

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE QUÍMICA  
CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**PAULA DALLA VECCHIA  
CAROLINE ZANOTTO**

**ABORDAGEM DE QUESTÕES AMBIENTAIS COM ALUNOS DO  
ENSINO MÉDIO A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DE UM  
PROJETO TEMÁTICO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2012**

**PAULA DALLA VECCHIA  
CAROLINE ZANOTTO**

**ABORDAGEM DE QUESTÕES AMBIENTAIS COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO  
A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO TEMÁTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Comissão de Diplomação do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, como requisito para obtenção do título de Licenciatura em Química.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Larissa Macedo dos Santos

## FOLHA DE APROVAÇÃO

O trabalho de conclusão de curso intitulado **Abordagem de questões ambientais com alunos do ensino médio a partir do desenvolvimento de um projeto temático** foi considerado APROVADO de acordo com a ata da banca examinadora N° **O33L2** de 2012.

Fizeram parte da banca os professores:

Larissa Macedo dos Santos

Henrique Emilio Zorel Junior

Elizabeth Koltz

## RESUMO

VECCHIA, Paula Dalla; ZANOTTO, Caroline. Abordagem de questões ambientais com alunos do ensino médio a partir do desenvolvimento de um projeto temático. 67f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Pato Branco, 2012.

Atualmente vivemos em um modelo de desenvolvimento onde é questão secundária a preocupação com a preservação dos recursos naturais e com a capacidade de absorção pela natureza do impacto produzido pelas atividades humanas. É necessária a mudança na forma que as pessoas se relacionam com o ambiente, é clara a necessidade de repensar as formas de consumo já que o planeta dá evidentes sinais de cansaço e esgotamento de algumas fontes. Este trabalho teve como objetivo abordar conceitos ambientais por meio do desenvolvimento de um projeto temático a alunos do ensino médio, envolvendo e relacionando a química. Buscou-se trabalhar com a interdisciplinaridade, uma vez que envolve conteúdos do cotidiano escolar. Foi desenvolvido com os alunos do segundo ano da Associação da Casa Familiar Rural de Pato Branco onde, a maioria dos alunos, são filhos de agricultores que residem no campo. Elaborou-se um projeto temático intitulado “Educação ambiental: de pequenas atitudes a grandes desafios” que abordou questões relacionadas à educação ambiental como forma de estimular os alunos a melhor compreender os riscos envolvidos nas agressões ambientais. Realizaram-se encontros com os alunos onde foram discutidas questões relacionadas à classificação dos resíduos, a diferença entre lixo e resíduo, a classificação geral e quanto a origem dos resíduos. Abordaram-se também as formas de tratamento, disposição e gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo nessas categorias reciclagem, compostagem, incineração e aterro sanitário, bem como, algumas curiosidades que alertam para a importância de separar corretamente os resíduos e reciclar. Os alunos desenvolveram uma pesquisa para saber qual resíduo a escola produz em maior quantidade, com o intuito de propor uma forma de reutilização deste resíduo para que fosse desenvolvida na própria escola. Trabalhou-se com a reutilização do segundo resíduo mais produzido – o papel, pela escola já possuir

forma de reaproveitamento do resíduo produzido em maior quantidade. Desenvolveu-se então, uma prática de reciclagem de papel, onde os alunos fizeram suas próprias folhas. Foram utilizadas metodologias de dinâmicas de grupo e atividades práticas. Para avaliar o aprendizado dos alunos, aplicou-se um questionário antes e depois do desenvolvimento do projeto. Nesta avaliação pode-se observar como é grande a influência da cultura do campo nos alunos, as respostas foram sempre relacionadas a questões vividas por eles na comunidade escolar e em casa, tanto nos problemas destacados quanto na maneira de evitá-los como forma de preservação ambiental. Projetos temáticos devem ser utilizados pelos professores para dinamizar as aulas tornando-as menos monótonas, auxiliam no desenvolvimento de competências e habilidades por parte dos estudantes, fazendo com que se tornem capazes de enfrentar os problemas existentes em sua realidade.

**Palavras-chave:** educação ambiental, ensino de química, projeto temático.

## ABSTRACT

VECCHIA, Paula Dalla; ZANOTTO, Caroline. Addressing environmental issues with high school students from the development of a thematic project. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Pato Branco, 2012.

We currently live in a development model where secondary issue is the concern for the preservation of natural resources and the absorptive capacity of the nature of the impact produced by human activities. It is necessary to change the way people relate to the environment, it is clear the need to rethink the forms of consumption since the planet gives obvious signs of tiredness and exhaustion from some sources. This study aimed to address environmental concepts through the development of a thematic project to high school students, involving and relating to chemistry. We tried to work with the interdisciplinary, since it involves content everyday school life. It was developed with students of the second year of the Association of Rural Family House Pato Branco where most students are children of farmers living in the countryside. We developed a thematic project entitled "Environmental education: the attitudes of small challenges" that addressed issues related to environmental education as a way to encourage students to better understand the risks involved in environmental assaults. There were meetings with students where they discussed issues related to the classification of waste, the difference between garbage and waste, and the overall classification as the origin of the waste. It also addressed the forms of treatment, disposal and management of solid waste, including these categories recycling, composting, incineration and landfill, as well as some curiosities that warn of the importance of separating waste and recycle correctly. The students developed a survey to find out which school produces waste in greater quantity, in order to propose a way to reuse this waste for it to be developed at the school. Worked with the reuse of the second most produced waste - paper, the school already has way to reuse the waste produced in greater quantity. Then developed a practice of recycling paper, where students made their own sheets. Methodologies were used to group dynamics and practical activities. To assess student learning, we applied a

questionnaire before and after the development of the project. In this review we can see how great the influence country culture in students, the answers were always related issues experienced by them in the school community and at home, both the problems highlighted as the way to avoid them in order to protect environment. Thematic projects must be used by teachers to boost classes making them less monotonous, assist in the development of competencies and skills by students, causing them to become able to tackle existing problems in your reality.

**Key-words:** environmental education, teaching chemistry, thematic project.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: a) alunos preparando a pasta de papel, b) alunos preparando a folha de papel reciclado .....	28
Figura 2: Folhas de papel reciclado produzidas pelos alunos .....	28
Figura 3: Respostas dos alunos para a primeira questão antes da aplicação do projeto .....	29
Figura 4: Respostas dos alunos para a primeira questão após a aplicação do projeto .....	30
Figura 5: Respostas dos alunos para a segunda questão antes da aplicação do projeto .....	31
Figura 6: Respostas dos alunos para a segunda questão após a aplicação do projeto .....	32
Figura 7: Respostas dos alunos para a terceira questão antes da aplicação do projeto .....	33
Figura 8: Respostas dos alunos para a terceira questão após a aplicação do projeto .....	33
Figura 9: Respostas dos alunos para a quarta questão antes da aplicação do projeto .....	34
Figura 10: Respostas dos alunos para a quarta questão após a aplicação do projeto .....	35
Figura 11: Respostas dos alunos para a quinta questão antes da aplicação do projeto .....	35
Figura 12: Respostas dos alunos para a quinta questão após a aplicação do projeto .....	36
Figura 13: Respostas dos alunos para a sexta questão antes da aplicação do projeto .....	37
Figura 14: Respostas dos alunos para a sexta questão após a aplicação do projeto .....	38
Figura 15: Respostas dos alunos para a sétima questão antes da aplicação do projeto .....	38
Figura 16: Respostas dos alunos para a sétima questão após a aplicação do projeto .....	39



Figura 17: Respostas dos alunos para a oitava questão antes da aplicação do projeto .....	40
Figura 18: Respostas dos alunos para a oitava questão após a aplicação do projeto .....	40
Figura 19: Respostas dos alunos para a nona questão antes e depois da aplicação do projeto .....	41

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tempo de decomposição de alguns materiais. ....	17
---	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
2.1 OBJETIVOS GERAIS .....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÃO .....	15
3.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS .....	15
3.3 FORMAS DE TRATAMENTO PARA RESÍDUOS SÓLIDOS .....	17
3.3.1 Reciclagem .....	18
3.3.2 Compostagem .....	18
3.3.3 Incineração .....	18
3.3.4 Aterro sanitário .....	19
3.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	20
3.4.1 Educação Ambiental nas escolas .....	20
3.5 INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO .....	21
3.6 A IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS TEMÁTICOS .....	22
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>24</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>25</b>
5.1 A ELABORAÇÃO DO PROJETO TEMÁTICO .....	25
5.2 AULA INTRODUTÓRIA .....	25
5.3 DINÂMICA .....	26
5.4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA .....	26
5.5 PRÁTICA DE RECICLAGEM DE PAPEL .....	27
5.6 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS .....	29
<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>44</b>
<b>ANEXO 1</b> .....	<b>46</b>
<b>ANEXO 2</b> .....	<b>47</b>
<b>ANEXO 3</b> .....	<b>49</b>
<b>ANEXO 4</b> .....	<b>57</b>
<b>ANEXO 5</b> .....	<b>62</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, onde os indivíduos tornam-se o principal objeto do desenvolvimento sustentável. Neste caso, a educação ambiental é a condição necessária para modificar um quadro de crescente degradação socioambiental, tornando-se uma ferramenta de mediação necessária entre as culturas, comportamentos diferenciados e interesses de grupos sociais para a construção das transformações desejadas (JACOBI, 2003).

A discussão de assuntos que envolvam questões ambientais é importante para minimizar a crise ambiental global vigente. Na literatura são encontrados vários projetos voltados aos problemas ambientais, como por exemplo, aqueles relacionados à poluição, à crise energética, às mudanças climáticas, à fome, à ocupação urbana, dentre tantos como (PINHEIRO, 2003; RINK & NETO, 2009).

Para professores de Química é importante utilizar conceitos que favoreçam a compreensão e explicação de tais problemas, possibilitando a contextualização do ensino (MARQUES et al., 2010).

Segundo Jacobi (2003), “o educador tem a função de mediador na construção de referenciais ambientais e deve saber usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza”.

Com o desenvolvimento sócio-econômico, a evolução dos hábitos e dos modos de vida, gera-se um consumo excessivo de produtos, que conduz à transformação e aperfeiçoamento de recursos, gerando grandes quantidades de resíduos (SANTOS & FEHR, 2007).

O ser humano sempre produzirá algum tipo de resíduo sólido, direta ou indiretamente, ao criar os produtos e serviços que utiliza. Os resíduos sólidos produzidos de forma direta são denominados lixo. Na natureza em si, os resíduos de um organismo transformam-se em nutrientes para outros, sendo considerados resíduos orgânicos. É possível controlar a produção de resíduos sólidos que é gerado, reduzindo ou prevenindo seu desenvolvimento. O gerenciamento de resíduos procura manipular os resíduos advindos do crescimento econômico a fim de diminuir o dano ambiental. Todos devem se preocupar com a quantidade de resíduos sólidos que produzem primeiro porque a maior parte dele representa o desperdício de recursos naturais não renováveis, segundo porque a produção dos

produtos sólidos que o homem utiliza é frequentemente descartada e causa poluição do ar, da água e degradação do solo (MILLER, 2008).

Desta forma, quando utiliza-se o termo Educação Ambiental (EA), fala-se, necessariamente de atitudes, cultura, qualidade de vida, respeito, ética, cidadania, sociedade, natureza, recursos naturais, água, energia, ar, terra, entre outros. O olhar sobre todos estes aspectos não deve ser fragmentado, mas sim abrangente, integrador e modificador, principalmente dentro dos sistemas educacionais, trazendo à tona a importância das atividades interdisciplinares (ADAMS, 2006).

Segundo Adams (2006), “interdisciplinaridade significa uma prática que rompe com barreiras disciplinares”, onde cada disciplina possa contribuir em relação a um determinado assunto que seja trabalhado nas demais disciplinas, possibilitando uma visão abrangente sobre o que estiver sendo trabalhado e estudado.

Atualmente vive-se em um modelo de desenvolvimento onde é questão secundária a preocupação com a preservação dos recursos naturais e com a capacidade de absorção pela natureza do impacto produzido pelas atividades humanas. É necessária a mudança na forma que as pessoas se relacionam com o ambiente, é clara a necessidade de repensar as formas de consumo já que o planeta dá evidentes sinais de cansaço e esgotamento de algumas fontes (SOBRAL, 2012).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVOS GERAIS

Abordar conceitos ambientais por meio de um projeto temático a alunos do ensino médio, envolvendo e relacionando a química. Promover a interdisciplinaridade, uma vez que envolve conteúdos do cotidiano escolar.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar um projeto temático relacionado à educação ambiental para envolver alunos do ensino médio;
- Abordar conceitos teóricos relacionados à educação ambiental, dentre estes, tipos de resíduos, classificação, reuso e reciclagem, entre outros;
- Realizar uma discussão com os alunos sobre os possíveis problemas ambientais envolvidos no seu cotidiano;
- Fazer com que os alunos apontem os possíveis problemas ambientais presentes na comunidade escolar;
- Sugerir alternativas de reuso e reciclagem para os problemas destacados;
- Destacar o resíduo gerado em maior quantidade para que este possa ser reutilizado ou reciclado pelos próprios alunos;
- Selecionar uma alternativa que facilite a reutilização ou reciclagem deste resíduo.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004), resíduos sólidos ou semi-sólidos são aqueles que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícolas e de serviços, ficando incluídos também os lodos provenientes de sistemas de tratamentos de água e determinados líquidos que não podem ser lançados na rede pública de esgotos (ABNT, 2004).

O ser humano sempre produzirá algum tipo de resíduo sólido direta ou indiretamente, ao criar os produtos e serviços que utiliza. Todos devem se preocupar com a quantidade de resíduos sólidos que produzem primeiro porque a maior parte dele representa o desperdício de recursos naturais não renováveis, segundo porque a produção dos produtos sólidos que o homem utiliza é frequentemente descartado e causa poluição do ar, da água e degradação do solo (MILLER, 2008).

#### 3.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Devido à grande diversidade de resíduos sólidos gerados pela comunidade, estes são frequentemente agrupados de acordo com suas características. A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade da qual se originaram, seus constituintes e características, podem resultar de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição (ABNT, 2004).

Segundo Nascimento et al. (2005), os resíduos possuem composição química diversificada, classificando-se em:

- **Orgânico:** quando resultam de restos de seres vivos animais e vegetal e atividades humanas, após a coleta, transforma-se em composto orgânico através de um processo de decomposição podendo ser utilizado como nutrientes pelas plantas. Ex: folhas, galhos, restos de alimentos, papel higiênico, guardanapos.

- **Papéis:** formado por fibras celulósicas retiradas da madeira. Para produção de uma tonelada de papel são consumidas, em média, vinte árvores de eucalipto, por isso a reciclagem do papel torna-se importante, uma vez que a matéria-prima está escassa e que há economia de água e energia elétrica no processo de reciclagem. O papelão é de origem orgânica, mas pelo seu uso na reciclagem, é classificado como inorgânico para que seja depositado junto com os materiais secos e não ser contaminados por restos de alimentos que inviabiliza a reciclagem.
- **Inorgânico:** resultante de material sem vida, constituídos por vidros, plásticos, metais, tecidos, pilhas, baterias, gerado tanto pelo homem como pela indústria. É de difícil decomposição e acarretam problemas ao meio ambiente devido a sua composição. Estes podem ser reciclados ou devem ser armazenados em locais adequados.
- **Plásticos:** formados através de derivados de petróleo e utilizados em vários setores da economia, principalmente, em embalagens descartáveis. O problema deste material deve-se ao fato de ser muito resistente a biodegradação.
- **Vidro:** material duro, frágil, que utiliza como matéria prima a sílica, sendo necessária uma elevação da temperatura (1500 °C) para obtenção e manipulação. É mais resistente do que o plástico e demora muito tempo para se degradar, por isso torna-se importante sua reciclagem, sendo derretido e reutilizado na fabricação de novos objetos. Pode ser reciclado infinitamente, sem perda da qualidade do produto. Os produtos de vidro mais reciclados são garrafas, copos. Recipientes em geral como lâmpadas, espelhos ou tubos de televisão não são recicláveis.

O lixo pode ser classificado também quanto a sua origem (NASCIMENTO et al., 2005; MONTEIRO et al., 2001):

- **Domiciliar:** constituído por restos alimentares, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e outros.
- **Comercial:** constituído por restos alimentares, embalagens em geral.
- **Industrial:** constituído por rejeitos sólidos e líquidos de decomposição variada dependendo dos materiais e processos usados.



- **Agrícola:** constituído por resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração e restos de colheita.
- **Entulho:** constituído por resíduos de construção civil, demolição e restos de obras, solos de escavação, entre outros.
- **Hospitalar:** este é um tipo especial de lixo, contendo agulhas, seringas, curativos, o que pode ocasionar inúmeras doenças se descartado indevidamente.

Uma das grandes preocupações quanto aos resíduos sólidos refere-se ao tempo de decomposição (BRASIL, 2005). Na tabela 1 são apresentados os tempos de decomposição de alguns materiais sólidos.

**Tabela 1:** Tempo de decomposição de alguns materiais.

<b>Materiais</b>	<b>Tempo de decomposição</b>
Papel	De 3 a 6 meses
Matéria orgânica	2 a 12 meses
Panos	De 6 meses a 1 ano
Filtro de cigarros	Mais de 5 anos
Chiclete	5 anos
Madeira pintada	Mais de 13 anos
Náilon	Mais de 20 anos
Metal	Mais de 100 anos
Embalagens longa vida	Mais de 100 anos
Alumínio	Mais de 200 anos
Plástico	Mais de 400 anos
Vidro	Mais de 1000 anos
Borracha	Indeterminado

Fonte: BRASIL, 2005.

### 3.3 FORMAS DE TRATAMENTO PARA RESÍDUOS SÓLIDOS

Há várias formas possíveis para o tratamento dos resíduos e sua disposição final na natureza. O gerenciamento de resíduos urbanos no Brasil é de responsabilidade das prefeituras, mas ainda é reduzido o número de municípios que

possuem um bom gerenciamento de resíduos sólidos, com sistemas adequados de coleta, tratamento e disposição final. A grande maioria deposita em lixões. O tratamento correto dos resíduos representa uma forma de torná-los menos agressivos para a disposição final, diminuindo seu volume quando possível (BRASIL, 2005).

Entre os vários processos de tratamento podem-se citar:

### 3.3.1 Reciclagem

A reciclagem é uma forma de coletar materiais residuais e transformá-los em produtos úteis para o mercado. Pode-se transformar em produtos do mesmo tipo, como jornais usados em novos jornais ou pode-se converter em produtos diferentes, por exemplo, pneus em revestimentos para estradas. Os resíduos orgânicos podem ser transformados em adubos através de compostagens, um método simples que copia a natureza para reciclar alguns resíduos biodegradáveis que produzimos. O material orgânico produzido pela compostagem pode ser adicionado ao solo para fornecer nutrientes para as plantas, frear a erosão do solo, reter a água e melhorar o rendimento das plantações (MILLER, 2008).

### 3.3.2 Compostagem

É um processo que consiste na degradação da matéria orgânica (restos de alimentos, animais) por micro-organismos, obtendo-se adubo que pode ser utilizado como nutrientes para plantas, permitindo dessa forma aproveitamento dos resíduos orgânicos que constituem mais da metade do lixo domiciliar (BRASIL, 2005).

### 3.3.3 Incineração

É a transformação da maior parte dos resíduos em gases, através da queima em altas temperaturas (acima de 900° C) em um ambiente rico em oxigênio, por um período pré-determinado, transformando os resíduos em material inerte e

diminuindo sua massa e volume. Os incineradores geralmente são dotados de filtros, evitando que gases tóxicos sejam lançados na atmosfera. Devido a aspectos técnicos, a incineração não é o tratamento mais indicado para a maioria dos resíduos gerados e não é adequado à realidade das cidades brasileiras. A incineração é um sistema complexo, que envolve milhares de interações físicas e reações químicas. Além do dióxido de carbono e do vapor de água, outros gases são produzidos, incluindo diversas substâncias tóxicas, como metais pesados como as dioxinas que são poluentes orgânicos, tóxicos, cancerígenos, resistentes à degradação e acumulam-se em tecidos gordurosos (humanos e animais). Se não realizada a incineração de maneira correta, esses poluentes são transportados pelo ar, água e pelas espécies migratórias, sendo depositados distante do local de sua emissão, onde se acumulam em ecossistemas terrestres e aquáticos (BRASIL, 2005).

#### 3.3.4 Aterro sanitário

É um método de aterramento dos resíduos em terreno preparado para a colocação do lixo, de maneira a causar o menor impacto ambiental possível. Algumas medidas técnicas devem ser empregadas para proteger o meio ambiente: o solo é protegido por uma manta isolante (chamada de geomembrana) ou por uma camada espessa de argila compactada, impedindo que os líquidos poluentes, lixiviados ou chorume, se infiltrem e atinjam as águas subterrâneas; são colocados dutos captadores de gases (drenos de gases) para impedir explosões e combustões espontâneas, causadas pela decomposição da matéria orgânica. Os gases podem ser queimados para evitar sua dispersão na atmosfera; é implantado um sistema de captação do chorume, para que ele seja encaminhado a um sistema de tratamento; as camadas de lixo são compactadas com trator de esteira, umas sobre as outras, para diminuir o volume, e são recobertas com solo diariamente, impedindo a exalação de odores e a atração de animais, como roedores e insetos; o acesso ao local deve ser controlado com portão, guarita e cerca, para evitar a entrada de animais, de pessoas e a disposição de resíduos não autorizados (BRASIL, 2005).

### 3.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Quando se trata de educação ambiental (EA), esta deve ser referenciada como uma educação para a cidadania, sendo um elemento determinante para a formação de sujeitos cidadãos (JACOBI, 2003).

Segundo Brasil (2007), a definição da EA é dada no artigo 1º da Lei nº 9.795/99 como

“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”.

Essa definição de EA coloca o ser humano como responsável, tanto individual como coletivo, pela sustentabilidade, ou seja, se fala da ação individual na esfera privada e de ação coletiva na esfera pública (BRASIL, 2007).

Há necessidade de se promover debates sobre os problemas ambientais, estimulando o entendimento dos riscos presentes nas agressões à natureza, à identificação dos reais agentes da degradação e, também, o reconhecimento de que o acesso a um ambiente limpo é uma conquista cidadã (MORGENSTERN et al., 2008).

#### 3.4.1 Educação Ambiental nas escolas

Em todos os níveis e modalidades de ensino, o Órgão Gestor, Ministério da Educação (MEC) em especial, tem o dever de apoiar a comunidade escolar, a qual engloba professores, alunos, direção, funcionários, pais e amigos, a se tornarem educadores ambientais, tendo uma leitura crítica da realidade (BRASIL, 2007).

A escola, como é uma instituição inserida no contexto social, é uma unidade que provoca impactos ao meio ambiente. Esta também contribui com o crescimento dos problemas ambientais por gerar lixo e esgoto, pelo consumo e desperdício de energia e de água. Dessa forma, é necessário pensar em estratégias de EA, com algumas ações que transformem a escola em uma unidade que contribua com a

redução dos problemas, através do consumo consciente e de uma correta destinação dos seus resíduos (MORGENSTERN et al., 2008).

No contexto de EA, a escola deve sensibilizar o aluno a buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies, ajudando-o a analisar criticamente os princípios que tem levado à destruição dos recursos naturais e de várias espécies. O aluno deve ter claro que a natureza não é fonte inesgotável de recursos, que suas reservas são finitas e devem ser utilizadas de maneira a evitar o desperdício, considerando a reciclagem como processo vital (EFFTING, 2007).

De acordo com Effting (2007), “comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis”.

É importante que os debates sobre EA sejam realizados de maneira interdisciplinar, pois é no grupo que se constroem decisões, pensamentos, o ser humano necessita compartilhar com os demais suas experiências e cabe ao professor trabalhar junto com seus alunos na busca de soluções para os problemas detectados. A interdisciplinaridade deve ser entendida como um processo tanto individual quanto coletivo e que a solução dos problemas aconteça principalmente na relação com os outros (MORGENSTERN et al., 2008).

### 3.5 INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO

Segundo as Leis de Diretrizes e Bases (LDB) da educação em química do estado do Paraná, as disciplinas escolares são entendidas como campo de conhecimento, identificando-se pelos seus conteúdos estruturantes e, a partir delas, pode-se estabelecer a interdisciplinaridade, quando conceitos teóricos e práticos de uma disciplina são chamados à discussão auxiliando na compreensão ou ao tratar do objeto de estudo de uma disciplina, buscam-se quadros conceituais de outras, possibilitando uma abordagem mais abrangente (LDB, 2008).

A interdisciplinaridade é uma questão epistemológica e está na abordagem teórica e conceitual dada ao conteúdo em estudo, concretizando-se na articulação das disciplinas cujos conceitos, teorias e práticas enriquecem a compreensão desse conteúdo. Desse modo, explicita-se que as disciplinas escolares não são

herméticas, fechadas em si, mas a partir de suas especialidades, chamam umas às outras e, em conjunto, ampliam a abordagem dos conteúdos de modo que se busque, cada vez mais, a totalidade, numa prática pedagógica que leve em conta as dimensões científica, filosófica e artística do conhecimento (LDB, 2008).

O tema interdisciplinaridade vem sendo amplamente debatido nos meios acadêmicos especialmente em âmbito educacional porque, segundo Silva et al. (2009), há a necessidade dos professores saberem buscar relações entre as diversas áreas do conhecimento, no sentido de proporcionar aos alunos uma compreensão mais integrada do mundo e mais próxima da realidade.

Um dos grandes desafios na produção de conhecimento e da ação profissional no campo socioambiental é o de efetivar um diálogo interdisciplinar que possibilite o aprimoramento tanto da pesquisa acadêmica quanto das práticas profissionais. As dificuldades para essa concretização resultam de um processo de formação acadêmica inicial que não estimula a interação entre as disciplinas. As práticas pedagógicas estimulam ainda mais a fragmentação do conhecimento e o processo individualizado de aprendizagem, não possibilitando uma prática de trabalho em equipe (SCHOR, 2001).

### 3.6 A IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS TEMÁTICOS

Os projetos temáticos são uma maneira diferenciada de abordar os conteúdos estudados em sala de aula de forma contextualizada. Estes são desenvolvidos partindo-se de um tema representativo, o qual deve contextualizar situações cotidianas atuais, ou seja, os projetos temáticos devem envolver o estudo, neste caso da química com atividades do dia-dia. Os projetos temáticos permitem o desenvolvimento de competências e habilidades que se relacionam aos contextos socioculturais dos alunos. (PINHEIRO, 2001).

O ensino através de projetos temáticos auxilia no desenvolvimento de competências e habilidades por parte dos estudantes, fazendo com que se tornem capazes de enfrentar os problemas existentes em sua realidade, “permitindo que adquiram uma postura mais crítica e, conseqüentemente, mais ativa, para melhorar a sociedade em que estão inseridos”.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) são recomendadas propostas didático-pedagógicas que se baseiam em uma maior interação entre as várias áreas do conhecimento e a contextualização dos temas trabalhados (SOUZA, et al., 2010).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente projeto foi desenvolvido com 13 alunos do segundo ano do ensino médio da Associação da Casa Familiar Rural de Pato Branco – PR. Este compreendeu as seguintes atividades:

1. Elaborou-se um projeto temático intitulado “*Educação ambiental: de pequenas atitudes a grandes desafios*”, o qual aborda questões relacionadas à educação ambiental como forma de estimular os alunos a melhor compreender os riscos envolvidos nas agressões ambientais.

2. Visitou-se a escola para a divulgação do projeto aos alunos. Nesta visita foram abordados os objetivos e importância do projeto.

3. Entregou-se um convite aos alunos (ANEXO 1) e os interessados em participar do projeto realizaram sua inscrição com as acadêmicas.

4. Aplicou-se um questionário aos alunos para posterior avaliação (ANEXO 2).

5. A execução do projeto iniciou-se com a realização de uma aula teórica introdutória abordando conceitos de educação ambiental, a relação existente entre a química e o meio ambiente, classificação, reuso e reciclagem dos resíduos. Após a aula introdutória, os alunos fizeram um levantamento total dos resíduos gerados na comunidade escolar, a classificação destes e qual o destino dado.

6. Antes da coleta da pesquisa, realizou-se uma dinâmica envolvendo os assuntos trabalhados em aulas para melhor fixação destes pelos alunos.

7. Entre os resíduos gerados, tendo como base a pesquisa realizada, escolheu-se o papel, onde, através de uma aula prática com o auxílio dos alunos, foi realizada a reciclagem deste, como uma forma de tratamento ou reutilização do papel usado.

8. Ao final da execução do projeto, foi aplicado aos alunos o mesmo questionário aplicado no início, com o objetivo de observar se a aprendizagem dos mesmos foi significativa em relação ao projeto realizado.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 A ELABORAÇÃO DO PROJETO TEMÁTICO

Antes do início das atividades na escola, elaborou-se o projeto temático o qual foi trabalhado com os alunos (ANEXO 3).

O desenvolvimento do projeto temático teve como objetivo buscar a relação existente entre um assunto que atualmente está sendo abordado constantemente pela mídia e sua relação com a química, mostrando que vários temas, amplamente discutidos no dia-a-dia, como a questão ambiental, podem ser trabalhados em sala de aula integrando os conteúdos para facilitar a compreensão e o aprendizado dos alunos.

Projetos temáticos auxiliam no aprendizado dos alunos por abordar conteúdos que estão relacionados com o seu cotidiano, são uma forma contextualizada de se trabalhar conteúdos abordados em sala de aula, tornado estas menos repetitivas e monótonas.

### 5.2 AULA INTRODUTÓRIA

Preparou-se um material o qual foi entregue aos alunos (ANEXO 4) contendo os assuntos que seriam abordados para que pudessem acompanhar e efetuar anotações do que estava sendo falado. Utilizou-se o multimídia para apresentação de imagem, gráficos e tabelas e o quadro para algumas anotações.

Partindo da EA, foram abordados alguns conceitos importantes para melhor compreensão deste tema. Nesta conversa, falou-se a definição de resíduos, a diferença entre lixo e resíduo, a classificação geral e quanto a origem dos resíduos. Abordou-se também sobre as formas de tratamento, disposição e gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo nessas categorias reciclagem, compostagem, incineração, aterro sanitário e os três R's do consumo sustentável (reduzir, reutilizar e reciclar).

Incluiu-se nessa aula algumas curiosidades sobre a importância da reciclagem. Observou-se certo interesse por parte dos alunos, pois estavam atentos

ao que estava sendo comentado participando constantemente da aula. Questionavam quando não entendiam, citavam exemplos, complementavam os assuntos, de forma a tornar a aula mais agradável e menos cansativa.

Após a realização da aula introdutória, os alunos receberam como tarefa uma pesquisa a ser executada na própria escola. A turma foi dividida em dois grupos e, cada grupo, ficou encarregado por uma das classes de resíduos, ou seja, um grupo ficou encarregado pelos orgânicos e, o outro, pelos inorgânicos. Desta forma cada grupo ficou responsável em coletar, no período de um dia, o que eles produziam de resíduos dentro da classe selecionada (orgânicos e inorgânicos). Posteriormente, os alunos realizaram a separação e a quantificação destes, apresentando os resultados obtidos.

### 5.3 DINÂMICA

Em novo encontro com os grupos, ocorreu a apresentação do resultado da pesquisa e, também, realizou-se uma dinâmica com o objetivo de fixar os conteúdos abordados na aula anterior. Preparou-se um jogo contendo algumas palavras escritas em cartelas de papel, palavras estas, relacionadas ao conteúdo trabalhado (educação ambiental, resíduos, reciclagem, compostagem, reutilização, classificação, entre outros). Cada aluno escolheu aleatoriamente uma cartela e teve o tempo de um minuto, medido através de uma ampulheta, para falar o que sabia sobre a palavra escolhida.

Através da aplicação da atividade lúdica, observou-se o aprendizado dos alunos em relação ao assunto trabalhado. Foram lembrados alguns conceitos e informações explanadas durante a aula introdutória, os alunos comentavam e citavam exemplos, relacionando com o que vivenciam no dia-a-dia.

### 5.4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Na pesquisa realizada pelos alunos, os resíduos produzidos em maior quantidade na escola foram os orgânicos, somando um total de aproximadamente 15 kg/dia. Este resíduo engloba restos de comida, de podas de árvores, grama,

entre outros produzidos na escola. A menor quantidade de resíduo gerado foi inorgânico (lixo seco) que, neste caso, englobam somente papel e plástico, somando juntos um total de aproximadamente 5 kg/dia.

O objetivo do projeto era propor uma forma de reutilização ou tratamento para o resíduo produzido em maior quantidade, porém este, já tem um destino apropriado dentro da escola. Os alunos, juntamente com professores, realizam a compostagem com os resíduos orgânicos, a qual é utilizada como adubo na horta da escola.

Dessa forma, trabalhou-se com a reciclagem de papel, uma vez que este não apresenta nenhuma forma de reciclagem adotada pela escola. Para isto utilizou-se as folhas de papel usadas pelos alunos e funcionários da escola.

## 5.5 PRÁTICA DE RECICLAGEM DE PAPEL

Através de uma aula prática, realizou-se então, a reciclagem do papel usado, o qual foi coletado e separado pelos alunos. Nesta aula, explicou-se a eles como é produzido o papel que utilizamos diariamente, como é feita a reciclagem do mesmo em escala industrial, como funciona uma indústria de papel e celulose, como fazer papel reciclado artesanalmente e, principalmente, a parte química envolvida no processo de reciclagem do papel para se obter uma nova folha.

No conceito químico, abordaram-se assuntos já estudados pelos alunos e, também, conteúdos que ainda não haviam sido trabalhados com os mesmos. Apresentou-se a molécula de glicose, mostrando que elementos formam esta molécula e como se organiza a estrutura desse monômero. Mostrou-se e explicou-se como se forma o polímero de celulose a interação que existe entre as moléculas de celulose para formar as fibras celulósicas, interações estas que são proporcionadas pelas ligações de hidrogênio, o que é ligação de hidrogênio e por que ela é responsável pela formação do papel, com quais elementos o hidrogênio interage para formar esse tipo de ligação, onde se encontram esses elementos na tabela periódica e o que acontece com essas ligações de hidrogênio quando molha-se o papel para se fazer a reciclagem e como as fibras se reorganizam para formar a nova folha de papel.

Aos alunos, foi entregue um material contendo a prática a ser realizada e um texto explicativo (ANEXO 5), o qual foi utilizado como base para explicação dos conceitos de química envolvidos no processo de reciclagem do papel.

Em relação aos alunos, foi observada participação em massa nesta aula, todos colaboraram, fizeram sua própria folha de papel, personalizaram e coloriram a folha em relação ao que fariam com esta depois, ficaram atentos às explicações, questionando o que não entendiam e complementando com o que sabiam. As figuras 1 e 2 mostram a realização do papel reciclado pelos próprios alunos.



**Figura 1:** a) alunos preparando a pasta de papel, b) alunos preparando a folha de papel reciclado



**Figura 2:** Folhas de papel reciclado produzidas pelos alunos

## 5.6 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

Para que a avaliação do projeto realizado pudesse ser efetuada, foi aplicado um questionário aos alunos contendo nove questões, sete descritivas e duas de múltipla escolha. A aplicação deste questionário foi realizada antes e depois do desenvolvimento do projeto temático, com o objetivo de avaliar o aprendizado e entendimento dos alunos em relação aos assuntos trabalhados.

A primeira aplicação do questionário foi realizada no primeiro encontro com os alunos antes da realização do projeto. Desta forma os alunos responderam as questões mostrando os conhecimentos que tinham em relação ao conteúdo exposto na pergunta, de forma simples, informal e sem muita explicação. Para a segunda aplicação do questionário, realizada depois do desenvolvimento do projeto, observaram-se respostas mais amplas, mais bem descritas e mostrando não só o conhecimento deles, mas também os conceitos trabalhados no decorrer do projeto.

As respostas dos alunos foram expressas graficamente e é de fundamental importância destacar que estas foram resumidas e simplificadas para que pudessem ser colocadas no gráfico, porém não se alterou a idéia e nem os conceitos expressos por eles.

Para a questão 1, *“Destaque 3 problemas ambientais presentes na comunidade”*, observa-se, na Figura 3, as respostas dadas pelos alunos antes da aplicação do projeto temático.



**Figura 3:** Respostas dos alunos para a primeira questão antes da aplicação do projeto

A partir das respostas, pode-se observar que as mesmas não variam muito de um aluno para outro, sendo “agrotóxico” e “lixo, poluição da água, desmatamento” os problemas mais citados, englobando um total de 38,5% das respostas. As demais, “queimada, coleta de lixo e poluição”, compreendem cada uma, 7,7%.

A Figura 4 mostra as respostas da mesma questão aplicada após a realização do projeto.

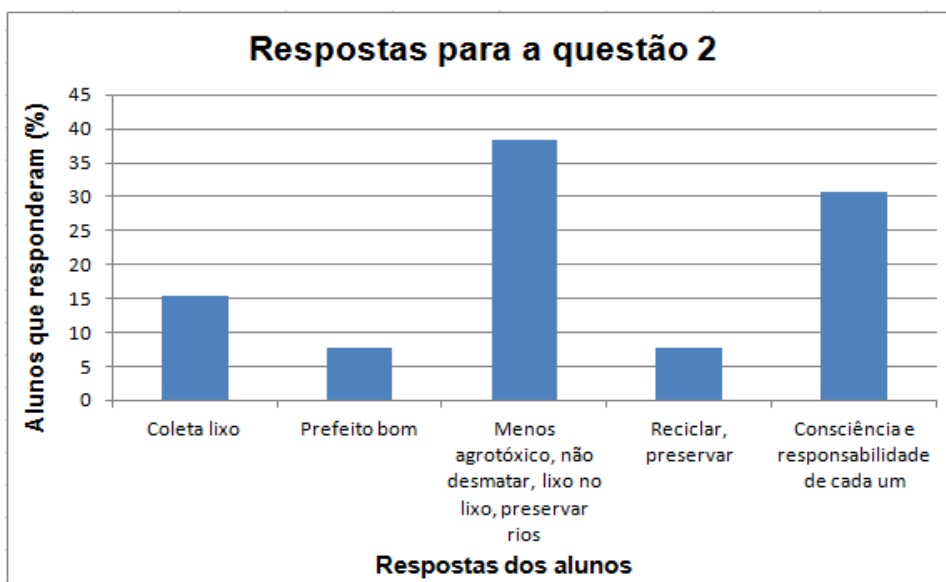


**Figura 4:** Respostas dos alunos para a primeira questão após a aplicação do projeto

Ao avaliar esta mesma questão após a aplicação do projeto, observa-se que a resposta “poluição, desmatamento, lixo” são, ainda, os problemas ambientais mais destacados pelos alunos, porém com um percentual maior, atingindo, aproximadamente, 46% das respostas. Em seguida tem-se “poluição, queimadas, desmatamento” e “desmatamento, poluição da água e ar”, que ambas compreendem 15,4% das respostas. Pode-se observar que a resposta “agrotóxicos” reduziu em relação ao primeiro questionário, passando de 38,4% para 7,7%. Contudo, vale destacar que ocorreu complementação das respostas, mostrando maior percepção dos alunos. Esse resultado mostra que a participação dos mesmos no presente projeto proporcionou o conhecimento de diferentes problemas ambientais distintos dos citados anteriormente por eles, os quais foram abordados durante as aulas aplicadas. Destaca-se ainda, que as respostas que aparecem em maior

porcentagem, citadas anteriormente, caracterizam a origem dos mesmos, alunos oriundos do campo, que convivem diariamente com estes problemas. Respostas como poluição industrial, característica dos grandes centros urbanos, não foi citada por nenhum aluno.

Na Figura 5 observam-se as respostas para a segunda questão: “Indique possíveis formas de minimizar os problemas destacados”.

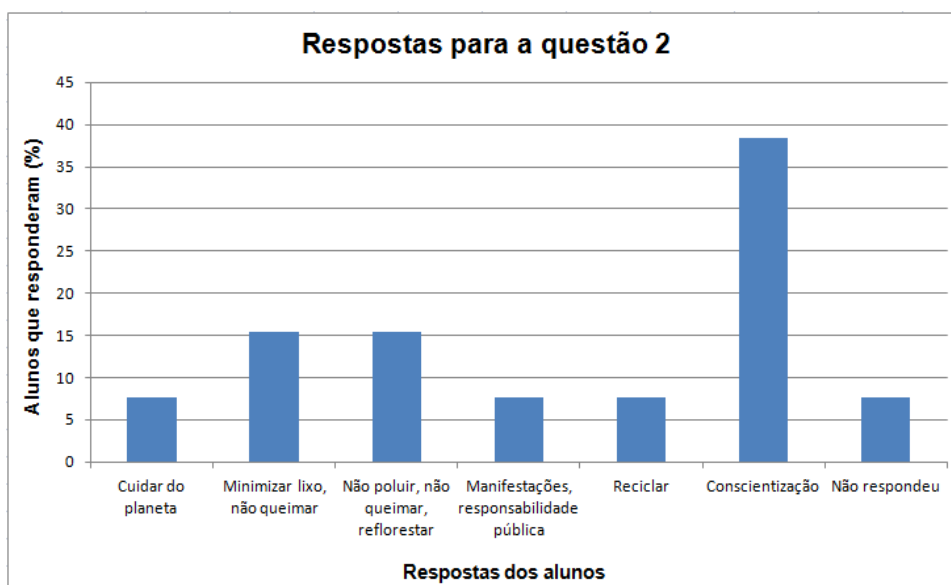


**Figura 5:** Respostas dos alunos para a segunda questão antes da aplicação do projeto

Na primeira aplicação do questionário, a resposta que apareceu com maior frequência foi “menos agrotóxico, não desmatar, lixo no lixo, preservar os rios”, com 38,4% das respostas. Esta resposta realmente foi condizente com a pergunta, pois os alunos responderam conforme as respostas da questão anterior, que era o solicitado. Em segundo lugar, a resposta observada com maior frequência foi “consciência e responsabilidade de cada um”, com 30,8% das respostas, em seguida “coleta do lixo”, com 15,4%. “Reciclar, preservar” apareceu com 7,7% das respostas. Os alunos também envolveram questões políticas nesta questão, como se observa no termo “prefeito bom” que aparece com 7,7% no gráfico.

Na Figura 6, podem-se observar as respostas para a questão 2 após a aplicação do projeto. Verificou-se que as respostas foram mais elaboradas, não na forma escrita, mas sim no contexto. Observou-se ainda, a consciência dos mesmos quanto aos agentes poluidores, principalmente a partir das respostas “cuidar do

planeta”, que apareceu com 7,7%, e “conscientização”, que apresentou o maior percentual de respostas, 38,4%.



**Figura 6:** Respostas dos alunos para a segunda questão após a aplicação do projeto

As demais respostas foram bastante similares as anteriores, aparecendo “minimizar lixo, não queimar”, “não poluir, não queimar, reflorestar” com 15,4% das respostas. Nesta resposta, os alunos citaram a “reciclagem” como uma forma de minimização dos problemas destacados e, também, envolveram questões políticas como “manifestações, responsabilidade pública”, ambas as respostas apresentaram percentual de 7,7%. Observou-se também, que um aluno, por ter esquecido ou por não saber, não respondeu esta questão, representando 7,7%.

Para a questão 3: *“Indique os resíduos abaixo com os números 1, 2, 3 e 4 de acordo com a ordem crescente de decomposição no ambiente:*

- a) ( ) resíduos metálicos
- b) ( ) resíduos orgânicos
- c) ( ) resíduos de vidro
- d) ( ) resíduos de plástico”

A resposta correta é a ordem 2, 1, 4, 3, sendo esta, antes da realização do projeto, observada em apenas um dos questionários, o que caracteriza 7,7%. Conforme a ordem expressa pelos alunos nesta questão observou-se que a maior porcentagem de acertos foi para os resíduos orgânicos, que são os resíduos que os alunos têm maior contato, uma vez que, em conversa com o diretor da escola, este



comentou sobre as oficinas desenvolvidas com os alunos e destacou a de compostagem.

A Figura 7 mostra o número de acertos e erros para a resposta desta questão, onde 92,3% dos alunos erraram.

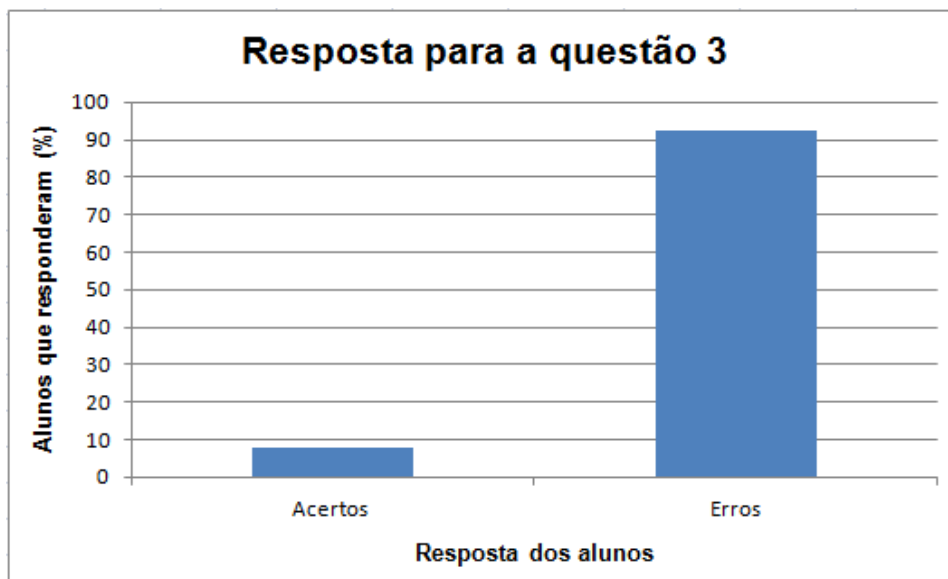


Figura 7: Respostas dos alunos para a terceira questão antes da aplicação do projeto

Quando analisadas as respostas após a aplicação do projeto (figura 8), verificou-se que quatro alunos acertaram a ordem correta para a resposta da questão, aumentando de 7,7% para 30,8% o número de acertos.

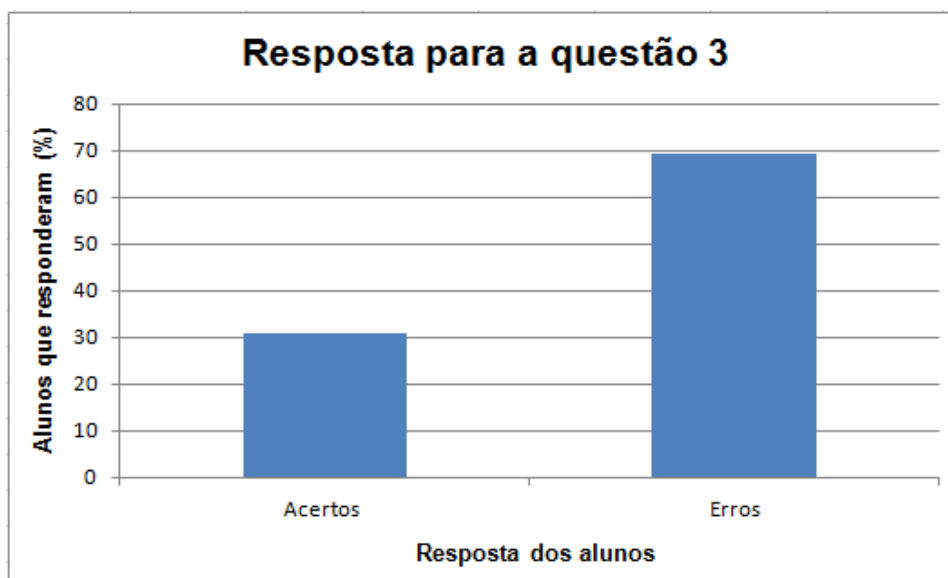


Figura 8: Respostas dos alunos para a terceira questão após a aplicação do projeto

A Figura 9 representa as respostas para a questão 4: “Indique formas de reutilização ou reciclagem para os resíduos citados no exercício 3”.



**Figura 9:** Respostas dos alunos para a quarta questão antes da aplicação do projeto

Analisando o gráfico da Figura 9, pode-se verificar que há um grande conhecimento por parte dos alunos em relação ao que fazer com os resíduos produzidos, citados na questão anterior, onde 30,7% dos alunos responderam “compostagem orgânico, reciclagem inorgânico”. É importante destacar que os alunos não utilizaram o termo inorgânico nas respostas, por ainda não conhecerem os resíduos que englobam este termo, mas citaram os resíduos em si que fazem parte dos materiais classificados como inorgânicos (metal, plástico, vidro), 7,7% citaram “compostagem, usar na aula de artes”, que é o que eles desenvolvem na escola. As demais respostas, inclusive “não sei”, aparecem com 15,4%. Essas respostas citadas pelos alunos caracterizam claramente a realidade dos mesmos, como atitudes que vivenciam ou que realizam no cotidiano.

As respostas observadas após a aplicação do projeto (Figura 10) apresentaram algumas variações, sendo mais objetivas em relação ao que fazer com esses resíduos. “Reutilização, compostagem” apareceu com 46,2% das respostas, seguido de “compostagem” (23,1%) e “lugares adequados” (15,4%).



**Figura 10:** Respostas dos alunos para a quarta questão após a aplicação do projeto

Os alunos ainda citaram a disposição em aterros sanitários, forma de destino citada durante a realização do projeto. Um aluno respondeu “não sei”, o que representa 7,7% das respostas.

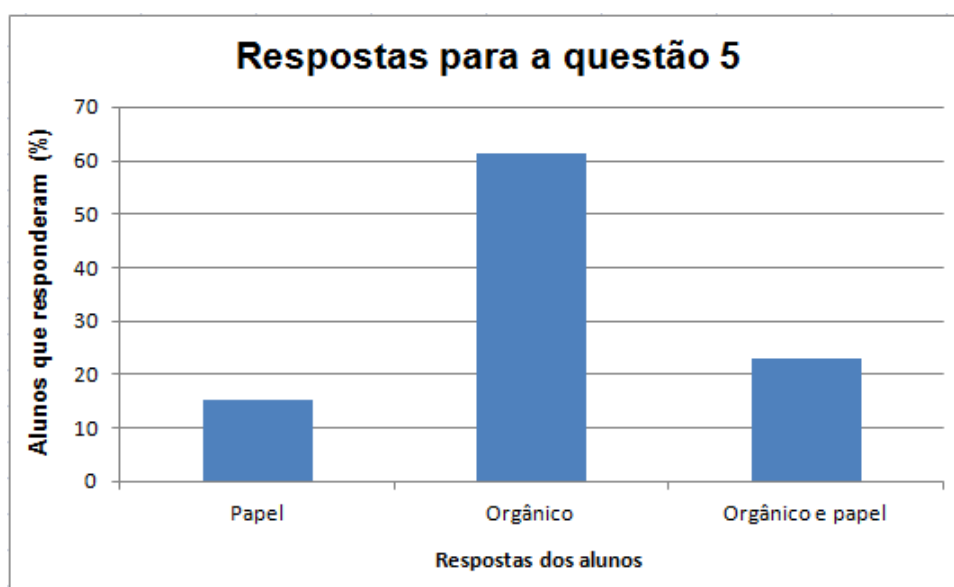
Para a questão 5: “*Em uma escola, qual resíduo é gerado em maior quantidade?*”, as respostas obtidas antes da aplicação do projeto estão representadas na Figura 11.



**Figura 11:** Respostas dos alunos para a quinta questão antes da aplicação do projeto

A maior porcentagem de respostas foi para os resíduos orgânicos, 69,2%, valor que corresponde a resposta de 9 alunos. As demais respostas, “plástico, orgânico” e “plástico”, aparecem com 15,4%. O grande número de respostas para resíduos orgânicos deve-se ao fato de ser um resíduo bastante trabalhado e produzido na escola, pois a escola adota um sistema de alternância, onde os alunos permanecem na escola por período integral fazendo todas as refeições do dia na mesma. Durante a semana, os alunos desenvolvem atividades domésticas conforme escala tendo muito contato com a cozinha, onde o resíduo orgânico é produzido. São eles mesmos os responsáveis pela compostagem deste resíduo, conforme citado por eles durante a realização do projeto.

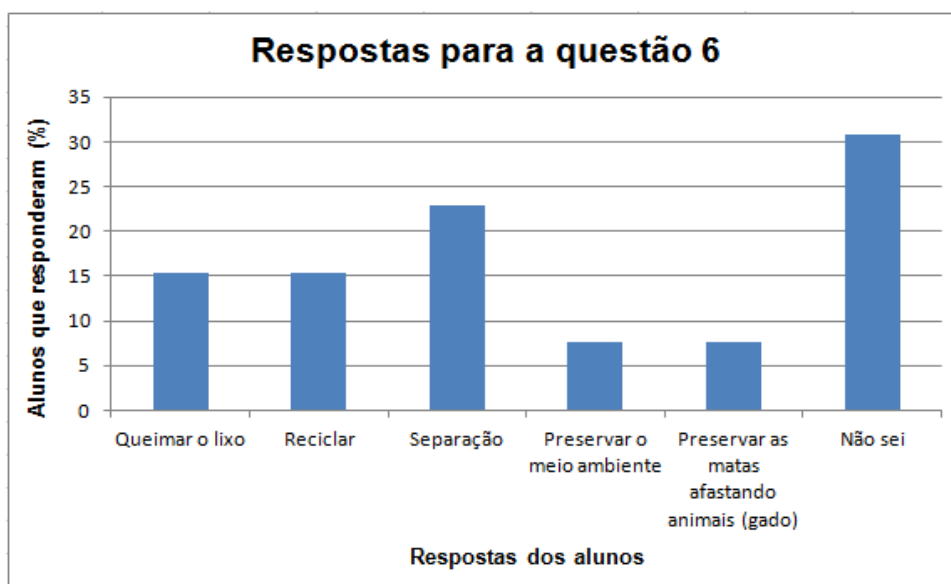
As respostas após a aplicação do projeto (Figura 12) apresentaram apenas uma variação, o surgimento do papel como resíduo gerado pela escola e não o resíduo plástico, alterando a porcentagem das respostas. Isto se deve à realização da pesquisa efetuada por eles, onde os mesmo deveriam quantificar todos os resíduos gerados dentro da escola.



**Figura 12:** Respostas dos alunos para a quinta questão após a aplicação do projeto

A porcentagem de resíduos orgânicos reduziu para 61,5%. “Orgânico e papel” representa 23,1% das respostas e “papel” 15,4%.

Na questão 6: “Em uma casa, que medidas podem ser tomadas para minimizar os impactos ambientais?”, as respostas variaram muito de um aluno para outro, assim pode-se observar as diferentes percepções dos alunos em relação à minimização de impactos ambientais. A Figura 13 mostra as respostas para esta questão antes da aplicação do projeto.



**Figura 13:** Respostas dos alunos para a sexta questão antes da aplicação do projeto

A palavra “separação” foi observada na resposta de 3 dos 13 alunos envolvidos neste trabalho, correspondendo 23% das respostas. “Queimar o lixo” e “reciclar” apareceu como 15,4% das respostas. “Não sei”, foi a que apresentou maior porcentagem, 30,8%, sendo observada em 4 questionários. As demais respostas mostradas no gráfico representam cada 7,7% das respostas.

Após a aplicação do projeto temático, observou-se que as respostas foram mais amplas, que todos sabiam e responderam. “Separação” permaneceu como resposta, porém, foi citada de forma diferente por vários alunos, utilizando os termos “separar o lixo” (15,4% das respostas) e “separar”. Com 15,4% das respostas também foi observada a resposta “reciclar, não poluir, não queimar”. Contudo, a resposta que teve maior repetição por parte dos alunos foi “reciclagem”, correspondendo 30,8%. As demais respostas observadas no questionário corresponderam somente 7,7% e estão dispostas na Figura 14.



**Figura 14:** Respostas dos alunos para a sexta questão após a aplicação do projeto

Alguns desses conceitos citados pelos alunos, como por exemplo, reciclar, reutilizar, fazer compostagem, reaproveitar, minimizar, foram trabalhados com os mesmos no decorrer do desenvolvimento do projeto.

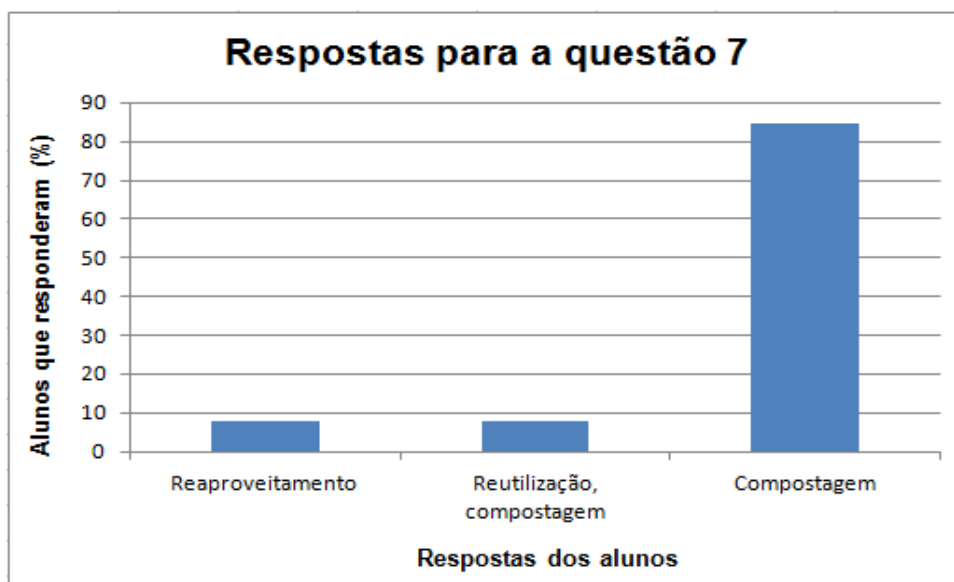
A Figura 15 mostra as respostas descritas pelos alunos, antes da realização do projeto, para a questão 7: *“O que pode ser feito com os resíduos orgânicos gerados nas residências e nas escolas?”*.



**Figura 15:** Respostas dos alunos para a sétima questão antes da aplicação do projeto

Observou-se, a partir do gráfico da Figura 15, que o termo “compostagem” foi o mais utilizado pelos alunos, contabilizando 69,2% das respostas. As demais respostas compõem 7,7%, incluindo a expressão “não sei”.

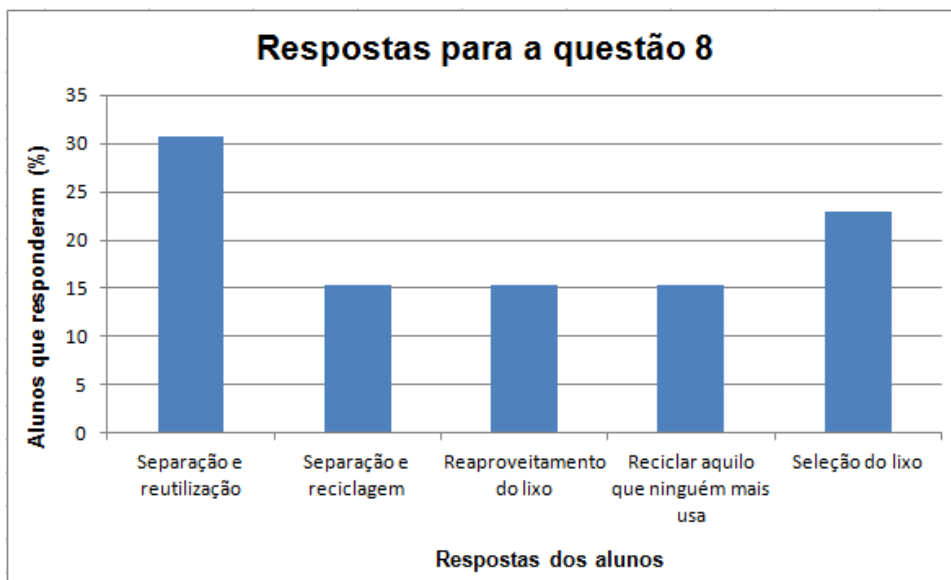
Após a aplicação do projeto (Figura 16), as respostas obtidas foram “reaproveitamento” e “reutilização e compostagem” com percentual de 7,7% e “compostagem”, com 84,6%.



**Figura 16:** Respostas dos alunos para a sétima questão após a aplicação do projeto

Nesta questão, pode-se dizer que as respostas foram semelhantes antes e depois da aplicação do projeto. Observou-se que a opção de transformar os resíduos orgânicos em adubo (compostagem) predominou entre as respostas dos alunos, isto se deve ao fato de a escola já possuir um sistema de compostagem, utilizando o adubo produzido na horta da escola. Por esta escola valorizar muito a educação no campo e os alunos serem filhos de produtores rurais, a metodologia empregada na escola ensina os mesmos a trabalhar com os resíduos produzidos no local e reaproveitá-los nas atividades desenvolvidas. A horta é adubada com o produto proveniente da compostagem e as verduras produzidas são aproveitadas para consumo na própria escola e também vendidas nas feiras da cidade.

Para a questão 8: “O que é reciclagem?”, as respostas estão dispostas na Figura 17.



**Figura 17:** Respostas dos alunos para a oitava questão antes da aplicação do projeto

Observou-se, através do gráfico, que os alunos mostraram ter conhecimento do que é reciclagem, onde 30,8% dos entrevistados responderam “separação e reutilização”, seguido de “seleção do lixo”, que representa 23%. As demais respostas aparecem com 15,4%.

Após a aplicação do projeto, as respostas não apresentaram grandes variações, como pode ser observado na Figura 18.



**Figura 18:** Respostas dos alunos para a oitava questão após a aplicação do projeto



As respostas “reciclar os resíduos” e “reutilizar os resíduos” aparecem empatadas com 30,8%, posteriormente aparece “separação e reutilização dos resíduos” com 23% e, em último lugar, “reciclar e reutilizar os resíduos” contabilizando 15,4%.

Em relação às respostas obtidas, observou-se que após a aplicação do projeto os alunos utilizaram melhores termos para explicação, pois os mesmos já tinham conhecimento do que é reciclagem. A palavra lixo, citado antes da aplicação do projeto temático, foi substituída por resíduos, isso indica que os alunos já sabem a diferença existente entre lixo e resíduo, a qual foi explicada e discutida nas aulas realizadas.

Para a questão 9: *“Indique qual a vantagem de reciclar o lixo:*

- a) ( ) *Reduzir a quantidade de lixo produzido.*
- b) ( ) *Aumento da poluição do solo, água e ar.*
- c) ( ) *Não colaboração na limpeza da cidade e qualidade de vida da população.*
- d) ( ) *O aumento no consumo de energia e resíduos.”*

A resposta correta para esta questão é a letra **a**. Tanto antes, quanto depois da aplicação do questionário, somente um aluno dos 13 que participaram do projeto respondeu errado, tendo, portanto, 92,3% de acertos. Isso indica que os mesmos já possuem conhecimento da importância da reciclagem dos resíduos. A Figura 19 mostra o gráfico das respostas para esta questão, indicando a percentagem de acertos e erros.



**Figura 19:** Respostas dos alunos para a nona questão antes e depois da aplicação do projeto

## CONCLUSÕES

A geração de resíduos apresenta um papel importante dentro da atual preocupação ambiental. A escola, como é uma instituição inserida no contexto social, é uma unidade que provoca impactos ao meio ambiente. Sendo assim, é importante e se faz necessário, pensar em algumas estratégias de EA, com ações que transformem a escola de forma que contribua com a redução dos problemas, através do consumo consciente e de uma correta destinação dos seus resíduos.

A Associação da Casa Familiar Rural de Pato Branco trabalha com um dos resíduos gerados em maiores quantidades na escola, o resíduo orgânico. Este é utilizado como adubo na horta da escola após passar pelo processo de compostagem. As verduras produzidas na horta são utilizadas no consumo interno, uma vez que os alunos permanecem na escola por período integral. Essas verduras também são vendidas à população, gerando lucros à escola.

O “lixo” é um indicador da qualidade de vida da sociedade. Quanto mais uma sociedade produz resíduos sólidos, líquidos e gases tóxicos, pior será sua qualidade de vida, uma vez que o solo, a água e o ar, dos quais se depende para sobreviver, estarão contaminados. Mobilizações ambientais vinculadas às atividades educativas tornam-se uma possibilidade para iniciar o processo de mudança de hábitos e atitudes, já que a educação é uma ferramenta essencial para que se torne eficiente o desenvolvimento de programas que busquem entender melhor a realidade, alterar a postura e a forma com que os indivíduos interagem com o meio ambiente.

No desenvolvimento da primeira aula, a aula introdutória, os alunos já demonstravam conhecimento de alguns conceitos básicos, como por exemplo, reciclagem, resíduos, resíduos orgânicos, reutilização. Conhecimentos estes que foram percebidos através de alguns exemplos citados pelos próprios alunos. Ao se trabalhar conceitos que não eram de conhecimento deles, como a diferença entre lixo e resíduo, formas de tratamento, disposição e gerenciamento de resíduos sólidos e a diferença entre os 3R's do consumo sustentável, eles questionavam querendo entender o que estava sendo falado. A dinâmica desenvolvida após a aula introdutória foi de grande importância para relembrar esses conceitos e as informações trabalhadas.

A partir da pesquisa, a qual foi solicitada para que os alunos desenvolvessem, observou-se que o resíduo gerado em maiores proporções já era

trabalhado na escola, acarretando na mudança de um dos objetivos do projeto, o de trabalhar com o resíduo produzido em maior quantidade. Dessa forma, utilizou-se o segundo maior resíduo gerado, o papel.

Assim, aproveitando esse resíduo, trabalhou-se com a reciclagem artesanal do papel. Nesta etapa do projeto, englobaram-se os conceitos de química envolvidos no processo da reciclagem e observou-se que os alunos não imaginavam que havia química envolvida na reciclagem do papel. Alguns conceitos comentados, por exemplo, os elementos químicos que compõe a molécula de glicose, a qual forma a celulose e onde esses elementos se encontram na tabela periódica, os alunos já conheciam por ter estudado em química no ano anterior. Porém, assuntos como ligações de hidrogênio, como ocorre a formação do papel e as interações entre as fibras celulósicas, eles ainda não sabiam.

A turma com a qual foi desenvolvido o projeto temático faz parte de uma oficina que trabalha com os conteúdos voltados ao meio ambiente e relações humanas, de forma interdisciplinar. Nas respostas do questionário aplicado é visível este trabalho feito com os alunos, onde se observou que estes já tinham conhecimento de alguns assuntos que foram trabalhados, facilitando o desenvolvimento do projeto. As respostas dadas pelos mesmos são muito particulares do meio em que vivem, são alunos filhos de produtores rurais que vivem no campo. São questões que geralmente vivenciam no dia-a-dia e que um aluno que frequenta o meio urbano não citaria.

A redução de materiais como papel, plástico, vidro e metal são importantes para a redução da exploração ambiental. Hoje, esses materiais são os principais componentes dos produtos mais consumidos, contribuindo na exploração dos ambientes naturais. A reciclagem é uma das formas de se minimizar os impactos produzidos ao ambiente, porém a quantidade de material que retorna ao ciclo produtivo é, ainda, consideravelmente pequena.

Seria ideal que toda a população se comprometesse com uma nova forma de consumo - o consumo responsável e sustentável. Porém, a adoção desta prática de forma consistente e real demanda tempo, já que esta parte da transformação de hábitos e construção de um posicionamento crítico. Outra opção que pode ser utilizada: a reutilização do material gerado, evitando dessa maneira, o desperdício dos materiais que possuem capacidade de uso.

## REFERÊNCIAS

ANBT. **Associação brasileira de Normas Técnicas**. Resíduos Sólidos: classificação. NBR 10004 2ª ed. 2004.

ADAMS, B. G. **Educação Ambiental e Interdisciplinaridade no Contexto Educacional: algumas considerações**. Revista Educação Ambiental. nº 19, dezembro, 2006. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=457&class=25>> Acesso em 13 out 2011.

BRASIL. **Manual de Educação para o Consumo Sustentável**. Brasília, 2005. p. 114-130. Disponível em: <[http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost\\_files/manual\\_20consumo\\_20sustentavel.pdf](http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/manual_20consumo_20sustentavel.pdf)> Acesso em 19 out 2011.

BRASIL. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental nas escolas**. UNESCO, MEC, MMA. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>> Acesso em 31 out 2011.

EFFTINH, T. R. **Educação Ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios**. Monografia. Curso de Especialização “Planejamento para o Desenvolvimento sustentável”. UNIOESTE, Campus Marechal Cândido Rondon, 2007. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/taniaregina.pdf>> Acesso em 31 out 2011.

JACOBI, P. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da USP. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205. Março, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>> Acesso em 13 out 2011.

LDB. **Leis de Diretrizes e Bases Curriculares de Educação Básica em Química**. Secretaria do Estado da Educação do Paraná. Paraná, 2008

MARQUES, C. A. et al.. **A abordagem de questões ambientais no ensino de Química: uma investigação na formação inicial de professores**. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF. Julho, 2010. Disponível em: <<http://www.xveneq2010.com.br/resumos/R0544-2.pdf>> Acesso em 13 out 2011.

MILLER, G. T. **Ciência ambiental**. Tradução da 11ª Ed. Norte americana. Editora Cengage, São Paulo, 2008.

MONTEIRO, J. et al.,. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. IBAM, Rio de Janeiro, 2001.

MORGENSTERN L. T. B; FRANCISCHETTI, M. N. **Educação Ambiental: uma proposta interdisciplinar**. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, UNIOESTE, 2008. Disponível em: <[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_lairce\\_terezinha\\_boschi\\_morgenstern.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_lairce_terezinha_boschi_morgenstern.pdf)> Acesso em 30 de out 2011.

NASCIMENTO et al.,. **Curso de formação continuada ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Química e meio ambiente.** Secretaria de Estado de Educação, 2005.

PINHEIRO J. Q. **Psicologia ambiental: espaços construídos, problemas ambientais, sustentabilidade.** Estudos de psicologia 2003. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epsic/v8n2/19036.pdf>> Acesso em outubro de 2011.

PINHEIRO, T. F. **O projeto temático como atividade de estágio na prática de ensino de física.** Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 2001. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0608-1.pdf>>. Acesso em abr. 2011.

RINK J. NETO M. J. **Tendências dos artigos apresentados nos encontros de pesquisa em educação ambiental.** Educação em revista V. 25 N<sup>o</sup>3, Belo Horizonte, dezembro de 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edur/v25n3/12.pdf>> Acesso em outubro de 2011.

SANTOS, H. M. N. dos; FEHR, M. **Educação ambiental por meio da compostagem de resíduos sólidos orgânicos em escolas públicas de Araguari-MG.** Caminhos da Geografia, revista on-line. Instituto de Geografia. Programa de Pós-Graduação em Geografia – UFU. Outubro, 2007. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/10533/6277>> Acesso em 11 out 2011.

SCHOR T. DEMAJOROVIC J. **Interdisciplinaridade em educação ambiental: utopia e prática.** São Paulo, SP, 2001. Disponível em: <[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro1/gt/sociedade\\_do\\_conhecimento/Tatiana%20Schor.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/sociedade_do_conhecimento/Tatiana%20Schor.pdf)> Acesso em agosto de 2011.

SILVA O. S. e RODRIGUES M. A. **A interdisciplinaridade na visão de professores de química do ensino médio: concepções e práticas.** Florianópolis novembro de 2009. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/pdfs/781.pdf>> Acesso em agosto de 2011.

SOBRAL, C. R. S. **Educação ambiental e resíduos sólidos: possibilidades para a construção de um pensamento crítico.** Departamento de Ciências Naturais (DCNAT), Universidade Federal de São João Del Rei. São João del Rei, Brasil. Disponível em: <<http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A3-009.pdf>>. Acesso em 29 fev. 2012.

SOUZA, J. N. B. et al. **Tendências contemporâneas de ensino: o caso do projeto água em Foco.** XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, 2010. Disponível em: <<http://www.xvneq2010.com.br/resumos/R0361-1.pdf>>. Acesso em set. 2011.

**ANEXO 1****CONVITE**

Convidamos os alunos do 2º Ano do ensino médio da Associação da Casa Familiar Rural de Pato Branco - PR para participar do projeto temático **“Educação Ambiental: de pequenas atitudes a grandes desafios”**, ministrado pelas acadêmicas CAROLINE ZANOTTO e PAULA DALLA VECCHIA do curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Pato Branco.

O projeto terá início no dia 19 de março no período vespertino.  
(as demais datas serão agendadas com o andamento do projeto)

O objetivo deste projeto é abordar alguns conceitos relacionados à educação ambiental, como por exemplo, tipos de resíduos, classificação, reuso e reciclagem, entre outros, envolvendo e relacionando a química.

**“Os alunos estarão sob orientação das acadêmicas”.**

PATO BRANCO, MARÇO DE 2012.

**ANEXO 2**

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
**Curso de Licenciatura em Química**  
**Departamento de Química – COQUI**



Aluno (a):

Série:

**QUESTIONÁRIO**

1 – Destaque três problemas ambientais presentes na comunidade.

2 – Indique possíveis formas de minimizar os problemas destacados.

3 – Indique os resíduos abaixo com os números 1, 2, 3 e 4 de acordo com a ordem crescente de decomposição no ambiente:

- ( ) Resíduos metálicos
- ( ) Resíduos orgânicos
- ( ) Resíduos de vidro
- ( ) Resíduos de plástico

4 – Indique formas de reutilização ou reciclagem para os resíduos citados no exercício 3.

5 – Em uma escola, qual resíduo é gerado em maior quantidade?

6 – Em uma casa, que medidas podem ser tomadas para minimizar os impactos ambientais?

7 – O que pode ser feito com os resíduos orgânicos gerados nas residências e nas escolas?

8 – O que é “Reciclagem”?

9 – Indique qual a vantagem de reciclar o lixo.

- a) ( ) Reduzir a quantidade de lixo produzida.
- b) ( ) Aumento da poluição do solo, água e ar.
- c) ( ) Não colaboração na limpeza da cidade e qualidade de vida da população.
- d) ( ) O aumento no consumo de energia e resíduos.



### ANEXO 3

#### 1 TITULO DO PROJETO

Educação Ambiental: de pequenas atitudes a grandes desafios

#### 2 DADOS DO COORDENADOR DO PROJETO

Nome: Larissa Macedo dos Santos

#### 3 EXECUÇÃO DO PROJETO

Nome	Formação	Função no Projeto	Dedicação (h/sem.)
Larissa Macedo dos Santos	Doutor	Coordenadora	02hs
Paula Dalla Vecchia	Graduando	Executora	02hs
Caroline Zanotto	Graduando	Executora	02hs

#### 4 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente projeto tem como objetivo abordar conceitos ambientais por meio de um projeto temático a alunos do ensino médio, envolvendo e relacionando a química, possibilitando aos alunos um maior contato com a disciplina. Promover a interdisciplinaridade, uma vez que envolve conteúdos do cotidiano escolar. Será desenvolvido com os alunos do segundo ano do ensino médio da Associação da Casa Familiar Rural de Pato Branco.

Primeiramente será realizada uma visita à escola para a divulgação do projeto. Nesta visita serão abordados os objetivos e a importância deste para as pessoas envolvidas. Em seguida, será entregue um convite a todos os alunos e, os interessados em participar, serão instruídos a realizar sua inscrição com as acadêmicas. Antes do início das atividades, será aplicado um questionário aos alunos participantes para posterior avaliação.

A execução do projeto será iniciada com a realização de uma aula teórica introdutória abordando conceitos de educação ambiental, a relação existente entre a química e o meio ambiente, classificação, reuso e reciclagem dos resíduos. Após a aula introdutória, os alunos farão um levantamento total dos resíduos gerados na comunidade escolar, a classificação destes e qual o destino dado. Para o resíduo gerado em maior quantidade, será proposta uma forma de tratamento ou reutilização, a qual será realizada com a ajuda dos alunos. Após a execução do projeto, será aplicado aos alunos o mesmo questionário aplicado no início, com o objetivo de observar se a aprendizagem dos alunos foi significativa em relação ao projeto realizado.

Unidade Concedente: Associação da Casa Familiar Rural de Pato Branco

## 5 REFERENCIAL TEÓRICO

### 5.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental deve ser referenciada como uma educação para a cidadania, sendo um elemento determinante para a formação de sujeitos cidadãos (JACOBI, 2003).

Há necessidade de se promover debates sobre os problemas ambientais, estimulando o entendimento dos riscos presentes nas agressões à natureza, à identificação dos reais agentes da degradação e, também, o reconhecimento de que o acesso a um ambiente limpo é uma conquista cidadã (MORGENSTERN et al., 2008).

No contexto de Educação Ambiental, a escola deve sensibilizar o aluno a buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies, ajudando-o a analisar criticamente os princípios que tem levado à destruição dos recursos naturais e de várias espécies. O aluno deve ter claro que a natureza não é fonte inesgotável de recursos, que suas reservas são finitas e devem ser utilizadas de maneira a evitar o desperdício, considerando a reciclagem como processo vital (EFFTING, 2007).

É importante que os debates sobre Educação Ambiental sejam realizados de maneira interdisciplinar, pois é no grupo que se constroem decisões, pensamentos, o ser humano necessita compartilhar com os demais suas experiências e cabe ao professor trabalhar junto com seus alunos na busca de soluções para os problemas detectados. A interdisciplinaridade deve ser entendida como um processo tanto individual quanto coletivo e que a solução dos problemas aconteça principalmente na relação com os outros (MORGENSTERN et al., 2008).

## 5.2 RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÃO

De acordo com a ABNT – Associação brasileira de Normas Técnicas (2004), resíduos sólidos ou semi-sólidos são aqueles que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícolas e de serviços, ficando incluídos também os lodos provenientes de sistemas de tratamentos de água e determinados líquidos que não podem ser lançados na rede pública de esgotos (ABNT, 2004).

O ser humano sempre produzirá algum tipo de resíduo sólido direta ou indiretamente, ao criar os produtos e serviços que utiliza. Todos devem se preocupar com a quantidade de resíduos sólidos que produzem primeiro porque a maior parte dele representa o desperdício de recursos naturais não renováveis, segundo porque a produção dos produtos sólidos que o homem utiliza é frequentemente descartado e causa poluição do ar, da água e degradação do solo (MILLER, 2008).

## 5.3 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Devido à grande diversidade de resíduos sólidos gerados pela comunidade, estes são frequentemente agrupados de acordo com suas características. A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade da qual se originaram, seus constituintes e características, podem resultar de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição (ABNT, 2004).

Segundo Nascimento et al. (2005), os resíduos possuem composição química diversificada, classificando-se em:

**Orgânico:** quando resultam de restos de seres vivos animais e vegetal e atividades humanas, após a coleta, transforma-se em composto orgânico através de um processo de decomposição podendo ser utilizado como nutrientes pelas plantas. Ex: folhas, galhos, restos de alimentos, papel higiênico, guardanapos.

**Papéis:** formado por fibras celulósicas retiradas da madeira. Para produção de uma tonelada de papel são consumidas, em média, vinte árvores de eucalipto, por isso a reciclagem do papel torna-se importante, uma vez que a matéria-prima está escassa e que há economia de água e energia elétrica no processo de reciclagem. O papelão é de origem orgânica, mas pelo seu uso na reciclagem, é classificado como inorgânico para que seja depositado junto com os materiais secos e não ser contaminados por restos de alimentos que inviabiliza a reciclagem.

**Inorgânico:** resultante de material sem vida, constituídos por vidros, plásticos, metais, tecidos, pilhas, baterias, gerado tanto pelo homem como pela indústria. É de difícil decomposição e acarretam problemas ao meio ambiente devido a sua composição. Estes podem ser reciclados ou devem ser armazenados em locais adequados.

**Plásticos:** formados através de derivados de petróleo e utilizados em vários setores da economia, principalmente, em embalagens descartáveis. O problema deste material deve-se ao fato de ser muito resistente a biodegradação.

**Vidro:** material duro, frágil, que utiliza como matéria prima a sílica, sendo necessária uma elevação da temperatura (1500°C) para obtenção e manipulação. É mais resistente do que o plástico e demora muito tempo para se degradar, por isso torna-se importante sua reciclagem, sendo derretido e reutilizado na fabricação de novos objetos. Pode ser reciclado infinitamente, sem perda da qualidade do produto. Os produtos de vidro mais reciclados são garrafas, copos. Recipientes em geral como lâmpadas, espelhos ou tubos de televisão não são recicláveis.

O lixo pode ser classificado também quanto a sua origem (NASCIMENTO et al., 2005; MONTEIRO et al., 2001):

**Domiciliar:** constituído por restos alimentares, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e outros.

**Comercial:** constituído por restos alimentares, embalagens em geral.

**Industrial:** constituído por rejeitos sólidos e líquidos de decomposição variada dependendo dos materiais e processos usados.

**Agrícola:** constituído por resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração e restos de colheita.

**Entulho:** constituído por resíduos de construção civil, demolição e restos de obras, solos de escavação, entre outros.

**Hospitalar:** este é um tipo especial de lixo, contendo agulhas, seringas, curativos o que pode ocasionar inúmeras doenças.

#### 5.4 FORMAS DE TRATAMENTO PARA RESÍDUOS SÓLIDOS

Há várias formas possíveis para o tratamento dos resíduos e sua disposição final na natureza. O gerenciamento de resíduos urbanos no Brasil é de responsabilidade das prefeituras, mas ainda é reduzido o número de municípios que possuem um bom gerenciamento de resíduos sólidos, com sistemas adequados de coleta, tratamento e disposição final. A grande maioria deposita em lixões. O tratamento correto dos resíduos representa uma forma de torna-los menos agressivos para a disposição final, diminuindo seu volume quando possível (BRASIL, 2005).

Entre os vários processos de tratamento podem-se citar: reciclagem, compostagem, incineração e aterro sanitário.

#### 5.4 INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO

A interdisciplinaridade é uma questão epistemológica e está na abordagem teórica e conceitual dada ao conteúdo em estudo, concretizando-se na articulação das disciplinas cujos conceitos, teorias e práticas enriquecem a compreensão desse conteúdo. Desse modo, explicita-se que as disciplinas escolares não são herméticas, fechadas em si, mas a partir de suas especialidades, chamam umas às outras e, em conjunto, ampliam a abordagem dos conteúdos de modo que se busque, cada vez mais, a totalidade, numa prática pedagógica que leve em conta as dimensões científica, filosófica e artística do conhecimento (LDB, 2008).

O tema interdisciplinaridade vem sendo amplamente debatido nos meios acadêmicos especialmente em âmbito educacional porque, segundo Silva et al. (2009), há a necessidade dos professores saberem buscar relações entre as diversas áreas do conhecimento, no sentido de proporcionar aos alunos uma compreensão mais integrada do mundo e mais próxima da realidade.

## 6 OBJETIVOS

### 6.1 GERAL

Abordar conceitos ambientais a alunos do ensino médio, envolvendo e relacionando a química. Promover a interdisciplinaridade, uma vez que envolve conteúdos do cotidiano escolar.

### 6.2 ESPECÍFICOS

- Abordar conceitos teóricos relacionados à educação ambiental, dentre estes, tipos de resíduos, classificação, reuso e reciclagem, entre outros;
- Realizar uma discussão com os alunos sobre os possíveis problemas ambientais envolvidos no seu cotidiano;
- Fazer com que os alunos apontem os possíveis problemas ambientais presentes na comunidade escolar;
- Sugerir alternativas de reuso e reciclagem para os problemas destacados;
- Destacar o resíduo gerado em maior quantidade para que este possa ser reutilizado ou reciclado pelos próprios alunos;
- Selecionar uma alternativa que facilite a reutilização ou reciclagem deste resíduo.

## 7 PÚBLICO ALVO

O projeto destina-se aos alunos do segundo ano do ensino médio da Associação da Casa Familiar Rural de Pato Branco.

## 8 NÚMERO DE PESSOAS BENEFICIADAS

Envolverá doze (12) alunos da Associação da Casa Familiar Rural de Pato Branco.

## 9 CRONOGRAMA

Cronograma físico previsto para o desenvolvimento das atividades.

<b>Atividades desenvolvidas</b>	<b>Fev. 2012</b>	<b>Mar. 2012</b>	<b>Abr. 2012</b>	<b>Mai. 2012</b>	<b>Jun. 2012</b>
Divulgação do projeto na escola	X				
Entrega do convite aos alunos	X				
Inscrição	X				
Primeira aplicação do questionário		X			
Aula introdutória		X			
Levantamento dos resíduos gerados		X	X		
Seleção do resíduo gerado em maior quantidade			X		
Proposta de tratamento ou reutilização			X	X	X
Aplicação do questionário					X

## REFERÊNCIAS

ANBT. **Associação brasileira de Normas Técnicas**. Resíduos Sólidos: classificação. NBR 10004 2ª ed. 2004.

BRASIL. **Manual de Educação para o Consumo Sustentável**. Brasília, 2005. p. 114-130. Disponível em: <[http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost\\_files/manual\\_20consumo\\_20sustentavel.pdf](http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/manual_20consumo_20sustentavel.pdf)> Acesso em 19 out 2011.

EFFTINH, T. R. **Educação Ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios**. Monografia. Curso de Especialização "Planejamento para o Desenvolvimento sustentável". UNIOESTE, Campus Marechal Cândido Rondon, 2007. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/taniaregina.pdf>> Acesso em 31 out 2011.

JACOBI, P. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da USP. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205. Março, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>> Acesso em 13 out 2011.

LDB. **Leis de Diretrizes e Bases Curriculares de Educação Básica em Química**. Secretaria do Estado da Educação do Paraná. Paraná, 2008.

MILLER, G. T. **Ciência ambiental**. Tradução da 11ª Ed. Norte americana. Editora Cengage, São Paulo, 2008.

MONTEIRO, J. et al., **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. IBAM, Rio de Janeiro, 2001.

MORGENSTERN L. T. B; FRANCISCHETTI, M. N. **Educação Ambiental: uma proposta interdisciplinar**. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, UNIOESTE, 2008. Disponível em: <[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_lairce\\_terezinha\\_boschi\\_morgenstern.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_lairce_terezinha_boschi_morgenstern.pdf)> Acesso em 30 de out 2011.

NASCIMENTO et al., **Curso de formação continuada ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Química e meio ambiente**. Secretaria de Estado de Educação, 2005.

SILVA O. S. e RODRIGUES M. A. **A interdisciplinaridade na visão de professores de química do ensino médio: concepções e práticas**. Florianópolis novembro de 2009. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/pdfs/781.pdf>> Acesso em agosto de 2011.

Pato Branco – PR, fevereiro de 2012.



**Larissa Macedo dos Santos**

Professora Coordenadora



## ANEXO 4



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
*Campus Pato Branco*  
Curso de Bacharelado em Química Industrial e/ou  
Licenciatura em Química



Caroline Zanotto  
Paula Dalla Vecchia

### LIXO OU RESÍDUO?

Os **resíduos** podem ser definidos como qualquer material que sobra após uma ação ou processo produtivo, onde são gerados diversos tipos de resíduos seja sólido, líquidos ou gasosos. São gerados através de processos de extração de recursos, transformação, fabricação ou consumo de produtos e serviços.

A maioria desses resíduos podem ser reciclados, diminuindo assim, o desperdício e a geração de lixo nos aterros. Por possuir valor comercial, o resíduo de uma atividade pode ser matéria-prima para outra.

A organização mundial da saúde (OMS) define **lixo** como qualquer coisa que não possui valor comercial, desta maneira, o material que não tiver nenhuma possibilidade de se reintegrar será considerado lixo.

Os resíduos podem ser classificados em dois grupos:

**Resíduo inorgânico:** conhecido também com resíduo seco, composto por materiais recicláveis (papel, vidro, metal, plástico).

**Resíduo orgânico:** também chamado de resíduo úmido, como as sobras de alimentos, cascas de frutas, restos de poda etc., que pode ser usada para compostagem.

Os resíduos podem ser classificados, também, quanto a sua origem:

**Domiciliar:** constituído por restos alimentares, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e outros.

**Comercial:** constituído por restos alimentares, embalagens em geral.

**Industrial:** constituído por rejeitos sólidos e líquidos de decomposição variada dependendo dos materiais e processos usados.

**Agrícola:** constituído por resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração e restos de colheita.

**Entulho:** constituído por resíduos de construção civil, demolição e restos de obras, solos de escavação, entre outros.

**Hospitalar:** este é um tipo especial de lixo, contendo agulhas, seringas, curativos o que pode ocasionar inúmeras doenças.

Uma das grandes preocupações quanto aos resíduos sólidos refere-se ao tempo de decomposição.

## FORMAS DE TRATAMENTO PARA RESÍDUOS SÓLIDOS

Há várias formas possíveis para o tratamento dos resíduos e sua disposição final na natureza.

1 – **RECICLAGEM:** A reciclagem é uma forma de coletar materiais residuais e transformá-los em produtos úteis para o mercado. Pode-se transformar em produtos do mesmo tipo, como jornais usados em novos jornais ou pode-se converter em produtos diferentes, por exemplo, pneus em revestimentos para estradas.

2 – **COMPOSTAGEM:** É um processo que consiste na degradação da matéria orgânica (restos de alimentos, animais) por micro-organismos, obtendo-se adubo que pode ser utilizado como nutrientes para plantas, permitindo dessa forma aproveitamento dos resíduos orgânicos que constituem mais da metade do lixo domiciliar. A compostagem, usada principalmente na zona rural, é de extrema importância para o meio ambiente e para a saúde dos seres humanos. O lixo orgânico, muitas vezes, é descartado em lixões, ruas, rios e matas, poluindo o meio ambiente. Além disso, o acúmulo de resíduos orgânicos a céu aberto favorece o desenvolvimento de bactérias, vermes e fungos que causam doenças nos seres humanos. Além disso, favorece o desenvolvimento de insetos, ratos e outros animais que podem transmitir doenças aos homens. Com a compostagem, além de

se evitar a poluição e gerar renda, faz com que a matéria orgânica volte a ser usada de forma útil.

3 – INCINERAÇÃO: É a transformação da maior parte dos resíduos em gases, através da queima em altas temperaturas (acima de 900 °C) em um ambiente rico em oxigênio, por um período pré-determinado, transformando os resíduos em material inerte e diminuindo sua massa e volume. Os incineradores geralmente são dotados de filtros, evitando que gases tóxicos sejam lançados na atmosfera. Devido a aspectos técnicos, a incineração não é o tratamento mais indicado para a maioria dos resíduos gerados e não é adequado à realidade das cidades brasileiras. Se não realizada a incineração de maneira correta, esses poluentes são transportados pelo ar, água e pelas espécies migratórias, sendo depositados distante do local de sua emissão, onde se acumulam em ecossistemas terrestres e aquáticos.

4 – ATERRO SANITÁRIO: É um método de aterramento dos resíduos em terreno preparado para se colocar o lixo, de maneira a causar o menor impacto ambiental possível. Algumas medidas técnicas devem ser empregadas para proteger o meio ambiente: o solo é protegido por uma manta isolante (chamada de geomembrana) ou por uma camada espessa de argila compactada, impedindo que os líquidos poluentes, lixiviados ou chorume, se infiltrem e atinjam as águas subterrâneas. São colocados dutos captadores de gases (drenos de gases) para impedir explosões e combustões espontâneas, causadas pela decomposição da matéria orgânica. É implantado um sistema de captação do chorume, para que ele seja encaminhado a um sistema de tratamento. As camadas de lixo são compactadas com trator de esteira, umas sobre as outras, para diminuir o volume e são recobertas com solo diariamente, impedindo a exalação de odores e a atração de animais, como roedores e insetos.

## **OS TRÊS R's DO CONSUMO SUSTENTÁVEL**

### **“Reduzir, Reutilizar e Reciclar”**

Chamadas de 3R's, estas ações fazem parte, também, da cartilha de qualquer consumidor consciente que procura através de pequenas mudanças no

seu cotidiano fazer a sua parte para garantir uma vida melhor para as futuras gerações.

- **REDUZIR:** Reduzir significa economizar de todas as formas possíveis. Numa sociedade onde quase todas as embalagens são descartáveis, é preciso repensar nas diversas maneiras de se combater o desperdício. Tido como um dos R's mais importantes.

- **REUTILIZAR:** Reutilizar é uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que não é lixo. É ser criativo, inovador, usar um produto de várias maneiras. Segundo dados do IBGE, o Brasil produz cerca de 230 mil toneladas de lixo por dia. O Instituto Akatu lançou um desafio perguntando “quanto tempo seria preciso para encher de lixo 16.400 caminhões enfileirados de São Paulo ao Rio de Janeiro”. A resposta? 72 horas. Portanto, encontrar outra serventia para aquilo que aparentemente não serve mais é, além de um estímulo à criatividade, uma excelente forma de ajudar o mundo.

- **RECICLAR:** Se não deu para reduzir nem reutilizar, a melhor solução é enviar as embalagens pós-consumo para a reciclagem. Você sabia que 60% do seu lixo é reciclável, isto é, pode voltar ao seu ciclo de vida em forma de uma nova embalagem ou produto? Garrafas de plástico, embalagens de produtos de limpeza e higiene, latinhas de ferro e alumínio, embalagens longa vida, jornais, revistas, folhetos, papéis e óleo vegetal usado podem ser encaminhados para as empresas recicladoras.

POR QUE A RECICLAGEM É TÃO IMPORTANTE?

### CURIOSIDADES

- Sabias que **se salvam cerca de 20 árvores** se reciclarmos uma **tonelada de papel**?

- Sabias que se poupam **400 quilos de areia** para fabricar uma **tonelada de vidro**, a partir do vidro que colocas no contentor verde?

- **Sabias** que os **plásticos** são feitos a partir do **petróleo**, que pode acabar para sempre e que **reciclar plásticos diminui a poluição do ar**?
- Sabias que se levarmos os **lixos recicláveis** aos **ecopontos** se reduz a quantidade do lixo a depositar no aterro sanitário?

## ANEXO 5

### PAPEL RECICLADO ARTESANAL



O papel nada mais é que um emaranhado de fibras vegetais. Ao transformar papel usado em novo, estamos, na verdade, desfazendo essa trama e entrelaçando as fibras novamente. A partir do papel artesanal, é possível confeccionar papéis de carta, marcadores de livros, porta-retratos, porta-lápis, capas de caderno, livros, cartões de visitas, envelopes, convites, papel e embalagens de presentes, entre muitas outras possibilidades.

#### **Entre os tipos de papel que podem ou não ser reciclados, temos:**

**RECICLÁVEIS:** jornais e revistas, folhas de caderno, formulários de computador, envelopes, rascunhos, caixas em geral, aparas de papel, fotocópias, papel de fax, cartazes e folhetos.

**NÃO RECICLÁVEIS:** papel carbono, fita crepe, papéis metalizados, papéis parafinados, papéis plastificados, papéis sanitários, "papel" de bala, embalagens de biscoitos, papéis sujos, etiqueta adesiva, tocos de cigarro e fotografias.

#### **O que você precisa:**

- Papel usado e água
- Cola branca escolar
- Bacias
- Balde
- Moldura de madeira com tela de nylon
- Moldura de madeira vazada (sem tela)

- Liquidificador
- Jornal ou feltro
- Pano
- Esponjas
- Varal e pregadores
- Prensa ou duas tábuas de madeira
- Mesa

### **Etapas:**

#### **A - Preparando a polpa:**

Pique o papel e deixe de molho durante um dia ou uma noite na bacia ou balde, para amolecer.



## B - Fazendo o papel:

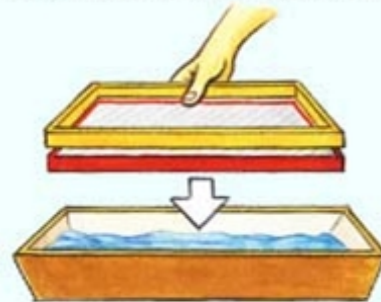
1 - Colocar a mistura obtida no liquidificador - na proporção de uma xícara de papel amolecido para 2 litros de água - acrescentar duas colheres de cola e bater até a homogeneização. A massa estará perfeita quando não houver mais nenhum pedaço grande de papel.



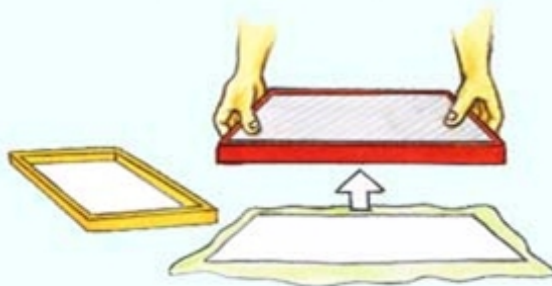
2 - Passar a mistura triturada para a bacia



3 - Mergulhar as molduras na mistura.



4 - Retirar as molduras. Na moldura com a tela você já pode ver a sua folha de papel. Vire-a sobre o pano para que ela saia da moldura.



5 - Deixar secar o papel obtido (pode ser no varal).



## C - Prensando as folhas

Para que suas folhas de papel artesanal sequem mais rápido e o entrelaçamento das fibras seja mais firme, faça pilhas com o jornal da seguinte forma: pendure as folhas de jornal com o papel artesanal no varal até que sequem completamente. Retire cada folha de papel do jornal ou morim e faça uma pilha com elas. Coloque esta pilha em prensa por 8 horas ou dentro de um livro pesado por alguns dias.



## D - Efeitos decorativos

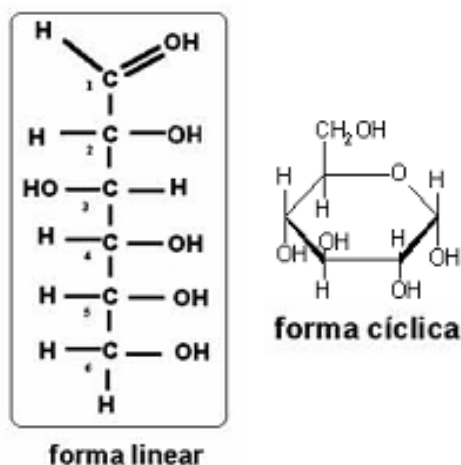
**Coloque sobre a folha ainda molhada:** barbante, pedaços de cartolina, pano de tricô ou crochê. Neste caso, a secagem será natural - não é necessário pressionar.

**Para ter papel colorido:** bata papel crepom com água no liquidificador e junte essa mistura à polpa. Outra opção é adicionar guache ou anilina diretamente à polpa.

## O PAPEL...

O papel é composto de fibras de celulose. A celulose é um polímero natural presente em todas as plantas.

A madeira é formada por vários tipos de células, cujas funções vão desde a sustentação da árvore e o transporte de líquidos até o armazenamento de suprimentos. As paredes das células da madeira são constituídas, essencialmente, por celulose. A celulose é um polissacarídeo formado pela ligação de milhares de monômeros de glicose (Figura 1) produzidos durante a fotossíntese. As células da madeira são unidas por uma substância chamada lignina, que funciona como um cimento, dando-lhe rigidez e resistência. Sua estrutura aromática macromolecular é diferente para cada vegetal.



**Figura 1:** Monômero de glicose

Do ponto de vista químico, as fibras são formadas pelas interações entre as moléculas de celulose, proporcionadas pelas ligações de hidrogênio entre os grupos hidroxila dos monômeros de glicose (Figura 2). São essas mesmas ligações de hidrogênio que permitem a formação de folhas de papel: além dos agentes encolantes, as fortes interações entre as fibras são proporcionadas pelas ligações de hidrogênio, garantindo a resistência aos papéis destinados a tão variados fins.

No Brasil, a produção de celulose e papel utiliza essencialmente espécies de eucalipto, que levam de seis a sete anos para atingir a idade de corte (muito menos do que em qualquer outro lugar do mundo!). Para produzir uma tonelada de papel são consumidas cerca de 20 árvores de eucalipto. Algumas espécies de *pinus* também são utilizadas, principalmente na região Sul do país.

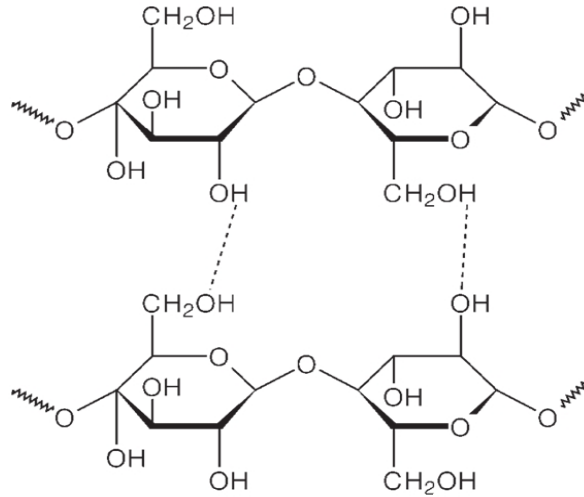
Para fazer o papel, a celulose é misturada à água para desagregação das fibras. Algumas vezes, as fibras são submetidas a tratamentos mecânicos (chamados de refino) semelhantes a uma “moagem”, para torná-las mais adequadas para a fabricação do papel, tornando-o mais macio, liso, resistente ao rasgo ou mais absorvente. Vários aditivos, como colas, cargas minerais, controladores de pH e corantes, podem ser acrescentados. Além disso, fibras recicladas, obtidas de papéis que já foram usados, também podem ser adicionadas. As quantidades de aditivos ou de fibras recicladas empregadas dependem da finalidade do papel a ser produzido e das exigências do mercado consumidor.

## O QUE ACONTECE QUANDO RECICLAMOS O PAPEL?

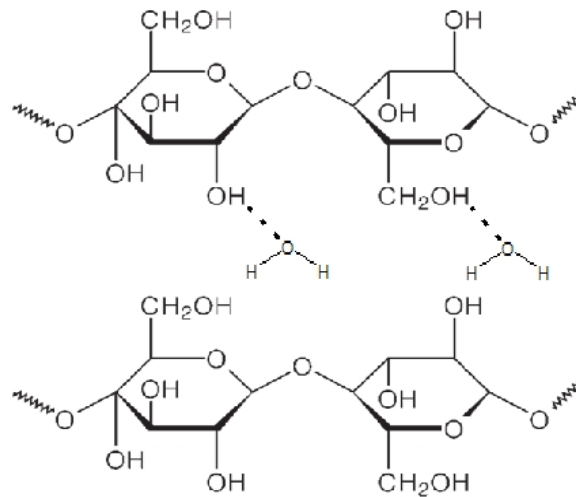
Ao batermos as fibras com água estamos separando essas fibras. Quando “peneiramos” o material, deixamos as fibras de celulose se aproximar umas das outras e, à medida que a água vai secando, o papel vai se formando. As interações que se formam entre as fibras de celulose são chamadas de **ligações de hidrogênio** (pontilhado apresentado na figura 2). A água também apresenta esse tipo de interação entre suas moléculas e forma estas interações com a celulose. Enquanto temos água presente, as cadeias de celulose não conseguem se juntar firmemente, pois a água compete pelos mesmos pontos onde elas se ligam (Figura 3). Quando o material está seco, temos uma folha de papel muito mais resistente.

A reciclagem de papel é um processo muito importante para diminuir a quantidade de lixo que irá acabar nos aterros. Algumas dificuldades do processo são

a grande variedade de tipos de papel, a presença de tintas que devem ser removidas e a contaminação do material.



**Figura 2:** Interação entre as fibras de celulose



**Figura 3:** Água entre as cadeias de celulose enfraquecendo as ligações