



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA

**CONSCIENTIZAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM DO PAPEL POR
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

FRANCISCO CAETANO DE LIMA NETO

FORTALEZA-CE

2016

CAETANO NETO

**CONSCIENTIZAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM DO PAPEL POR
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Monografia submetida ao Curso de Licenciatura em Química do Departamento de Química da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em química.

Orientador: Prof. Dr. Lindomar Roberto
Damasceno da Silva.

FORTALEZA
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- N385c Neto, Francisco Caetano de Lima.
Conscientização da importância da reciclagem do papel por alunos do ensino médio / Francisco Caetano de Lima Neto. – 2016.1.
42 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Química, Fortaleza, 2016.1.
Orientação: Profª. Dra. Lindomar Roberto Damasceno da Silva.
Coorientação: Profª. Dra. Nágila Maria Pontes Silva Ricardo.
1. Reciclagem. Papel. Química. I. Título.

CDD 540

CAETANO NETO

**CONSCIENTIZAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM DO PAPEL POR
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Monografia submetida ao Curso de Licenciatura em Química do Departamento de Química da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em química.

Aprovada em ____ / ____ / _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lindomar Roberto Damasceno da Silva (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof^ª. Dra. Nágila Maria Pontes Silva Ricardo
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof^ª. Dra. Arcelina Cunha Pacheco.
Universidade Federal do Ceará - UFC

Dedico

A Deus e a minha família

Aos meus avôs Caetano e Francisca (in memoriam)

A minha mãe Neide e aos meus irmãos Bruno e Karol

A minha querida esposa Tatiane Lima

E aos meus amados filhos Carlos Eduardo Lima, Isaac Lima, Miguel Lima e Maria Júlia Lima.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por está sempre em meu coração na minha caminhada;

Ao meu querido avô, que me criou como pai, o Sr. Francisco Caetano (in memorian);

A minha família, base forte de apoio;

Ao professor Lindomar, orientador, que tenho como modelo de profissional. Obrigado por tudo. Pelos ensinamentos em química, mas, o maior de todos os ensinamentos: A humildade e o companheirismo, que certamente levarei para sempre... ;

A professora Selma, onde fez observações sinceras dos meus erros e acertos em sala de aula, a onde sempre lembrarei;

As pessoas que acreditaram em mim e as que questionavam a realização desse trabalho, também foram necessárias, para poder mostrar que era capaz... ;

Aos que opinaram: Acadêmicos e leigos, que de uma forma ou de outra, ajudaram na construção desse trabalho;

A minha esposa: Tatiane, por todo carinho e dedicação;

Aos meus filhos: Carlos Eduardo, Isaac, Miguel e Júlia aos quais, amo mas que tudo nessa vida e ofereço essa vitória a eles.

RESUMO

Este trabalho trata-se de um estudo sobre a conscientização da importância da reciclagem do papel por alunos do ensino médio do município de Fortaleza, Ceará. Neste sentido, pergunta-se: Como conscientizar os alunos do ensino médio através das aulas de química sobre a importância da reciclagem do papel? Com isso, o objetivo geral deste trabalho é identificar métodos de conscientização sobre a importância da reciclagem do papel nas aulas de química aos alunos do ensino médio. E os objetivos específicos: Verificar a importância das ações de educação ambiental voltadas para o processo de reciclagem na escola; Analisar os pressupostos de Educação Ambiental indicados nos documentos do MEC. O estudo foi feito através de uma pesquisa exploratória e descritiva.

Palavras-chave: Reciclagem. Papel. Química.

ABSTRACT

This work is a study on the awareness of the importance of recycling paper by high school students in the city of Fortaleza, Ceará. In this sense, we ask: How to educate high school students through chemistry lessons about the importance of recycling paper? Thus, the aim of this study is to identify methods awareness about the importance of recycling paper in chemistry classes to high school students. And the specific objectives: To determine the importance of environmental education geared to the recycling process at school; Analyze the assumptions Environmental Education indicated in the MEC documents. The study was done through a descriptive and exploratory research.

Keywords: Recycling. Paper. Chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Formato DIN.....	19
Figura 2 - Estrutura da celulose.....	20
Figura 3 - Aparas para a fabricação de papel a partir de reciclado.....	23
Figura 4 - Diagrama de fluxo do processo de comercialização de aparas.....	24
Figura 5 - Papel virgem X Papel reciclado.....	25
Figura 6 - Processo de Reciclagem de Papel	28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Diferença entre hemicelulose e celulose.	21
---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
OBJETIVO	13
1 COLETA SELETIVA	14
1.1 Definição	14
1.2 O papel como resíduo sólido	15
2 RECICLAGEM DO PAPEL	17
2.1 Reciclagem	17
2.2 Características gerais do papel	18
2.3 Composição química do papel	20
2.4 Processo de reciclagem do papel	22
<i>2.4.1 Vantagens da reciclagem do papel</i>	26
3 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	30
3.1 A experimentação e o método científico	30
3.2 Concepção e aprendizagem em Ausubel	31
3.3 Projetos didáticos pedagógicos sobre reciclagem de papel	36
3.4 Laboratório de Química	38
3.5 A atuação do professor de química nas aulas práticas laboratoriais	39
3.6 Reciclagem como tema para a abordagem dos conteúdos químicos	41
CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	43

INTRODUÇÃO

Esse trabalho trata-se de um estudo sobre a conscientização da importância da reciclagem do papel por alunos do ensino médio do município de Fortaleza, Ceará.

Existe uma preocupação cada vez maior com a degradação do meio ambiente, o que tem estimulado a busca por conscientizar a todos sobre a importância da preservação através do processo de reciclagem. Levar esse assunto para a sala de aula é fundamental para que os alunos aprendam desde cedo a praticar ações ecologicamente corretas, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

As aulas de química são oportunidades de evidenciar a relevância das consequências químicas quando a destinação do lixo se dá de forma inadequada, sendo, portanto, essencial para que os alunos assimilem o conhecimento científico com a prática de conscientização ambiental.

Neste sentido, pergunta-se: Como conscientizar os alunos do ensino médio, através das aulas de química, sobre a importância da reciclagem do papel?

O estudo foi feito através de uma pesquisa exploratória e descritiva. Quanto aos procedimentos utilizados para o desenvolvimento desse trabalho utilizou-se a pesquisa bibliográfica e documental, que para Markoni e Lakatos (2006, p. 14) tem como finalidade posicionar o leitor, o colocando em contato com tudo que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto.

A pesquisa traz uma abordagem qualitativa. Esta que se preocupa com comportamento dos acontecimentos, de modo a analisar os fatos com o intuito de descobrir a resposta de determinado problema.

OBJETIVO

O objetivo geral deste trabalho é identificar métodos de conscientização sobre a importância da reciclagem do papel nas aulas de química aos alunos do ensino médio. E os objetivos específicos: Verificar a importância das ações de educação ambiental voltadas para o processo de reciclagem na escola; Analisar os pressupostos de Educação Ambiental indicados nos documentos do MEC.

1 COLETA SELETIVA

1.1 Definição

A coleta seletiva é um processo de recolhimento e separação de resíduos recicláveis dispostos em lixos. No Brasil, esta atividade ainda está sendo implantada, sendo desenvolvida em sua maioria por entidades de natureza privada.

O processo de coleta seletiva passou a ter maior ênfase em virtude do consumo desenfreado que ocasionou degradação ambiental por práticas insustentáveis. Assim, faz com que se exijam sistemas de coletas, tratamento e um destino ambiental de forma segura, tendo em vista que existem inúmeros fatores de risco à saúde humana, desde a geração até o destino desses resíduos (SANTOS, 2011).

A busca por métodos para eliminação do lixo é uma constante, datando de épocas remotas. No Brasil, por exemplo, na pré-história existiam sambaquis e destinação de lixo em locais desabitados e em rios e córregos e pelo mundo há referências de uso do fogo como método de destruição do lixo (PEIXOTO; CAMPOS; D'AGOSTO, 2016).

Neste exposto, a coleta seletiva é um dos pilares de reaproveitamento de resíduos recicláveis, sendo caracterizados pela separação de materiais recicláveis, como plásticos, vidros, metais dentre outros, nas várias fontes geradoras – residenciais, empresas, escolas, comércios, indústrias.

O programa de coleta seletiva divide-se em duas modalidades, os postos de entrega voluntária e a coleta porta a porta. Os postos de entrega voluntária são instalados e identificados para receber materiais selecionados pelos geradores de resíduos (PEIXOTO; CAMPOS; D'AGOSTO, 2016).

Cada recipiente destina-se a um tipo de material e diferencia-se por cores, a saber: “Azul (para papéis), vermelho (para plásticos), amarelo (para metais) e verde (para vidros)” (PEIXOTO; CAMPOS; D'AGOSTO, 2016, p. 9).

A origem da coleta seletiva veio da França, sendo a política francesa de resíduos estabelecida em 1975, e ao passar dos anos, foi avançado para a questão de responsabilidade

de empresas quanto à destinação e reciclagem de embalagens, tornando-se fortemente engajada na modernização do gerenciamento de resíduos sólidos (SANTOS, 2011).

No Brasil, o processo de coleta seletiva teve início em Niterói, Rio de Janeiro em 1985 em um bairro residencial de classe média. No ano seguinte surgiram as primeiras iniciativas organizadas, porém somente a partir da década de 1990 foram estabelecidas parcerias entre administração pública e associações e cooperativas de catadores de lixo (CARDOSO, 2012).

Ao considerar o processo de coleta seletiva como ponto de partida deste capítulo, avalia-se de suma importância ampliar o conhecimento sobre a separação de materiais recicláveis.

1.2 O papel como resíduo sólido

Em um contexto geral, o papel é uma folha de fibras de celulose acrescida de insumos cuja finalidade é fornecer qualidades para o seu uso final.

A fabricação de papel pode se dar a partir de fibras virgens extraídas de processos químicos ou por aparas. O processo de polpação ocorre com a transformação da matéria prima, como a madeira, em fibras individuais (ALEXANDRES, 2012).

A madeira tem em sua composição química 50% de água e 21 constituintes contendo a seguinte composição volumétrica: 40% a 45% de celulose, 20% a 35% de hemicelulose, 15% a 35% de lignina e aproximadamente 4% de outros materiais (ALEXANDRES, 2012).

Conforme a ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, o papel é o lixo seco que mais contribui em peso para a reciclagem.

Inclui-se nos lixos secos o papel, papelão, jornais, revistas, cadernos, folhas soltas, caixas e embalagens em geral, caixa de leite, caixa de papelão, sacos e embalagens de papel.(CEMPRE, 2002).

No Brasil, o consumo de papel por habitantes é de 38.4 Kg, distantes dos americanos que é de 336.5Kg.

A produção e consumo de papel nas últimas décadas tem crescido no país, entre 1980 e 1995 foi nítido o crescimento da indústria de papel e celulose. Em 1980, a produção de

celulose e papel foi de 3,36 milhões de toneladas e em 1995 foi de 5,85 milhões de toneladas. No ano de 2007, a produção passou para 9,0 milhões de toneladas de papel e 12 milhões de toneladas de celulose (PINTO-COELHO, 2008).

A retirada do papel da natureza constitui apenas o primeiro passo para a redução da poluição atmosférica, hídrica e visual, fazendo-se necessário a preocupação com a destinação correta deste tipo de resíduo.

2 RECICLAGEM DO PAPEL

2.1 Reciclagem

Entende-se por reciclagem, a coleta e reprocessamento de recurso virgem para ser transformado em produtos secundários, visando reduzir a retirada de matérias primas da natureza (RIBEIRO, et al, 2009).

Assim, a importância da reciclagem está em selecionar e transformar parte do lixo em novos produtos para o consumo, trazendo benefícios para a sobrevivência futura do planeta. Compreende-se que:

A reciclagem de papeis, vidros, plásticos e metais - que representam em torno de 40% do lixo doméstico - reduz a utilização dos aterros sanitários, prolongando sua vida útil. Se o programa de reciclagem contar, também, com uma usina de compostagem (lixo orgânico), os benefícios são ainda maiores. Além disso, a reciclagem implica uma redução significativa dos níveis de poluição ambiental e do desperdício de recursos naturais, através da economia de energia e matérias primas (ROSA, et al, 2005, p. 5172).

Cita-se como vantagens da reciclagem a preservação do meio ambiente, geração de riquezas, redução de custos das indústrias e redução do tamanho dos depósitos de lixo das grandes cidades.

O processo de reciclagem passa por várias etapas, iniciando com a separação prévia dos materiais, já que a mistura de materiais recicláveis com o lixo pode prejudicar o reaproveitamento. A maioria dos produtos e embalagens recicláveis possui o símbolo de reciclagem para facilitar a coleta seletiva.

As vantagens da utilização da reciclagem são bastante consideráveis, pois reduz os preços no mercado, pode valer-se de ocasiões de escassez de matéria-prima, entre outros custos associados ao processo produtivo.

O papel é um dos materiais que mais contribui para o aumento de lixo urbano, sendo este tema do estudo, será dedicado um tópico para delinear os benefícios da reciclagem de papel.

2.2 Características gerais do papel

O papel é composto por fibras vegetais divididas, selecionadas e maceradas em água para que ele seja obtido em estado de folha ou rolos. Todo papel é composto de pastas que apresentam diversas qualidades e o seu emprego determinará a espécie do papel (COLLARO, 2000).

Collaro (2000, p. 87) explica cada tipo de pasta:

Pasta mecânica: obtida dividindo madeira descascada em achas (também conhecida como semiquímica).

Pasta química: é assim chamada por ter seu desfibramento processado quimicamente, sendo o vegetal cozido em solução alcalina (NaOH a 20%), resultando numa substância pura chamada celulose. O rendimento dessa matéria é inferior ao da pasta mecânica, mas em compensação é de qualidade superior.

Pasta de trapos: processo chinês um pouco aperfeiçoado, atualmente empregado em papéis especiais (papel moeda), geralmente utilizando fibras vegetais longas para dar mais consistência ao papel.

O processo de colagem é utilizado para dar mais firmeza ao papel, os que não recebem cola são o papel secante e os de filtro. Esse processo é feito depois da secagem, mergulhando as folhas em vaso recipiente contendo um banho preparado para este fim.

Quanto ao formato, o mais conhecido é o DIN (Deutsche Industrie Normunque) baseado no sistema métrico, que consiste numa série harmônica de modelos.

Abaixo o formato DIN:

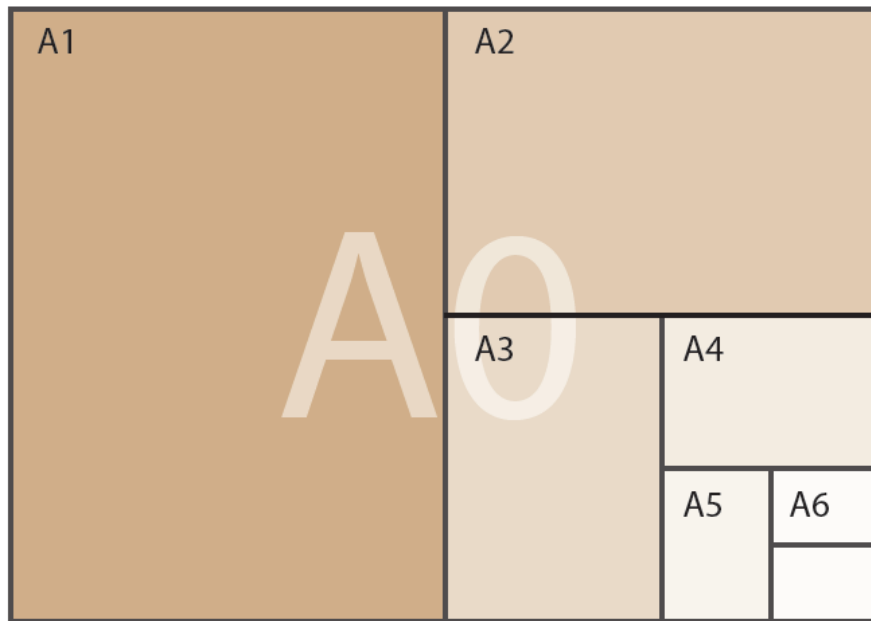


Figura 1- Formato DIN.

Fonte:Collaro, 2000.

No Brasil, os formatos mais utilizados são o Série Brasil AA (76x112 cm) e Série Brasil BB (66x96 cm), sendo o BB o mais utilizado.

As características dos papeis são específicas para cada tipo fabricado. Dentre as diversas tem-se a opacidade, que é a capacidade de barrar a passagem da luz. A maciez, a alvura que é determinada pela capacidade do papel de dar a impressão de ser mais “branco” pela reflexão de luz com o comprimento de onda próximo a 457 nanômetros. A brancura, a lisura, porosidade que é determinada pela capacidade do papel de deixar passar o ar através dele, sem se romper (FERNANDES, 2003).

2.3 Composição química do papel

O papel branco é um composto de origem vegetal cuja composição química varia conforme o tipo de planta utilizada em sua fabricação. Contudo sua principal constituinte é a celulose, um polissacarídeo construído de monômeros de β -D-Glucose, contendo cinco grupos de álcool e um grupo de aldeído no carbono 1 (SOUZA, 2012). O papel deriva da madeira do eucalipto além de sua alta produtividade possui fibras que conferem resistência à folha do papel (RIBEIRO et al, 2012).

A celulose é um polímero linear de glicose de alta massa molecular, cujas ligações β 1,4 glicosídicas. Em uma molécula de celulose varia entre 5 a 15 mil unidades de glicose com um valor médio da ordem de três mil unidades (CASTRO, 2009).

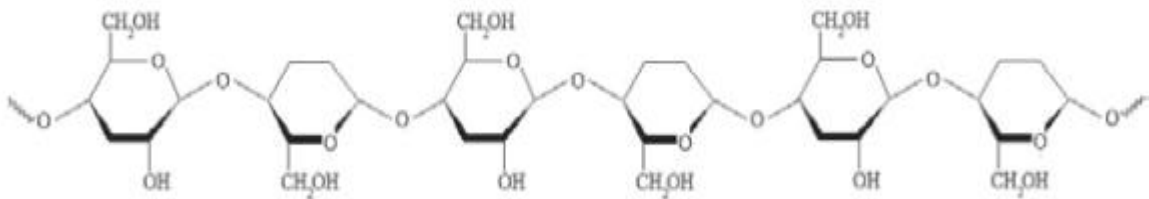


Figura 2 - Estrutura da celulose.

Fonte: Pinto-Coelho, 2008.

Para a formação do papel extrai-se a madeira para obter lenhina, celulose e hemicelulose. Realizam-se processos mecânicos para extrair a hemicelulose que resulta em uma polpa amarelada composta por fibras curtas.

Em seguida tem-se o processo químico como o Kraft que trata a madeira com hidróxido de sódio (NaOH) e hidrossulfeto de sódio (NaSH), para dissolução da lenhina em excesso. Desse excesso origina-se o licor negro que é altamente poluente, devendo ser tratado adequadamente (LEAL, 2014).

O licor negro tem a seguinte composição básica: 16% de sólidos; 37,4 g/L de Na_2CO_3 + NaOH; 7,4 g/L de Na_2S ; 1,6 g/L de Na_2SO_4 e 63,5 de NaOH (total) (CASTRO, 2009).

O processo Kraft apresenta algumas vantagens e desvantagens. Como vantagens têm-se o fato de que os ciclos são mais curtos de cozimento e a produção de pastas de alto rendimento. Suas desvantagens são o baixo rendimento de polpação e o odor dos gases produzidos (CASTRO, 2009).

A hemicelulose corresponde a um grupo de polissacarídeos com várias unidades de açúcares localizados na parede celular da biomassa vegetal que incluem:

- Substâncias pectínicas, β - glucana não celulósica
- Diversos açúcares, tais como: D-xilose, D-manose, D-glicose, D-galactose e Dgalactourônico (CASTRO, 2009).

O quadro abaixo apresenta a diferença entre hemicelulose e celulose:

Quadro 1- Diferença entre hemicelulose e celulose.

Celulose	Hemicelulose
Unidades de glicose ligadas entre si	Diferentes unidades de açúcares ligadas entre si
Grau de polimerização elevado	Baixo grau de polimerização
Forma arranjo fibroso	Não forma arranjo fibroso
Lentamente atacada por ácido mineral diluído	Rapidamente atacada por ácido mineral diluído quente
Insolúvel em álcali	Solúvel em álcali.

Fonte: Castro, 2009.

2.4 Processo de reciclagem do papel

O papel quando não possui destinação final adequada traz problemas como a poluição visual e do ar. A reciclagem de papel se dá com o aproveitamento de fibras celulósicas de papéis usando-se aparas para produção de novos.

O papel de escritório por ser feito de fibras pequenas e resistentes é o mais utilizado para reciclagem. Nas caixas de papelão as fibras são compridas, resistentes e podem ser recicladas várias vezes. O papel revista leva uma camada de argila que se transforma em lodo no momento da reciclagem, tornando-a inviável (CEMPRE, 2002).

O papel misto é transformado em papelão para cobertura de telhado, ripas de asfalto e outros, já o papel laminado não pode ser reciclado. Os tipos de papéis que não podem ser reciclados são o papel higiênico, papel plastificado, papel de fax e de carbono (CEMPRE, 2002).

Constitui-se com o envio de papel às indústrias para que seja realizada a desagregação das fibras através do liquidificador industrial para que as impurezas sejam retiradas. Resulta-se em uma pasta contendo as fibras do papel. Em seguida, o papel é passado pela prensagem e secagem para eliminação de umidade. Por fim, o papel é recolhido em rolos (MAGNUS; FONSECA; RAMALHO, 2005).

Sobre a pasta que contem as fibras do papel, Compam (2016, p. 1) explica:

A pasta celulósica também pode prover do processamento do papel, ou seja, da reciclagem do papel. Neste caso, os papéis coletados para esse fim recebem o nome de aparas. O termo apara surgiu para designar as rebarbas do processamento do papel em fábricas e em gráficas e passou a ter uma abrangência maior, designando, como já foi dito, todos os papéis coletados para serem reciclados.



Figura 3 - Aparas para a fabricação de papel a partir de reciclado.

Fonte: Alexandre, 2012.

Após a formação do rolo de papel, transporta-se para ponte rolante até a rebobinadeira, sendo o papel rebobinado de acordo com o formato da bobina. A bobina de papel acabada vai seguir para o controle de qualidade e em seguida para o estoque para ser vendida ou para a cartonagem em que se transforma em chapa de papelão.

O papel reciclado tem seu valor mensurado a partir das seguintes etapas na cadeia reversa:

- **Etapa de coleta:** Custo da coleta (C_c) = custo de posse (C_p) + Custo de beneficiamento inicial (C_b); Preço de venda ao sucateiro = $C_c + \text{Lucro do coletor}$ (L_c)
- **Etapa do sucateiro:** Custo para o sucateiro = $C_c + L_c + \text{custo próprio}$ (C_s); Preço de venda do sucateiro = $C_c + L_c + C_s + \text{lucro do sucateiro}$ (L_s)
- **Etapa da reciclagem:** Custo do reciclador = $C_c + L_c + C_s + L_s + \text{Custo próprio}$ (C_r); Preço de venda do reciclador = $C_c + L_c + C_s + L_s + C_r + \text{Lucro do reciclador}$ (L_r). Entende-se que na etapa de coleta existam pessoas responsáveis pela coleta de papel (catadores), havendo, portanto, um custo por posse desse papel e outro pelo beneficiamento, que seria uma primeira seleção do papel por parte dos catadores (MAGNUS; FONSECA; RAMALHO, 2005, p. 14).

Importa também o custo de transporte das aparas dos sucateiros até a reciclagem, pois se a distância for grande não é viável a negociação para os fornecedores que terão de aumentar o custo final de produção de papel reciclado (MAGNUS; FONSECA; RAMALHO, 2005).

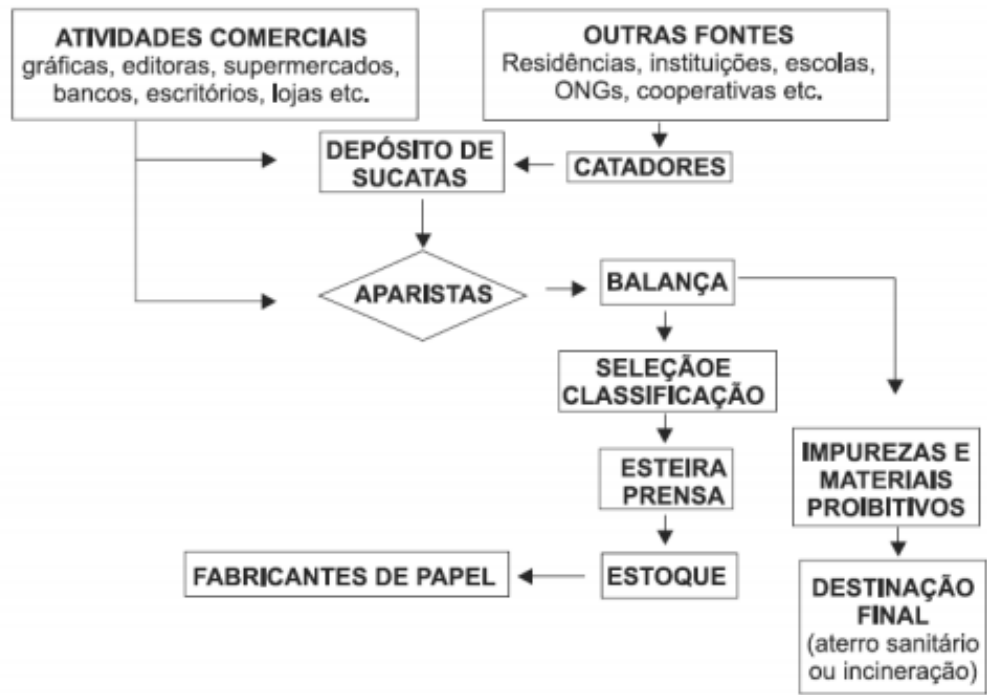


Figura 4 - Diagrama de fluxo do processo de comercialização de aparas.

Fonte: Farias, 2013.

Quando se produz papel a partir de fibras virgens há um uso maior de energia e necessidade de utilização de compostos químicos (MAGNUS; FONSECA; RAMALHO, 2005). Em comparação com o papel reciclado, o papel virgem usa até 80% a mais de energia (FARIAS, 2013).

Ressalta-se que quando se produz papel a partir de reciclados deve realizar maior limpeza da massa em relação à produção de papel a partir de fibras virgens (ALEXANDRE, 2012).

Reciclar papel é benefício ambiental, em que a cada vinte e oito toneladas recicladas evita-se o corte de um hectare de floresta. Ainda, evita-se a poluição ambiental, pois reduz em 74% poluentes liberados no ar e em 35% poluentes despejados na água (ROSA, et al, 2005).

Quanto à utilização do papel reciclado, Rosa et al (2005, p. 5175) comenta: “O papel reciclado pode ser aplicado em caixas de papelão, sacolas, embalagens para ovos, bandejas para frutas, papel higiênico, cadernos e livros, material de escritório, envelopes, papel para impressão, entre outros usos”.

Nas palavras de Pinto-Coelho (2007,p. 13):

O papel reciclado tem propriedades diferentes do papel nova sendo a mais notória delas, a coloração. A aceitação do papel reciclado é crescente, especialmente no mercado corporativo. Vários bancos, por exemplo, usam somente papel reciclado. Esse tipo de papel tem um apelo ecológico, o que faz com que alcance um preço até maior que o material virgem.

Vários fatores contribuem para a aceitação do papel reciclado tais como, ampliação das práticas de responsabilidade socioambiental que envolve ações de reciclagem, baixo custo do processo de recolhimento do material por meio de catadores, baixo custo do produto recolhido em si, comparado à matéria-prima bruta, entre outros.



Figura 5 – Papel virgem x papel reciclado

2.4.1 Vantagens da reciclagem do papel

A reciclagem do papel é antiga, datando-se do ano de 1930. Três regiões no mundo são as pioneiras em produção e consumo de papel, são elas a América do norte, Europa ocidental e a Ásia, representando 90% dessas atividades.

A América do Norte, e Europa ocidental apresentam sobra de papel, tendo poder de exportação aproximadamente de seis milhões de toneladas por ano, tendo em vista que só a Ásia exporta aproximadamente por ano oito milhões de toneladas (ROSA, et.al 2005).

A esse respeito, Macedo e Valença (2010, p. 1) argumentam:

No mercado de pupa, a América do Norte domina o comércio de exportações líquidas de 10 milhões de toneladas, a Europa Ocidental importa cerca de 5 milhões de toneladas e a Ásia tem um déficit de fibra significativo, com produções de aparas que totalizam entre 5 e 6 milhões de toneladas. Em resumo a América do Norte é o principal supridor de fibras, sob todas as formas. Assim, o superávit da América do norte é aproximadamente igual o déficit apresentado pela Ásia. Um dos aspectos mais interessantes na reciclagem de papeis esta na possibilidade que a mesma possa, em futuro próximo, afetar significativamente o mercado de celulose que tem no Brasil importante fornecedor. Vários e complicados fatores influenciam nos modelos de projeção, e as diversas hipóteses até agora consideradas, ainda não aparecem esgotadas.

A produção mundial de papel teve um considerado aumento de 40% na década de 1980, levando em consideração que em paralelo a coleta realizada de papeis teve um aumento de crescimento de 78%. Neste período foram realizados registros de que as menores taxas se deram na América Latina (46%) e a África com (59%).

As maiores taxas por sua vez, foram registradas na Ásia com 99%. Já a América do Norte e Europa um percentual médio de 76% (MACEDO, VALENÇA, 2010).

No Brasil, no que se refere à coleta de aparas de papeis existem dois fluxos principais, a coleta realizada por catadores de reciclagens que são formadas por pessoas físicas com um poder de baixo aquisitivo, que fazem a sua atuação em regiões mais populosas, realizando

coleta em áreas de residências e na área de concentração de escritórios e do comércio (MACEDO, VALENÇA, 2010).

O papel branco de escritório retém muito de seu valor e vai para produtos como tecido, papelão, artigos de papelaria, revistas, mais papel de escritório e diversos outros produtos relacionados. Já o papel misto, que inclui o papel brilhante e colorido, envelopes e blocos adesivos, é menos valioso do que o papel branco, mas também pode ser reciclado e transformado em vários produtos. Papel jornal e papelão ondulado podem encontrar novas vidas como os mesmos produtos ou produtos semelhantes. Papel branco de livros de contabilidade, papel de computador, papelão ondulado, jornal, papel de embalagem, envelopes e outros papéis mistos podem ser reciclados na maioria das áreas (SUSTENTAVEL, 2010 p. 2).

Nos dias atuais é possível se deparar com uma situação muito preocupante, pois a reciclagem de papel está sendo mais importante do que mesmo a sua fabricação.

A matéria prima para a fabricação do papel está muito escassa, mesmo com a existência de políticas de reflorestamento com a conscientização dos habitantes globais, acreditava-se que com a era da tecnologia o consumo de papéis iria ter uma diminuição considerável, tendo em vista que não foi como o esperado, o consumo de papel nas últimas décadas chegou a bater o recorde no século XX (AMBIENTEBRASIL, 2016 *online*).

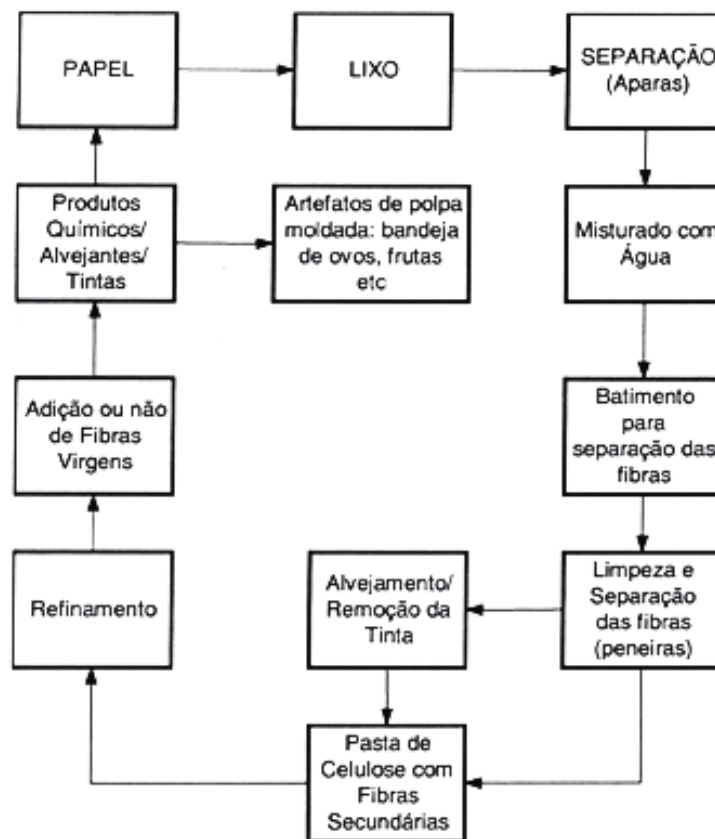


Figura 6 - Processo de Reciclagem de Papel

A reciclagem de papel é de grande importância para o desenvolvimento do planeta, tanto de ordem econômica como ambiental. A cada 28 toneladas de papel que se é reciclado evita-se o corte de um hectare de floresta. E já para fabricar uma tonelada de papel virgem é necessária de 50 a 60 árvores de eucaliptos, uma base de 100 mil litros de água e cerca de 1000 a 2500 KW/H.

Com a fabricação de papeis reciclados tem-se a amenização de processos químicos, podendo evitar a contaminação do meio ambiente, ganhando uma redução de 74% de poluentes jogados no ar e em média 35% de resíduos despejados nas águas, podendo ser bastante visível a importância da reciclagem quando dados mostram que uma tonelada de jornais reciclados tem a capacidade de evitar a emissão de 2,5 toneladas de dióxido de carbono na atmosfera (MACEDO, VALENÇA, 2010).

Um ponto forte da reciclagem do papel é a criação de empregos, uma estimativa que quando se recicla papel pode se ter cinco vezes mais empregos do que uma indústria de

celulose virgem, e em média pode-se gerar dez vezes mais empregos em comparação a coleta seletiva e destinação final de lixo (MACEDO, VALENÇA, 2010).

Neste exposto, todo o processo de reciclagem de papel é objetivo e relativamente fácil de implementação, tendo resultado positivo em vários aspectos, além de apresentar um compromisso ambiental para todo o planeta.

3 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

3.1 A experimentação e o método científico

O emprego da experimentação é fundamental para o ensino, uma vez que é também uma extensão dessa própria ciência, por ser uma técnica capaz de proporcionar ao aluno eficiência na construção e aprendizagem de conceitos, representando um papel relevante no processo de produção de novos conhecimentos.

A experimentação sempre teve um papel importante no processo de desenvolvimento da química, porém além do seu caráter experimental, essa evolução está vinculada aos avanços significativos no campo teórico. Para George Snyders (1988), é possível identificar dois instantes que contribuem para o desenvolvimento do ensino: a ruptura e a continuidade. Segundo o autor:

O aluno considera muito frequentemente pelo menos no início que a experiência está apenas destinada a reafirmar suas concepções ou a persuadir os outros. Quando a experiência contradiz a evidência do que se acreditava, ele resiste tão obstinadamente à recolocação de questão que prefere criticar os instrumentos, o modo pelo qual foram utilizados: mediu-se mal ou mediu-se de alturas de quedas muito baixas, etc. (SNYDERS, 1988, p. 102).

Assim a utilização do método experimental é de grande importância para a promoção da ruptura e continuidade. Pesquisas mostram que a área do ensino de química está voltada apenas para os conteúdos específicos da disciplina, devendo o conteúdo difundir-se para inclusão de novas tecnologias no ensino, com associação entre diferentes teorias de aprendizagem e o ensino experimental do ensino de química.

O ensino experimental é necessário para o processo evolutivo da química. Porém somente a prática não funciona para esta ciência visto que o desenvolvimento teórico tem assumido papel importante nas descobertas e pesquisas a partir do século XIX. Snyders (1988, p. 99), caracteriza a experimentação como um elemento na convergência entre as práticas e o pensamento teórico, segundo o autor:

Alegria de agir sobre os objetos, de experimentos, isto é, de colocar suas ideias à prova de fatos, aperceber-se de seus erros e ter confiança que se pode retificá-los: os fenômenos familiares colocam-se em ordem, as noções integram-se, ligam-se em conjuntos estruturados, ao mesmo tempo em que se vai à uma convergência entre as práticas e o pensamento teórico: esse sentimento de unidade conduz o indivíduo a satisfação, enquanto que a distorção, a fragmentação suscitam ao contrário dor, até mesmo culpabilidade.

As leis e teorias representam as atividades experimentais como uma dimensão da própria ciência, ou apresentada em um modelo caricatural conhecido como método científico. Entretanto as atividades experimentais juntamente à história da ciência são capazes de levantar questões que evidenciem o papel da experimentação. Em um artigo, Silveira (2002) mostra a proposta indutiva de “Descobrir a lei a partir de resultados experimentais”.

No século XX, (...), vários epistemológicos e historiadores da ciência e cientistas negaram que o conhecimento científico possa ser derivado apenas de observações. Einstein reconheceu em suas notas autobiográficas, que na formulação da teoria da Relatividade andou por caminhos muito distantes daqueles apontados pelos empiristas (SILVEIRA, 2002, p. 13).

O educador deve ter cautela ao empregar a experimentação sob o risco de contribuir para formação de modelos que culminarão em um aprendizado errado e ineficiente. O uso do laboratório didático no ensino de química é imprescindível para os professores que não usufruem do uso de atividades experimentais no processo ensino-aprendizagem de Química.

3.2 Concepção e aprendizagem em Ausubel

David Paul Ausubel, pesquisador nascido nos Estados Unidos em 1918 e falecido em 2008, afirmava que quanto mais sabemos, mais aprendemos. Para ele, aprender significativamente é ampliar e constituir novas ideias de forma que estimulem outros conhecimentos relacionados. (MOREIRA, 2005).

Ausubel (1962) chama de aprendizagem significativa, aquela que o aluno recebe o conteúdo que deve aprender de forma inacabada tendo os alunos de descobri-los antes de assimilá-los.

A teoria de Ausubel voltada para o contexto escolar considera a história do sujeito e ressalta o papel dos docentes na proposição de situações que favoreçam a aprendizagem. Porém, conforme Ausubel (1976), para que a aprendizagem significativa aconteça, o conteúdo a ser ensinado deve ser potencialmente revelador e o estudante precisa estar disposto a relacionar o material de maneira consistente e não arbitrária.

De acordo com a teoria de Ausubel a aprendizagem consiste basicamente nos conceitos relativos à estrutura cognitiva, aprendizagem, aprendizagem significativa, aprendizagem mecânica, aprendizagem por descoberta e por recepção.

A estrutura cognitiva, conforme Ausubel (1976), é muito organizada, pois várias ideias se encadeiam conforme a relação existente entre elas e de uma forma hierárquica. Assim, o cérebro recebe as mensagens e este as armazena em cada área particular, daí vão se relacionando progressivamente constituindo-se em novos aprendizados formando a interação do indivíduo com o objetivo.

Na visão de Ausubel, a aprendizagem é a estrutura cognitiva numa forma mais ampla, que ocorre através da incorporação de novas ideias a ela. Esta aprendizagem dependendo do tipo de relacionamento que se tem entre as ideias já existentes nesta estrutura e as novas que se estão internalizando, pode ocorrer um aprendizado que varia do mecânico ao significativo. (MOREIRA, 2005).

A aprendizagem significativa ocorre quando as novas ideias vão se relacionando de forma não-arbitrária e substantiva com as ideias já existentes, conforme disserta Aragão (1976, p. 21):

Não arbitrariedade entende-se que existe uma relação lógica e explícita entre a nova ideia e alguma(s) outra(s) já existente(s) na estrutura cognitiva do indivíduo. Assim, por exemplo, entender o conceito do termômetro só será de fato significativo para o indivíduo, se de alguma forma houver uma clara relação entre este e o conceito de temperatura. Além de não-arbitrária, para ser significativa, a aprendizagem precisa ser também substantiva, ou seja, uma vez aprendido determinado conteúdo desta forma, o indivíduo conseguirá explicá-lo com as suas próprias palavras. Assim, um mesmo conceito pode ser expresso em linguagem sinônima e transmitir o mesmo significado.

Para Ausubel (1976), as ideias aprendidas de forma significativa é muito mais viável para o ensino acadêmico, pois estas serão armazenadas por muito tempo e ainda serão estáveis, permitindo que o aprendiz faça uso delas de uma outra forma.

A aprendizagem mecânica não existe uma lógica e clara relação das novas ideias como as já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, ou seja, são decoradas. Assim estas ideias são armazenadas de forma arbitrária sem que permaneça por muito tempo. Geralmente, aprendem para fazer uma prova, no momento de testar seus conhecimentos. Cabe aqui, portanto destacar sobre a avaliação escolar.

As discussões em torno da avaliação, cada vez mais são aprofundadas, porém, esta ainda amedronta a alunos e professores. Hoje as discussões pautam-se no enfoque avaliativo, onde a avaliação deve valorizar o aspecto formativo para que os aspectos qualitativos prevaleçam sobre os quantitativos. No entanto, é notória a insistência de alguns professores em selecionar alunos apenas através de notas. Luckesi, (2002, p. 23) afirma que:

A avaliação da aprendizagem escolar, além de ser praticada com tal independência do processo ensino e aprendizagem, vem ganhando foros de independência da relação professor / aluno. As provas e exames são realizados conforme o interesse do professor ou sistema de ensino. Nem sempre se leva em consideração o que se foi ensinado. Mais importante do que ser uma oportunidade de aprendizagem significativa. A avaliação tem sido uma oportunidade de prova de resistência do aluno aos ataques do professor, as notas são operadas como se nada tivessem a ver com a aprendizagem, as médias são médias entre números e não expressões de aprendizagens bem ou mal sucedidas.

Ao falar em avaliação da aprendizagem do aluno, devemos nos voltar também para a avaliação do trabalho do professor, ambas estão ligadas e acontecem simultaneamente, pois o sucesso da avaliação do aluno implica no sucesso do trabalho do professor. Nesse sentido a avaliação assume a característica mediadora do processo ensino e aprendizagem, favorecendo ao professor rever suas práticas e metodologias, observando assim as individualidades de cada aluno, pois estes não aprendem todos da mesma forma.

Portanto, a avaliação deve ser um processo contínuo e sistemático que possibilite aos professores novos ajustes e novas formas de intervenção no seu trabalho para que possam verdadeiramente garantir a aprendizagem do aluno em seu aspecto formativo.

Ausubel acreditava que a aprendizagem significativa era mais importante, mas que no processo de ensino-aprendizagem existem circunstâncias em que a mecânica era necessário, o

“decoreba” de datas históricas. O processamento da aprendizagem conforme teoria de Ausubel, pode ocorrer pela forma de descoberta como por recepção.

Na descoberta o aluno deve descobrir algum princípio, relação, lei, como pode acontecer na solução de um problema, mas que acontece de forma isolada, sozinho. Na recepção o aluno já recebe todas as informações e consiste basicamente na tarefa do aluno em trabalhar, ou seja, estudar o material fornecido, para que possa daí relacioná-lo a ideias importantes disponíveis em sua estrutura cognitiva. (AUSUBEL, 1976).

De acordo com David Ausubel (1976) existe um conjunto de ideias na estrutura cognitiva do aprendiz e as estas outras novas podem ser articuladas de forma não arbitrária e substantiva. Assim conforme o autor, esta relação de ideias pode acontecer por subordinação, superordenação e por combinatória.

Aprendizagem por subordinação acontece quando a nova ideia é um exemplo, uma especificação de algo que já se sabe. Por Superordenação ocorre quando a nova ideia que se aprende é mais geral do que uma ou um conjunto de ideias que já se sabe. A aprendizagem combinatória ocorre quando a nova ideia hierarquicamente no mesmo patamar, ou seja, nem acima nem abaixo da ideia já existente na estrutura cognitiva à qual ela se relacionou de forma não arbitrária e lógica. (AUSUBEL, 1976).

A aprendizagem está correlacionada a fatores e estes são relativos a cada indivíduo particularmente, que são os chamados fatores internos, os quais dividem-se em duas classes: fatores cognitivos e fatores afetivo-sociais.

Em relação aos fatores cognitivos, estes são formados pela existência de ideias, as quais podem se conectar por subordinação, superordenação ou de forma combinatória. Os fatores afetivo-sociais refere-se a disposição do aluno para a aprendizagem significativa, que para internalizar as ideias existe deste vontade de fazê-lo, pois trata-se de um processo ativo. (AUSUBEL, 1976).

Em relação aos fatores externos para aprendizagem significativa, referem-se aos fatores que os professores têm acesso e são capazes de manipular à vontade, de forma a oferecer as melhores condições possíveis para que o aluno possa aprender com qualidade. Fatores externos são assim denominados por pertencerem às condições que não dependem do aluno, são condições exteriores, como a aula, material didático, etc., que caracterizam o ambiente escolar ao qual faz parte. (AUSUBEL, 1976).

Vale salientar que conforme a teoria de Ausubel, todo material didático, ou institucional, somente traz resultados positivos, se o aluno também tiver condições internas, ou seja, tenha vontade de aprender, assimilar e expor ideias. Para Ausubel (1976), se o aluno confeccionasse o material para estudo, facilitaria o processo de aprendizagem significativa.

Resumindo a teoria de Ausubel, Pelizzari et al. (2002, p. 37) afirmam que:

A teoria da aprendizagem de Ausubel propõe que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados para que possam construir estruturas mentais utilizando, como meio, mapas conceituais que permitem descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz.

Assim, a teoria significativa de Ausubel, o aluno possui uma cultura adquirida dos pais, que são passadas de geração em geração. A educação no falar, no vestir, o hábito pela leitura, o convívio social e econômico, uma melhor escola, um corpo docente de profissionais mais qualificados e o material didático estruturado prendendo-os de forma participativa aos estudos, entre outros fatores, caracterizam como facilitadores para que estes adquiram conhecimentos e os memorize de forma que a partir destes, possam assimilar ou criar outros e até de repassar o assunto para outros usando outras palavras, da forma que captou e aprendeu tendo o mesmo significado e, até mesmo, acrescentando um novo conhecimento ao que previamente fora adquirido. Na teoria significativa, a própria expressão se explica, o aluno significa algo importante. Ele participa, interage, é ativo.

Moreira (1999, p. 153) afirma:

A aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Assim, o conhecimento novo que se alcança relaciona-se com o conhecimento prévio que o indivíduo possui. A aprendizagem significativa acontece quando a nova informação baseia-se em conceitos relevantes que já existem na estrutura cognitiva do aluno. Originado de um conceito geral (já incorporado pelo aluno), o conhecimento pode ser formado para ligá-lo com novos conceitos para facilitar a percepção de informações novas e que fornece um real significado ao conhecimento obtido.

Nesse caso, o professor precisa estimular o aluno a aprender, possibilitando diálogo em sala de aula, adaptando os novos conteúdos à altura do crescimento do aluno, ao mesmo

tempo em que gera uma postura auxiliadora contribuindo para que o aluno aprenda.

3.3 Projetos didáticos pedagógicos sobre reciclagem de papel

Etimologicamente, a palavra Didática vem do grego *TechnéDidaktike* que significa arte ou técnica de ensinar, de dirigir e orientar a aprendizagem. Assim, pode-se dizer que a didática consiste em uma metodologia de ensino pela qual o indivíduo aprende tanto a teoria quanto a prática, dentro de suas necessidades (CAVANCANTI, 2009).

Pode-se dizer que se trata do sistema da teoria pedagógica tradicional onde segundo Dermeval Saviani (2002, p. 6): “As escolas eram organizadas na forma de classes, cada uma contando com um professor que expunha as lições, que os alunos seguiam atentamente, e aplicava os exercícios, que os alunos deveriam realizar disciplinadamente.”

Nesse contexto, tem-se que a prática pedagógica é constituída durante a rotina escolar, tendo como agentes o professor e o aluno, conforme destaca Pavão e Gomes (2010, p. 35):

[...] a atividade pedagógica implica sempre em um movimento de trocas entre professor, alunos e conteúdos de ensino. A organização do sistema de ensino repercute em uma proposta organizada e apresentada aos alunos. Considerada como a proposta ideal ou apenas inicialmente ideal, a partir da qual decorrem as demais ações educacionais.

Assim, pode-se dizer que a Didática consiste em uma atividade educacional especializada, que se preocupa com os problemas de ensino, orientando esse processo. Segundo Feldman (2001, p.43) “uma didática pode conter uma teoria da instrução, mas uma teoria da instrução dificilmente abarcará por si mesma, todas as necessidades educacionais que requerem respostas didáticas”.

Tendo em vista que a Didática é uma forma de ensino que visa levantar o senso crítico dos alunos, pode-se dizer que através dele o aluno aprende a teoria, com o olhar voltado para a realidade.

Para que os recursos didáticos sejam realmente eficazes, é preciso que eles tenham as seguintes características: exatidão, conteúdo atualizado, qualidade, finalidade, utilidade, adequação, simplicidade, aplicabilidade, interesse, compreensão e apresentação.

Vale aqui destacar a importância da utilização dos cinco sentidos na aprendizagem que em termos de importância segue esta ordem: visão, audição, tato, olfato e paladar.

Dentre estes sentidos, a informação fica retida aos a formação em 60% do que ouvimos, 75% do que vemos e 90% do que vemos e ouvimos, ou seja, o recurso audiovisual se destaca podendo ser utilizado gravações, filmes, vídeos, slides e outros.

Quando a escola proporciona ao estudante oportunidade para ele se apropriar dos fundamentos e conceitos de uma disciplina, e alia também estratégias para ele vivenciar questões práticas e significativas para comprovar ou descobrir princípios está contribuindo para ele vivenciar momentos que o permita a ser um ser que pensa sobre informações que se apropria, podendo comprová-las ou não. Vale lembrar que o educando também sente necessidade de falar sobre conteúdos absorvidos ou descobertos por ele, “mesmo que o mundo já saiba”.

Santos et al (2011) propõe um projeto didático pedagógico intitulado “A magia da Reciclagem”, cujo objetivo é estimular o aluno a relacionar a química com o cotidiano, tendo conteúdo a química do lixo, reações químicas e educação ambiental. Aplica-se ao 6º ano ensino fundamental e 2º ano do ensino médio, durante dois meses. São os seguintes materiais necessários: “Soda caustica a 40%, óleo já utilizado, essência, corante, papel de pH, papel já utilizado, cola ou liga de sorvete”.

Santos et al (2011) sugere que um debate seja levantado em sala de aula sobre a questão do lixo, abordando as consequências de um gerenciamento mal planejado. Em seguida promover um relato sobre a composição química do lixo e os danos que podem ser causados.

Com isso, acredita-se que o interesse do aluno será despertado de modo a fazer um inventário de consumo do lixo consumido em suas casas, bem como solicitar ao aluno que colete lixo de suas casas para utilizar na aula prática com fabricação de papel reciclado.

Por fim, deve ser levantado pelo professor questões sobre a vantagem de reutilizar materiais que seriam descartados em lixos e poluiria o meio ambiente.

3.4 Laboratório de Química

O conhecimento químico pode ser feito por meio de manipulações de materiais, permitindo que o aluno relacione as informações recebidas com os conceitos fundamentais da disciplina de química, oferecido em nível adequado ao desenvolvimento cognitivo do educando.

Cabe destacar que a química se conecta às experiências e que para se fazer química é preciso laboratório, como afirma Brodin (1978, p. 10): “Laboratório é o elo que falta entre o mundo abstrato dos pensamentos e ideias e o mundo concreto das realidades físicas. O papel do laboratório é, portanto, o de conectar os dois mundos, o da teoria e o da prática”.

As aulas de química podem ser realizadas em laboratório didático para que seja efetivado o processo de ensino e aprendizagem, possibilitando uma maior motivação no aluno para que este tenha interesse no assunto transmitido.

Importante apresentar aqui a origem da palavra laboratório, do francês *laboratoire* que significa trabalhar com cuidado. Do latim *laboratorium*, tem como significado local de trabalho. No caso do laboratório didático possui diversos enfoques como Laboratório de Demonstração, Laboratório Tradicional ou Convencional, Laboratório Divergente, Laboratório de Projetos, Laboratório Biblioteca, Laboratório de “Fading”, Prateleira de Demonstrações, Laboratório Circulante, e outros (SCHWAHN; OAIGEN, 2009).

O laboratório de demonstração caracteriza-se pela atuação ativa do professor e o aluno se torna mero espectador. Neste tipo de laboratório a atividade experimental se dá com a ilustração de tópicos abordados em sala de aula. Sua vantagem está na possibilidade de o aluno desenvolver habilidades de observação ao conteúdo.

Por sua vez, o laboratório tradicional ou convencional distingue-se do laboratório de demonstração pela participação do aluno na manipulação de reagentes e equipamentos e o professor atua como um roteirista (SCHWAHN; OAIGEN, 2009).

A atividade experimental é assim tratada por Farias et al. (2007, p. 3):

No ensino de Química especificamente, a experimentação deve contribuir para a compreensão de conceitos químicos, podendo distinguir duas atividades: a prática e a teoria [...] A atividade prática ocorre no manuseio e transformações de substâncias e a atividade teórica se verifica quando se procura explicar a matéria.

De caráter indutivo, a experimentação permite que o aluno teste o que é dito em teoria na sala de aula, facilitando a compreensão do conteúdo e permitindo a formação de conceitos próprios (FARIAS, et al, 2007).

Na opinião de Hodson (1993, p. 307), o laboratório didático pode enfrentar sérios problemas como:

- a) Poucos professores na escola básica são competentes para utilizar o laboratório efetivamente;
- b) muita ênfase na necessidade do laboratório leva a uma concepção estreita de ciências;
- c) muitos experimentos realizados na escola são triviais;
- d) o trabalho em laboratório nas escolas tem sido distante das capacidades e interesses dos alunos.

Contudo, para os professores, as atividades experimentais realizadas em laboratório são vantajosas, pois contribuem para a aprendizagem da química, além de facilitar a interação em sala de aula. No entanto, para evitar os problemas mencionados por Hodson, é importante que as atividades de laboratório não se limitem a processos informativos, promovendo uma busca por resolução de problemas para que os alunos possam expor seu ponto de vista (BARATIERI, et al, 2008).

Deste modo, o laboratório didático possui caráter motivador, aumentando a capacidade de aprendizado, permitindo que os alunos desenvolvam suas habilidades e consigam encontrar soluções para problemas de conceitos químicos.

3.5 A atuação do professor de química nas aulas práticas laboratoriais

O ensino vigente sugere que os professores encontrem uma maneira mais prática facilitando o processo de ensino e aprendizagem para se obter mudanças positivas. Após pesquisa efetuada com professores de química foi detectada a necessidade de escolas com laboratórios devidamente equipados, no entanto, um professor com criatividade não necessita de um laboratório para ministrar uma boa aula, pois mesmo em sala de aula interagindo com

os alunos, pode colocarem prática com poucos recursos até porque o principal objetivo é o aumento considerável de interesse do educando.

Os professores em busca de educação de melhor qualidade estão lutando há muito tempo de uma maneira mais organizada e conceitual. Na década de 1980 com o objetivo de intensificar o ensino de ciências começaram a desenvolver vários projetos, em meio a eles o ensino de química, no qual vários pesquisadores de ensino superior têm se reunido com educadores químicos formando grupos de estudos para promoção de pesquisas inovadoras com debates sobre o ensino e educação em química (TREVISAN, MARTINS, 2008)

Nas palavras de Freire (1987, p. 20): “É fato que o professor, informado e atualizado, incentivará a busca constante do saber para que a escola assuma, de fato e de direito, o seu papel social”. Por sua vez, Trevisan e Martins (2008, p. 4734):

Escola é o lugar onde se faz amigos, não se trata só de prédios, salas, quadros, programas, horários, conceitos. Escola é, sobretudo, gente, gente que trabalha, que estuda, que se alegra, se conhece, se estima. O diretor é gente, o aluno é gente, o professor é gente, o aluno é gente, cada funcionário é gente. E a escola será cada vez melhor na medida em que cada um se comporte como colega, amigo, irmão. Nada de ‘ilha cercada de gente por todos os lados’. Nada de conviver com as pessoas e depois descobrir que não tem amizade a ninguém, nada de ser como o tijolo que forma a parede, indiferente, frio, só. Importante que, na escola não é só estudar, não é só trabalhar, é também criar laços de amizade, é criar ambiente de camaradagem, é conviver, é se ‘amarrar nela’! Ora, é lógico...nessa escola assim vai ser fácil estudar, trabalhar, crescer, fazer amigos, educar-se, ser feliz.

Deste modo, tendo em vista que os professores precisam assumir o papel de administradores de mudanças, para que haja transformações e sejam realizadas, essas atitudes são de suma importância para que a escola venha a ser uma instituição de ensino onde permaneça a teoria e a prática vivenciadas pelo o estudante (TREVISAN, MARTINS, 2008). Assim, a grande preocupação dos estudiosos na área de química é superar as dificuldades e buscar um ensino mais articulado com a prática social.

3.6 Reciclagem como tema para a abordagem dos conteúdos químicos.

O ensino de Química pode fazer com que o aluno se desenvolva como cidadão crítico transmutando a realidade de forma construtiva através do desenvolvimento de conteúdos que estimulem as interações entre professor e aluno em sala de aula.

Como um instrumento da Educação Ambiental atua na valorização das formas de conhecimento que favorecem a consciência local. Assim, a reciclagem é considerada um assunto de abordagem interdisciplinar que pode ser discutido no ensino de química (SANTOS, et al, 2011).

Confome Santos et al (2011, p. 2), a abordagem sobre a reciclagem:

Proporciona aos alunos a oportunidade de discussão sobre os problemas ambientais do seu próprio meio, despertando-os para uma avaliação exigente, ativa e crítica, quanto à importância da preservação do meio ambiente, quanto às condições básicas e necessárias para que a sua vida, a de seus familiares e de toda a comunidade na qual ele está inserido se torne mais saudável. Com os conhecimentos adquiridos na escola ele pode orientar toda a comunidade. Atitudes simples e constantes podem fazer com que sua vida se torne mais agradável, enfatizando também a saúde do planeta como um todo.

Deste modo, entende-se que o aprendizado em química tendo como tema a reciclagem, dar ao aluno compreensão sobre as implicações socioambientais dos processos químicos, fazendo relação com o cotidiano dos alunos para que possam formar um entendimento crítico do assunto.

CONCLUSÃO

Nesse trabalho foi feito um estudo acerca da utilização da reciclagem do papel nas aulas de química do ensino médio. O ensino de química é, por vezes, considerado chato e complexo pelos alunos, o professor já chega a sala desacreditado, sendo difícil levantar o interesse dos alunos para os conteúdos dessa disciplina.

Foi importante de início abordar o papel como resíduo sólido. De acordo com as leituras em artigos e livros verificou-se que os alunos têm dificuldade na aprendizagem da química em geral, e pôde-se concluir que estes não conseguem interpretar com facilidade os problemas de química e as teorias que os envolvem.

Ao final, pode-se dizer que o ensino deve ser facilitado, o ensino mecânico não mais tem espaço nos dias de hoje, o professor precisa assumir uma postura de facilitador e não de mero transmissor do conhecimento, dinamizar as aulas é fundamental nesse processo, sendo encontrado nesse estudo que os experimentos químicos de baixo custo são fundamentais nesse processo, possibilitando a visualização dos alunos acerca da reciclagem do papel, podendo-se comprovar o que ele falou, sendo, portanto, um aliado do professor nesse processo de ensino-aprendizagem.

Deve-se destacar que este estudo não possui como intuito encerrar as discussões sobre o assunto, mas sim ampliá-las, sugerindo-se para futuras pesquisas que outros experimentos sejam realizados abrangendo outros conteúdos de química.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, Gilson. **Redução do material orgânico do lodo final na fabricação de papel tissue através de otimização do processo.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente Urbano e Industrial. Curitiba, 2012.

BARATIERI, Stela Mari et. al. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências** – V3(3), pp. 19-31, 2008.

CARDOSO, Moises. **Coleta seletiva na área central de São Joaquim de Bicas – Minas Gerais.** Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Engenharia de Minas Gerais – FEAMIG. Pós-graduação em Engenharia Ambiental. Belo Horizonte, 2012.

CASTRO, Heizir F. de. **Papel e celulose.** Processos Químicos Industriais II. Apostila 4. Escola de Engenharia de Lorena–EEL. 2009.

CANDAU, Vera Maria Ferrão. **A importância da didática na formação do educador.** A didática e a formação de educadores. 2002.

COLLARO, Antônio Celso. **Projeto Gráfico: Teoria e prática da Diagramação.** Summus editorial. Vol. 20. 2000.

FARIAS, Rodrigo. **O impacto ambiental na substituição do papel virgem por papel reciclado em embalagens corrugadas.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Embalagem: projeto e produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

FARIAS, Cristiane Sampaio. A importância das atividades experimentais no Ensino de Química. **1º CPEQUI – 1º Congresso Paranaense de Educação Em Química.** 2007.

FERNANDES, Amaury. **Fundamentos de produção gráfica** – para quem não é produtor gráfico. Rubio. 2003.

FREIRE, P. **Medo e Ousadia:** o Cotidiano do Professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 2.ed.

HODSON, D. **Re-thinking Old Ways:** Towards a more critical approach to practical work in school science. *Studies in Science Education*, 22 p. 85-142, 1993.

LEAL, João Barros. Química do papel. **13 moléculas a pular.** 2014. Disponível em: <https://13moléculasapular.wordpress.com/2014/01/10/quimica-do-papel/>. Acesso: fevereiro de 2016.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática.** 24. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

_____, **Didática**. São Paulo, Cortez, 1994.

LUCKESI, Cipriano C. **O papel da didática na formação do educador**. In: CANDAU, Vera Maria. (Org). A didática em questão. Petrópolis, Vozes, 1983.

MACEDO, Angela Regina Pires; VALENÇA, Antonio Carlos de Vasconcelos. **Reciclagem de papel**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 2, p. [4]-22, Nov. 2010.

MAGNUS, Rafaela; FONSECA, Rodrigo da. RAMALHO, Castro. **Aplicação da logística reversa no setor de papel com foco nos aspectos econômicos, ambientais e sociais**. Departamento de Engenharia Elétrica e de Produção. Universidade Federal de Viçosa. Engenharia de Produção. 2005.1

MARCONI, Marina Andrade; LAKATOS, Maria Eva. **Metodologia do trabalho científico**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

PEIXOTO, Karina; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa; D'AGOSTO, Márcio de Almeida. A coleta seletiva e a destinação de resíduos sólidos. **Aquarius**. 2016. Disponível em: [http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/\(7\)coletaresiduossolidos.pdf](http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/(7)coletaresiduossolidos.pdf). Acesso: fevereiro de 2016.

PINTO-COELHO, Ricardo Motta. **Papel** - Produção, Consumo e Reciclagem de Papel no Brasil. Capítulo 70. 2007. Disponível em: http://www.ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/Livro_Reciclagem/Projeto_Cezar/cap%207%20papel. Acesso: fevereiro de 2016.

RIBEIRO, Drielle P. S. et al. A ecoeficiência do papel branco versus o papel reciclado. Ciências do Ambiente. **Unicamp**. 2012.

RIBEIRO, Joabson Araujo. Et al. A reciclagem como uma ação econômica, social e ambiental. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Campo Grande, 2009.

ROSA, Bruna Nogueira. Et al. A importância da reciclagem do papel na melhoria da qualidade do meio ambiente. **XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção** – Porto Alegre, RS, Brasil, 29 out a 01 de nov de 2005.

SANTOS, Ziraldo dos. **Coleta seletiva e responsabilidade social**. Monografia. Faculdade Integrada da Grande Fortaleza. Gestão Ambiental. Brasília, DF, 2011.

SANTOS, P. T. A. et al . Lixo e reciclagem como tema motivador no ensino de química. **Eclet. Quím.**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 78-92, 2011.

SOUZA, Líria Alves. Composição química do papel. **Mundo Educação**. 2012. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/composicao-quimica-papel.htm>. Acesso: fevereiro de 2016.

TREVISAN, Tatiana Santini; MARTINS, Pura Lucia Oliver. **O professor de química e as aulas práticas**. 2008. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/365_645.pdf. Acesso: marco de 2016.