

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**ÉDER BELÉM GUEDES**

**MEIO AMBIENTE E ENSINO DE QUÍMICA: APROVEITAMENTO DE  
MATERIAIS INSERVÍVEIS NA EXPERIMENTAÇÃO**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**MEDIANEIRA**

**2014**

ÉDER BELÉM GUEDES



**MEIO AMBIENTE E ENSINO DE QUÍMICA: APROVEITAMENTO DE  
MATERIAIS INSERVÍVEIS NA EXPERIMENTAÇÃO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Polo de Votuporanga, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

**EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA** Orientador: Prof. Dr. Ivonei Ottobelli

MEDIANEIRA

2014



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### MEIO AMBIENTE E ENSINO DE QUÍMICA: APROVEITAMENTO DE MATERIAIS INSERVÍVEIS NA EXPERIMENTAÇÃO

Por

**Éder Belém Guedes**

Esta monografia foi apresentada às 10h30 do dia **06 de dezembro de 2014** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Polo de Votuporanga, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Dr. Ivonei Ottobelli  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientadora)

---

Prof. Me. Elias Lira dos Santos Junior  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof<sup>a</sup>. Renata Cristina Martins Ferreira  
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico este trabalho aos meus queridos e ilustres pupilos e ao poder transformador que esses jovens detêm.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar a Deus, por todas as oportunidades que a mim chegaram para a minha evolução como pessoa e como educador.

A minha família, em especial à minha mãe, pela compreensão e pelo acolhimento sempre que precisei.

Ao meu orientador, professor Ivonei Ottobelli, pela paciência e confiança, fomentadoras da minha luta.

Aos professores do curso de Especialização em Ensino de Ciências, que compartilharam comigo uma pequena porção do seu conhecimento.

Aos tutores, sempre apostos às minhas necessidades no decorrer do curso.

À gestão e à coordenação da escola onde realizei a pesquisa.

Aos meus amigos, professores da escola onde realizei a pesquisa, pelo apoio e auxílio de sempre.

Aos meus sobrinhos, Gustavo Guedes Fontoura e Moisés Eduardo Guedes Piloni, que estão comigo na luta diária.

“Agir, eis a inteligência verdadeira. Serei o que quiser. Mas tenho que querer o que for. O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito. Condições de palácio tem qualquer terra larga, mas onde estará o palácio se não o fizerem ali?” (FERNANDO PESSOA)

## RESUMO

GUEDES, E. B. Meio Ambiente e Ensino de Química: Aproveitamento de materiais inservíveis na experimentação. 2014. 58 p. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

A presente pesquisa visa a observar a eficácia de uma prática pedagógica inovadora, baseada no aproveitamento de materiais reutilizados para a construção de instrumentos de laboratório e reagentes químicos a serem utilizados em aulas práticas experimentais de Química. Tal prática tem como objetivo principal promover o desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes sobre o tema Meio Ambiente, numa ação de Educação Ambiental, de forma transversal e aliada à apropriação de competências sobre certos conceitos científicos de Química que compõem o currículo do Ensino Médio.

**Palavras chave:** Reutilização. Meio Ambiente. Educação Ambiental. Ensino de Química.

## ABSTRACT

GUEDES, E. B. Environment and Chemistry Teaching: Utilization of unserviceable materials in the experimentation. 2014. 58 p. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

The present research aims to observe the effectiveness of an innovator pedagogical practice, based on the utilization of reused materials for the construction of laboratory instruments and chemical reagents to be used in practical experimental Chemistry classes. Such practice has as a main goal to promote the development skills, competences and attitudes about the topic Environment, on an action of Environmental Education, in a transversal way and allied with the appropriation of competences about certain scientific concepts of Chemistry which compose the curriculum of High School.

**Keywords:** Reutilization. Environment. Environmental Education. Chemistry Teaching.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Destilador: Dessalinização da água do mar.....	36
Figura 2 – Estação de tratamento de água.....	36
Figura 3 – Sistema de produção de Biodiesel – 1.....	37
Figura 4 – Sistema de produção de Biodiesel – 2.....	37
Figura 5 – Funis de separação: Biodiesel.....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Concepção dos alunos antes da realização dos trabalhos.....	39
Tabela 2 – Concepção dos alunos após a realização dos trabalhos.....	39
Tabela 3 – Evolução da concepção dos alunos.....	40
Tabela 4 – Atitudes dos alunos antes da realização dos trabalhos.....	41
Tabela 5 – Atitudes dos alunos após a realização dos trabalhos.....	41
Tabela 6 – Visão dos alunos sobre as interdependências do meio ambiente antes dos trabalhos.....	43
Tabela 7 – Visão dos alunos sobre as interdependências do meio ambiente após os trabalhos.....	44
Tabela 8 – Percepção dos alunos sobre a sua evolução.....	46

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparativo sobre a concepção.....	40
Gráfico 2 – Comparativo sobre as atitudes dos alunos.....	42
Gráfico 3 – Interdependências do meio ambiente: visão dos alunos.....	44
Gráfico 4 – Média do percentual das respostas positivas e negativas.....	46

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 O ENSINO DE QUÍMICA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b> .....	<b>13</b>
2.1 O ENSINO DE QUÍMICA.....	13
2.3 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	19
2.4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL ARTICULADA AO ENSINO DE QUÍMICA.....	22
2.5 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS .....	24
2.6 PERCEPÇÃO AMBIENTAL.....	27
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>30</b>
3.1 LOCAL DA PESQUISA .....	31
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	31
3.3 POPULAÇÃO DA PESQUISA.....	32
3.4 DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS .....	32
3.4.1 Dessalinização da água do mar .....	33
3.4.2 Estação de Tratamento de Água.....	33
3.4.3 Produção de Biodiesel.....	34
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>35</b>
4.1 A CONSTRUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E A EXECUÇÃO DOS EXPERIMENTOS.....	35
4.2 CONCEPÇÃO DOS ALUNOS.....	38
4.3 ATITUDES DOS ALUNOS .....	41
4.4 INTERDEPENDÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE.....	43
4.5 PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE A SUA EVOLUÇÃO .....	45
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>50</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>54</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental é tema frequente nas conferências internacionais voltadas para o meio ambiente. A sua implementação em todos os níveis de ensino não é mais somente uma recomendação, compõe obrigatoriedade legal. Na legislação, o tema meio ambiente está inserido desde a lei maior, a Constituição da República, até os mecanismos legais mais específicos, como a Política Nacional de Educação Ambiental.

A Educação Ambiental pode ser inserida de forma transversal, aliada aos conceitos do currículo do Ensino Médio. Além da formação de cidadãos com consciência sustentável, a ação deve conduzir ao reforço do aprendizado desses conceitos.

A experimentação em Química como agente do aprendizado, é uma poderosa contribuinte da prática pedagógica. Sabe-se, também, que a separação de materiais para a coleta seletiva consiste num ato de civilidade e sensibilidade. O presente trabalho une essas duas ações na formação de uma consciência sustentável, refletindo uma genuína prática de Educação Ambiental.

Unir o aprendizado em Química com uma ação de Educação Ambiental, viabilizada por meio da experimentação, constituiu o trabalho de pesquisa aqui desenvolvido. Estudantes do Ensino Médio foram situados como agentes interventores na prática científica e na preservação do meio ambiente, por meio da realização de experimentos feitos com materiais de reuso e fabricados por eles mesmos. Tais experimentos foram escolhidos concernentemente aos conceitos de Química desenvolvidos em sala. Foram eles: Separação de Misturas Homogêneas, contextualizado pela dessalinização da água do mar; Soluções e Concentrações, contextualizado pelo tratamento de água; Funções e Reações Orgânicas, contextualizado pela produção de Biodiesel. Com o intento, foi possível avaliar as dimensões de uma prática pedagógica com elementos transversais de aprendizado e como isso interfere na formação de consciência e mudança de atitude frente ao meio ambiente.

## 2 O ENSINO DE QUÍMICA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

As conferências internacionais das quais originaram documentos importantes, como a Declaração sobre o Meio Ambiente Humano (Conferência de Estocolmo) e a Agenda 21 (Rio 92) abordam a ciência e o desenvolvimento tecnológico e a sua adequada aplicação, observando as ações humanas e seus impactos na sociedade.

A prática educativa voltada para o meio ambiente é, também, tema dessas declarações que, em sua pauta, orientam os governos quanto a sua aplicação. Surgem, então, políticas públicas com foco na Educação Ambiental. O investimento na busca por uma consciência sustentável é defendido pelos organismos governamentais, que visam à introdução da Educação Ambiental nos currículos escolares da Educação Básica, de forma integradora e independente do vínculo com uma disciplina.

Há que se enunciar que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, ressalta o aprimoramento do educando por meio do desenvolvimento do seu pensamento crítico. Bem como a relação a ser estabelecida pela teoria e a prática, com vistas à compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos. Ante ao tema, a Educação Ambiental é capaz de tomar situações de abrangência global, assinalando a responsabilidade dos sistemas produtivos na indústria do consumo e observar a sua relação com o desenvolvimento tecnológico e científico.

Deste modo, é notória a necessidade de se estabelecer um vínculo entre os componentes curriculares que abrangem as Ciências da Natureza, Química e Física, com as ações que refletem no consumo, nas tecnologias e nas condições globais atuais.

### 2.1 O ENSINO DE QUÍMICA

“A Química pode ser um instrumento de formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania” (PCN+, 2002, p. 87). É

baseado nessa perspectiva que as orientações contidas nos PCNs anunciam um ensino de Química que promova a formação de pessoas que saibam interpretar e intervir, fomentando a sua inferência na própria realidade.

Nesse contexto, a tradicional e velha memorização de fórmulas e a apresentação da Química de forma fragmentada e alheia ao cotidiano dos alunos caem por terra. Esta ciência, agora, deve ser apresentada de forma integrada aos processos naturais e tecnológicos, nos diferentes contextos em que ela se faz presente.

De acordo com as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002), o aprendizado de Química deve possibilitar que o aluno compreenda os processos químicos tais como são, e eles compondo a construção de conhecimento científico, relacionando-os, ainda, com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, políticas e socioeconômicas.

E sob essa ótica, as orientações complementares dos PCNs trazem o ensino de Química fundamentado e harmonizado em três eixos: transformações químicas, materiais e suas propriedades e modelos explicativos. Tais eixos, seguidos de adaptações pedagógicas que promovam significado aos conteúdos, considere o desenvolvimento cognitivo e afetivo do aluno e desenvolva habilidades e competências consonantes aos assuntos estudados, estruturarão a apropriação do conhecimento em Química.

Com esse olhar, a Química se torna mais acessível ao conhecimento do estudante. É possível promover o estudo de situações reais, que contribuam para o desenvolvimento de habilidades e competências de forma crítica, articulando os conhecimentos científicos a questões presentes no cotidiano dos alunos.

De maneira geral, as competências relacionadas ao ensino das Ciências da Natureza, aqui com enfoque na Química, denotam a aplicação dos conhecimentos curriculares (das disciplinas) na leitura e interpretação de códigos e textos próprios da Química. Para tanto, as competências devem ser desenvolvidas de modo a formar um cidadão apto a inserir os conceitos, leis e demais aprendizados na compreensão e na intervenção na sociedade e seus diversos setores.

Para que se cumpram as orientações dos PCNs e que o ensino de Química desempenhe o seu papel na prática de uma educação formadora de cidadãos críticos e reflexivos, é necessário compreender a real importância de possibilitar ao

aluno um aprendizado em Química de forma desfragmentada, articulado aos acontecimentos reais da vida e do cotidiano.

[...] o objetivo básico do ensino de química para formar o cidadão compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam ao aluno participar ativamente na sociedade, tomando decisões com consciência de suas consequências. Isso implica que o conhecimento químico aparece não como um fim em si mesmo, mas com objetivo maior de desenvolver as habilidades básicas que caracterizam o cidadão: participação e julgamento (SANTOS; SCHNETZLER, 1996, p. 29).

O cumprimento dos objetivos do ensino de Química para a formação do cidadão deve levar em conta a relação existente entre os conceitos trabalhados e o contexto local do indivíduo que aprende. O tratamento, em aula, de temas contextualizadores que envolvam a Química e que fomentem um posicionamento frente a uma questão social ou de demais esferas da sociedade, colocam o educando no patamar de cidadão crítico. Nessa ação, a visão dos conceitos químicos se manifesta macroscopicamente e dá sentido ao que se aprende microscopicamente, lógica que destoa dos conteúdos dos livros didáticos, que segundo, Santos; Schnetzler (1996) não trazem articulação entre o macro e o microscópico.

Para Clementina (2011), convenções, enunciados, conceitos, teorias, modelos e leis, no primeiro olhar, pode trazer tanta incompreensão quanto palavras e frases de uma língua estrangeira.

Promover o aprendizado de Química para a formação do cidadão exige mais do que um trabalho docente tradicional, para o cumprimento desta função é necessária uma elaboração estratégica que vinculem os conceitos científicos a temas da realidade e do cotidiano do aluno. Nesse sentido, a contextualização é a maior aliada do trabalho docente.

De acordo com Lindemann; Marques (2000), a contextualização é um modo de ensinar conceitos científicos ligados à vivência dos alunos. A ação de contextualizar caracteriza-se por relacionar o conhecimento prévio do aluno sobre o assunto a ser estudado com os conceitos científicos que servem para a sua compreensão.

A valorização do conhecimento prévio do aluno no desenvolvimento das habilidades e competências está bem explícita nos PCNs (1999), que propõem que o aluno possa construir e reconstruir conhecimento partindo de estudos

preliminarmente do seu cotidiano e, com isso, evoluir para uma leitura crítica e fundamentada em conhecimentos científicos, refletindo na prática da cidadania.

Podemos dizer que tudo a nossa volta é Química, pois todos os materiais que nos cercam passaram ou passam por algum tipo de transformação. A Química é uma ciência em pleno desenvolvimento e suas aplicações podem ser percebidas em muitos eventos comuns que se passam conosco e ao nosso redor [...] A importância da contextualização dos temas químicos sociais é evidenciada, pelo interesse despertado nos alunos quando se trata de assuntos vinculados diretamente ao seu cotidiano (CLEMENTINA, 2011, p. 27).

Consonante ao pensamento de Lindemann; Marques (2000), o objetivo primeiro do ensino é formar o educando como sujeito questionador da sua realidade socialmente desfavorável, com a intensão de transformá-la. Isso o coloca a frente de um tema de suma relevância para a realização do seu intento, o avanço científico e tecnológico.

O aluno presencia o avanço da ciência e da tecnologia no seu dia-a-dia, seja nos materiais que eles têm acesso, como telefones celulares, ou sob a ótica da informação, como o que a Internet pode trazer até eles. O pensamento sobre como o aluno pode construir conhecimento sobre lidar com tal avanço, ou mesmo interferir nas suas consequências sociais e ambientais, leva o propósito da contextualização a uma temática ainda mais envolvente, o meio ambiente.

## 2.2 A EXPERIMENTAÇÃO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

No contexto escolar, de modo geral, os livros didáticos de Química enfatizam a transmissão de informações memorizáveis e não a construção de conhecimento químico (Marcondes; Peixoto, 2007, p. 43). Nas aulas, em qualquer etapa da escolarização, poucas vezes falamos em modelos prováveis, mesmo que a maioria de nossas discussões nas ciências se desenvolvam através de modelos (Chassot, 2003, p. 98).

Tal situação conduz ao automatismo, como revela Silva (2011), quando diz que a Química é tida como uma das disciplinas mais difíceis e complicadas de se estudar, na visão dos alunos. Essa dificuldade é, ainda, potencializada por ser abstrata e complexa.

De acordo com Guimarães (2009), o ensino tradicional é bastante criticado pela ação passiva do aprendiz, frequentemente tratado como ouvinte, receptor de informações do professor. Essas informações quase sempre não se relacionam com os conhecimentos prévios dos alunos. Quando não há relação entre o que o aluno já sabe e o que se aprende, a aprendizagem não é significativa.

Uma alternativa para modificar a visão dos estudantes sobre a Química e ainda melhorar o aprendizado é a utilização da experimentação. Esse recurso, além de propiciar ao aluno o envolvimento direto com o pensamento científico, consegue trazer luz a conceitos antes observados de forma abstrata e alheios à sua realidade.

A aula prática é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos de química, facilitando a aprendizagem. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos seus conceitos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não-científicas. Além disso, contribuem para despertar o interesse pela ciência (ALMEIDA et al, 2012, p. 2).

Giordan (1999) diz ser do conhecimento dos docentes o fato de a experimentação despertar o interesse dos alunos. Estes atribuem à experimentação um caráter lúdico, motivador e essencialmente ligado aos sentidos.

Conforme as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002), a experimentação no ensino de Química merece atenção especial, nas suas diversas formas de realização, seja por meio de demonstrações ou experiências de laboratório.

Para Silva; Machado (2008), o conceito de atividade prática não pode se limitar àquelas que são criadas ou reproduzidas em sala de aula. Deve-se também, ser concretizado na vivência social, perspectiva que coloca as questões socioambientais num papel crucial, na medida em que proporcionam a percepção individual, motivando-a para uma consciência coletiva, promovendo uma potencial mudança de atitudes em relação ao meio ambiente.

Observando a experimentação como construtora de uma nova consciência coletiva e motivadora de uma mudança de atitude, ela é fator primordial no desenvolvimento do ensino de Química. Além do tratamento das competências acerca dos conceitos estudados pela ciência Química, ela pode inferir de forma significativa na percepção e ação no contexto do aluno e, com isso, dar sentido ao seu aprendizado.

A experimentação pode ser agente contribuinte para a demonstração ou investigação dos conceitos ora aprendidos em sala de aula. Todavia, utilizá-la como proposta para a solução de problemas traz luz ao verdadeiro sentido do aprendizado, tornando-o significativo, trazendo nele uma aplicabilidade prática, muitas vezes não vista nos assuntos tratados em aula e nem mesmo em muitas atividades práticas.

A abordagem de temas ambientais na experimentação faz dela um objeto fomentador de ações muito mais eficiente do que qualquer discurso sobre a causa ambiental. Vivenciando, os estudantes têm oportunidade de se sentirem parte do meio e, de forma contextualizadora, além de executores de atitudes ambientais proativas, podem se tornar multiplicadores junto à sua família, seus amigos e a sua comunidade.

Na prática docente é comum encontrar barreiras concretas para a execução de atividades experimentais. Estas vão desde as barreiras estruturais, como a falta de materiais e de espaço adequado, até a desmedida desmotivação dos professores.

A maioria dos educadores acredita no uso do laboratório de Química e na importância deste tipo de aula para o ensino e a aprendizagem. Este é um conceito construído durante o exercício da prática docente, mas estes professores pouco refletem sobre quais seriam os objetivos deste tipo de aula (SCHWAHN; OAIGEN, 2009, p. 4).

Nesse contexto, em meio a tantas dificuldades, em diversas situações na realização de aulas práticas experimentais, o improviso é um recurso necessário. A utilização de materiais do dia-a-dia é uma estratégia utilizada por muitos educadores na realização de aulas práticas experimentais. Contudo, a utilização desses materiais é feita para suprir a ausência de reagentes químicos e materiais de laboratório e, nem sempre, para mostrar ao aluno que é possível realizar experimentos com materiais caseiros ou reutilizados.

O que se necessita ter em pauta para o desenvolvimento de uma atividade prática e experimental é o seu objetivo bem definido. Sob muitas situações, o laboratório químico não é de extrema necessidade e a adaptação dos materiais é absolutamente possível.

Santos; Pinto (2009) mostram uma forma simples e eficiente de produzir biodiesel com materiais adaptados do uso cotidiano dos alunos. Além de se fazer concreta a experimentação e abordar questões clássicas da Química Orgânica, para

os autores, a experimentação permite a discussão sobre fontes renováveis de energia e seus benefícios ambientais.

### 2.3 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental está em evidência na atualidade, pois discute a interação do homem com o meio ambiente e as implicações decorrentes disso. Tal interação englobam questões que intencionam a construção de uma sociedade mais justa. Deste modo, a Educação Ambiental concerne à elaboração de novas ideias, num processo dialógico e não tradicional de ensino.

Ao se pensar na degradação do meio ambiente, muitas pessoas ainda têm a ideia de que é uma ação do homem contra a natureza: uma natureza da qual ele é alheio. O princípio que denota o homem como ser impresso na qualidade de natureza traz para ele o drama da destruição ambiental. Com isso, o pensamento não fica mais acerca de algo que não lhe atinge e que se deva ser adotado como ideologia; passa a ser uma questão de sobrevivência.

Tal consideração na Educação Ambiental vem de encontro à realidade de se pensar o meio ambiente como “nós mesmos”, o que possibilita lançar a ideia de que, o que se fizer para o meio ambiente, de bom ou de ruim, será para si próprio e para as nossas futuras gerações. Nesse aspecto, diversas reflexões podem ser originadas, desde as que abordam aspectos sociais até as de cunho tecnológicos, como o consumo desmedido e a imposição de, cada vez mais, novos produtos no mercado.

A conferência de Estocolmo, realizada em 1972 na cidade de mesmo nome, na Suécia, foi o primeiro grande evento internacional organizado pela ONU (Organização das Nações Unidas), por meio de uma convocação internacional, para tratar das preocupações com o meio ambiente. A sua realização ocorreu em decorrência da grande preocupação e descontentamento de diversos setores da sociedade com a poluição ambiental e a qualidade de vida da população. Fato que motivou a atenção e o olhar internacional sobre o tema. Desta conferência, foram emanados princípios que se tornaram a base para o tratamento da questão ambiental internacionalmente em construtos diplomáticos.

A conferência de Estocolmo discutiu a responsabilidade do comportamento humano na degradação do meio ambiente. Com a conferência, nasceu a Declaração Sobre o Meio Ambiente Humano, que atentou para a necessidade do estabelecimento de critérios e princípios e para a preservação do meio ambiente em âmbito internacional. As proposições da declaração contam com a necessidade de orientação dos atos antrópicos sobre as suas consequências. Quando se fala em orientação, o tema educação é rapidamente associado, mesmo que implicitamente. Para fazer valer a intenção da declaração, é indispensável se pensar numa prática educativa voltada para o meio ambiente.

A própria abordagem da declaração, emanada da Conferência de Estocolmo, remete à necessidade de se estabelecer uma educação que tenha inseridas orientações sobre a preservação do meio ambiente. Ainda assim, a declaração trata da educação ambiental em um dos seus princípios, que explicita que deve haver esforço em se educar sobre as questões ambientais tanto para jovens, quanto para adultos. A educação ambiental tem as bases da sua prática nesta conferência. Foi a partir dela que se teorizou e se inseriu o tema internacionalmente, promovendo, posteriormente, a sua inclusão em mecanismos legais. Outros documentos, como A Carta da Terra e a Agenda 21, também contribuíram para o estabelecimento da Educação Ambiental.

A Carta da Terra é uma declaração que nasceu por iniciativa das Organizações das Nações Unidas que estabelece princípios para o tratamento de questões ambientais no século XXI. Embora a iniciativa tenha sido da ONU, diversos organismos internacionais aderiram à carta, legitimando-a e, com isso, promovendo o seu reconhecimento como Lei Branca, uma lei com consideração moral, mas que serve de base para a construção de leis jurídicas. Esta declaração assume a responsabilidade compartilhada do homem nas ações ambientais e a interdependência humana e das nações sobre a questão ambiental. A construção democrática e a sustentabilidade, bem como o direito das futuras gerações, são itens bastante destacados nos seus princípios. A preocupação com a diversidade biológica por meio da preservação e da restauração de sistemas ecológicos, também, são princípios de destaque da Carta da Terra. Além das recomendações sobre as questões sociais e econômicas, que prezam pela erradicação da pobreza e a distribuição equitativa de riquezas, a carta prega a inclusão de valores que reativos à sustentabilidade na educação formal.

A Agenda 21 originou-se na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano - Rio 92. Nela aponta-se a necessidade de desenvolver estratégias para mitigar tanto o impacto adverso das atividades humanas sobre o meio ambiente como o impacto adverso das mudanças ambientais sobre as populações humanas. As pesquisas interdisciplinares devem ser reforçadas para integrar uma perspectiva de meio ambiente e desenvolvimento e análise demográfica, com base nas ciências sociais. A Agenda 21 ressalta também que, é oportuno o desenvolvimento de indicadores comportamentais, embasados em informações acerca das percepções das comunidades locais. Tendências e fatores demográficos são fatores de influência crítica nos padrões de consumo, estilos de vida e sustentabilidade, enfim.

A Carta da Terra, uma declaração vinda de diálogos internacionais e a Agenda 21, resultante de uma conferência internacional, ambas tangem a importância na construção de referências para ações ambientais. Atualmente, por meio delas é possível ter base para o construto de instruções e normas a serem aplicadas, tanto local quanto internacionalmente. Tratam-se de mecanismos que compõem reflexões morais, que podem referendar a construção de normativas que passam a agir no contexto legal.

A implementação da ação de Educação Ambiental, de forma a conduziu a respeitar os pressupostos já relacionados, reflete a necessidade de uma nova abordagem, que deve contar com características marcantes, como a ação, a interdisciplinaridade, a transdisciplinaridade, a integração com o meio e a educação permanente.

A perspectiva interdisciplinar é tema de discussão e de tentativas no cumprimento da apropriação das competências inerentes à Educação Básica. Todavia, ainda é vanguarda, pois a sua prática é deficiente. O princípio da aplicação da interdisciplinaridade na Educação Ambiental soa como um viabilizador do processo, além da sua importância primeira, que é se fazer a Educação Ambiental. Os temas ambientais, por si só fazem a ligação entre diversas disciplinas. Certa ocorrência ambiental pode trazer à tona questões de natureza geográfica, como a alteração de certa forma de relevo, perfazendo a modificações em certos ecossistemas locais, tema abordado pela Biologia, e que pode ter sido provocado por agentes químicos, dando margem à exploração pela disciplina de Química. Há também outras ações interdisciplinares, como cálculos sobre a gravidade dos danos

e a previsão do tempo de recuperação de certa área, ou da sua efetiva mudança, que podem ser explorados pela Física e pela Matemática.

A perspectiva histórica é de extrema relevância para a Educação Ambiental, pois por meio dela é possível colocar o homem no processo e perceber a sua ação como responsável pela degradação do meio ambiente. Em se tratando de um contexto global, todos somos responsáveis pelos atos contra a natureza; seja pelo consumo desmedido e inconsciente, seja por ações de cunho intencional. A compreensão de como era e como é certa realidade ambiental que foi modificada, leva o homem a buscar a responsabilidade pela sua alteração. Tal atitude promove o repensar das ações do presente, fator que conduz à ressignificação de conceitos e a construção de novos conhecimentos. Trata-se de uma prática pedagógica de resultado certo: o ensino por competências.

Todas as recomendações, decisões e tratados internacionais sobre o tema evidenciam a importância atribuída por lideranças de todo o mundo para a Educação Ambiental como meio indispensável para conseguir criar e aplicar formas cada vez mais sustentáveis de interação sociedade/natureza e soluções para os problemas ambientais (BRASIL, 1997, p. 181).

No Brasil, a Educação Ambiental é regulamentada na forma da Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, que a define:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1996).

De acordo com a Lei 9.795, a Educação Ambiental deve estar presente em todos os níveis e modalidades de ensino, de forma articulada formal e informalmente.

## 2.4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL ARTICULADA AO ENSINO DE QUÍMICA

A educação ambiental, como já citado anteriormente, por força da lei, deve estar presente em todos os níveis de ensino de forma articulada e em todos os níveis do processo educativo. Deste modo, inseri-la no na Educação Básica, em

especial no Ensino Médio, deixa de ser uma opção ou uma ação proativa do professor ou do gestor escolar.

O desenvolvimento da Educação Ambiental, no contexto da escola, pode ser uma das possibilidades de provocar mudanças consideradas tão necessárias no pensar e agir dos sujeitos com relação ao ambiente (LEITE; RODRIGUES, 2011, p. 146).

Os PCNs, na abordagem do tema transversal Meio Ambiente diz que o intuito primeiro do desenvolvimento de trabalhos educativos com a temática meio ambiente é a formação de cidadãos conscientes, capazes de tomar decisões e agir na realidade socioambiental de forma comprometida e para o bem estar da sociedade local e global.

A ciência e meio ambiente são inegavelmente interdependentes, o que faz necessária a formação de uma consciência voltada para a sustentabilidade e o pensamento sobre a preservação ambiental, articulados ao ensino de ciências.

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica (Brasil, 1999, p. 31).

Muito se fala hoje em dia da contextualização nas práticas pedagógicas e, em especial no ensino de Química, da utilização de analogias, o que remete aos dizeres de Chassot (2003), que versa sobre a necessidade de se fazer imagens do mundo imaginário da Química para entender a natureza. Contudo, a contextualização e as analogias quase sempre não contemplam temas concernentes ao meio ambiente e, quando contemplam, estes estão sempre ligados à reciclagem ou coleta seletiva de forma a não transcender as barreiras necessárias para a construção da consciência ambiental desejada nos estudantes.

Deste modo, a promoção do reuso de materiais inservíveis, seja como utensílio ou como matéria-prima, na experimentação, se mostra uma ação educativa viável no cumprimento do propósito de ensinar Química e promover a educação ambiental de forma transversal, desde que trabalhados de forma a construir

consciência e atitude além da simples tarefa de separação de materiais que estão no lixo, mas que podem ser reutilizados. Refere-se aqui à articulação dessas ações, até então simplistas, aos conceitos estudados nos componentes curriculares englobados pelas Ciências da Natureza.

O desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas às ciências, em especial à Química, com o uso da experimentação é um mecanismo de sistematização do aprendizado. Deste modo, transpor este intento com a experimentação viabilizada por materiais reutilizados ou residuais, torna-se um recurso multidisciplinar de aprendizado. Trata-se da formação de um elo entre os conteúdos disciplinares e a realidade contextual do aluno.

No caso específico do desenvolvimento das competências acerca dos conceitos de Química, a construção de instrumentos laboratoriais e a obtenção de reagentes químicos a partir de materiais reutilizados, vêm mostrar ao aluno utilidade científica dos materiais ora separados por ele na sua casa e, com a ação, consegue-se a exploração da transversalidade. Isso pode levar a sanar certas deficiências no aprendizado dos alunos sobre o tema transversal Meio Ambiente, trazido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Fundamental.

De acordo com os estudos de Mendonça et al (2012), a educação ambiental pode ser inserida no ensino de Química priorizando os fenômenos cotidianos e desenvolvida desde o Ensino Fundamental. Baseado nas suas pesquisas, feitas por meio de intervenções diretas envolvendo os alunos em ações voltadas para o meio ambiente, foi possível observar a sua mudança de comportamento. Depois das ações de intervenção, os alunos se apresentaram mais conscientes quanto ao desperdício e reutilização de materiais.

## 2.5 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

O século XX foi historicamente marcado pelo desenvolvimento, em virtude da Revolução Industrial. Para Santos et al (2002), a revolução industrial, o aumento da complexidade das sociedades, o crescimento econômico e o desenvolvimento tecnológico, indubitavelmente, acrescentaram vários benefícios ao homem e aos grupos sociais.

Em meio a tantas mudanças, ao crescimento populacional e aos novos comportamentos de consumo, tem-se verificado vários efeitos colaterais que desencadeiam problemas de ordem econômica, social e ambiental. Destaca-se, neste caso, entre os problemas ambientais, especificamente a geração de resíduos sólidos, um dos principais agentes de degradação do meio ambiente e de redução da qualidade de vida do homem.

Compreendem-se resíduos sólidos domiciliares os rejeitos descartados pelas atividades humanas no cotidiano das residências. Esses rejeitos são o que compõem a denominação técnica da palavra lixo, tão usualmente adotada. A palavra lixo deriva do termo em latim “*lix*” que significa cinzas; remetendo, assim, a uma época em que os resíduos domésticos eram formados, em sua maior parte, por restos de lenhas carbonizadas.

Grippi (2006) esclarece que no início da era cristã, havia cerca de 200 milhões de pessoas no mundo. Já em 1750, a população mundial girava em torno de um bilhão de habitantes, número que praticamente se manteve até o final do século passado. Porém, por uma série de fatores, entre os quais o avanço da medicina e da tecnologia na agricultura, criou-se desde então, condições para um crescimento extraordinário da população mundial, hoje na casa dos seis bilhões.

Há que se observar que o aumento de quase cinco bilhões de habitantes ocorreu no século XX. Junto ao aumento desordenado da população, segue a desmedida exploração dos recursos naturais do planeta, a produção de bens de consumo e a inevitável produção de lixo.

De acordo com Santos et al (2004) apud Carvalho; Lourenzani (2006), dos 5.507 municípios existentes no Brasil, 73,1% possuem população de até 20 mil habitantes, sendo que, em municípios que possuem até 200 mil habitantes, são recolhidos de 450 a 700 gramas de lixo por habitante/dia, já naqueles com número de habitantes superiores a 200 mil essa quantidade aumenta para a faixa de 800 a 1.200 gramas por habitante/dia. Deste modo, é possível afirmar que a geração de resíduos sólidos nos domicílios do país varia conforme o tamanho das cidades.

Gerenciar lixo, na concepção da palavra, significa cuidar dele do berço ao túmulo. Esta expressão, do berço ao túmulo, define muito bem como deve ser o gerenciamento do lixo nos dias de hoje: desde sua geração, seleção e disposição (GRIPPI, 2006, p. 21).

Os resíduos sólidos se enquadram dentro dos principais problemas na questão de meio ambiente e gestão de um país (CARVALHO; LOURENZANI, 2006, p. 2).

O gerenciamento de resíduos domiciliar, comercial e público são de responsabilidade das prefeituras municipais. No entanto, a colaboração individual das pessoas é fundamental e, nesse caso, poderia ser chamada de auto colaboração, uma vez que a intenção objetiva o bem voltado para si mesmo, considerando o indivíduo parte do meio ambiente.

Ações como difusão de conhecimento, disseminação da ideia de comportamento sustentável, seja por meio da separação do lixo doméstico, ou da simples ação de não jogar lixo nas calçadas, quando adotadas pelo coletivo podem render frutos de magnitudes surpreendentes. Vale lembrar que o precursor do coletivo é o individual.

Embora a ideia da sustentabilidade envolva de forma direta o serviço público, a quem compete o gerenciamento dos resíduos, há de se ter consciência de que não é possível se desvincular da responsabilidade individual de cada cidadão.

De acordo com Zaneti (2003), não se pode separar a sociedade da natureza, pois a natureza não é um espaço passivo à disposição do homem, como tem sido entendido nestes últimos séculos, mas um espaço em movimento dinâmico, cíclico, em que a inter-relação e a interdependência garantem sua reprodução e manutenção.

A educação é um processo que conduz a transformação do aluno para que ele mude as suas atitudes e se reconheça na sociedade, dentro dessas mudanças de atitude. Deste modo, a educação é um agente de desenvolvimento de autonomia.

Conforme Crisostimo (2011), essa transformação nos dias atuais é influenciada pelas condições impostas pelo mundo moderno, tais como a poluição das águas, o excesso de gases do efeito estufa, o excesso de lixo gerado pela produção e o consumo. Essas condições, em geral, são impostas pelos meios de comunicação e criam necessidades irreais que aumentam a tensão sobre o meio ambiente.

Sabe-se que desde o início da humanidade o homem já explorava o meio ambiente, encontrando meios de sobrevivência com a interação dos elementos naturais e com a capacidade de transformar o meio em que vive na busca de seus desejos para satisfazer suas necessidades (OLIVEIRA et al, 2012, p. 3).

Nessa ótica de análise, a educação voltada para o meio ambiente, deve contribuir para a mudança de pensamento, principalmente em relação ao consumo e ao aproveitamento daquilo que pode ainda servir, mesmo que o seu fim primeiro de utilidade já tenha terminado. Parte-se daqui para a prática do reuso, que conduz ao aproveitamento em vez de descarte.

É comum o desenvolvimento de ações de educação ambiental com o tema: resíduos sólidos, mesmo que não identificado explicitamente. Em geral, essas ações educativas contemplam a separação de materiais (coleta seletiva), reciclagem, mas sem um gesto prático que dê sentido ao “separar e reciclar”. É louvável a iniciativa, mas é temerosa de ser infrutífera.

Ações que se destacam no tema aproveitamento de resíduos e que agem de forma efetiva na formação de consciência ambiental e transformação das atitudes não são tão comuns. Todavia, merecem destaque as que contemplam, além de palestras e atividades tradicionais de ensino, o envolvimento dos alunos em trabalhos que os façam protagonistas do processo.

Crisostimo (2011), no seu trabalho “Educação Ambiental, reciclagem de resíduos sólidos e responsabilidade social”, promoveu a interação entre os alunos numa gincana, que culminou na realização de uma feira de ciências. De acordo com os autores, um dos caminhos para se conseguir o intento da mudança de atitudes nos alunos é a realização de um conjunto diversificado de atividades práticas que possibilitem a intervenção na realidade que os cercam.

Já Ribeiro (2010), apontou para o desenvolvimento de uma ação de educação ambiental com a reutilização de resíduos sólidos na produção de mudas de espécies nativas, desde o aproveitamento dos resíduos orgânicos até o compartimento em que as mudas foram plantadas.

## 2.6 PERCEPÇÃO AMBIENTAL

A compreensão de como um determinado grupo percebe o ambiente que o cerca e, ainda, percebe-se dentro dele é fator de extrema relevância para o planejamento de ações de melhoria. Ao explorar a questão ambiental com esse

enfoque, tem-se a compreensão do contexto do grupo e torna-se possível o princípio de atitudes de educação ambiental, baseadas em processos dialógicos.

Para Jacobi (2003) o crescimento da consciência ambiental, leva a expansão da possibilidade de a população participar em um nível mais alto no processo decisório, como uma forma de fortalecer sua corresponsabilidade na fiscalização e no controle dos agentes de degradação ambiental.

No pensamento de Oliveira (2012), quando o ser humano se sentir como elemento integrante do meio ambiente, os problemas ambientais poderão ser amenizados; torna-se notório que cada indivíduo tem sua interpretação de espaço, de acordo com a realidade em que vive. Já para Fernandes et al (2004), o indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive. As respostas ou manifestações daí decorrentes resultam das percepções (individuais e coletivas), dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa.

Fernandes et al (2004) contribui ainda, definindo percepção ambiental como sendo a tomada de consciência do ambiente pelo homem, ou seja, o ato de perceber o ambiente que se está inserido, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo. Assim, a reutilização de materiais inservíveis na construção de instrumentos pedagógicos e tecnológicos para uso em sala de aula ou em atividades experimentais, pode denotar tomada de consciência, evidenciando um ato de percepção ambiental.

A percepção ambiental de um determinado grupo está atrelada a sua cultura. Embora haja compartilhamento de percepções comuns, para Risso (2008) as percepções humanas do meio ambiente variam de lugar para lugar e de cultura para cultura:

Mesmo em ambientes com condições geográficas similares, o modo como determinada sociedade se relaciona com seu ambiente pode ser diferenciado. Portanto, a adaptação do meio não é determinada somente pela Natureza, mas são formas criativas do processo de percepção ambiental (influenciado pela cultura) na transformação do meio ambiente (RISSO, 2008).

Os estudos de percepção ambiental consistem na investigação de como as pessoas concebem o ambiente em que vivem ou que fazem parte. São estudos bastante específicos, pela necessidade de sobrelevar, na sua elaboração, as características do local onde é realizado. A contextualização de temas de

abrangência local pode trazer luz a certas comunidades. Comunidades escolares sempre serão excelentes nichos de trabalho para a tomada de consciência sobre o meio ambiente, pois, em geral, os estudantes são entusiastas e defensores de causas em que acreditam, o que os tornam excelentes agentes multiplicadores.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Visando uma aplicação diferenciada e efetiva do assunto reciclagem e reutilização de materiais, os trabalhos desenvolvidos consistiram em empregar a separação de materiais e o reuso dos materiais separados para a construção de instrumentos de laboratório e reagentes para a utilização em aulas práticas experimentais.

A princípio os alunos responderam a um questionário, baseado no método de entrevista estruturada, que buscou identificar qual o seu grau de conhecimento e participação sobre ações em prol do meio ambiente, bem como a sua participação em ações desse tipo na escola. Depois disso, eles assistiram ao documentário Uma Verdade Inconveniente, de Davis Guggenheim, contextualizando o tema por meio de um alerta sobre o aquecimento global. Depois disso, foi lançada a eles a proposta: separar materiais em suas residências, de acordo com a necessidade para os respectivos experimentos, e utilizá-los para construir materiais de laboratório reagentes e executar experimentações com os materiais confeccionados.

Os experimentos foram expostos e executados na feira institucional de ciências da escola, denominada: Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação. Depois da execução dos experimentos, os alunos responderam novamente ao questionário anterior, acrescido de novas questões sobre a evolução do seu aprendizado sobre o tema meio ambiente.

O questionário inicial contou com sete perguntas iguais ao do questionário final, divididas em três dimensões para posterior comparação e análise. Essas dimensões tiveram como temas:

- Concepção sobre o meio ambiente e sobre a sua preservação;
- Atitudes para com o meio ambiente e a sua preservação;
- Concepção sobre a interdependência existente entre o meio ambiente e o universo socioeconômico e cultural.

O questionário final contou, também, com um grupo de perguntas que tiveram a intenção de avaliar a percepção dos alunos sobre a evolução que tiveram frente à questão ambiental.

### 3.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma escola particular de Educação Básica da cidade de Votuporanga. A cidade está situada na região Noroeste do estado de São Paulo e é o centro de uma microrregião; tem como base da sua economia o comércio e a indústria, em especial as indústrias de móveis, conferindo a ela destaque nacional como polo moveleiro. Votuporanga tem aproximadamente 90.000 habitantes e, na cidade é possível observar algumas ações voltadas para o meio ambiente.

A escola em que a pesquisa foi realizada trabalha uma metodologia diferenciada de aprendizado, priorizando o ensino por competências e não exclusivamente conteudista, seguindo as orientações dos governamentais para a educação. Na metodologia adotada pela escola, prioriza-se bastante o conhecimento prévio do aluno para a construção da aula e a efetiva relação no estabelecimento dos conceitos científicos com a realidade do aluno.

Trata-se de uma escola nova na cidade, que comporta jovens de diferentes classes sociais. Muitos dos alunos são bolsistas, o que permite que sejam incluídos no ensino de qualidade, mesmo sem condições financeiras para pagar as mensalidades. Embora a cidade, seja relativamente pequena, há bairros mais e menos favorecidos e a escola acolhe alunos de todos os pontos da cidade. Assim, o local da pesquisa agrega certa diversidade social.

### 3.2 TIPO DE PESQUISA

O objetivo principal da pesquisa foi a aplicação de uma prática inovadora a fim de se trabalhar, com uma abordagem intervencionista, o tema transversal Meio Ambiente e desenvolver, aliados aos conceitos de Química, uma ação de Educação Ambiental. Deste modo, a referida pesquisa classifica-se como pesquisa intervencionista, uma vez que pretende produzir material teórico para promoção de melhoria nas práticas pedagógicas, como enunciado por Gil (2010).

### 3.3 POPULAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com alunos dos três anos do Ensino Médio, 1º, 2º e 3º. Nessa etapa da Educação Básica, os alunos estudam Química da forma como ela se apresenta e não mais incluída no contexto das Ciências, vista no Ensino Fundamental. Embora, não haja a menor intenção de fragmentar a Química como uma ciência alheia às outras ciências, foi necessário delimitar o campo de atuação no trabalho, a fim de se produzir dados mais precisos.

Os alunos têm, em média, de 15 a 18 anos e, como todos os jovens dessa faixa etária, estão envoltos de tecnologia e objetos que em pouco tempo se tornam obsoletos, isso foi levado em consideração ao escolher a população da amostra. Esses jovens têm grande poder multiplicador, o que os fazem bons agentes da educação para o meio ambiente.

### 3.4 DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

Depois de os alunos responderem ao questionário inicial e assistirem ao vídeo documentário, iniciamos os trabalhos práticos. Os experimentos a serem realizados a partir dos materiais captados pelos alunos foram escolhidos de acordo com os conceitos que eles estavam estudando no componente curricular Química naquele momento, com contextualização sobre questões ambientais pertinentes ao tema.

Cada turma teve um tema a ser explorado. O primeiro ano estudava na época as Separações de Mistura (Análise Imediata), então a cargo deles ficou a Separação de Misturas Homogêneas, contextualizado pela dessalinização da água do mar a fim de torna-la potável. Já o segundo ano estudava Soluções e Concentrações, então eles foram contemplados com o tema Estação de Tratamento de Água, observando o contexto ambiental em todo o processo. O terceiro ano caminhava nos estudos sobre Funções e Reações Orgânicas e, com eles, ficou a incumbência da produção de biodiesel, contextualizando a obtenção de energia menos poluente por meio de um biocombustível. As turmas juntas totalizaram 81

alunos, divididos em quatro grupos por tema. Cada grupo realizou a montagem de um experimento.

#### 3.4.1 Dessalinização da água do mar

O experimento sobre a dessalinização da água do mar contou com a construção de destiladores. Para a sua construção os alunos buscaram nos materiais reutilizáveis: garrafas PET, lâmpadas incandescentes, mangueiras, arame e frascos de azeitona ou palmito. Os alunos construíram os instrumentos: condensador (garrafa PET e mangueira), balão de fundo redondo (lâmpada incandescente) e suporte (arame).

O procedimento experimental seguiu, conforme um processo comum de destilação. Dispôs-se de água salgada, que foi submetida a aquecimento e posterior resfriamento por meio do condensador.

#### 3.4.2 Estação de Tratamento de Água

As estações de tratamento de água, feitas pelos alunos do segundo ano necessitaram de cubas interligadas para as fases do tratamento. Estas foram construídas a partir de vasilhas de guardar alimentos, mangueiras, frascos de palmito e garrafas PET.

As experimentações deste grupo foram um tanto mais exemplificativas. Todavia, foram reproduzidas estações de tratamento genuínas, contando com todas as fases de forma real.

### 3.4.3 Produção de Biodiesel

A produção de Biodiesel necessitou de condensadores, sistema de aquecimento, balão de fundo redondo, suporte, mangueiras, óleo comestível usado, soda cáustica (hidróxido de sódio) e etanol anidro. Todos os materiais e reagentes foram construídos ou obtidos pelos alunos a partir dos materiais reutilizados: garrafas PET (condensadores e funis de separação), lâmpada de 200 W utilizada em iluminação pública (balão de fundo redondo), prendedores de roupa, borracha de soro, equipo (funil de separação), materiais de fabricação de sabão caseiro (soda cáustica) e combustível do automóvel familiar (etanol anidro). O sistema de aquecimento foi feito com uma vasilha de vidro (refratária), resistente ao aquecimento, contendo óleo de soja (para a uniformidade do aquecimento), acomodada sobre uma churrasqueira elétrica.

O procedimento experimental contou com as seguintes etapas:

- **Purificação do óleo de soja:** esta etapa contou com o peneiramento do óleo para a retirada das impurezas maiores neles contidas, como os resíduos de frituras;

- **Adição do catalisador ao etanol:** a experimentação foi feita por duas vias. Dois grupos a realizaram com por meio de aquecimento e outros dois, a frio. Em ambas adicionou-se a soda cáustica, como catalisador da reação de transesterificação, ao etanol anidro.

- **Reação de transesterificação:** Em ambas as vias, a frio e por aquecimento, ao etanol, previamente adicionado de soda cáustica, verteu-se o óleo de soja usado. Na produção por aquecimento, submeteu-se o sistema, contido no balão construído com a lâmpada, a aquecimento em torno de 65 °C por uma hora. Na produção a frio, bastou agitar a mistura contida em uma garrafa PET, por meia hora. Em ambas as vias de produção, depois da reação, lavou-se a mistura e fez-se a separação no funil de separação.

- **Caracterização do biodiesel:** Essa etapa foi feita com a combustão do biodiesel produzido, comparando-a com a combustão do óleo de soja comum, para assim, verificar a melhor combustão do biodiesel em relação ao outro óleo, pela emissão de fumaça menos escura.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa serão apresentados de acordo com as dimensões estabelecidas e explicitadas na apresentação dos procedimentos metodológicos. São elas:

- Concepção sobre o meio ambiente e sobre a sua preservação;
- Atitudes para com o meio ambiente e a sua preservação;
- Concepção sobre a interdependência existente entre o meio ambiente e o universo socioeconômico e cultural.

Além, dessas dimensões, será apresentada a percepção dos alunos sobre a sua evolução frente à questão ambiental e a sua participação em ações desse tipo.

Apresentam-se a seguir, comparativamente antes e depois do trabalho realizado com os alunos, os dados obtidos sobre os quatro eixos acima enunciados, bem como a sua interpretação.

### 4.1 A CONSTRUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E A EXECUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Entre a contextualização, a construção dos equipamentos e a execução dos experimentos foram gastos aproximadamente dois meses. Os alunos receberam bem a ideia de serem os construtores dos instrumentos a serem utilizados por eles e se empolgaram em ser tornarem agentes defensores do meio ambiente.

Ao pesquisarem sobre os temas os quais deveriam construir e realizar os seus experimentos, surgiram algumas dificuldades em adaptar alguns materiais, como a lâmpada que se tornou balão de fundo redondo. Contudo, os próprios alunos trouxeram soluções para sanar certos percalços, como a melhor forma de cerrar o encaixe do bocal da lâmpada para que ela não deixasse que o vapor de água fosse despreendido no momento da destilação.

O recolhimento dos materiais necessários ocorreu nas residências dos alunos e na própria escola. Certos materiais, como a lâmpada de 200 W, não é um objeto comum de se ter em casa. Todavia, em espaços maiores, em que há a

necessidade de iluminação externa é um artefato comum de ser encontrado. Havia várias dessas sem serventia na escola e elas que foram utilizadas.

Uma das questões que dificultaram o trabalho foi o tempo despendido com a preparação dos materiais, pois foi quase tudo feito durante as aulas, fato que atrapalhou, de certa forma, o correr dos conteúdos curriculares. Entretanto, ao se avaliar os resultados obtidos e o aprendizado dos alunos de forma integral, voltado para a realidade social e global, é indubitável que o tempo não foi perdido e sim investido de uma forma diferente, menos tradicional.

Na ocasião da execução dos experimentos em caráter efetivo, na Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação realizada pela escola, os alunos convidaram seus familiares e, de forma proativa, seus amigos e a comunidade. Depois de muitos testes, foi perceptível a todos o orgulho que eles tiveram em mostrar as suas produções. Produções estas que fizeram grande sucesso e foram alvos de grande repercussão na comunidade escolar.

Os procedimentos experimentais seguiram como consta nos procedimentos metodológicos e conseguiram reproduzir exatamente o que se esperava.



Figura 1 – Destilador: Dessalinização da água do mar



Figura 2 – Estação de tratamento de água



Figura 3 – Sistema de produção de Biodiesel – 1

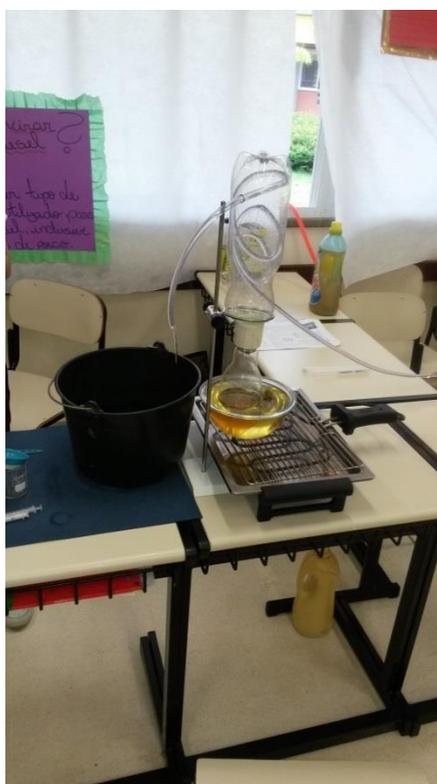


Figura 4 – Sistema de produção de Biodiesel – 2

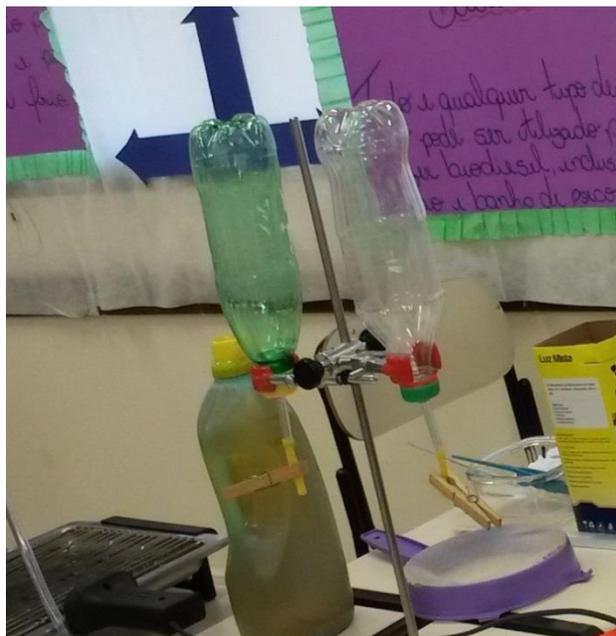


Figura 5 – Funis de separação: Biodiesel

#### 4.2 CONCEPÇÃO DOS ALUNOS

Para a compreensão da concepção dos alunos sobre o meio ambiente e sobre a sua preservação, primeira dimensão estabelecida, eles foram indagados em três questões que permearam o tema de forma indireta. Os questionamentos visaram extrair do aluno como ele vê o meio ambiente e como ele se vê em relação ao ele. Além disso, os alunos responderam sobre o seu conhecimento quanto a ações que estão ao seu alcance quanto à preservação do meio ambiente, bem como sobre as consequências da sua omissão sobre essas ações. A investigação sobre a percepção dos alunos frente a ações de Educação Ambiental realizadas na escola também fez parte dessa dimensão. As respostas dos alunos compuseram dados importantes, que estão relacionados nas tabelas a seguir.

Tabela 1 – Concepção dos alunos antes da realização dos trabalhos

<b>Perguntas</b>	<b>Respostas em porcentagem</b>		
Quando você ouve a expressão “Meio Ambiente”, você se vê?	Como parte dele 64,2%	Alheio a ele 7,4%	Paralelo a ele 28,4%
Você tem consciência das ações que estão ao seu alcance para a preservação do meio ambiente?	Sim 56,8%	Não 1,2%	Sobre algumas 42%
Você já aprendeu algo sobre ações de preservação ambiental na escola?	Sim 84%	Não 16%	

Tabela 2 – Concepção dos alunos após a realização dos trabalhos

<b>Perguntas</b>	<b>Respostas em porcentagem</b>		
Quando você ouve a expressão “Meio Ambiente”, você se vê?	Como parte dele 79%	Alheio a ele 8,6%	Paralelo a ele 12,3%
Você tem consciência das ações que estão ao seu alcance para a preservação do meio ambiente?	Sim 75,3%	Não 0%	Sobre algumas 24,7%
Você já aprendeu algo sobre ações de preservação ambiental na escola?	Sim 92,6%	Não 7,4%	

Os dados dispostos acima possibilitaram traçar um paralelo entre o antes e o depois da prática pedagógica, objeto do trabalho e, com isso observar o grau de evolução dos alunos sobre o tema meio ambiente, concernente à sua concepção sobre ele. O referido paralelo segue expresso no gráfico a seguir.

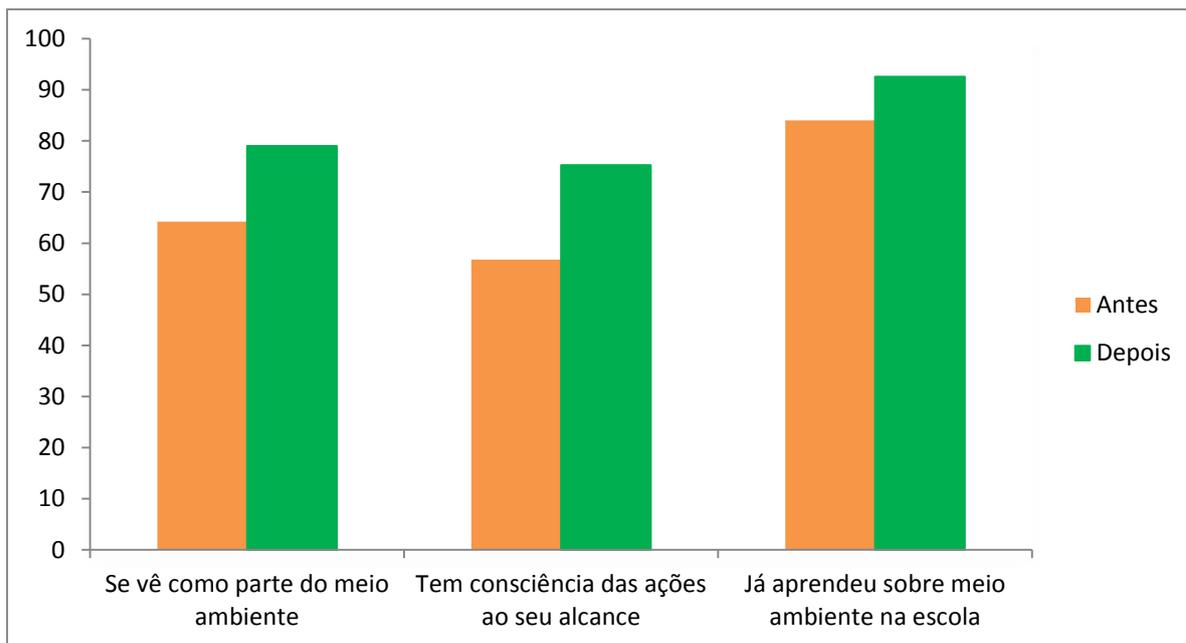


Gráfico 1– Comparativo sobre a concepção

Observando as respostas dos alunos quanto ao seu aprendizado sobre a concepção de meio ambiente é possível constatar certo percentual a mais de alunos em respostas com maior consciência sobre a questão. Essa evolução pode ser vista na tabela a seguir.

Tabela 3 – Evolução da concepção dos alunos

Evolução percentual na concepção dos alunos sobre o meio ambiente	
Alunos que se vêem como parte do meio ambiente.	14,8%
Alunos que têm consciência das ações que estão ao seu alcance sobre a preservação ambiental.	18,5%
Você já aprendeu algo sobre ações de preservação ambiental na escola?	8,6%

No tocante à evolução dos alunos sobre a sua concepção em relação ao meio ambiente e a sua preservação, foi possível constatar uma melhoria de, pelo menos, 15% em média. Tal resultado reflete um resultado satisfatório da prática.

É importante destacar que os alunos tiveram oportunidade de conhecer melhor, pela sua própria prática, que muitas ações a favor do meio ambiente estão

ao seu alcance. Para que eles percebessem que essas ações, elas as vivenciaram no desenvolvimento do trabalho, como a simples separação de materiais e a reutilização deles.

Ao se falar de aprendizado sobre preservação do meio ambiente na escola, os alunos compreenderam a palavra aprendizado no seu verdadeiro sentido, o de apropriação do conhecimento. Deste modo, a prática do que foi aprendido se torna mais real e possível.

### 4.3 ATITUDES DOS ALUNOS

Quanto às atitudes dos alunos frente ao meio ambiente e a sua preservação, segunda dimensão estabelecida, eles responderam a questionamentos divididos em duas perguntas envolvendo o tema; contudo, sem explicitá-lo em uma única indagação. As perguntas versaram sobre práticas sustentáveis simples e ao alcance dos alunos. Os dados referentes às respostas dos alunos estão dispostos nas tabelas a seguir.

Tabela 4 – Atitudes dos alunos antes da realização dos trabalhos

Perguntas	Respostas em porcentagem		
	Sim	Não	Às vezes
Você pratica alguma ação que venha contribuir para a preservação do meio ambiente?	40,7%	13,6%	45,7%
Você tem o hábito de reutilizar materiais que não servem mais?	16%	33,3%	50,6%

Tabela 5 – Atitudes dos alunos após a realização dos trabalhos

Perguntas	Respostas em porcentagem		
	Sim	Não	Às vezes
Você pratica alguma ação que venha contribuir para a preservação do meio ambiente?	37%	4,9%	58%
Você tem o hábito de reutilizar materiais que não servem mais?	23,5%	25,9%	50,6%

Os dados mostrados acima permitem a avaliação de como os alunos modificaram as suas atitudes e, além disso, é possível a partir deles observar a sua mudança de concepção em relação ao que, de fato, é uma prática que venha a contribuir para o meio ambiente, quando se observa a redução de alunos que responderam positivamente a essa questão. A seguir, o gráfico mostra o comparativo da evolução dos alunos, baseada nas suas respostas ao questionário.

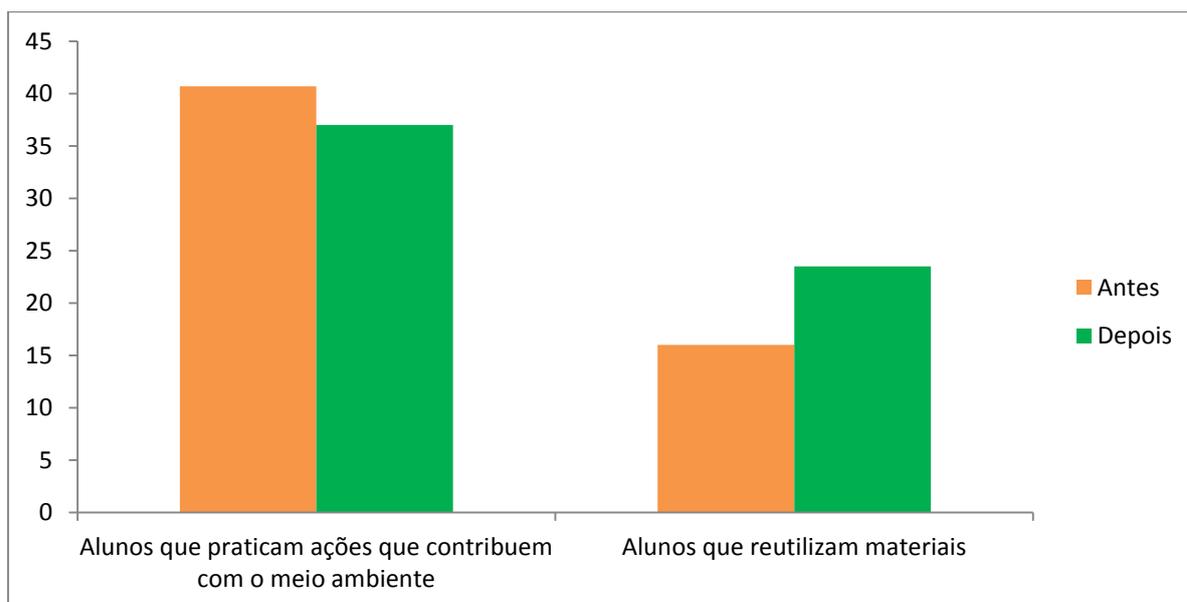


Gráfico 2 – Comparativo sobre as atitudes dos alunos

Quando analisados os dados referentes às atitudes dos alunos, percebemos que há uma diminuição de aproximadamente 4% dos que responderam que praticam ações que contribuem para o meio ambiente. Este fato indica para a contramão do que intenciona o trabalho aqui realizado. Todavia, há que se considerar que no momento da resposta do segundo questionário, os alunos já tinham conhecimentos mais apurados sobre o que, de fato, são ações que contribuem para o meio ambiente. Aproximadamente 12% dos alunos que afirmavam praticar ações voltadas para o meio ambiente, se posicionaram de forma diferente ao responderem o segundo questionário, dizendo que praticam, às vezes, ações como essas. Isso aponta para uma melhoria no entendimento sobre as práticas sustentáveis.

O que comprova a tese descrita é o aumento de 7,5% dos alunos que, depois dos trabalhos, disseram que reutilizam materiais que não servem mais.

Há uma relação direta com o sentido do que se aprende com a sua aplicação na vida diária. Compreendendo melhor o que, de fato, são ações de preservação ambiental, ajudou os alunos a aprimorarem o seu compromisso com o meio ambiente e com a reutilização de materiais, uma ação possível a todos.

#### 4.4 INTERDEPENDÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE

Os alunos responderam a duas perguntas que visavam a observar a evolução do seu aprendizado sobre a interdependência existente entre o meio ambiente e o universo socioeconômico e cultural, terceira dimensão trabalhada. Uma das questões versou sobre o entendimento da palavra sustentabilidade. A outra pergunta abordou de forma mais direta o tema, tendo os alunos que responderem sobre o grau de interdependência existente entre o meio ambiente e o universo socioeconômico e cultural. Essas questões refletiram os seguintes dados.

Tabela 6 – Visão dos alunos sobre as interdependências do meio ambiente antes dos trabalhos

Perguntas	Respostas em porcentagem				
	Sim	Não	Acho que sim		
Quando você ouve a palavra sustentabilidade, você sabe o que ela quer dizer?	37%	4,9%	58%		
Assinale na escala de 0 a 4, a seguir, o grau de interdependência que você acredita que exista entre o meio ambiente, o universo socioeconômico e o cultural, quando vistos na preservação do meio ambiente.	0	1	2	3	4
	8%	10%	18,1%	36,7%	27,2%

Tabela 7 – Visão dos alunos sobre as interdependências do meio ambiente após os trabalhos

Perguntas	Respostas em porcentagem				
	Quando você ouve a palavra sustentabilidade, você sabe o que ela quer dizer?	Sim	Não	Acho que sim	
	53,1%	2,5%	44,4%		
Assinale na escala de 0 a 4, a seguir, o grau de interdependência que você acredita que exista entre o meio ambiente, o universo socioeconômico e o cultural, quando vistos na preservação do meio ambiente.	0	1	2	3	4
	4,2%	5,2%	15,1%	28,3%	47,2%

Os dados contidos nas tabelas 6 e 7 possibilitaram a construção de um comparativo sobre a visão dos alunos sobre as interdependências do meio ambiente com outras esferas da sociedade, o meio cultural, social e econômico.

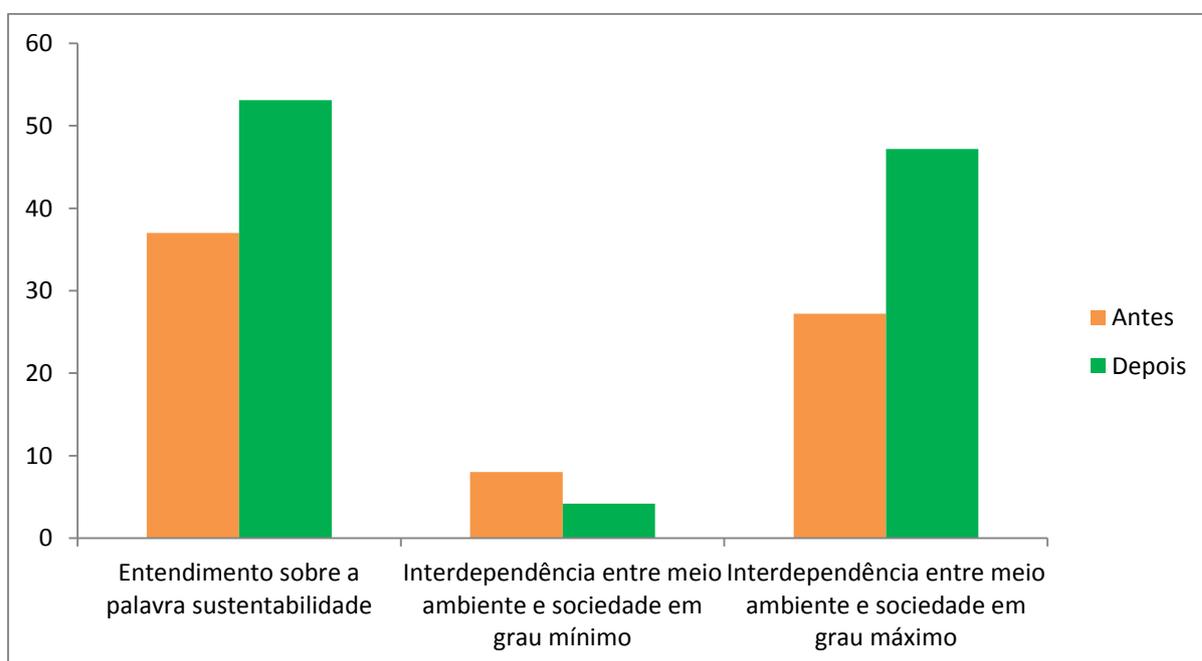


Gráfico 3 – Visão dos alunos sobre as interdependências do meio ambiente

Analisando os dados relativos à concepção dos alunos sobre o conhecimento da palavra sustentabilidade, constata-se que aproximadamente 16% a mais do que no início dos trabalhos, dizem ter certeza do seu significado. A

diminuição do percentual de alunos que disseram que achavam que sabiam o significado da palavra foi de, aproximadamente, 14%. Tal variação leva a percepção de que, parte dos estudantes que tinham dúvidas sobre o significado do termo sustentabilidade, passou a compreendê-lo melhor.

Quanto às respostas dos alunos, de forma mais direta, sobre a interdependência entre o meio ambiente e o universo socioeconômico e cultural, é possível constatar que houve uma variação de 20% em relação aos alunos que passaram a considerar a ocorrência desta interdependência em grau máximo. Isso reflete um bom resultado, uma vez que ao se considerar a interdependência do meio ambiente e os diversos setores da sociedade, o indivíduo passa a se ver como participante das ações em prol ou conta ele.

#### 4.5 PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE A SUA EVOLUÇÃO

A análise da percepção dos alunos sobre a sua própria evolução frente à questão ambiental deve ser considerada como uma das mais importantes. Aqui, o aluno expõe a sua opinião sobre o seu aprendizado, culminando em uma autoavaliação, recurso pedagógico necessário para que ele seja levado a uma reflexão sobre o seu próprio desenvolvimento. A autoavaliação do aluno permite que ele acione em si mecanismos metacognitivos e adote uma nova postura frente aos estudos. Os dados apresentados a seguir trazem indicadores importantes sobre como os alunos perceberam a sua evolução no tema transversal Meio Ambiente.

Tabela 8 – Percepção dos alunos sobre a sua evolução

Perguntas	Respostas em porcentagem	
	Sim	Não
Você considera que o desenvolvimento de atividades práticas experimentais, como a que você desenvolveu com materiais reutilizados, contribuiu para a sua melhor percepção sobre o meio ambiente?	95,1%	4,9%
Você consegue observar melhor, depois do desenvolvimento das atividades práticas experimentais com materiais reutilizados, a importância da preservação do meio ambiente?	97,5%	2,5%
Você consegue compreender melhor, depois do desenvolvimento das atividades práticas experimentais com materiais reutilizados, a importância da sua contribuição na preservação do meio ambiente?	97,5%	2,5%
Você acredita, depois do desenvolvimento das atividades práticas experimentais com materiais reutilizados, que há ações de preservação do meio ambiente que se encontram bem ao seu alcance?	96,3	3,7

Observando a média do percentual de respostas positivas e negativas dos alunos sobre a efetividade do seu aprendizado, tem-se o gráfico a seguir.

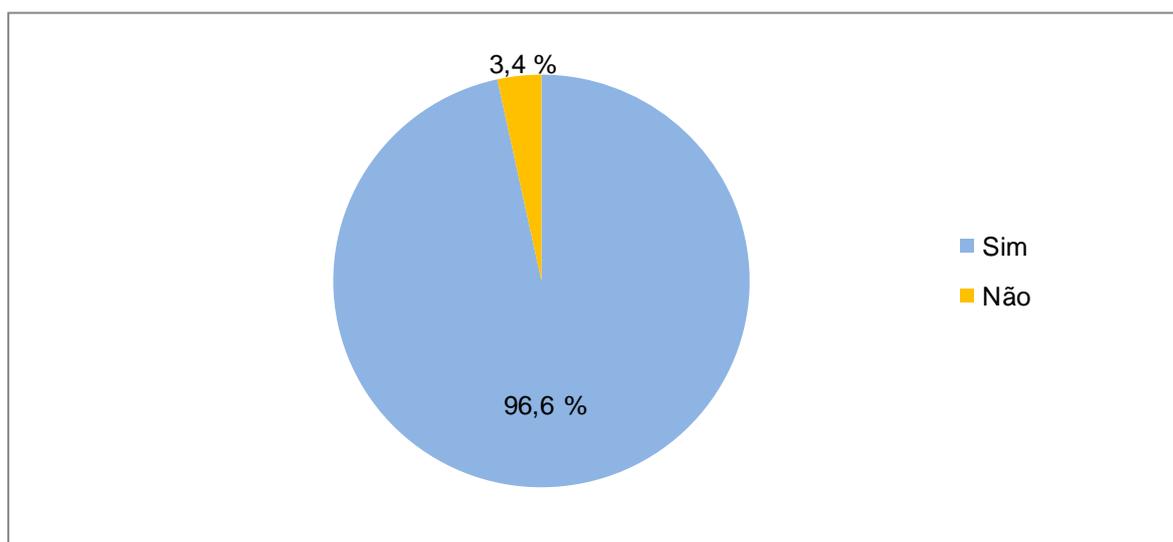


Gráfico 4 – Média do percentual das respostas positivas e negativas

A avaliação dos alunos sobre a evolução do seu aprendizado quanto ao tema meio ambiente mostra que, para eles, houve um grande aproveitamento da prática realizada. A grande maioria acreditou que, depois das aulas diferenciadas vivenciando os temas ambientais, contextualizados a partir de assuntos do dia-a-dia dos conceitos inerentes à Química, foi possível compreender melhor o meio ambiente, a participação deles e da sociedade em geral na sua preservação.

Fica visível que ações desse tipo, com abordagens que fogem das aulas tradicionais, levam o aluno a um aprendizado mais efetivo, pois os assuntos relacionados aos conteúdos curriculares não são vistos sem que esteja implícita neles a sua utilidade fora dos cadernos e dos livros.

Outra questão importante a ser ressaltada é que, em grande parte das escolas, não é rotineiro o uso da experimentação, seja por questões estruturais, realidade mais presente na escola pública, ou por questões relacionadas ao tempo dedicado à preparação exclusiva para os vestibulares, como no caso das escolas privadas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contextualização, como ferramenta de aprendizado nos componentes curriculares participantes das Ciências da Natureza, é um recurso necessário em se tratando de dar sentido aos conceitos aprendidos pelos alunos.

A experimentação no ensino de Ciências é uma aliada na construção do pensamento científico, além de exercer papel fundamental na transposição do limite entre o abstrato e o palpável.

Contextualizar por meio de temas relacionados ao meio ambiente, presentes em grande amplitude nos conteúdos que abrangem os conceitos de Química, e fomentar o pensamento científico por meio da experimentação de forma articulada, passa a ser um instrumento capaz de mostrar sentido ao aluno nos seus aprendizados escolares.

As aulas tradicionais já mostraram não atender mais às necessidades dos jovens da atualidade. Os estudantes do Ensino Médio, envoltos de informação e tecnologia no seu cotidiano não se atêm mais à simplicidade de uma aula expositiva. Deste modo, torná-los agentes do próprio conhecimento vem de encontro a uma pedagogia do futuro, que os coloca como planejadores e executores.

Conduzir os jovens a descobrirem o seu potencial e direcioná-lo para ações a favor do meio ambiente é uma genuína ação de Educação Ambiental. A escola tem o poder maior de chamar a atenção da juventude sobre essa questão e deve estar apta a fazê-lo por meio de ações inovadoras, colocando-os como protagonistas. Tal prática, como prevê a Política Nacional de Educação Ambiental, deve ser de forma integral e desfragmentada, participando de forma articulada nos diversos níveis de ensino.

A presente pesquisa intencionou mensurar a eficácia de uma ação de Educação Ambiental, executada articuladamente ao ensino dos conteúdos curriculares de Química. Entretanto, a pesquisa conduziu a uma avaliação da evolução do aprendizado dos alunos sobre as questões ambientais, quando vistas na abordagem de certos conceitos de Química.

Referindo-se à: concepção dos alunos sobre o meio ambiente e sobre a sua preservação; às suas atitudes para com o meio ambiente e a sua preservação; à sua concepção sobre a interdependência existente entre o meio ambiente e o universo

socioeconômico e cultural; à sua percepção alunos sobre a sua evolução frente à questão ambiental e a sua participação em ações desse tipo, constata-se um avanço considerável de aprendizado.

A pesquisa mostrou que o aluno envolvido na questão ambiental, observando-a de dentro, como agente participante, sente-se parte do meio ambiente, como ele realmente é.

É comum os alunos relatarem a sua dificuldade ou até mesmo o seu não aprendizado sobre certos temas abordados na escola. Entretanto, a pesquisa mostrou, por meio da percepção dos alunos sobre a evolução do seu aprendizado, que eles não apresentam queixas sobre o aprendizado. Pelo contrário acreditam que a evolução do seu aprendizado superou os 95 por cento.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. C, et al, **Contextualização do Ensino de Química, Motivando Alunos do Ensino Médio**. Disponível em:

<[http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex\\_xienid/x\\_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf)> Acesso em: 09 agosto 2014.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da Republica Federativa do Brasil. Brasília, 1988. Lei disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm)>. Acesso em: 18 junho 2014.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>. Acesso em: 10 junho 2014.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 9.795 de 27 de Abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)>. Acesso em: 18 junho 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **A Carta da Terra**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/carta\\_terra.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/carta_terra.pdf)>. Acesso em: 15 julho 2014.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos temas transversais, ética. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 242 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>>. Acesso em: 20 julho 2014.

\_\_\_\_\_. **PCN+: Ensino Médio – orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 2002. 144 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 20 julho 2014.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1999. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 20 julho 2014.

CARVALHO, E. C. A; LOURENZANI, A. E. B. S. **Coleta seletiva de lixo domiciliar: o caso do município de Tupã**. In: Fórum Ambiental da Alta Paulista - ANAP, II. Tupã, 2006.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3ª edição. Ijuí: Unijuí, 2003. 440 p.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**, Revista Brasileira de Educação. Rio de Janeiro, nº 22, 01-04/2003.

CLEMENTINA, C. M. **A importância do Ensino de Química no Cotidiano dos Alunos do Colégio Estadual São Carlos do Ivaí de São Carlos do Ivaí-PR.** São Carlos do Ivaí. Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, 2011. 49 p.

CRISOSTIMO, A. L. **Educação Ambiental, Reciclagem de Resíduos Sólidos e Responsabilidade Social: Formação de Educadores Ambientais.** Conexão UEPG. Ponta Grossa. Vol. 7, nº 1, 01-06/2011.

FERNANDES, R. S; SOUZA, V. J; PELISSARI, V. B; FERNANDES, S. T. **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental.** 2004. Disponível em: <[http://www.redeceas.esalq.usp.br/noticias/Percepcao\\_Ambiental.pdf](http://www.redeceas.esalq.usp.br/noticias/Percepcao_Ambiental.pdf)>. Acesso em: 29 outubro 2014.

GIORDAN, M. **O papel da Experimentação no Ensino de Ciências.** Química Nova na Escola. São Paulo, nº 10, 11/1999.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa.** Química Nova na Escola. São Paulo. Vol. 31, nº 3, 08/2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5º Ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

GRIPPI, S. **LIXO: reciclagem e sua história.** 2º Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

JACOBI, P. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade.** Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 118, p 189-205, março/ 2003;

LAGO, A. A. C; **Estocolmo, Rio, Joanesburgo:** o Brasil e as três conferências ambientais das Nações Unidas. Disponível em: <<http://www.funag.gov.br/biblioteca/dmdocuments/0356.pdf>>. Acesso em: 10 julho 2014.

LEITE. R. F; RODRIGUES, M. A. **Educação Ambiental: Reflexões Sobre a Prática de Um Grupo de Professores de Química.** Ciência & Educação. Bauru. Vol. 17, nº 1, p. 145-161, 2011.

LINDEMANN, R. H; MARQUES, C. A. **Contextualização e Educação Ambiental no Ensino de Química: Implicações na Educação do Campo.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 7, 2000.

MARCONDES, M. E. R; PEIXOTO, H. R. C. Interações e Transformações – Química para o ensino médio: uma contribuição para a melhoria do ensino, In: MALDANER, O. A; ZANON, L. B. **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil,** 1ª ed, Ijuí, UNIJUÍ, 2007.

MENDONÇA, A. M. G. D et al. **A Prática de Ensino em Química: Educação Ambiental e Sustentabilidade Como Tema Transversal**. In: Encontro Nacional de Ciência, Educação e Tecnologia/UEPB, I, Campina Grande, 2012.

OLIVEIRA et al. **A Importância da Educação Ambiental na Escola e a Reciclagem do Lixo Orgânico**. Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da EDUVALE. Jaciara. nº 7, 11/2012

OLIVEIRA J. S. C; NETO J. L. S; MENDES T. S; PEREIRA R. L; MACHADO, L. M. **A importância das práticas experimentais para o ensino de Química**. In: Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB, 1, 2012, Campina Grande.

QUARESMA, V. B. S. J. **Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais**. Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC, Florianópolis, vol 2, n. 1 (3), p. 68 – 80, jan./jul. 2005.

RIBEIRO, et al. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: Aproveitamento de Resíduos Sólidos Para Produção de Mudanças Nativas do Cerrado**, 2010. Disponível em: <[http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs\\_gestaoambiental/projetos2010-2/2-periodo/Educacao\\_ambiental\\_em\\_unidade\\_de\\_conservacao.pdf](http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2010-2/2-periodo/Educacao_ambiental_em_unidade_de_conservacao.pdf)> Acesso em: 01 novembro 2014.

SANTOS, A. P; PINTO, A. C. **Biodiesel: Uma Alternativa de Combustível Limpo**. Química Nova na Escola. São Paulo. Vol. 31 nº 1, 02/2009.

SANTOS, E. M; RAMOS, R. E; PINHEIRO, J. I. **Resíduos sólidos urbanos: Uma abordagem teórica da relevância, caracterização e impactos na cidade de Natal / RN**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, XXII. Curitiba, 2002.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. **Função Social: O que significa ensino de química para formar o cidadão**. Química Nova na Escola. São Paulo, nº 4, 11/1996.

SCHWAHN, M. C. A; OAIGEN, E.R. **Objetivos para o uso da experimentação no ensino de Química: a visão de um grupo de licenciados**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis.

SILVA, A. M. **Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente**. Revista de Química Industrial. Rio de Janeiro, nº 731, 2º trimestre 2011.

SILVA, R. R; MACHADO, P. F. L. **Experimentação no Ensino de Química: A Necessária Busca da Consciência Ético-Ambiental no uso e Descarte de Produtos Químicos – Um Estudo de Caso**. Ciência & Educação. Bauru. Vol. 14, n. 2, p. 233-249, 2008.

UNITED NATIONS. **Agenda 21**. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Rio 92. Rio de Janeiro, 1992.

\_\_\_\_\_. **Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – 1972.** Documento disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/estocolmo1972.pdf>>. Acesso em: 09 setembro de 2014.

ZANETI, I. C. B. B. **Educação ambiental, resíduos sólidos urbanos e sustentabilidade. Um estudo de caso sobre o sistema de gestão de Porto Alegre, RS.** Tese de doutorado, UNB, Brasília, 2003.

RISSO, L. C. **Estudo da percepção ambiental e conservação do parque ecológico de Ourinhos – SP: discussões a respeito da percepção e metodologia.** UNESP. Ourinhos, 2008. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Procesosambientales/Uso derecursos/62.pdf>>. Acesso em: 25 setembro 2014.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A - Questionário 1**

1 – Quando você ouve a expressão “Meio Ambiente”, você se vê:

- (    ) Como parte dele
- (    ) Alheio a ele
- (    ) Paralelamente a ele

2 – Você tem consciência das ações que estão ao seu alcance para a preservação do meio ambiente?

- (    ) Sim
- (    ) Não
- (    ) Sobre algumas

3 – Você já aprendeu algo sobre ações de preservação ambiental na escola?

- (    ) Sim.
- (    ) Não

4 – Você pratica alguma ação que venha a contribuir para a preservação do meio ambiente?

- (    ) Sim
- (    ) Não
- (    ) As vezes

5 – Você tem o hábito de reutilizar materiais que não servem mais?

- (    ) Sim
- (    ) Não
- (    ) As vezes

6 – Quando você ouve a palavra sustentabilidade, você sabe o que ela quer dizer?

- (    ) Sim
- (    ) Não
- (    ) Acho que sim

7 – Assinale na escala de 0 a 4, a seguir, o grau de interdependência que você acredita que exista entre o meio ambiente, o universo socioeconômico e o cultural, quando vistos na preservação do meio ambiente.

0	1	2	3	4

**APÊNDICE B - Questionário 2**

1 – Quando você ouve a expressão “Meio Ambiente”, você se vê:

- (    ) Como parte dele
- (    ) Alheio a ele
- (    ) Paralelamente a ele

2 – Você tem consciência das ações que estão ao seu alcance para a preservação do meio ambiente?

- (    ) Sim
- (    ) Não
- (    ) Sobre algumas

3 – Você já aprendeu algo sobre ações de preservação ambiental na escola?

- (    ) Sim.
- (    ) Não

4 – Você pratica alguma ação que venha a contribuir para a preservação do meio ambiente?

- (    ) Sim
- (    ) Não
- (    ) As vezes

5 – Você tem o hábito de reutilizar materiais que não servem mais?

- (    ) Sim
- (    ) Não
- (    ) As vezes

6 – Quando você ouve a palavra sustentabilidade, você sabe o que ela quer dizer?

- (    ) Sim
- (    ) Não
- (    ) Acho que sim

7 – Assinale na escala de 0 a 4, a seguir, o grau de interdependência que você acredita que exista entre o meio ambiente, o universo socioeconômico e o cultural, quando vistos na preservação do meio ambiente.

0	1	2	3	4

8 – Você considera que o desenvolvimento de atividades práticas experimentais, como a que você desenvolveu com materiais reutilizados, contribuiu para a sua melhor percepção do meio ambiente?

(    ) Sim

(    ) Não

9 – Você consegue observar melhor, depois do desenvolvimento das atividades práticas experimentais com materiais reutilizados, a importância da preservação do meio ambiente?

(    ) Sim

(    ) Não

10 – Você consegue compreender melhor, depois do desenvolvimento das atividades práticas experimentais com materiais reutilizados, a importância da sua contribuição na preservação do meio ambiente?

(    ) Sim

(    ) Não

11 – Você acredita, depois do desenvolvimento das atividades práticas experimentais com materiais reutilizados, que há ações de preservação do meio ambiente que se encontram bem ao seu alcance?

(    ) Sim

(    ) Não