casa, visando ao bem-estar de todos.

Ao analisar a categoria “Coleta adequada”, três alunos (12%) responderam que coleta seletiva é o recolhimento e separação correta do material pós-consumo para conduzi-lo ao local adequado de descarte. Nesta categoria encontram-se respostas mais significativas.

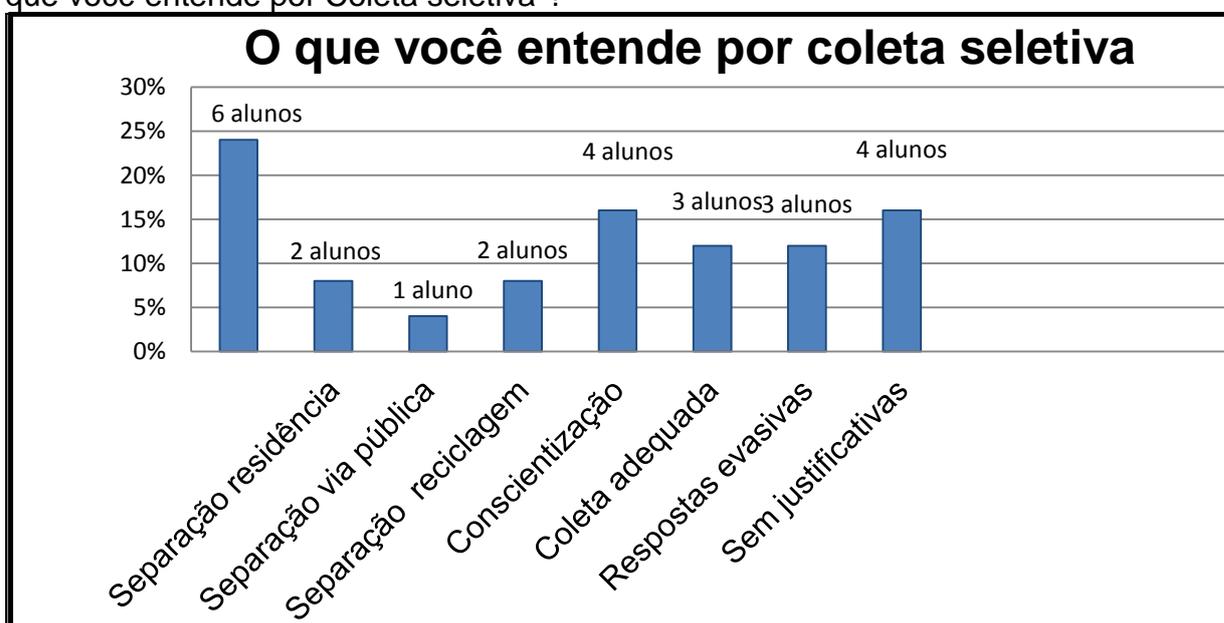
Na categoria “Respostas indecisas”, três alunos (12%) ficaram indecisos ao responder a questão, de forma evasiva.

Assim na categoria “Sem justificativas”, quatro alunos (16%) não justificaram suas respostas.

Nesta questão, obteve-se um percentual de respostas significativas e coerentes com a pergunta.

A Figura 10.5 demonstra as relações categorias e porcentagens referentes à questão. “O que você entende por coleta seletiva?”.

FIGURA 10.5: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "O que você entende por Coleta seletiva"?



Fonte: Próprio autor

Com base em conhecimentos prévios, foram obtidas as seguintes respostas dos estudantes referentes à questão “O que vem a ser reciclagem para você”?

TABELA 7.5: Categorização das respostas relacionadas à questão “O que vem a ser reciclagem para você”?

Nº	QUANTIDADES	CATEGORIAS	RESPOSTAS OBTIDAS
1	17 alunos (68%)	Reaproveitamento	“É quando o material pode ser usado novamente, mas não necessariamente da mesma forma que era inicialmente.” “Processo onde materiais descartados são usados e transformados em novos materiais.”
2	4 alunos (16%)	Confecção de materiais	“Processo onde materiais que descartados são usados e transformados em novos materiais” “Venha ser, pegar produtos PET, e deles fazer outros.”
3	4 alunos (16%)	Gerador de economia	“A reciclagem é muito importante para a humanidade, pois gera empregos e renda para algumas pessoas.” “É um dos melhores projetos que já inventaram, porque ela ajuda no desenvolvimento do país.”
4	Nenhum (0%)	Sem justificativas	-----

Fonte: Próprio autor

Analisando a categoria “Reaproveitamento”, dezessete alunos 68% das respostas obtidas, responderam sobre a reutilização das garrafas PET como forma de reaproveitamento do resíduo sólido. Nas respostas prévias desta questão, nota-se que os conceitos sobre os três (R) “Reduzir, Reutilizar, e Reciclar” ainda não estão “avistados” para os participantes conforme quadro abaixo.

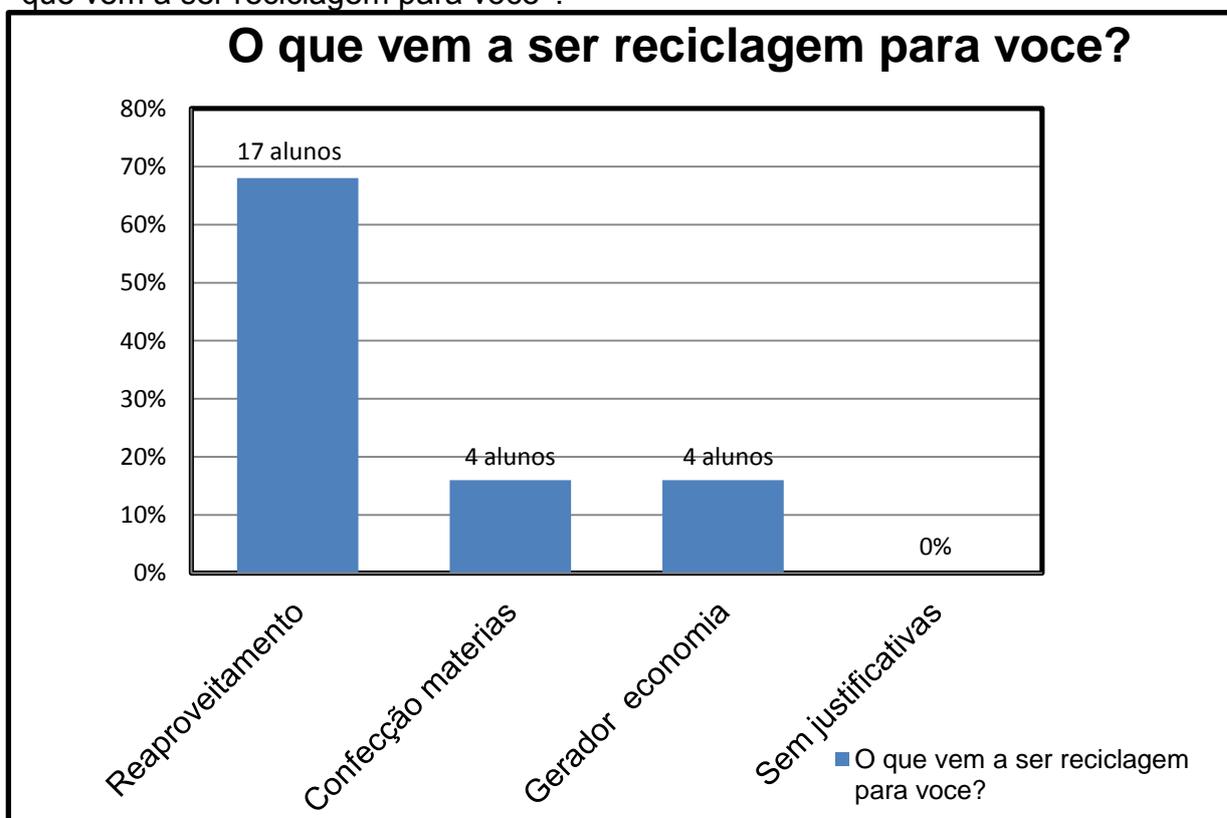
Enquanto que, na categoria “Confecção de materiais”, quatro alunos (16%) responderam que a reciclagem vem a ser a produção de outras matérias confeccionadas a partir daquele produto coletado, para produzir outros objetos. Nesta categoria, os alunos respondem com mais convicção a respeito da reciclagem.

Já na categoria “Gerador de economia” quatro alunos (16%) salientaram que a reciclagem gera emprego e contribui para a economia.

Ressaltamos também que, nesta questão, todos os participantes responderam e justificaram suas respostas.

A Figura 11.5 demonstra as relações das categorias e porcentagens referentes à questão “O que vem a ser reciclagem para você?”.

FIGURA 11.5: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "O que vem a ser reciclagem para você?"



Fonte: Próprio autor

5.1 - ANÁLISE DAS QUESTÕES PRÉVIAS

Com base nas respostas das questões prévias, podemos analisar que alguns participantes não tiveram coerência em suas respostas, mas devido ao conhecimento prévio, a sua vivência no cotidiano e ao manuseio com as garrafas PET, tiveram argumentos significativos.

Dessa maneira, para compensar essa lacuna, trabalhamos com a compreensão de textos, para aprimorar as competências e habilidade a respeito do descarte, reciclagem e reutilização, empregando atividades investigativas contextualizadas, para melhorar a interpretação e coerência textual dos participantes de forma geral.

Segundo nossas análises, eles entendem que os plásticos são materiais diferentes no formato, na resistência, na elasticidade, na durabilidade e nas várias utilizações do setor têxtil, na indústria automobilística e nas embalagens de forma geral.

Contudo, parte dos estudantes não chegou a uma resposta significativa, ou a uma conclusão lógica, devido ao não conhecimento dos conceitos sobre os polímeros.

Assim, uma pequena parte domina o conceito de polímero (plástico) e suas aplicações. Porém para uma porcentagem maior, PET é apenas uma embalagem (garrafa) plástica que depois de industrializada se transforma numa garrafa de envase de bebidas.

Inferiu-se, por meio dos participantes, que algumas pessoas ainda não estão conscientizadas a respeito do descarte inadequado, e que a redução, reutilização e reciclagem é uma das melhores alternativas para as questões sociais e ambientais.

5.2 - DESCRIÇÕES DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS EXPERIMENTAIS CONTEXTUALIZADAS EXTRACLASSES E TRABALHO DE CAMPO DOS PARTICIPANTES

No primeiro momento foram realizadas pelos alunos observações de cunho qualitativo, no trajeto de sua casa para escola, em relação ao polímero, (plástico PET) que poderiam encontrar descartado de forma inadequada jogados em locais públicos.

Para os participantes desenvolverem esta atividade, elaboraram-se duas perguntas abertas:

- 1ª- “Você poderia descrever, se possível, sua observação em relação ao polímero embalagem plástica (PET) encontradas no trajeto de sua casa até o recinto escolar?”;
- 2ª- “De acordo com seu ponto de vista, as pessoas atualmente estão conscientizadas a respeito do descarte adequado das garrafas PET?”.

Com esse propósito, objetivou-se estimular a observação dos estudantes sobre uma possível falta de consciência da sociedade sobre os efeitos

que o acúmulo dos recipientes de envase de bebidas carbonatadas ocasiona ao meio ambiente, devido a uma ação não consciente.

Com isso, podem-se analisar as repostas dos participantes, após as observações investigativas realizadas no percurso de casa para escola, conforme segue:

- Fernanda: “Eu observo que, no trajeto de casa até a escola, tem muitos plásticos jogados na rua, plástico de todo tipo, e quando chove aparecem muitos plásticos e um grande número de garrafas PET.”;
- Pedro: “No bairro em que eu moro, ultimamente, não tenho visto muitas garrafas plásticas jogadas na rua. Acho que desses tempos pra cá as pessoas estão se conscientizando mais sobre isso. Assim que vou chegando mais ao centro, já começo a ver algumas mudanças, como garrafas plásticas jogadas nos cantos das ruas. Pessoas comendo e jogando os papéis no chão, sendo que latas de lixo estão bem em frente a elas, jogando lixos pela janela do carro. Como eu sei que isso prejudica muito a natureza e acho muito errado essas pessoas descartando inadequadamente essas garrafas pets ou plásticos! Na minha família, pelo menos, já vi alguma mudança, sempre estou falando e conversando com eles sobre isso, pra que eles possam se conscientizar e principalmente ajudar a natureza, pois, ajudando a nós mesmos, o nosso futuro e o futuro de nossos familiares.”;
- Giovanna: “Podemos observar que as pessoas não estão bem conscientizadas em relação ao meio ambiente na reciclagem. Em qualquer lugar público aberto, infelizmente vemos vários plásticos, lixos e garrafas PET jogados em qualquer lugar, sem nenhuma preocupação com o destino destes plásticos. Mais campanhas deveriam ser feitas para ajudar na conscientização do meio ambiente, principalmente entre as crianças que com certeza irão crescer aprendendo o destino correto do lixo, além de mostrarem em casa o que é o certo e se fazer.”;
- Carolina: “Observei vários lixos do tipo: papéis, garrafas e sacolas jogadas em terrenos baldios. Também observei que as pessoas jogam muito lixos”. “MEÇA SEUS LIXOS.”;
- João: “Há um descarte enorme de plásticos no ambiente, que não é utilizado, também vemos que essa substância está composta em diversos materiais que usamos. A porcentagem é pequena de pessoas que acham importante a coleta do Pet, pois a maioria não esta conscientizada da gravidade do descarte.”;

- Ana: “Existem muitos polímeros descartados de formas inadequadas, jogados nos rios e em bueiros, terrenos baldios.”;
- Júlia: “No trajeto de minha casa para a escola, observo que há muito lixo (garrafa/ plástico). As garrafas são jogadas em qualquer lugar fazendo com que a poluição piore bem mais. Muitas pessoas não colaboram com a reciclagem, fazendo o descarte inapropriado nas ruas. As pessoas precisam se conscientizar que isso é errado e causa danos a sociedade.”;
- Carlos: “No caminho, de casa para escola, pude observar o descaso da população com o lixo, inclusive aquele que pode ser reciclado, especialmente garrafas PET. Deparei-me com garrafas de água de 500 ml, 6 garrafas de refrigerantes de 600 ml e 9 garrafas de refrigerante de 600 ml e 9 garrafas de 2 litros. Somando as parcelas obtive o resultado de 20 garrafas.”;
- Bernardo: “Voltando de casa para escola, percebi que têm vários tipos de garrafas recicláveis principalmente em área verde de nossa cidade. Vi também o quanto isso prejudica a natureza. Essas garrafas, o qual o nome verdadeiro é [Poli (Tereftalato de Etileno)].”;
- Rafael: “Durante minha ida à praia, vi vários lixos jogados, principalmente, garrafas PET. Esses lixos não são coletados por qualquer, barraquinhas e são deixados por turistas que destroem a beleza das praias e o meio ambiente, como a vida no mar.”;
- Otávio: “O que mais vemos no mundo é lixo. Em todo lugar encontramos plásticos, PET, lixo hospitalares e nuclear vidro. O lixo degrada o meio físico e psicológico de animais, plantas. Até mesmo em uma cidade pequena, encontramos lixo jogado nas ruas. Toda vez que ando na rua vejo sacolas, plásticas, vidros. O desperdício da água também afeta o meio ambiente, pois tudo necessita de água e sem água o meio não sobrevive.”;
- Mariana: “Não, as pessoas não estão respeitando o meio ambiente, pois na frente da minha casa as pessoas estão jogando entulho e não respeitam e não conservam um terreno público.”;
- Melina: “Hoje voltando pra casa me deparei com um terreno com alguns lixos e entulhos incluindo algumas garrafas PET e sacolas plásticas. Isso tudo acaba com o meio ambiente onde acontecem as enchentes, mas as pessoas não põe a mão na consciência para ver que essa atitude é errada. Sendo que as pessoas podiam reciclar as garrafas usando como vaso pra flor, serve também para colocar água e

pôr na geladeira, é usado também para fazer brinquedos, enfeites etc. Mas ao invés disso, as pessoas preferem jogar nas ruas e terrenos. Enquanto isso não acontece, as enchentes vão acabando com cidades e famílias. O mundo poderia ser melhor se conscientizar das coisas erradas que fazemos.”;

➤ Manuela: “No caminho da escola para casa, pude reparar algumas garrafas e/ou papéis de plásticos jogados na calçada e ruas com o maior descaso, sem a preocupação de que polua ou entupa bueiros. Porém, quando comparamos com alguns bairros mais afastados tem menos lixo espalhados, pois, a prefeitura se preocupa em “manter a imagem”, ou seja, o centro é mais limpo e tem várias lixeiras espalhadas. Mas quando tem grandes chuvas e ocorre às enchentes, ninguém pensa que contribui para isso, mesmo que tenha sido com uma pequena embalagem de plástico.”;

➤ Rogério: “Ao vir de casa para escola, me deparo com dois terrenos vazios e acumulados de lixo e garrafas PET que são descartados irregularmente pela própria sociedade, um lixo que podia ser reaproveitado de forma consciente.”;

➤ Lucas: “As pessoas ainda não estão conscientizadas sobre a reciclagem das garrafas Pets, ainda jogam em lugares impróprios com terrenos baldios em bueiros e até mesmo na rua, e isso infelizmente causa muitos problemas ambientais.”;

➤ Cecília: “Na volta pra casa, na ida à escola, ao trabalho e todos os lugares que vamos podemos observar nas ruas, terrenos e etc., principalmente garrafas PET jogadas.”;

➤ Lívia: “No caminho da escola até minha casa observei muitas garrafas PET jogadas nas ruas, nos terrenos baldios e em bueiros.”;

➤ Maria: “Observei que ainda há muitas garrafas PET jogadas nas ruas, praças e terrenos baldios. As pessoas ainda não tem consciência de que isso prejudica o meio ambiente e que essas garrafas tem que ser recicladas. E a cada dia que passa mais e mais garrafas são jogadas em qualquer lugar sem os devidos cuidados.”;

➤ Eduarda: “O meio ambiente hoje em dia está muito ruim porque ninguém colabora, se todo mundo colaborasse, ia ficar bem melhor. Agora tem época que a prefeitura, pra ver a cidade melhor, coloca aquelas lixeirinhas de vidro, plástico, metal e papel. Mas, nos primeiros dias, todo mundo respeita, faz as coisas certinhas ou quando está perto, quando está longe tem preguiça, e é aí que polui o meio ambiente. Esses dias passou um menino e jogou um copinho de Danone no chão lá na porta de casa, se um faz todo mundo segue o exemplo. Hoje o meio ambiente

está poluído com plásticos e outros. Se todo mundo colaborasse? Teríamos que fazer uma campanha pra ver se da certo para melhorar o meio ambiente.”;

➤ Helena: “Bom, as pessoas seguem a regra da sociedade, “lixo no lixo”. Porém, algumas delas só fazem isso em suas casas menos na rua. Algumas pessoas não desrespeitam essas, sem o resto da população, porque ficam poluindo a atmosfera com papéis de balas, chicletes, lixos PET e sacolas plásticas etc. Isso, tudo contribui na poluição do nosso mundo.”;

➤ Bárbara: “No trajeto da minha casa até a escola, existem várias garrafas PET descartadas inadequadamente. As pessoas não têm consciência do descarte correto de seus resíduos.”;

➤ Henrique: “Sim. Há mais consciência sobre o descarte inadequado das garrafas plásticas.”;

➤ Gustavo: “Tenho observado muitos sacos de lixo jogado em terrenos baldio, muitas garrafas PET, que podem ser recicladas e estão jogadas em terrenos por conta da população. Muitos muros estão escritos “não jogue lixo aqui” significa que um percentual da população tem em mente como plástico e lixos causam mal ao meio ambiente. Percebo a ignorância das pessoas, quando passam em frente a terrenos baldios, vejo lixos jogados lá contribuindo com a poluição da cidade. E isso é uma coisa muito ruim para a cidade no caso da saúde, mas o pior são os plásticos que lá têm, pois eles demoram a se decompor e eles podem ser reciclados.”;

➤ Antônio: “Eu tenho observado garrafas PET, borracha e vários lixos que não eram para estar naquele local”.

De acordo com os recortes extraídos dos textos produzidos na pesquisa de campo, observou-se por parte dos participantes a falta de consciência de algumas pessoas, em relação as consequências ambientais que são ocasionadas no ambiente.

Nessa atividade, conclui-se haver um despertar do senso crítico dos participantes.

5.3 - UTILIZAÇÃO DE SÍNTESE DE RELATÓRIO DE VÍDEO COMO FORMA DE EXPRESSAR AS APRENDIZAGENS

No segundo momento da pesquisa, elaboraram-se relatórios, que foram utilizados como material de apoio ao modelo de relatório para filmes e teatros. A partir daí, solicitou-se aos participantes que escrevessem um resumo do entendimento a respeito dos vídeos “AbrePET Bottle to Bottle Ciclo da Reciclagem do PET em HD”, “Garrafa que vira Garrafa”, Ciclo Sustentável da garrafa PET.

Esses vídeos tiveram a duração de três minutos e seis segundos, e foram exibidos com o propósito de estimular, motivar o discente à prática sustentável do descarte e da reciclagem das embalagens PET. Foi proposto que desenvolvessem uma síntese/resumo do vídeo, para concretizar a aprendizagem dos conceitos relevantes ao tema como atividade de observação.

Relato: A proposta de convidar os alunos a assistirem ao vídeo “Garrafa que vira Garrafa”, deixou-os surpresos, pelo o fato de mudar a rotina, não ficando só em sala de aula o que desperta o interesse pela nova atividade a ser desenvolvida.

Chegando à sala de vídeo, falou-se sobre a importância do reuso, da redução dos poluentes, da reciclagem, do descarte e de questões ambientais relacionadas à garrafa PET.

Antes do início do vídeo, solicitou-se muita atenção, pois o vídeo era curto, e eles fariam um relatório conforme o modelo do (Apêndice E) para expressar seus conhecimentos a respeito do tema abordado.

Após o término da apresentação do vídeo, foram elaborados textos, conforme recortes produzidos abaixo:

➤ Fernanda: “O vídeo” fala sobre todo o ciclo da PET, desde quando uma pessoa recicla até a parte da industrialização, a PET reciclada nunca entra em contato com o produto, sempre tem uma PET virgem. Por dentro e por fora do PET, fazem uma pequena garrafa e depois expandem até ficar do tamanho “normal e já está pronta para o uso”. A mensagem que passa é não deixar chegar ao lixão, pois fica bem mais fácil a desintoxicação, recicle mais. “Devemos reciclar mais, assim, fica mais fácil para todos como catadores, para nós mesmos e para o planeta.”;

- Pedro: “Aprendi com os vídeos como reciclar, é tudo importante, devemos sempre estar colaborando para ajudar com a natureza. Eu não me lembro de todo o vídeo, mas sei que vou colaborar com o máximo.”;
- Giovanna: “O documentário fala sobre a reciclagem da garrafa PET. O vídeo, mostra todas as etapas de fabricação da garrafa, a separação, a trituração, o derretimento e, por final, quando a garrafa é inflada. A mensagem passada no vídeo é da importância de reciclarmos nossos plásticos. Achei o vídeo bem interessante, muitas pessoas com certeza se conscientizariam se vissem o vídeo.”;
- Carolina: “Sobre o vídeo, eu entendi que precisamos facilitar os catadores de PET, ajudando a doar a PET limpos, porque os sujos têm muita bactéria. Eles catam as PET, amassam e levam para o ciclo de reciclagem da PET, lá eles picam todos as PET em pedaços minúsculos depois levam para derreter e testam a qualidade, eles avaliam e levam para os moldes, a máquina prensa e forma a garrafa PET. Achei uma coisa interessante os objetos e as máquinas são bem qualificados. E vi que hoje a tecnologia está tão bem empregada no dia a dia das pessoas, quanto das máquinas.”;
- João: “O vídeo mostra as etapas de reciclagem da PET, começa pela coleta e descarte.”;
- Ana: “A garrafa PET é um polímero termoplástico, que pode ser reciclado diversas vezes por uma substância mais simples. O seu ciclo de reciclagem começa com a coleta seletiva. A partir daí, entra em processo pelo qual ela é triturada em partículas menores. Depois são retiradas todas as suas impurezas. Assim, podem ser novamente reutilizadas nas fábricas e transformadas em produtos, desde os fios para confecção de roupas a novas garrafas PET. A reciclagem é algo importante para o meio ambiente, mas também é preciso ter o suporte necessário para sua prática em massa.”;
- Júlia: “Hoje em dia, a poluição no meio ambiente está bem avançada. A reciclagem é uma das formas de manter o ambiente mais limpo. É muito importante termos essa consciência que temos de reciclar as coisas, afinal é para o bem da gente mesmo.”;
- Carlos: “Nota-se que a reutilização dos materiais é importante, porque além de gerar empregos, renda a diversas famílias, economia em relação à matéria-prima e preservação do meio ambiente, dentre outros saldos positivos. O material é separado por catadores de sucata. Estes são enviados às cooperativas de

reciclagens. Depois de todo processo aplicado, são destinados ao mercado consumidor.”;

- Bernardo: “Esse material é utilizado para guardar líquidos entre outros. Estes vão para usinas de reciclagem que, por sua vez, recolhem o lixo o qual jogamos fora para transformar em algo sustentável.”;
- Rafael: “Primeiro, ocorre a coleta das garrafas PET em lixo e depois são amassadas para assim serem separadas. Após isso, são mandadas para uma fábrica para serem derretidas em pequenos fios e em pequenas garrafas que são infladas para se tornarem maiores. As garrafas PET são totalmente recicladas e criam uma necessidade de utilizar materiais naturais normalmente nesse processo. A reciclagem é a melhor maneira de não agredir o ambiente e utilizar os materiais do mundo, diminuindo o uso do petróleo.”;
- Otávio: “O processo da reciclagem da garrafa PET é muito complexo, pois envolve vários processos complexos, como o derretimento, inspeção de qualidade, entre outros. Para se reciclar a PET, custa dinheiro, e vários países não dispõem desse dinheiro. A parte mais interessante é o derretimento da PET. A PET sólida se tornando em uma pasta é muito legal, pois aquela garrafa inteira se tornando um mero amontoado líquido.”;
- Mariana: “As garrafas Pet são derivadas do petróleo onde elas demoram a se decompor na terra. Os plásticos são decompostos na terra, mas isso demora muito, pois cada plástico tem seu jeito de ser.”;
- Melina: “O ciclo da reciclagem gera milhares de empregos, ajuda o meio ambiente. Porque com a reciclagem do PET dá pra fazer muitas coisas. Então não tem necessidade das pessoas jogarem PET na rua. Então cada um tem que se conscientizar e separar a PET para os que recolhem o lixo. E se cada pessoa fizesse isso, o meio ambiente seria menos poluído. Pense nisso!”;
- Manuela: “No vídeo, podemos observar como funciona o processo de reciclagem da garrafa PET, e que o mesmo gera de empregos, também grande benefício para o meio ambiente, impedindo que seja retirado da natureza os recursos naturais não renováveis. Porém para que a reciclagem funcione, é necessário que tenha uma conscientização da população que, muitas vezes, não tem conhecimento suficiente sobre o assunto.”;
- Rogério: “A garrafa PET é sempre reaproveitável para muitas coisas como têm pessoas que utilizam para fazer objetos.”;

- Lucas: “O vídeo mostra o ciclo da reciclagem da PET. O ciclo da reciclagem é dividido por etapas: coleta, trituração, inspeção de qualidade, pré-molde e finalização do PET. A mensagem deixada no filme é sobre a importância de fazer reciclagem e separada corretamente.”;
- Cecília: “O ciclo sustentável da PET funciona, a partir da reciclagem que transforma garrafas PET em flocos, e passa por todo o processo útil, havendo limpeza e descontaminação sempre. A reciclagem, além de dar melhoria ao meio ambiente, gera milhares de empregos, traz economia de gastos para as prefeituras e poupa recursos naturais não renováveis.”;
- Livia: “Hoje em dia, com o aumento da população, também cresceu a quantidade de lixo nas ruas, onde entope bueiros e aumentam os resíduos na terra.”;
- Maria: “Além de criar vagas para empregos, é uma admirável e ajuda o meio ambiente. Com o apoio da sociedade, os catadores retiram essas garrafas das ruas. Assim, elas vão para o lugar adequado, onde é triturada e higienizada, depois passa por um processo químico que a transforma em fios que pode ser usado para fazer roupas e novas garrafas PET.”;
- Eduarda: “As garrafas PET podem ser utilizadas várias vezes, se todo mundo recicla certinho, mas pode ser utilizadas por outras coisas também. Exemplo: brinquedos para crianças, mas para reaproveitar as garrafas pet todo mundo teria que reciclar a garrafa para dar certo para ser renovada.”;
- Helena: “Eu aprendi que com uma garrafa pode-se fazer várias outras coisas. Como a reciclagem é uma das modas mais eficazes de transformarmos alguma coisa inútil em uma coisa útil, não jogue plástico no chão, que pode entupir os bueiros.”;
- Barbara: “A PET pode ser reciclada várias vezes, ela é um plástico sustentável. Ela gera vários empregos, desde a produção até o recolhimento para a reciclagem. A garrafa PET é um plástico sustentável, que atende cem por cento a política nacional dos resíduos sólidos. O lixo que você acumula pode gerar grandes transtornos, se mal descartados.”;
- Henrique: “O documentário mostra o ciclo da reciclagem das garrafas PET em empresa especializada nesse tipo de reciclagem. Passando a imagem de conscientização sobre a reciclagem da PET, o documentário se mostra didático. A conscientização sobre o assunto se torna cada vez mais forte para aquele que

estuda sobre. É difícil continuar com os mesmos pensamentos de antes, após estudar sobre a importância da reciclagem.”;

➤ Gustavo: “O vídeo mostra como são feitas as garrafas recicláveis PET e passa por uma colheita, onde se separa as garrafas pelas suas cores e o nível de contaminação. Com a população contribuindo, isto gera empregos, reciclagem e diminui a poluição.”;

➤ Antônio: “No vídeo, percebi que a reciclagem que é muito importante para o mundo. Vi o ciclo da reciclagem que é muito interessante, pois a garrafa PET é usada em diversos tipos de reciclagem, e que a garrafa é constituída por petróleo. Por isso, a reciclagem sempre deve ser feita em todos os países.”.

Conforme a figura 12.5 se observam-se os estudantes assistindo ao vídeo “ABRE PET”.

FIGURA 12.5: Apresentação do vídeo "Abrepet bottle to bottle ciclo da reciclagem do PET em HD".



Fonte: Próprio autor

FIGURA 13.5: Apresentação do vídeo "Abrepet bottle to bottle ciclo da reciclagem do PET em HD".



Fonte: Próprio autor

Com a apresentação do vídeo, observou-se nos estudantes um interesse maior em participar das aulas sobre polímeros em sala, devido ao conteúdo exposto. E utilizando o recurso didático data show, eles concentraram no documentário. Portanto, o fato da mudança de ambiente, sala de aula e sala de vídeo “quebrou” a rotina das aulas e contribuiu para aumentar o interesse pela disciplina e o tema em questão.

5.4 - RELAÇÕES E CONCLUSÕES DOS PARTICIPANTES ENTRE O TRABALHO DE CAMPO E O VÍDEO "ABREPET BOTTLE TO BOTTLE CICLO DA RECICLAGEM DO PET EM HP", "GARRAFA QUE VIRA GARRAFA" E "CICLO SUSTENTÁVEL DA GARRAFA PET"

Após as conclusões das observações elaboradas pelos estudantes, a respeito das garrafas PET encontradas no trajeto de casa para escola e a elaboração dos relatórios sobre conteúdo do vídeo, "Bottle to Bottle ciclo da reciclagem do PET" em HD - ABREPET realizou-se a análise das relações entre as observações e os relatórios como forma de expressarem suas aprendizagens adquiridas, por meio das atividades de observações, de acordo com a Tabela 8.5:

TABELA 8.5: Relações e conclusões entre a observação e o vídeo.

ESTUDANTES	RELAÇÕES
Fernanda	"A relação entre o vídeo e o trajeto de casa para escola, é que no trajeto tem descarte inadequado de plástico PET, e no vídeo mostra como fazer o plástico e descartá-lo corretamente."
Pedro	"Relacionando o ciclo sustentável PET com o lixo encontrado nas ruas, vemos que o problema do acúmulo de lixo só pode ser realmente diminuído, se as pessoas tiverem a consciência desse tipo de poluição que causa danos ao meio ambiente e traz uma imagem negativa para cidade."
Giovanna	"A relação entre o vídeo e a observação é de que, para a reciclagem da PET, leva um longo processo, e as pessoas descartam em qualquer lugar, de qualquer jeito."
Carolina	"A relação que pode estabelecer é que, apesar dos saldos positivos da reciclagem, conclui-se que a população ainda não se adaptou ao processo e ainda há muito lixo em nossas ruas."
João	"A relação entre o vídeo e a situação das garrafas nas ruas, é que o processo de reciclagem é caro, demorado e difícil de acontecer. Devido a isso tem lugares que não tem como fazer, até mesmo pela falta de consciência da sociedade."
Ana	"A relação é que a sua reutilização ajuda no desenvolvimento sustentável e na preservação do ambiente em que vivemos."
Júlia	"A relação entre o vídeo e a observação é que mostra como é necessária a separação correta do lixo, a coleta e a reciclagem."
Carlos	"Em minha opinião, as usinas de reciclagem fazem um bom e bonito trabalho para a sociedade limpando as vias públicas."

Continua (...)

(...) Continuação

Bernardo	”Conclui-se que, se pararmos para pensar, o que vamos fazer com esse material ajudará muito o ambiente em que estamos, e evitaria o alto gasto com a fabricação deste. Se fizermos nossa parte, cenas de desastres, provocados pelo lixo, não voltariam a acontecer, pois o mundo não é só nosso, nossa geração futura virá. Você quer isso para seu filho?”
Rafael	“A relação entre o vídeo e a observação, é que o vídeo explica sobre a coleta sendo que as pessoas jogam plástico, não ocorrendo a reciclagem de modo correto.”
Otávio	“A relação entre a observação e o filme, é que ambos falam sobre a garrafa PET. O filme fala como é feita a colheita de garrafas para levar para a reciclagem. Dá para concluir que, em toda a cidade, encontraremos garrafas PET, plásticos e derivados jogados na rua e terrenos baldios. Ou seja, enquanto não nos conscientizarmos nunca pararemos de jogar na rua. Consciência.
Mariana	“A minha visão é que várias pessoas não têm consciência ambiental, o vídeo mostra pessoas reciclando e reutilizando PET.”
Melina	“A relação é que os dois falam sobre a PET, e também na minha observação, tinha garrafas na rua, sendo que as pessoas poderiam separar e levá-los para a fábrica, onde gera empregos.”
Manuela	“A relação são duas ideias bem opostas, por exemplo, no meu percurso, o lixo jogado com descaso e no vídeo focando na reciclagem, o que falta é conscientização, além do fato de que a reciclagem também é uma forma de gerar renda para algumas pessoas.”
Rogério	“A relação entre o que vejo nas ruas com o que vi no vídeo, é que a reciclagem é um processo difícil e caro, por isso, muitos lugares não têm e as pessoas jogam no lixo.”
Lucas	“A relação entre o vídeo e a observação é que no vídeo tem um local adequado para coleta e reciclagem. E na observação, as garrafas PET são jogadas em lugares impróprios como terrenos baldios, causando assim um grande problema ao meio ambiente.”
Cecília	“Podemos concluir então que falta mais interesse de todos, nós queremos cuidar de nossa casa, ou seja, do nosso planeta.”
Lívia	“Os plásticos, para serem reciclados, devem estar em lixos próprios, eles estão na rua degradando o meio ambiente.”
Maria	“Observei que falta conscientização, pois na rua, as pessoas descartam lixo nos parques, terrenos baldios e praças, enquanto o vídeo mostra o belo trabalho das pessoas que coletam e fazem todo o processo de reciclagem, preocupando-se com uma vida melhor futuramente.”

Continua (...)

(...) Continuação

Eduarda	“Observei vários plásticos na rua, mas observei a falta de lixeiras em todo o meu caminho. As pessoas precisam se conscientizar, acho que também cabe às autoridades ajudar conscientizando.”
Helena	“Eu percebi que, no caminho para a casa, eu observei vários plásticos jogados no chão, ao jogarem esse plástico no chão, desconhecem várias poluições.”
Barbara	“Devemos notar que este processo contribui para a preservação da biodiversidade e o ecossistema naturais. A conscientização da população é o primeiro passo para a sustentabilidade.”
Henrique	“A relação é que, no dia a dia, não notamos e nem pensamos em todo o processo, na fabricação das garrafas PET. Se as pessoas soubessem mais sobre a PET, elas reciclaríamos esses produtos.”
Gustavo	“O vídeo reflete muito, pois se pode ver o quanto a garrafa PET é reutilizada para várias coisas. Em minha opinião, acho que o órgão público deveria tomar uma iniciativa quanto a isso, pois a qualidade de vida irá melhorar, com toda certeza.”
Antônio	“A relação entre o vídeo e o trajeto de casa para escola é que, no trajeto, tem descarte inadequado de plástico PET, e o vídeo mostra como fazer o plástico e descartá-lo corretamente.”

Fonte: Próprio autor

Pode-se analisar no quadro acima, que os estudantes expuseram suas observações relacionando o comportamento e/ou atitudes de pessoas com vídeo “Bottle to Bottle ciclo da reciclagem do PET” e a observação de garrafas PET encontradas no caminho de casa para escola, registrando seus pontos de vistas no caderno, a respeito do descarte inadequado destas embalagens.

Conclui-se que nessa atividade também foi relevante, para a aprendizagem e entendimento das questões socioambientais para os estudante.

5.5 - FASES EXPERIMENTAIS DA PESQUISA

Para realização das fases experimentais da pesquisa, foram disponibilizados para os alunos um texto sobre normas básicas de segurança em laboratório de Química, sobre o texto “Vidrarias e utensílios de laboratórios”, bem como sobre suas finalidades. Os alunos também tiveram orientação sobre manuseio para recortarem as garrafas PET para colocar água aquecida nas garrafas Plantbottle, para evitar possíveis incidentes, sendo acompanhados pelo pesquisador.

Dentre as finalidades deste experimento, buscou-se demonstrar o quanto é lenta a reação entre o plástico e o solo para os participantes, e aprimorar as competências dos discentes em relação ao descarte inadequado das garrafas PET. Além disso, visou-se incentivar a participação em sala de aula, no Tópico Polímeros com ênfase no polímero PET e desenvolver a habilidade de observação.

Desta maneira, após esse trabalho de preparação, os alunos receberam jalecos, luvas, e foram conduzidos até o laboratório da escola para que fosse realizada a atividade prática e concluir o seguinte experimento:

Recortar garrafas PET branca (transparente) e verde, sacola não biodegradável e biodegradável. Colocaram-se as partes recortadas em um recipiente sob o solo dentro de um aquário com terra, para observar num intervalo de quinze em quinze dias, se haveria alteração em suas cores, brilho e se os recortes das garrafas e sacolas (bio) e não (biodegradáveis) iriam apresentar ocorrência de reação com o solo.

Antes da colocação dos recortes sob o solo no aquário, os participantes seguiram o "script" para a conclusão da atividade, pois no artigo *Ensino Experimental de Química: Abordagem Investigativa Contextualizada* (FERREIRA; et al, p. 101) notam que “[...] geralmente as atividades de laboratório são orientadas por roteiros predeterminados [...]”. Para isso, entregou-se para os estudantes materiais providenciados pelo pesquisador. Assim, elaborou-se um "script" para os participantes realizarem os experimentos.

5.6 - EXPERIMENTOS NA PRIMEIRA FASE

5.6.1 - Instruções para o experimento na primeira fase

- Encher um “aquário” com terra e colocar os recortes sob a terra dentro do recipiente, por um espaço de tempo conforme itens abaixo.
- Pegar três garrafas PET lisas, uma branca, outra verde e, a última, verde com 30% de PET vegetal Plantbottle.
- Recortar um pedaço 10/5 cm de cada uma (colocar sob a terra) dentro do recipiente.

- Em seguida, colocar água aquecida nas garrafas Plantbottle com gás e sem gás para verificar se haverá mudanças em suas formas.

- Recortar dois pedaços de sacolas plásticas, uma biodegradável e a outra não biodegradável (colocar sob a terra dentro do aquário).

5.6.2 - Atividades de observação

A partir do experimento, foram feitas as seguintes observações:

- Em períodos de 15 em 15 dias, analisaram o experimento e observaram se havia alterações nas cores, no brilho, nos recortes das garrafas e/ou possíveis perfurações nas sacolas plásticas que estavam sob a terra e descreveram as possíveis mudanças em suas propriedades.

Atente-se que, com este experimento, busca-se propiciar aos alunos contato com materiais que demoram a se decompor no solo, relacioná-los com o Conteúdo Polímero ministrados em sala de aula e desenvolver habilidades de observação, dessa forma, conduzi-los a uma ação consciente a respeito do descarte inadequado e a reutilização das garrafas PET.

5.6.3 - Etapas da primeira fase experimental

As etapas ilustradas do experimento descritas de acordo com os trabalhos realizados no laboratório da Escola, conforme Figura 14.5:

FIGURA 14.5: Etapas do Experimento 1



Fonte: Próprio autor

Neste experimento, num intervalo de quinze em quinze dias, os estudantes foram ao laboratório de ciências da escola, acompanhados do professor pesquisador, para a observação de possíveis ocorrências de reação nos plásticos (polímeros) que estão sob o solo no recipiente (aquário).

5.6.4 - Observações após os primeiros quinze dias

Nas primeiras observações, as garrafas PET e as sacolas não biodegradáveis e biodegradáveis não apresentaram modificações, conforme o esperado.

5.6.5 - Observações após trinta dias

Decorridos trinta dias, os estudantes foram até o laboratório de Ciências para que fosse observado se houve ocorrência de reação entre a sacola plástica biodegradável e a não biodegradável e as garrafas PET Plantbottle com gás e sem gás e a garrafa PET comum, com o solo.

5.6.6 - Descrição dos estudantes sobre a primeira fase experimental

Grupo 1:

- I- Observamos o aquário com terra, onde havia sido colocados sacos plásticos e pedaços de garrafa PET.
- II- Retiramos os plásticos colocados no aquário.
- III- Ao analisar, vimos que não estavam de modo normal, haviam sido modificados, em função de um início de decomposição;
- IV- Retornamos às matérias analisadas para o aquário com terra

Grupo 2:

- I- Recorte de sacola (Bio) e não biodegradável perderam o brilho (ficou fosco). A escrita perdeu a tinta.
- II- Garrafas PET (Plantbottle) ® enrugaram, perderam o brilho.
- III- Garrafa PET normal (verde e transparente) perdeu o brilho e entortou um pouco.

5.6.7 - Análises da primeira fase experimental

Compreendeu-se, então, que as garrafas e sacolas plásticas degradam muito o meio ambiente. Deve-se então cobrar mais de nós e dos órgãos públicos para que haja mais projetos de reciclagens, pois assim se contribuirá para minimizar os impactos ambientais no planeta.

5.7 - EXPERIMENTO NA SEGUNDA FASE

5.7.1 - Instruções para o experimento na segunda fase

- Colocar água à temperatura ambiente nas garrafas PET de 500 ml com gás e sem gás Plantbottle® 30% PET, a base de planta, 20% menos plástico;
- Colocar água à temperatura ambiente nas garrafas;
- Medir o volume de água inicial e anotar no caderno;
- Recolher água e colocá-la em outro recipiente;
- Colocar água aquecida nas garrafas e, em seguida, fazer a observação;
- Fazer as anotações, descrevendo o fenômeno que ocorrerá;
- Após 10 minutos, um tempo mínimo para as garrafas esfriarem, colocar novamente água à temperatura ambiente, utilizada nas garrafas antes de ser colocada água aquecida;
- Medir novamente o volume em (ml) de água que caberá nas garrafas, de modo a descrever as etapas do experimento e anotar no caderno.

5.7.2 - Atividades de observação com abordagem investigativa

Nesta fase experimental dividiram-se os participantes em grupos no laboratório de Ciências. Fizeram o experimento, colocando água a temperatura ambiente, medindo-se o volume inicial, após colocarem água aquecida e medirem o volume final obtido nas garrafas de água com gás e sem gás da marca Cristal “Coca-Cola”, “Plantbottle-® ” 30% por cento de planta e 70% por cento PET” e analisarem as mudanças nas formas e propriedades.

5.7.3 - Etapas da segunda fase experimental

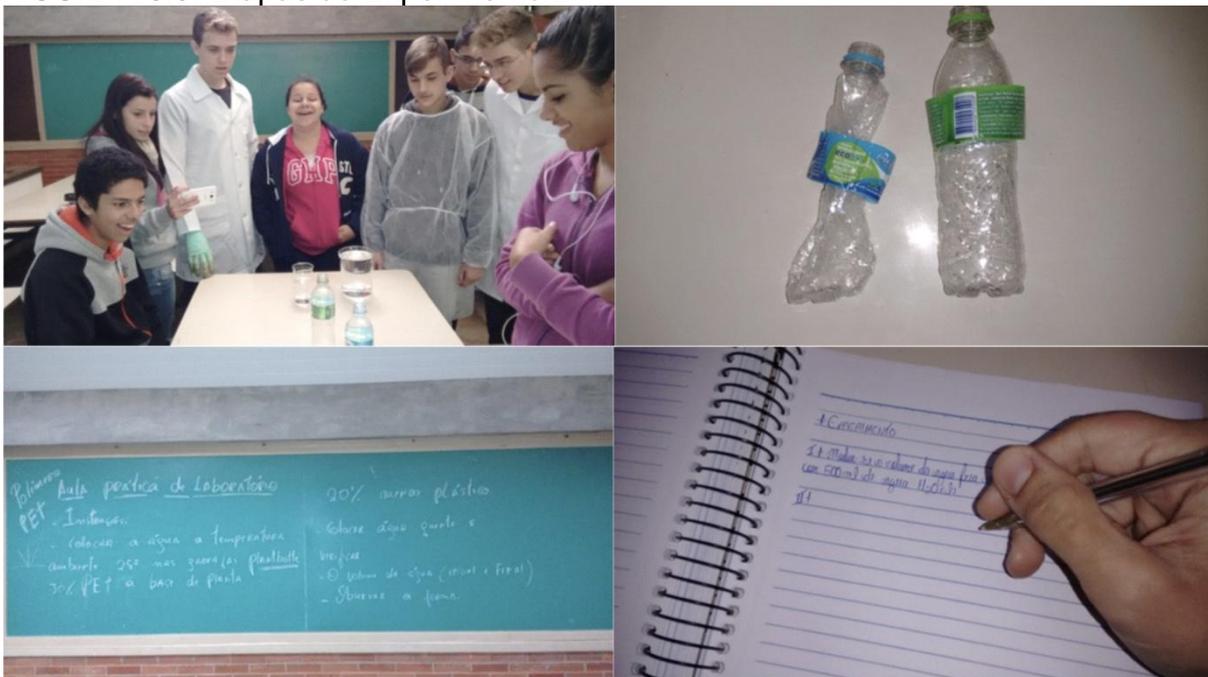
As etapas ilustradas do segundo experimento estão descritas e numeradas, de acordo com os trabalhos realizados no laboratório da Escola, conforme Figura 15.5:

FIGURA 15.5: Etapas do Experimento 2



Fonte: Próprio autor

FIGURA 16.5: Etapas do Experimento 2



Fonte: Próprio autor

5.7.4 - Descrição da observação dos participantes após o experimento

Com base em observações relacionadas ao experimento, os alunos fizeram anotações para a conclusão da atividade de investigação.

Grupo 1:

- I. Colocou-se 1000 ml de água fria (temperatura ambiente) em duas garrafas de 500 ml, uma contendo água com gás e a outra sem gás. Depois de se colocar água aquecida nas garrafas, elas se contraíram, mas a garrafa com gás ficou mais contraída;
- II. Com água aquecida colocada na garrafa com gás, coube um volume de 350 ml de água e na garrafa sem gás couberam 450 ml de água. A garrafa com gás sendo amassada volta à forma de garrafa, enquanto que a garrafa sem gás amassada, não volta à forma de garrafa, continuando amassada.

Grupo 2:

- I. Ao colocar água quente nas garrafas com 500 ml em cada uma, elas encolhem-se aos poucos. A garrafa de água com gás encolhe mais, pois é feita de PET puro. E a garrafa sem gás encolhe menos ela é feita com 30% de PET

com planta. A garrafa *Plantbottle*® se amassa com facilidade e a garrafa de PET puro fica no estado normal;

- II. Volume inicial: 1000 ml com água normal; (duas garrafas);
- III. Volume final: 130 ml com água quente, na garrafa na verde, couberam 400 ml e na garrafa azul, couberam 430 ml de água normal.

Grupo 3:

- I. “Encheram-se as duas garrafas com água à temperatura ambiente, e logo depois, com água quente”. “Assim a garrafa *Plantbottle*® sem gás teve uma diminuição de 490 ml para 450 ml”. “A garrafa cristal 30% (vegetal) teve 40 ml de diminuição do volume inicial que era de 490 ml”;
- II. Após os experimentos, as garrafas utilizadas tiveram uma diminuição no seu tamanho, devido à água quente;
- III. A garrafa *Plantbottle* ecológica sem gás amassa facilmente e não volta ao formato de garrafa, enquanto que a garrafa com gás amassa e volta ao formato de garrafa.

Grupo 4:

- I. Pegaram-se duas garrafas com diferenças em sua composição, uma com 30% da PET, à base de planta com a PET normal, mediu-se o volume das duas garrafas com água à temperatura normal e obtiveram-se os volumes iguais a 500 ml. Retirou-se a água na temperatura normal do ambiente e colocou-se nas garrafas com água aquecida, inserindo 500 ml em ambas as garrafas. Após alguns instantes, notou-se que a garrafa que continha em sua composição PET à base de planta, começou a murchar, e a água presente nela começou a transbordar, enquanto que, na garrafa de PET normal, a água manteve-se constante;
- II. Aguardou-se a estabilidade da garrafa composta de 30% de PET e parar de murchar. Em seguida, mediram-se novamente os volumes das garrafas e constatou-se que, na garrafa com PET *Plantbottle* sem gás, cabiam apenas 460 ml e, na garrafa de PET normal, manteve-se constante o vol. de 500 ml.

5.7.5 - Análise da segunda fase experimental

Fazendo a análise matemática do experimento, foi possível obter as seguintes conclusões:

FIGURA 17.5: Descrição da observação do experimento 2

Handwritten mathematical analysis of the experiment on lined paper:

$$\Delta \text{Volume} = \text{Volume final} - \text{Volume inicial}$$

$$\Delta V = V_f - V_o$$

→ Garrafa com Pet Normal

$$\Delta V = V_f - V_o$$

$$\Delta V = 500 - 500$$

$$\Delta V = 0$$

Variação do volume igual a zero

→ Garrafa com Pet com 30% a base de plantas

$$\Delta V = V_f - V_o$$

$$\Delta V = 460 - 500$$

$$\Delta V = -40 \text{ ml}$$

Variação de volume igual a menos 40 ml, ou seja, passou a suportar um volume com 40 ml a menos

Fonte: Próprio autor

A garrafa PET normal não alterou o volume. Já com a garrafa com PET 30% à base de plantas (-40 ml), houve uma variação de volume igual a menos 40 ml, ou seja, passou a suportar um volume com 40 ml a menos.

Concluiu-se que nesta atividade experimental, os participantes interagiram-se entre si, discutiram os resultados e trabalharam em equipe, cuja consequência foi o desenvolvimento de suas competências e habilidades.

CAPÍTULO 6 - EXPOSIÇÃO DE ARTESANATOS UTILIZANDO GARRAFA PET

No quarto momento da pesquisa, produziu-se uma exposição de artesanatos confeccionados com a garrafa PET. Com isso, os participantes da pesquisa puderam expressar o aprendizado adquirido sobre a Química de Polímero: conscientizar-se, a respeito da reutilização.

A exposição dos artesanatos foi apresentada dentro do ambiente escolar, aberta a docentes e a discentes de outras turmas.

6.1 - PREPARATIVOS PARA A EXPOSIÇÃO

Para realização da exposição, utilizaram-se garrafas PET e feitas consultas na Web site para confecção dos artesanatos.

Dividiram-se novamente os estudantes em grupos de cinco componentes, com o propósito de desenvolver o trabalho em equipe e buscar aprimorar a socialização e os conceitos relacionados à Química de Polímeros e exposição de objetos (artesanatos) confeccionados com a garrafa PET.

TABELA 9.6: Cronograma para elaboração da exposição.

ETAPA 1	MAIO
DIAS	Reuniões dos participantes
25/05 a 28/05	Encontro dos grupos para discussão sobre os temas para apresentação dos trabalhos.
	Definição dos temas para apresentação da feira.
ETAPA 2	JUNHO
DIAS	Trabalho em grupo

Continua (...)

(...) Continuação

02/06 a	Encontro para confecção dos cartazes e objetos confeccionados de PET.
12/06	Elaboração dos cartazes e preparação para apresentação.

Fonte: Próprio autor

Na Figura 18.6, observa-se a confecção de objetos artesanais, realizados pelos grupos no laboratório de matemática, estimulando o trabalho em equipe, não só para a conscientização da reutilização, como também para a interação entre os alunos, contextualizando a química de polímeros utilizando como instrumento a garrafa PET.

FIGURA 18.6: Trabalho em equipe para confecção dos artesanatos



Fonte: Próprio autor

FIGURA 19.6: Trabalho em equipe para confecção dos artesanatos



Fonte: Próprio autor

6.2 - DISPOSIÇÃO E SEQUÊNCIA DOS ESTANDES

Os alunos ordenaram a apresentação em estandes, seguindo a ordem:

- no primeiro estande, confeccionou-se um jardim de garrafas PET;
- no segundo, apresentaram-se brinquedos;
- no terceiro, desenvolveu-se um protótipo de aquecedor solar;
- no quarto, elaborou-se um modelo de *puft* utilizado como sofá;
- enquanto que, no quinto estande, apresentou-se um pequeno vídeo

"*Abrepet bottle to bottle ciclo da reciclagem do PET em HD*", "garrafa que vira garrafa", ciclo sustentável da garrafa, utilizado na pesquisa, para demonstrar os processos de reciclagem da garrafa PET para conscientizar o público presente, a respeito das etapas de reação química para formação do Polímero PET [Poli (tereftalato de etileno)].

FIGURA 20.6: Disposição e sequência dos estandes



Fonte: Próprio autor

6.3 - APRESENTAÇÃO DA EXPOSIÇÃO

Para a apresentação da exposição dos artesanatos, foram necessárias três etapas, divididas em dias e estipulado o tempo para apresentação dos grupos.

Utilizaram-se, durante a apresentação, recursos como Data Show, cartazes explicativos, alguns objetos confeccionados de garrafas PET e discorreu-se sobre os seguintes temas, conforme a Tabela 10.6:

TABELA 10.6: Cronograma para a apresentação da exposição.

ETAPA 3		APRESENTAÇÃO DA FEIRA 15/06/15	
INÍCIO	TÉRMINO		
07h50min	08h15min	Tema-1	Grupo 1: Histórico da PET
08h20min	08h45min	Tema -2	Grupo 2: Utilização da PET na indústria têxtil
08h50min	09h15min	Tema- 3	Grupo 3: Primeiros países a utilizarem a PET
10h00min	10h25min	Tema- 4	Grupo 4: Consequências ambientais ocasionadas pelo descarte inadequado e acúmulo nas encostas de rios
0h30min	0h55min	Tema- 5	Grupo 5: Importância dos 3R (Reduzir, Reutilizar e Reciclar).

Fonte: Próprio autor

Os estudantes expuseram os objetos confeccionados com garrafa PET, expressando os conhecimentos que adquiriram durante as aulas e nas fases experimentais da pesquisa e, também, tiveram a oportunidade de conscientizar alunos das outras turmas sobre a importância do conhecimento químico e de uma atitude consciente relacionada ao meio ambiente, conforme Figura 21.6.

FIGURA 21.6: Apresentação dos trabalhos elaborados de garrafas PET



Fonte: próprio autor

Os trabalhos foram apresentados no laboratório de matemática da própria escola pelos participantes da pesquisa para outros alunos e professores de outros conteúdos, de turnos e séries diferentes. Com isso, visou-se incentivar e motivar os visitantes a uma ação consciente a respeito do descarte inadequado e da reciclagem, no sentido de levá-los à reutilização das garrafas PET para minimizar o acúmulo em encostas de rios, galerias de esgoto e aterros sanitários, visando a um ambiente mais sustentável.

6.4 - CATEGORIZAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PÓS-PESQUISA

Entregou-se aos participantes um questionário pós-pesquisa e eles tiveram um prazo estipulado de cinquenta minutos, (uma aula) para o preenchimento do questionário.

Depois da análise às questões abertas pós-pesquisa, que foram agrupadas em categorias Gil (2008). E com base nas atividades desenvolvidas durante a pesquisa com os participantes, obtiveram-se as respostas apresentadas na Tabela 11.6 referentes às questões “O que é um plástico? Como se faz um descarte adequado dele?”.

TABELA 11.6 – Categorização das respostas relacionadas à questão “Explique o que é um plástico? Como se faz um descarte adequado dele?”

Nº	QUANTIDADES	CATEGORIAS	RESPOSTAS OBTIDAS
1	13 alunos (52%)	Derivados do petróleo	<p>“É um polímero que pode ser dividido em vários tipos de plásticos, o descarte adequado é em lixeiras por meio de coleta.”</p> <p>“É um material derivado do petróleo e seu descarte deve ser em local apropriado para facilitar a coleta seletiva.”</p> <p>“É um composto obtido da matéria orgânica constituído de muitas partes derivado do petróleo presente em nosso dia a dia. Encaminhar a cooperativa de reciclagem para sua reutilização.”</p>

Continua (...)

(...) Continuação

2	4 alunos (16%)	Definições	<p>"São materiais formados pela união das cadeias moleculares e também têm pequenas moléculas que, quando unem os monômeros, formam os polímeros. Podem ser descartados por pessoas ou empresas."</p> <p>"São materiais formados pela união de grandes cadeias moleculares chamadas polímeros, colocando separadamente na lixeira."</p> <p>"Um plástico é feito a partir da extração do petróleo e o descarte adequado seria a coleta seletiva."</p>
3	5 alunos (17%)	Preocupação ambiental	<p>"São materiais formados pela união de grandes cadeias que se chamam polímeros. Colocando-os num lugar que não prejudica o meio ambiente."</p> <p>"Os plásticos são materiais poliméricos sintéticos, constituídos de macromoléculas. Seu descarte deve ser feito em locais apropriados."</p> <p>"O polímero PET é o politereftalato de etileno. O plástico deverá ser encaminhado para um local adequado."</p> <p>"É um polímero derivado do petróleo que deve ser reaproveitado ao máximo para não agredir a natureza."</p>
4	3 alunos (15%)	Respostas incompletas	"Plástico é um polímero."
5	0 alunos (0%)	Sem justificativas	-----

Fonte: Próprio autor

Depois de coletar os dados da primeira questão e categorizar as respostas, observou que na primeira categoria, "Derivados do petróleo" treze alunos (52%) concluíram que o plástico é formado por polímeros.

Após as atividades desenvolvidas, a compreensão dos estudantes foi satisfatória, pois, apresentaram indícios de aprendizagens.

Enquanto que na categoria "Definições" quatro alunos (16%) dos estudantes responderam que "plástico são materiais formados pela união das cadeias moleculares com monômeros, que formam os polímeros".

Entendeu-se que o conceito de reação química ficou claro, pois fica explícito o conceito de reagentes e produtos.

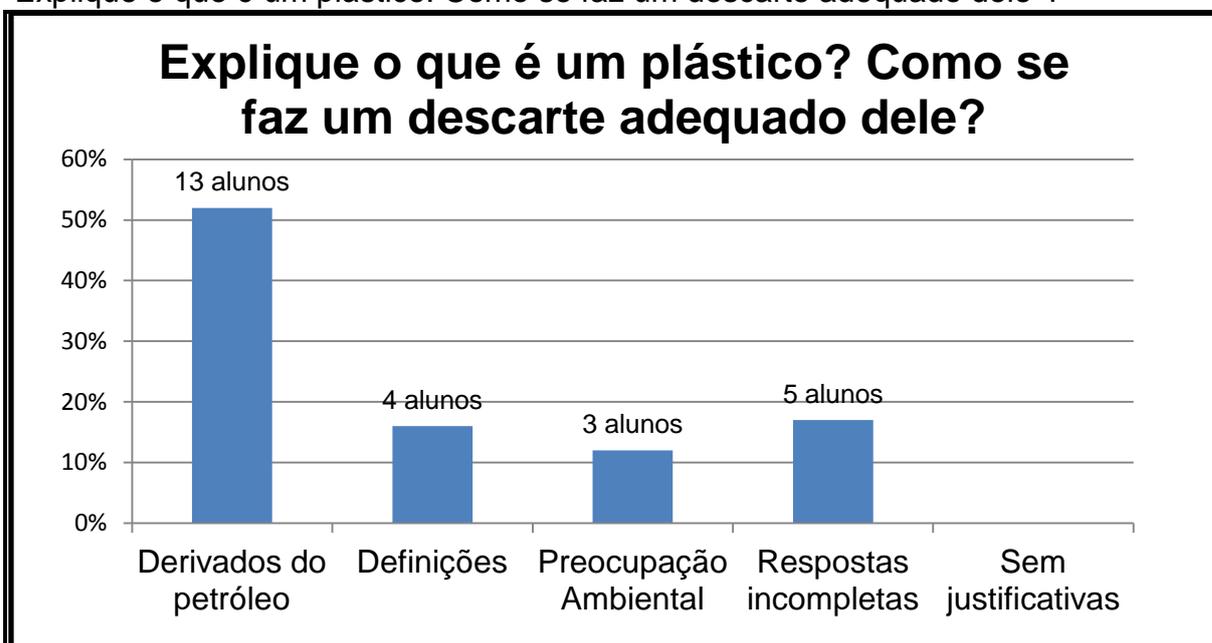
Já na categoria "Preocupação ambiental", cinco alunos, (17%) demonstram uma grande preocupação com o meio ambiente.

Analisando a resposta "Plástico é um polímero derivado do petróleo que deve ser reaproveitado ao máximo para não agredir a natureza", concluiu-se que os participantes desenvolveram e/ou aprimoraram o conceito de sustentabilidade.

No entanto, três alunos (15%) dos participantes responderam o que é um plástico, mas não concluíram as respostas referentes à pergunta. Entretanto, notou-se que o conceito de plástico ficou compreendido pela maioria dos participantes que justificaram suas respostas, de acordo com seu entendimento.

A Figura 22.6 demonstra as relações categorias e porcentagens da questão.

FIGURA 22.6: Frequência dos participantes e categorias, referentes à questão "Explique o que é um plástico. Como se faz um descarte adequado dele"?



Fonte: Próprio autor

Após a análise das respostas dos participantes, referentes à questão "Explique o que é um polímero?" e, com base em conhecimentos adquiridos por eles, obtiveram-se as respostas avaliadas na tabela abaixo.

A Tabela 12.6 demonstra as relações categorias e porcentagens da questão.

TABELA 12.6 - Categorização das respostas relacionadas à questão “Explique o que é um polímero”?

N°	QUANTIDADES	CATEGORIAS	RESPOSTAS OBTIDAS
1	22 alunos (88%)	Formação de Conceito	"Pode-se chamar de polímeros as macromoléculas em que há unidade que se repete, chamada monômero. O nome vem do grego, poli = muitos e meros = partes, ou seja, muitas partes. A reação que forma os polímeros é chamada de polimerização." "Tipo de molécula formada quando duas ou mais moléculas chamados monômeros se combinam umas com as outras." "Macromoléculas formadas pela união de substâncias simples chamadas monômeros. Poli = muitas + Meros = partes, ou seja, muitas partes."
2	3 alunos (12%)	Não formação de conceito	"São várias partes de um plástico". "São muitas partes de um plástico."
3	0 alunos (0%)	Sem justificativas	_____

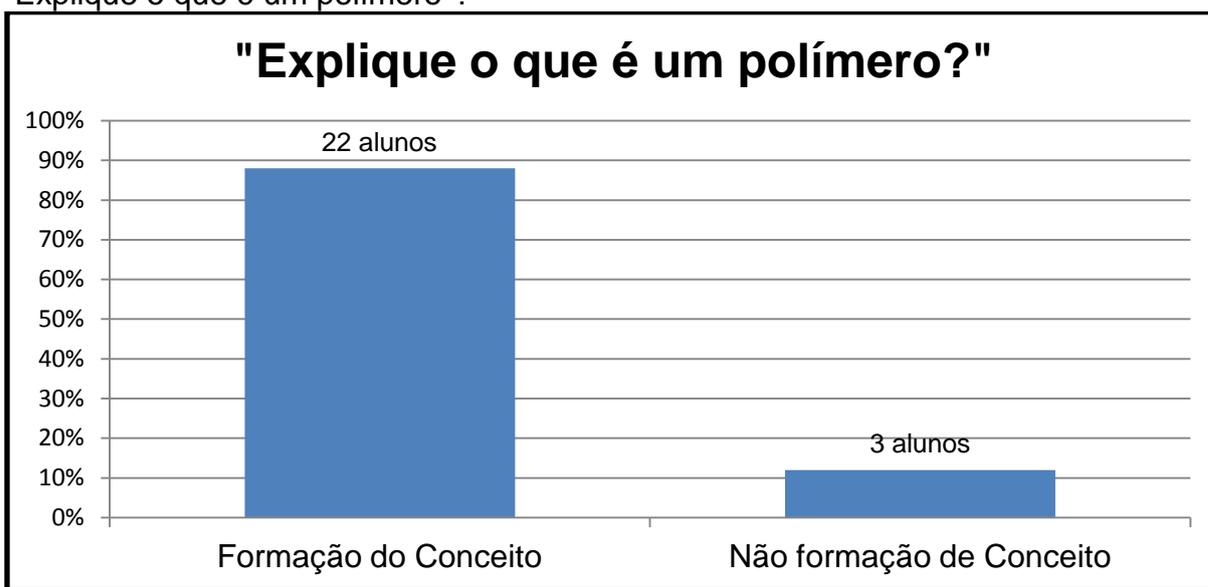
Fonte: Próprio autor

Analisando a categoria “Formação de conceito”, vinte e dois alunos, oitenta (88%) dos estudantes, responderam que "Pode-se chamar de polímeros as macromoléculas em que há unidade que se repetem, chamado monômero”. O nome vem do grego, *poli*=muitos, *meros*=partes, ou seja, muitas partes. A reação que forma os polímeros é chamada de polimerização.

Assim, formaram o conceito de polímero, pois as respostas obtidas no questionário pré pesquisa, os mesmos tinham o conhecimento prévio do plástico, por vivenciarem o cotidiano, mas não tinham o conceito que plástico é um polímero.

Na categoria "Não formação de Conceito", apenas três alunos, doze por cento deram respostas evasivas. A conclusão que se chega é que a maioria dos discentes formou o conceito de que os plásticos não são iguais e que são provenientes de rupturas de ligações, e reações entre monômeros, dando origem a Polímeros.

FIGURA 23.6: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "Explique o que é um polímero"?



Fonte: Próprio autor

Ao analisar as respostas referentes à questão "Quais os principais polímeros que você conhece?", e "qual(is) a(s) aplicação(ões) deles?". Com base em conhecimentos adquiridos pelos participantes, obtiveram-se as respostas explicitadas na tabela abaixo.

TABELA 13.6: Categorização das respostas relacionadas à questão "Quais os principais polímeros que você conhece? E qual (is) a (s) aplicação (es) deles"?

Nº	QUANTIDADES	CATEGORIA	RESPOSTAS OBTIDAS
1	25 alunos (100%)	Aprendizagem adquirida	<p>"Policarbonato: CDs, garrafas, recipientes para filtros, componente de interior de avião e vitrines."</p> <p>"Plásticos e borrachas. Plástico se aplica em objetos como PET, vasilhas, etc. A borracha em ferramentas, aparelhos, etc."</p> <p>"Polietileno, borracha, polímero natural, estireno. Aplicações: frascos, fios, recipientes, isopor, copos, isolantes, encanamentos, sacolas, plásticos."</p> <p>"PET - garrafas de refrigerantes, PVC - tubos para encanamento, canos em geral, forro, polietileno-frascos, fios, recipientes"</p>

Continua (...)

(...) Continuação

			<p>"Garrafas PET, tapoer, vasilhas. As aplicações deles podem ser a reciclagem e a reutilização. Que podem ser também PET, PVC, polietileno e estireno."</p> <p>"PVC - policarbonato, PU - Poliuretano. PC - garrafas, CDs, recipientes para filtro, etc. PU; filmes, molduras, chapas, vitrines, etc. Polietileno, tereftalato, pet. Embalagens para bebidas, como água mineral, refrigerante, alimentos, etc."</p> <p>"Borracha, utilização: painel de carro, sapatos, entre outros."</p> <p>"Conheço o PET, PVC e a borracha é usado em várias tarefas, principalmente em matérias escolares."</p> <p>"Poli = muitos, meros = partes, aplicações = frascos, fios, recipientes, isopor, copos e isolantes, aplicações: Frascos, frios, recipientes, isopor, copos e isolantes."</p> <p>"Polímeros de adição são usado nos sacos de lixo; Polímeros de condensação são usado nos plásticos de barracas de camping; Polímeros de rearranjo que é usado no travesseiro de espuma."</p> <p>"PVC (tubos de encanamento, canos em geral, forro, etc.); PET; Estireno (Isopor, copos e isolantes)".</p> <p>"PVC - é aplicado em tubos para encanamento, artigos, canos em geral e forro."</p> <p>"Naturais e sintéticos, naturais-carboidratos, lipídios e proteínas; sintéticos: adição, condensação e rearranjo."</p>
2	0 alunos (0%)	Sem justificativas	_____

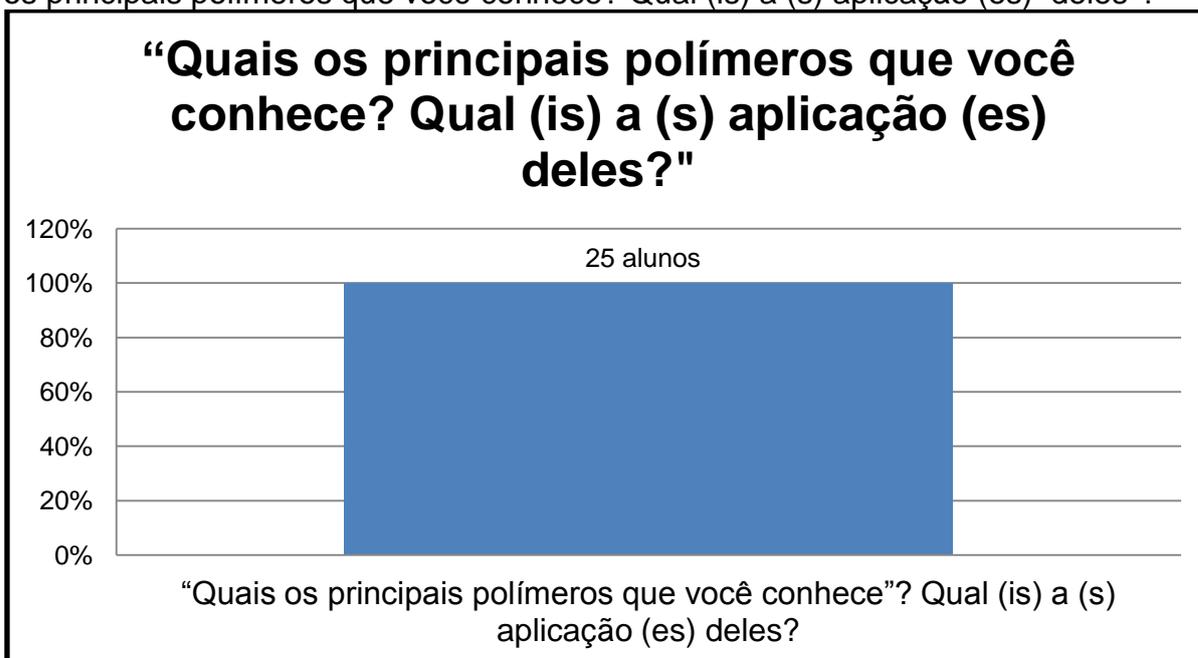
Fonte: Próprio autor

Analisando a categorias "Aprendizagem Adquirida" vinte e cinco alunos, ou seja, 100% (cem por cento) dos estudantes, responderam que "plástico se aplica em objetos como PET, vasilhas, etc. e borracha é utilizada em ferramentas, aparelhos, entre outros...".

A partir dessas respostas, conclui-se que as atividades contextualizadas contribuíram para o aprimoramento do conhecimento prévio do participante na vida cotidiana e na relação com a disciplina Química no Tópico Polímero, pois todos os participantes justificaram as respostas, de acordo com a tabela 13.6:

A Figura 24.6 demonstra as relações "categorias e porcentagens" da questão.

FIGURA 24.6: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão “Quais os principais polímeros que você conhece? Qual (is) a (s) aplicação (es) deles?”



Fonte: Próprio autor

Ao analisar as respostas dos participantes referentes à questão “Qual o significado da sigla PET”?

Com base em conhecimentos adquiridos obtiveram-se as respostas explicitadas na tabela abaixo.

TABELA 14.6 – Categorização das respostas relacionadas à questão “Qual o significado da sigla PET”?

N°	QUANTIDADES	CATEGORIAS	RESPOSTAS OBTIDAS
1	25 alunos (100%)	Compreensão da sigla PET	"Poli (tereftalato de etileno)." "A sigla do PET refere-se a poli (tereftalato de etileno) que é um tipo de polímero." "PET [poli (tereftalato de etileno)]." "sigla que significa Poli tereftalato de etileno." "Poli (tereftalato de etileno)." "O significado de PET é Politereftalato de etileno"
2	0 alunos (0%)	Sem justificativas	_____

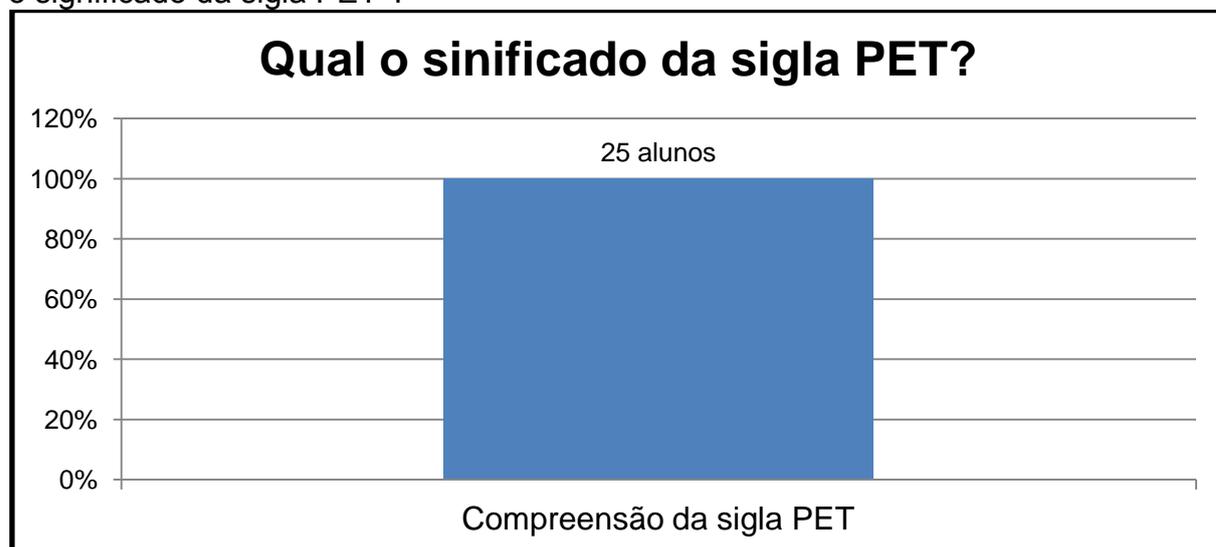
Fonte: Próprio autor

Analisando a categoria “Compreensão da sigla PET” vinte e cinco alunos ou 100% (cem por cento) dos participantes, após a conclusão das atividades relacionadas à pesquisa, compreenderam o significado da sigla inglesa PET, pois antes PET, para os participantes era apenas uma embalagem de refrigerante.

Constatou-se que houve aprendizagem significativa e formação de conceito.

A Figura 25.6 demonstra as relações "categorias e porcentagens" da questão.

FIGURA 25.6: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão “Qual o significado da sigla PET”?



Fonte: Próprio autor

Diante das respostas dos participantes referentes à questão “O que vem a ser reciclagem para você?” e, com base em conhecimentos adquiridos pelos envolvidos nas atividades, obtiveram-se as respostas avaliadas na tabela abaixo.

TABELA 15.6: Categorização das respostas relacionadas à questão “O que vem ser reciclagem para você”?

N°	QUANTIDADES	CATEGORIAS	RESPOSTAS OBTIDAS
1	13 alunos (52%)	Reaproveitamento	<p>“Reciclagem é o ato de pegar algo já usado, velho e transformar em outra coisa, voltar a matéria prima.”</p> <p>"Reciclagem é uma forma de reaproveitar materiais que, geralmente, demoram muito para se decompor no ambiente, pode-se transformar em algo novo.”</p> <p>"Na reciclagem, os lixos são transformados em matérias- primas para outros produtos.”</p> <p>“Reciclagem para mim, é retirar o lixo das ruas para se criar outra coisa.”</p> <p>“Reaproveitar, reutilizar materiais que seriam descartados na natureza de forma irregular e que podem ser, sim, transformados em objetos novos.”</p> <p>"É um processo de transformação e um matéria, cuja primeira utilidade terminou, em outro produto, por exemplo: transformar o plástico da garrafa PET em cerdas de vassoura ou fibras para moletom.”</p> <p>“A reciclagem gera economia de matérias-primas, água e energia é menos poluente e alivia os aterros sanitário, cuja vida útil é aumentado poupando espaços da cidade que poderiam ser usados para outras coisas como: parques, casas, hospitais , igrejas, etc.”</p> <p>"Reutilizar, destruir e reconstruir algo ecologicamente correto, não agredindo a natureza.”</p> <p>"Reciclagem é realizada depois da coleta seletiva, você reutiliza as coisas antigas para produzir coisas novas.”</p> <p>"Processar uma substância quando sua transformação está incompleta ou quando é necessário aprimorar suas propriedades.”</p>

Continua (...)

(...) Continuação

			"Reciclagem é transformar materiais em novos produtos com o objetivo de reutilização."
2	9 alunos (36%)	Confecção de materiais	"É separar os detritos mediante o material pelo qual é constituído para aplicação dos 3R's reciclar, reduzir o consumo e reutilizar."
			"Vem ser a reutilização de vários plásticos, para fazer á reciclagem, reduzir, reciclar e reutilizar."
			"Um meio de usar materiais descartáveis reutilizando-os como tecnologia ou como arte."
3	3 alunos (12%)	Gerador de economia	"Reciclagem gera economia e respeito ao meio ambiente."
			"Um método de salvação do ambiente."
			"Você diminui a quantidade de lixo jogado no ambiente, para que ele possa ser usado novamente, melhorando economicamente e fazendo assim um mundo mais sustentável."
4	0 alunos (0%)	Sem justificativas	—

Fonte: Próprio autor

Analisando a categoria "reaproveitamento" treze alunos ou 52% (cinquenta e dois por cento) dos participantes responderam que "Reciclagem é uma forma de reaproveitar materiais que, geralmente, demoram muito para se decompor no ambiente, e que pode transformar-se em algo novo".

Enquanto, na categoria "Confecção de materiais", nove alunos 36% (trinta e seis por cento) dos participantes responderam que é "Um meio de usar materiais descartáveis, reutilizando-os como tecnologia ou como arte".

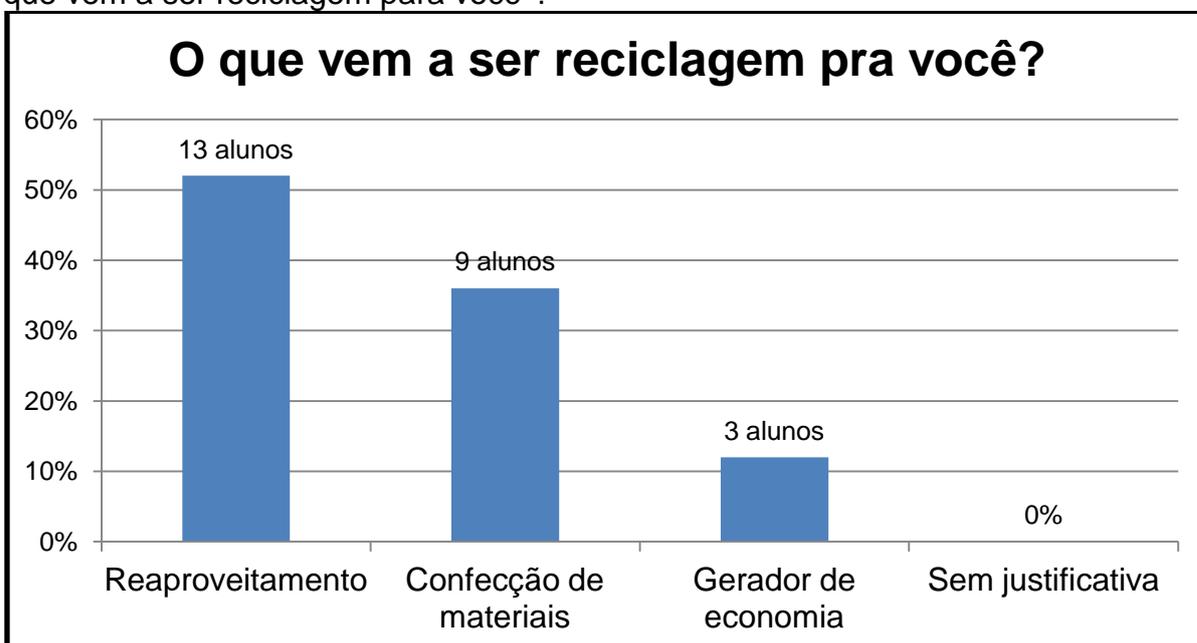
Já na categoria "Gerador de economia" três alunos 12% (doze por cento) dos estudantes responderam que a reciclagem gera economia.

Certifica-se que, de acordo com as respostas, o "transformar", o "reaproveitar" e o "economizar" estão explicitamente nas entrelinhas. Desta maneira,

reciclar é transformar o produto em matéria-prima, gerando economia nos vários aspectos da sustentabilidade.

A Figura 26.6 demonstra as relações "categorias e porcentagens" da questão.

FIGURA 26.6: Frequência dos participantes e categorias referentes à questão "O que vem a ser reciclagem para você"?



Fonte: próprio autor

CAPÍTULO 7 - COMPARATIVO DAS QUESTÕES PRÉ E PÓS-PESQUISA

Para analisar o conhecimento sobre as diferenças de plásticos e se houve aprendizagem e obtenção de conhecimentos sobre polímeros que constituem o material plástico e aprimorar as competências sobre tipos de plásticos, relacionamos as questões 2 (dois) do questionário prévio e a questão 1(um) do questionário pós- pesquisa. "Para você todos os plásticos são iguais?" e a questão "Explique o que é um plástico. Como se faz um descarte adequado dele?"

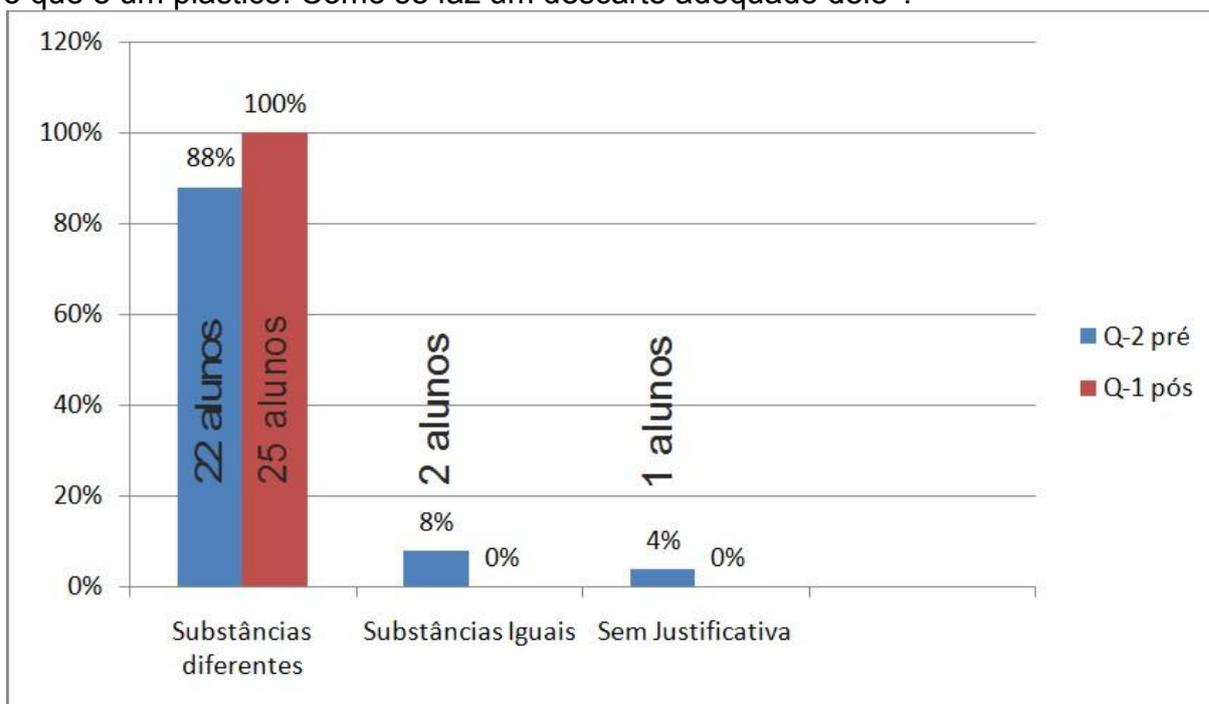
TABELA 16.7: Análise e relações das questões pré "Para você todos os plásticos são iguais?" e questão pós-pesquisa "Explique o que é um plástico. Como se faz um descarte adequado dele"?

Categorias	Percentual- Q-2 pré	Percentual- Q-1 pós	Respostas obtidas
Substâncias diferentes	88% (22 alunos)	100% (25 alunos)	Q-2. Carolina- "Não, tem uns mais fracos e outros mais reforçados".
			Q-1 Carolina- É derivado de petróleo. Seu descarte pode ser feito no lixo e reutilizado através da coleta seletiva".
Substâncias as Iguais	8% (2 alunos)	————	Q-2 Melina- "Sim"
			Q-1 Melina "É uma substância formada por polímeros" o descarte adequado dele é no lixo com outros plásticos".
Sem justificativas	4% (1 aluno)	————	Q-2 Pedro- "Não conheço".
			Q-1 Q- 1 Pedro - "Plásticos são materiais formados por grandes cadeias moleculares".

Fonte: Próprio autor

A análise da Tabela 16.7 permite concluir que 88% dos participantes já tinham o conhecimento prévio sobre a diferença dos plásticos. Apenas 8% compreendiam o conceito e 4% não justificaram suas respostas. Enquanto, que na questão pós-pesquisa, observou-se que os estudantes explicaram o que é um plástico citando sua origem, utilizando um vocabulário técnico e explicando como se faz um descarte desse material. Conclui-se que houve formação de conceito a respeito do material plástico.

FIGURA 27.7: Frequência dos participantes e categorias referentes às questões: prévia "Para você todos os plásticos são iguais?" e questão pós-pesquisa "Explique o que é um plástico. Como se faz um descarte adequado dele?"



Fonte: Próprio autor

Analisando o conhecimento prévio por meio das respostas da questão três, do questionário prévio "Você conhece o polímero PET?", "Você pode dar exemplos de produtos feitos com PET?", relacionado com a questão pós-pesquisa três "Quais polímeros que você conhece?" e "Qual (is) as aplicação (es) deles?" e, se houve aprendizagem e obtenção de conhecimentos sobre conceito do Tópico polímeros, conforme Tabela 17.7:

TABELA 17.7: Análise e relações das questões: prévia "Você conhece o polímero PET? Você pode dar exemplos de produtos feitos com PET?" e questão pós-pesquisa "Quais polímeros que você conhece? Qual (is) as aplicação (es) deles?"

Categorias	Percentual-Q-3 pré	Percentual-Q-3 pós	Respostas Obtidas
Tem conhecimento, e dos produtos fabricados	4 alunos (16%)	25 alunos 100%	Q-3- pré Carolina: "Não conheço".
			Q-3 pós Carolina: "O polímero mais conhecido é o PET, PVC. São utilizados para produzir frascos e tubulações".
Não tem conhecimento, nem dos produtos	20 alunos (80%)	—	Q-3 pré Melina: "Não conheço. Brinquedos, enfeites".

Continua (...)

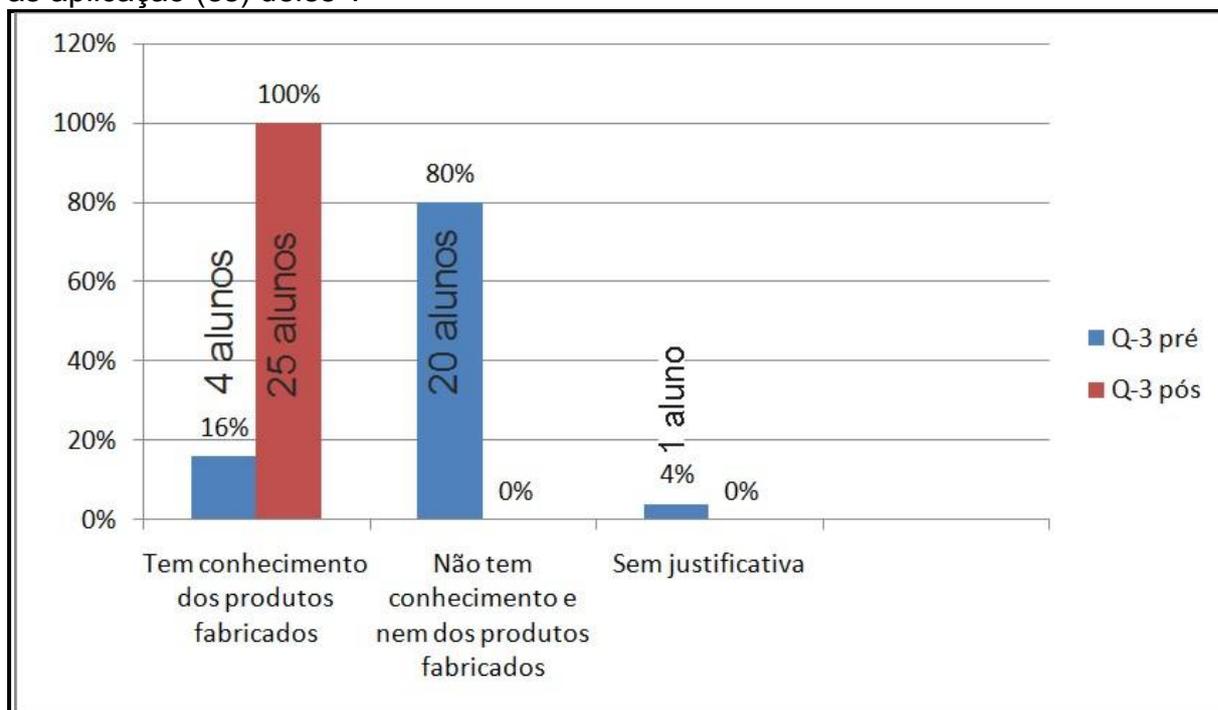
(...) Continuação

			Q-3 pós Melina: ➤ PET: embalagens, PVC: tubos, encanamentos; Borracha: polímero natural.
Sem justificativas	1 aluno (4%)	—	Q-3 pré Pedro: "Não conheço".
			Q-3 pós Pedro: "PET- embalagens, PC- policarbonato: CDs"

Fonte: Próprio autor

A análise da Tabela 17.7 permite concluir que na questão "Você conhece o polímero PET?", "Você pode dar exemplos de produtos feitos com PET?" 4 alunos (16%) já tinham o conhecimento prévio sobre o que é um polímero e 20 alunos (80%) não tinham o conhecimento sobre polímeros e 1 aluno (4%) não justificou a resposta. Na questão pós-pesquisa, nota-se que os estudantes explicaram o que é polímero e suas aplicações. Por fim, nota-se que houve aprendizagem e formação de conceito sobre polímeros.

FIGURA 28.7: Frequência dos participantes e categorias referentes as questões: prévia "Você conhece o polímero PET? Você pode dar exemplos de produtos feitos com PET?" e questões pós-pesquisa "Quais polímeros que você conhece? Qual (is) as aplicação (es) deles?"



Fonte: Próprio autor

Observou-se o conhecimento prévio por meio das respostas da questão seis do questionário prévio, "O que vem a ser reciclagem para você?", relacionado com a questão pós-pesquisa cinco, "O que vem a ser reciclagem para você?", conforme Tabela 18.7 abaixo.

TABELA 18.7: Análise e relações das questões: prévia "O que vem a ser reciclagem para você?" e questão pós-pesquisa "O que vem a ser reciclagem para você"?

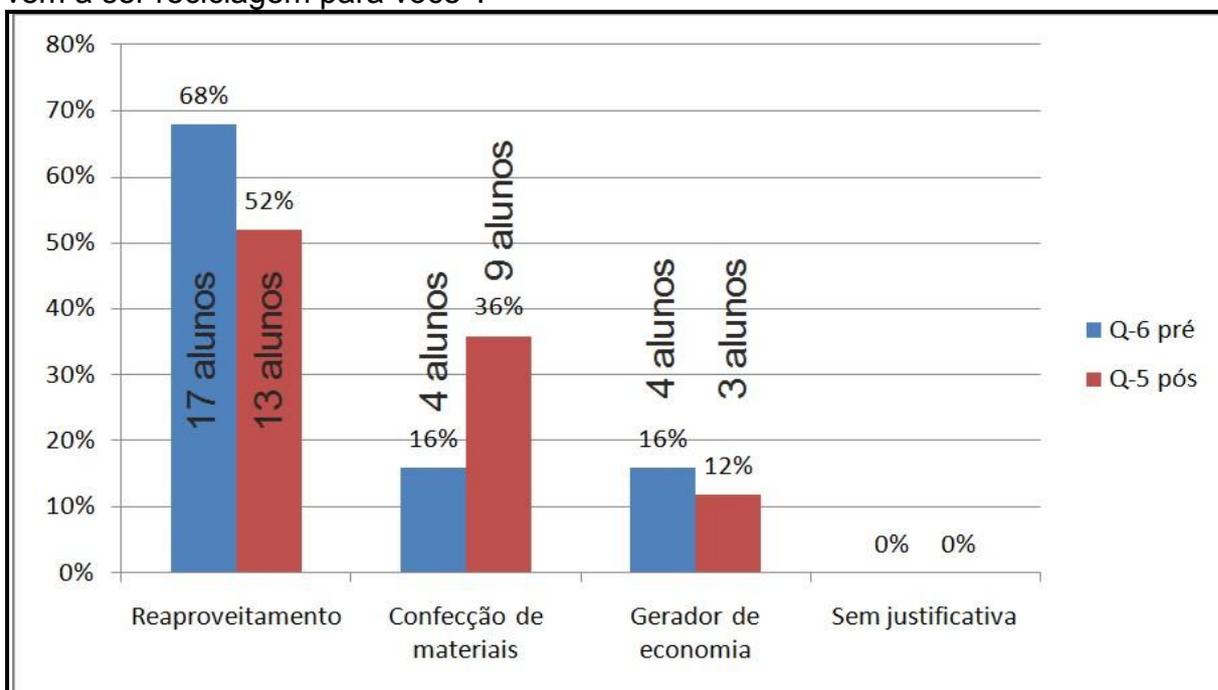
Categorias	Percentual- Q-6 pré	Percentual- Q-5 pós	Respostas obtidas
Reaproveitamento	17 alunos (68%)	13 alunos (52%)	Q-6 pré Melina: "É quando o material pode ser usado novamente, mas não necessariamente da mesma maneira que era inicialmente."
			Q-5 pós Melina: "Reciclar pra mim, é retirar o lixo das ruas para se criar outras coisas."
Confecção de materiais	4 alunos (16%)	9 alunos (36%)	Q-6 pré Carolina: "Uma reutilização do objeto reciclável para criar outros".
			Q-5 pós Carolina: "Processar uma substância quando sua transformação está incompleta ou quando é necessário aprimorar suas propriedades".
Gerador de economia	4 alunos (16%)	3 alunos (12%)	Q-6 pré Pedro: "Uma coisa (algo) que se pode aproveitar: caixinha de leite para fazer adesivos de unhas, entendo isso."
			Q-5 pós Pedro: "É um processo de transformação em uma matéria, cuja 1º utilidade terminou. A reciclagem gera economia de matéria prima, água, energia etc."
Sem justificativa	0%	0%	Q-6 _____
			Q-5 _____

Fonte: Próprio autor

A análise da Tabela 18.7 permite concluir que na questão "O que vem a ser reciclagem para você?", 17 alunos (68%) salientaram que reciclagem é o reaproveitamento. Enquanto que quatro alunos 16% salientaram que vem a ser confecção de materiais a partir da garrafa já utilizada e quatro alunos (16%) argumentaram que a reciclagem gera economia.

Já nas questões pós-pesquisa, treze alunos (52%) afirmaram que reciclar é retirar o lixo das ruas, deixando mais limpo, e nove alunos (36%) disseram que reciclar é confeccionar novos objetos, e para três alunos, (12%) reciclar gera economia.

FIGURA 29.7: Frequência dos participantes e categorias referentes as questões: prévia "O que vem a ser reciclagem para você?" e questão pós-pesquisa "O que vem a ser reciclagem para você"?



Fonte: Próprio autor

Conclui-se que na relação da questão pós-pesquisa tivemos o verbo "criar", "processar substância", isso nos levou a observar que o termo reciclagem, para os alunos, está incluso retornar o produto reciclável ao estado de origem e fabricar outros produtos a partir da garrafa PET.

CAPÍTULO 8 - CONCLUSÕES

Ressalta-se que, após a realização deste trabalho, obtiveram-se melhores participações e interesse dos estudantes nas aulas e nas atividades elaboradas, pois durante a análise do questionário prévio, a maioria dos participantes não justificaram as respostas. Além disso, não tinham conhecimento dos vários tipos de plásticos existentes os quais constituem os polímeros. Não sabiam também que PET é uma sigla de origem inglesa e significa [Poli (tereftalato de etileno)], formada pela união dos monômeros ácidos tereftálico, de origem do petróleo, com o etileno glicol.

Após a realização das atividades contextualizadas, utilizando como instrumento a garrafa PET com enfoque em CTSA, a maioria dos participantes justificaram as respostas do questionário pós-pesquisa. E apresentaram indícios de aprendizagens no Tópico Polímeros da disciplina Química, bem como a reação entre os monômeros para formação do polímero PET.

Assim demonstraram grande interesse em contribuir para com a sociedade em minimizar o descarte inadequado dessas embalagens, sugerindo em seus textos meios para não prejudicar o meio ambiente.

Findados os trabalhos, os estudantes apresentaram grande motivação pelas aulas de química e pelas atividades propostas durante a pesquisa. Assim a intervenção pedagógica, a aplicação dessa metodologia, bem como a sequência didática, a leitura de artigo, os experimentos, a confecção de artesanatos e a apresentação para a comunidade escolar foram relevantes em seu aprendizado, pois os incentivaram a participar com mais interesse das aulas de Química.

Deu-se ênfase ao trabalho com o Tópico Polímero, desenvolvido em equipe, pautado pela conscientização da reciclagem, da reutilização e do descarte inadequado dessas garrafas. Isso foi muito profícuo, uma vez que contribuiu para a formação de novos conceitos e para o aprimoramento das competências e das habilidades já adquiridas ao longo de sua formação escolar.

Desta maneira, o descarte inadequado e as consequências socioambientais do acúmulo destas garrafas despertaram nos estudantes a consciência ambiental. E, conseqüentemente, isso se refletirá em suas ações, o que

propiciará a minimização de ações não conscientes relacionados as questões socioambientais.

Propõe-se também, esse trabalho aos docentes de Ciências Química e áreas afins, a utilizar-se os métodos desse projeto de pesquisa, como apoio em seus trabalhos pedagógicos.

Também dará continuidade nesse trabalho aplicando periodicamente, utilizando-se as Atividades Contextualizadas com outros instrumentos para poder aprimorá-lo, e assim, continuar despertando o interesse nos estudantes pela disciplina Química contribuindo com a Ciência e o Ensino de Química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ANDRE, M. D. E. A., LÜDCKE, M. Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Psicologia Educacional. Rio de Janeiro: Interamericano, 1980, p. 46.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio - Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Governo Federal, 1999.

_____. S. E. B. Formação de Professores do Ensino Médio. Etapa II - Caderno III: Ciências da Natureza/ Ministério da Educação Básica [autores: Daniela Lopes de Scarpa et al.]- Curitiba: UFPR/ Setor de Educação, p. 48, 2014.

CACHAPUZ, A. F., Perspectivas de Ensino. org. Antônio F. Cachapuz. 1º ed. Centro de Estudos de Educação em Ciências (CEEC)- Porto: 2000.

CARNEIRO, A. Elementos da História da Química do Século XVIII. Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, v. 102, p. 25- 31, 2006.

CARVALHO *et al.* "Enfoque Pedagógico: Conceitos, Valores e Participação Política". In: TRAJBER, R.; MANZOCHI, L. H.; Avaliando a Educação Ambiental no Brasil: materiais impressos. São Paulo: Gaia: 1996.

CHASSOT, A. I. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, n.2, p.89-100, 2003.

CHASSOT, A. I. Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. Episteme, v.1, n. p. 129-146, 1996.

CRESWELL, J. W. Investigação Qualitativa & Projeto de Pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens / John W. Creswell /; tradução: Sandra Mallmann da Rosa; revisão técnica: Dirceu da Silva. - 3. ed. - Porto Alegre: Penso, 2014.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. Química Nova na Escola, v. 32, p. 101, 2010.

FILGUEIRAS, C. A. L. Origens da Ciência no Brasil. Química Nova, v. 13, n.03, p. 222-229, 1990.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. 26. ed. - São Paulo: Paz e Terra, 2003.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. Antônio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GILES, T. R. História da Educação. São Paulo: EPU, 2003.

LEWIN, K. Action research and minority problems. Journal of Social Issues, n. 2, p. Journal of Social Issues 34-36, 1946.

LISBOA, J. C. F. Química 3º ano: ensino médio. Ser Protagonista. São Paulo: Edições SM, 2010.

MORRIM, E. Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro. 8ª Edição-UNESCO. Cortez Editora, edição Brasileira: São Paulo, 2000.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. "Química ensino médio" .v. 3, ed. São Paulo: Scipione, 2010.

PIAGET, J. Para onde vai a Educação. 14. ed. Rio de Janeiro: José Olympo, 1998.

PÉREZ, L. F. M.; PENAL. D. C.; VILLAMIL. Y. M. "Relaciones Ciência Tecnologia, Sociedad y Ambienta a partir de Casos Simulados: Uma Experiência em Laensenanza de la Química". Rev. Ciência & Ensino, v. 1, Ed. Especial. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/151/104>>. Acesso em: 30 de out. de 2013.

PEREIRA, R. C. C.; MACHADO, A. H.; SILVA, G. G. (Re) "Conhecendo o PET. Química e Sociedade, Química Nova na Escola", p.3- 5, n.º 15, Maio 2002. Disponível em: <<http://www.qnesc.sbg.org.br/online/qnesc15/v15a01.pdf>>. Acesso em: 19 de out. de 2014.

PORTO, E. A. B.; KRUGER, V. Breve Histórico do Ensino de Química no Brasil. 33ºEDEQ- Movimentos Curriculares da Educação Química: o Permanente e o Transitório. DISPONÍVEL em: <https://www.unijui.edu.br/Portal/Modulos/modeloInformacoes/?Du2__PLS> Acesso em: 18 de jan. de 2016.

ROMANELLI, L.; DAVID, M. A.; LIMA, M. E. C. C.; SILVA, P. S.; MACHADO, A. H. Química no Ensino Médio. CBC - Conteúdo Básico Curricular. Proposta Curricular/SEE-MG – Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais, 2008.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. "Educação em Química: compromisso com a cidadania". 3a ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

SUART, R. C. Habilidades Cognitivas Manifestadas por Alunos do Ensino Médio de Química em Atividades Experimentais Investigativas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Universidade de Murdoch/; Tradução: Lólio Lourenço de Oliveira. Educação e pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3>> Acesso em: 22 de jan. de 2016.

ANEXO A

PARECER CONSUBSTANCIADO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ATIVIDADES INVESTIGATIVAS EXPERIMENTAIS CONTEXTUALIZADAS PARA CONTRIBUIR COM O PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA: GARRAFAS PET

Pesquisador: Marcio Aparecido de Oliveira

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 24160113.8.0000.5504

Instituição Proponente: Departamento de Química

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 674.210

Data da Relatoria: 10/11/2014

Apresentação do Projeto:

RESUMO: Nas aulas de Química atualmente, no 3º ano do Ensino Médio da Educação Básica, têm se enfatizado as representações de equações químicas e fórmulas, que necessitam ser entendidas pelos discentes para serem utilizadas nas avaliações escolares e vestibulares. Essas equações desenvolvem as habilidades e competências nos discentes e auxiliam na interpretação de textos e raciocínio lógico, para serem aplicadas em suas

atividades ligadas a sua formação acadêmica (ou escolar) ou na vida cotidiana. Conforme (CHASSOT, 2003) O conhecimento químico, tal como é usualmente transmitido, desvinculado da realidade do aluno, significa muito pouco para ele. Portanto, procuramos com o presente projeto estimular e incentivar, por meio das atividades de investigação, o aprimoramento das competências dos estudantes no Tópico Polímero da disciplina Química

no 3º ano do Ensino Médio. Estas atividades de investigação serão realizadas por meio do estudo de artigos, documentários relacionados ao descarte e reciclagem da garrafa PET. Assim, esperamos propiciar ao estudante a compreensão de maneira mais ampla dos conceitos químicos ligados ao estudo de Polímeros, tópico estudado no terceiro ano do Ensino Médio. A participação do aluno na referida pesquisa consistirá em ler textos, assistir a documentário, escrever diário de bordo sobre o tema proposto, bem como debater e responder a questionários. Assim, ao final de

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 874.210

cada atividade, os alunos produzirão textos, sugerindo melhorias, com base nas leituras e farão suas observações, reflexões, questionamentos e comentários no diário de bordo. Este consiste numa agenda na qual os estudantes fazem anotações, observações e sugestões sobre as atividades desenvolvidas. Conforme PÉRES (2007) o estudante como cidadão em formação deve reconhecer o conhecimento científico e tecnológico. Desta maneira a sociedade de maneira geral e o meio ambiente serão favorecidos devido a uma ação consciente. Para a realização desta pesquisa,

convidamos 25 (vinte e cinco) alunos (público-alvo) do 3º ano do Ensino Médio, da Escola Estadual Dr. André Cortez Granero na cidade de Guaxupé-MG, local onde se realizarão a pesquisa. A pesquisa será conduzida, exclusivamente, pelo proponente deste projeto de pesquisa e o grupo de alunos, acima qualificado, por meio de documentários e artigos relacionados ao descarte/reciclagem da garrafa PET. O objetivo deste trabalho é discutir como aperfeiçoar as competências desenvolvidas pelos discentes, em um processo de ensino e aprendizagem, por meio de atividades investigativas contextualizadas, sobre os aspectos da química de polímeros que constituem a garrafa PET com enfoque em CTSA. Com este trabalho, buscamos incentivar e motivar os discentes por meio das atividades de investigação a resolução de problemas, bem como propiciar melhor compreensão do Tópico Polímero, contextualizado ao descarte e reciclagem da garrafa PET. Assim, o aprimoramento das competências dos discentes poderá contribuir para sua formação acadêmica, escolar e poderá melhorar sua participação como cidadão mais crítico e participante na

sociedade. Este trabalho consiste na elaboração, aplicação e na avaliação de uma sequência didática, fundamentado nas atividades investigativas com enfoque em CTSA (Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente). O presente projeto será pautado na abordagem qualitativa (ANDRÉ; LÜDCKE, 1986), e nas pesquisas qualitativas, utilizando-se como instrumento a coleta de dados a partir de questionários, avaliações e entrevistas. A pesquisa qualitativa objetiva a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com o objeto de estudo. Por meio dela, buscamos a compreensão dos fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada para, a partir daí, propiciar a interpretação desses fenômenos. Entre as técnicas de coleta de dados na pesquisa empírica, podemos citar a observação, os questionários e as entrevistas, que serão analisados através da elaboração de categorias Creswell (2008).

Objetivo da Pesquisa:

O pesquisador modificou os objetivos, retirando as atividades experimentais investigativas com

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: ceohumanos@ufscar.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



Continuação do Parecer: 874.210

Garrafas PET em laboratório.

Objetivo Primário:

Discutir como aperfeiçoar as competências desenvolvidas pelos discentes, em um processo de ensino e aprendizagem, por meio de atividades investigativas contextualizadas, sobre os aspectos da química de polímeros que constituem a garrafa PET com enfoque em CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).

Objetivo Secundário:

Analisar os textos produzidos pelos discentes e a resolução dos problemas propostos. Propor atividades investigativas, contextualizadas ao descarte e a reciclagem da garrafa PET com enfoque em CTSA. Observar se as atividades investigativas poderão melhorar o processo de interação dos alunos no Tópico Polímero. Desenvolver um diagnóstico para investigar a concepção dos educandos sobre o descarte adequado e reciclagem de garrafas PET. Avaliar as respostas dos participantes, após a realização das atividades de investigação, para verificar se houve maior aquisição de conhecimento e renovação de competências, capazes de desenvolver ainda mais a criatividade.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O pesquisador aponta os riscos da participação na pesquisa, retirou os riscos relacionados às atividades experimentais visto que não realizará essas atividades.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de pesquisa importante para a área em questão e para toda a sociedade.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Recomendações:

Vide conclusões.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



Continuação do Parecer: 874.210

Considerações Finais a critério do CEP:

SAO CARLOS, 17 de Novembro de 2014

Assinado por:
Ricardo Carneiro Borra
(Coordenador)

Henrique Afonso de André Sobrinho
Secretário Executivo
PróPq/UFSCar

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA
UF: SP Município: SAO CARLOS
Telefone: (16)3551-9683

CEP: 13.565-905

E-mail: cephumanos@ufscar.br

ANEXO B

DECLARAÇÃO/AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA



ESCOLA ESTADUAL DR. ANDRÉ CORTEZ GRANERO
GUAXUPÉ – MG

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins, que o senhor MARCIO APARECIDO DE OLIVEIRA, portador do RG. M-7 813.736 e CPF 000843756-47, professor de Educação Básica (Química) no Ensino Médio na Escola Estadual Dr. André Cortez Granero, Guaxupé- MG é o principal pesquisador responsável, e tem a autorização para realizar a pesquisa no terceiro ano **A** no turno Matutino para compor o seu Mestrado Profissional nesta Instituição Pública de Ensino Médio Regular da rede Estadual.

Guaxupé, 23 de fevereiro de 2015

José Raimundo Borges

---Diretor---

Masp 389 296-5

ANEXO C

DECLARAÇÃO REALIZAÇÃO DA PESQUISA



ESCOLA ESTADUAL DR. ANDRÉ CORTEZ GRANERO
GUAXUPÉ – MG

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins, que o senhor MARCIO APARECIDO DE OLIVEIRA, portador do RG. M-7 813.736 e CPF 000843756-47, professor de Educação Básica (Química) no Ensino Médio na Escola Estadual Dr. André Cortez Granero é o principal pesquisador responsável, e que o mesmo realizou a pesquisa, aplicação do projeto, coleta de dados, atividades extraclasse, no laboratório de Ciências, apresentação dos objetos confeccionados de garrafas PET para a comunidade escolar, realizado pelos estudantes do terceiro ano A do turno Matutino, para compor o seu Mestrado Profissional no Ensino de Química nesta Instituição Pública de Ensino Fundamental e Médio Regular da rede Estadual da cidade de Guaxupé- Minas Gerais.

Guaxupé, 27 de julho de 2015

José Raimundo Borges

---Diretor---

Masp 389 296-5

ANEXO D

DECLARAÇÃO DE DOCÊNCIA



ESCOLA ESTADUAL DR. ANDRÉ CORTEZ GRANERO
GUAXUPÉ – MG

DECLARAÇÃO

Eu, José Raimundo Borges, portador do RG: M-2285460; CPF: 510136906-30; MASP: 389296-5 diretor desta instituição de ensino público, Escola Estadual Doutor André Cortez Granero, localizada na avenida Dona Floriana N° 1209, centro Guaxupé MG.

Declaro para os devidos fins, que o senhor MARCIO APARECIDO DE OLIVEIRA, portador do RG: M-7 813.736; CPF: 000843756-47 é professor de Educação Básica (Química) no Ensino Médio, computando na rede estadual 3005 dias e na instituição E.E. Doutor André Cortez Granero 2031 dias de efetivo exercício. E que tenha formação em MESTRADO PROFISSIONAL NO ENSINO DE QUÍMICA nesta renomada instituição de Ensino Superior.

Guaxupé, 27 de julho de 2015

José Raimundo Borges

---Diretor---

Masp 389 296-5

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Aos Senhores Pais,

Seu filho (a) será convidado (a) a participar da Pesquisa “Utilização de Atividades Contextualizadas: Uma Perspectiva de Aprimoramento de Competências para o Ensino da Química de Polímero- PET” do programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de São Carlos - Mestrado Profissional em Ensino. A participação dele (a) não é obrigatória, mas voluntária.

A qualquer momento, seu filho (a) pode desistir de participar, e o Senhor (a) poderá retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo ao pesquisador, ou à instituição.

O objetivo principal desse estudo é despertar o interesse nos estudantes, por meio de atividades contextualizadas, para que apropriem de competências, sobre os aspectos da Química de Polímeros, que constituem a garrafa PET, com enfoque em Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente- CTSA. Estas atividades serão desenvolvidas por meio de problemas propostos que são: descarte inadequado das garrafas PET; consequências ambientais que acarretam ao meio ambiente; os tipos de reciclagens existentes, suas vantagens e desvantagens para a sociedade.

As atividades contextualizadas serão realizadas, por meio do estudo de bibliografias, observações no laboratório de Ciências, confecção de artesanatos, documentários relacionados ao descarte e à reciclagem da garrafa PET. Esperamos, com este trabalho, propiciar ao estudante a compreensão de maneira mais ampla dos conceitos químicos ligados ao estudo de Polímeros, tópico estudado no terceiro ano do Ensino Médio.

A participação na referida pesquisa consistirá em ler textos, assistir a vídeos, escrever diário de bordo sobre o tema proposto, bem como debater e responder a questionários.

Os riscos relacionados à respectiva participação são mínimos, sendo possíveis desconfortos, por demandar tempo, leitura, escrita sobre o assunto proposto.

Os benefícios gerados com a sua participação estão relacionados às contribuições para a produção de conhecimentos, ao aprendizado básico sobre polímero, ao aperfeiçoamento de suas competências, bem como à importância da consciência ambiental.

As informações obtidas, mediante a pesquisa serão confidenciais será assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados não serão divulgados, de forma a possibilitar sua identificação. Os resultados e as imagens dos trabalhos em grupos, serão divulgados em apresentações ou publicados com fins educativos.

Participar desta pesquisa não implicará nenhum custo para você, e, como voluntário, você também não receberá qualquer valor em dinheiro como compensação pela participação.

Pesquisador responsável: Marcio Aparecido de Oliveira

Endereço residencial: Rua Dom Ranulfo N° 417- Bairro Parque do Lago
telefones: (35) 3552- 3628 (035) 9188-5631 CEP: 37.800.000- Guaxupé MG.

Endereço profissional: Av. Dona Floriana, 1209, Centro, Guaxupé- MG, telefone
(35) 3551-3712 ou pelo endereço eletrônico marcioapoliveira@hotmail.com.

Caso necessário, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em
Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar, localizado na Rodovia Washington Luiz,
km 235, São Carlos – SP, através do telefone (16) 3351-8110 ou pelo endereço
eletrônico cephumanos@ufscar.br.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação de meu
filho(a) na pesquisa e estou de acordo com este propósito. Este Termo foi emitido
em duas vias, sendo que uma me foi dada.

Guaxupé, _____ de _____ de _____

Nome do aluno (a) _____

Pais e/ou responsáveis legais _____

Assinatura do Pai: _____

Assinatura do aluno: _____

APÊNDICE B

CARTA DE ESCLARECIMENTO PARA PREENCHIMENTO DO QUESTIONÁRIO PRÉVIO

Prezado aluno,

Propõe-se com este projeto, intitulado “Utilização de Atividades Contextualizadas: Uma Perspectiva de aprimoramento de Competências para o Ensino da Química de Polímeros- PET”, estimular e incentivar, por meio das atividades de investigação, o aprimoramento das competências dos discentes no Tópico Polímero da disciplina Química no terceiro ano do ensino médio.

Estas atividades serão contextualizadas, por meio do descarte e da reciclagem da garrafa PET, em busca do aperfeiçoamento do processo de compreensão do discente e do aprimoramento das competências já adquiridas pelo aluno.

O questionário apresentado abaixo contém 6 (seis) questões abertas, nas quais sua resposta será descrita de acordo com seu conhecimento e seu entendimento a respeito do enunciado.

Este deverá ser preenchido com tranquilidade, e deverá ser devolvido no prazo de cinquenta minutos, correspondente a uma aula.

A sua resposta será valiosa, pois contribuirá com nossa pesquisa, para que possamos coletar os dados para o desenvolvimento desta pesquisa. Esta implica aspectos como o aprimoramento das competências já adquiridas e a compreensão do estudo de polímero de condensação, bem como sua estrutura molecular, sua relação com a garrafa PET e sua melhor apreensão do seu descarte e reciclagem.

Caro aluno, agradecemos a sua disponibilidade para responder ao nosso questionário, bem como por sua participação na respectiva pesquisa, de forma a colaborar com o nosso trabalho.

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO PRÉVIO

QUESTIONÁRIO PRÉVIO

1- O que você observa quando olha em uma garrafa plástica?

R: _____

2- Para você, todos os plásticos são iguais?

R: _____

3- Você conhece o polímero PET? Você pode dar exemplos de produtos feitos com PET?

R: _____

4- O que você entende por descarte inadequado de garrafas PET?

R: _____

5- O que você entende por coleta seletiva?

R: _____

6- O que vem a ser reciclagem para você?

R: _____

APÊNDICE D
QUESTIONÁRIO PÓS-PESQUISA

1- Explique o que é um plástico? Como se faz um descarte adequado dele?

R: _____

2- Explique o que é um polímero?

R: _____

3- Quais os principais polímeros que você conhece? E qual (is) a(s) aplicação (es) deles?

R: _____

4- Qual o significado da sigla PET?

R: _____

5- O que vem a ser reciclagem para você?

R: _____

APÊNDICE E
MODELO DE RELATÓRIO DE FILME/TEATRO

Nome do Aluno: _____ Série: _____
Curso: _____ Semestre _____
Data: ____/____/____
Título do Filme _____
Professor que Indicou _____
1ºResumo do Filme: _____
2ºAspectos Pedagógicos (Relação Ensino Aprendizagem- Relação com conteúdos disciplinares): _____
3ºMensagem do filme: _____
4º Comentário do aluno: _____
Assinatura do aluno _____

Fonte: Faculdade de Arujá (adaptado)