

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA**

ÁLVARO JOÃO PRESSANTO

**O ECODESIGN COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO FUNDAMENTAL**

Porto Alegre, 2004

ÁLVARO JOÃO PRESSANTO

**O ECODESIGN COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante
em Engenharia como requisito parcial à obtenção do título de
Mestre em Engenharia – modalidade Profissionalizante –
Ênfase em Engenharia de Produção

Orientadora: Professora Dra. Lia Buarque Guimarães

Porto Alegre, 2004

Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pelo Coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Professora Dr^a. Lia B. Guimarães
Orientadora
Escola de Engenharia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Professora Helena Beatriz Bettella Cybis
Coordenadora
Mestrado Profissionalizante
Escola de Engenharia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Banca Examinadora

Prof^a. Dr^a. Cláudia Teixeira Panarotto

Instituição: Universidade de Caxias do Sul - UCS

Prof^a. Dr^a. Luiza Seligman

Instituição: Centro Universitário Feevale

Prof. Dr. Luís Vidal de Negreiros Gomes

Instituição: Centro Universitário Ritter dos Reis - UniRitter

“A ecologia não estuda apenas as relações que todos os seres entretêm entre si e com seu ambiente. Ela é mais que uma técnica de preservação e de conservação do equilíbrio dinâmico da Natureza. É uma postura fundamental. É um modo de ver todas as coisas interligadas e o lugar do ser humano dentro delas, como um ser responsável e por isso ético. Ele pode ser o anjo bom que protege, defende, se irmana com todos os elementos. Pode também ser o satã da Terra que delapida, desestrutura e ameaça a existência do nosso belo e esplendoroso planeta azul-branco”

Leonardo Boff.

AGRADECIMENTO

Gostaria de expressar meus agradecimentos a todos que de alguma maneira, colaboraram para a concretização desse trabalho. Em particular à Secretaria de Educação e Cultura do município de Farroupilha – RS, por ter proporcionado às condições necessárias e de coordenar o envio e recebimento dos questionários da pesquisa.

Agradeço a todos os professores da rede municipal de ensino fundamental, pelo seu empenho na participação e também pelo envolvimento e crédito a esse estudo.

Agradeço a minha orientadora Lia Buarque Guimarães, pelos ensinamentos recebidos e pelo tratamento simples e objetivo, os quais me deixaram muito tranquilos ao longo do desenvolvimento desse estudo.

A empresa Trombini Embalagens Ltda, pela liberação das informações e ao estímulo dado para a divulgação das práticas de preservação ambiental.

Aos meus pais Ruy e Elvira, pelo estímulo e apoio ao estudo desde a infância.

A minha esposa Isabel, pelo apoio emocional e intelectual que foi fundamental não só para a construção desse projeto, assim como de todos aqueles que construímos juntos nesses dezessete anos de parceria.

Aos meus filhos Carolina e Bruno, pela paciência e compreensão em que me ausentei das funções de pai e amigo.

Aos meus colegas de trabalho, em especial ao Pedro Braum, pelas idas e vindas do escritório de vendas até a universidade, como condutor de meus apontamentos.

Agradeço a banca examinadora por ter aceitado o convite e pelas críticas e sugestões pertinentes.

RESUMO

A forma ampla e rápida das oportunidades de escolha de produtos e serviços vem sendo uma característica da industrialização moderna. Acompanhando essa evolução, crescem também os problemas causados ao meio ambiente e as incessantes tentativas de amenizar as ações de impacto ambiental. Essa preocupação é objeto de estudo da Educação Ambiental. A preocupação com a Educação Ambiental deve provocar, no meio educacional, um senso mais crítico de responsabilidade e ética, uma vez que os educadores contribuem ativamente para a formação da consciência ecológica desenvolvida nas escolas. Essa dissertação apresenta a pesquisa realizada com os professores da rede municipal de ensino fundamental do município de Farroupilha, situado na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul. O estudo permitiu identificar qual o entendimento que os professores apresentam sobre os conceitos da Educação Ambiental, as relações entre o conceito de *ecodesign* e as aplicações dos conceitos em sala de aula, e detectou, como principal dificuldade encontrada pelos educadores, o apoio dado às escolas em projetos de Educação Ambiental. A partir dos resultados da pesquisa, são apresentadas sugestões de trabalhos potenciais para sensibilizar o corpo docente, a comunidade e as indústrias que dela fazem parte.

Palavras chave:

Educação Ambiental, *Ecodesign*, Papel e Papelão Ondulado.

ABSTRACT

The large and rapid way of opportunities of choice of products and services has characterised modern industrialization. Accompanying this evolution, problems caused to the environment have also grown, as well as unceasing attempts to soften environmental impact actions. This concern is the object of study of Environmental Education. The concern with Environmental Education is intended to provoke in the educational setting a more critical sense of responsibility and ethics, once educators contribute actively to increase ecological awareness developed in schools. This dissertation presents the research carried out with primary education teachers of the municipal net of Farroupilha, a town located in the northeast region of the state of Rio Grande do Sul. The study allowed to identify the understanding teachers have on the concepts of Ecological Education, the relationships between the concept of ecodesign and the application of the concepts in the classroom. It also detected, as a main difficulty found by educators, the support given to schools in Ecological Education projects. From the results of the research, suggestions for potential works are presented to sensitize the teachers, the community and the industry which is part of it.

Key words:

Environmental Education; ecodesign; paper; corrugated cardboard

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
SUMÁRIO	7
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	12
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Comentários iniciais	14
1.2 Objetivos	18
1.3 Justificativa	19
1.4 Método de trabalho	20
1.5 Limitações do trabalho	20
1.6 Estrutura do trabalho	21
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1 O ensino e aprendizagem e a educação ambiental	22
2.1.1 Educar com resultados	22
2.1.2 A educação ambiental como ferramenta de divulgação do produto	28
2.1.2.1 Por que educação ambiental	28
2.1.2.2 Como fazer educação ambiental	31
2.1.2.3 Práticas de Educação Ambiental nas escolas fundamentais	32
2.2 Responsabilidade social	33
2.2.1 Aspectos básicos de responsabilidade social empresarial	33
2.2.2 Cadeia de valores e retorno da ação social	37
2.2.3 Padrões, normas e certificações	38
2.2.4 Relações entre responsabilidade social e mercado	39
2.2.5 A empresa e a comunidade	41
2.3 Ecodesign, alternativa no projeto de produtos	41
2.3.1 Ecodesign, história e conceitos	42
2.3.2 A utilização do ecodesign na indústria brasileira	47
2.4 Papelão ondulado, uma estrutura multifuncional	49
2.4.1 Características gerais do papelão ondulado	49
2.4.1.1 Uma retrospectiva histórica do papelão ondulado até a atualidade	49
2.4.1.2 A classificação da matéria-prima	52

2.4.1.3 Estruturas de papelão ondulado	53
2.4.1.4 Características de resistência física do papelão ondulado	54
2.4.2 O processo de fabricação do papelão ondulado	57
2.4.2.1 A ondulação	57
2.4.2.2 A conversão	59
2.4.3 A realidade brasileira da reciclagem	61
2.4.3.1 Vidro	61
2.4.3.2 Papelão ondulado	62
2.4.3.3 Flândres	62
2.4.3.4 Alumínio	62
2.4.3.5 Plástico	63
2.4.4 A reciclagem do papelão ondulado	64
2.4.4.1 Por que adotar técnicas de gestão ambiental	68
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	72
3.1 Ambiente da pesquisa	72
3.2 População e amostra	75
3.2.1 Amostragem de professores	75
3.2.2 Composição da amostra	76
3.3 Tipos de pesquisa	77
3.3.1 A determinação do instrumento de pesquisa	78
3.3.2 Questionário de avaliação	79
3.3.2.1 O pré-teste do questionário	81
3.3.2.2 Planejamento da entrega e recolhimento do questionário	81
3.4 Análise estatística dos dados	82
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	83
4.1 Entendimento dos professores em relação à educação ambiental	84
4.2 Relação entre educação ambiental e a disciplina ministrada pelo professor	88
4.3 Apoio à escola	89
4.4 Apoio de órgãos públicos, comunidade e indústrias em projetos de educação ambiental	91
4.5 Locais de desenvolvimento de projetos em educação ambiental	93
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	96
5.1 Recomendações	98
5.1.1 Importância da reciclagem	98
5.1.2 Exemplos de utilização do papelão ondulado	100
5.1.3 O móvel de papelão ondulado da Trombini	103
5.1.3.1 Cadeira de papelão ondulado	103
5.1.3.2 Mesa de papelão ondulado	105
5.2 Recomendações para futuros trabalhos	108
REFERÊNCIAS	110
APÊNDICES	117
ANEXOS	143

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Metas para o desenvolvimento sustentável até 2005	16
Figura 2 – Responsabilidade social interna e externa	35
Figura 3 – Modelo de desenvolvimento sustentável	36
Figura 4 – Modelo de cadeias de valores	38
Figura 5 – Concepções de projetos segundo o objetivo específico	43
Figura 6 – O ciclo de vida de um produto	46
Figura 7 – Composição da chapa de papelão ondulado	53
Figura 8 – Tipos de estruturas de papelão ondulado	54
Figura 9 – Desenho esquemático do teste de arrebentamento	57
Figura 10 – Desenho esquemático da onduladeira	58
Figura 11 – Caixa estilo normal	60
Figura 12 – Seqüência de etapas da conversão	60
Figura 13 – O ciclo de vida do papelão ondulado	66
Figura 14 – O ciclo de vida do papel	67
Figura 15 – Importância do ensino	87
Figura 16 – Estande da Trombini Embalagens Ltda	100
Figura 17 – Móveis e utensílios em papelão ondulado	101
Figura 18 – Acessórios em papelão ondulado	101
Figura 19 – Acentos e mesas em papelão ondulado	102
Figura 20 – Expositores em papelão ondulado	102
Figura 21 – Desenho da base da cadeira	104
Figura 22 – Desenho da união das bases	105
Figura 23 – Desenho do corpo da cadeira	105
Figura 24 – Mesa em papelão ondulado	106
Figura 25 – Base da mesa	106
Figura 26 – União das bases	107
Figura 27 – Tampo da mesa	107
Figura 28 – Encaixe da mesa	108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tipos de ondulações	53
Tabela 2 – Economia da reciclagem	64
Tabela 3 – População de Farroupilha	74
Tabela 4 – Infra-estrutura educacional	74
Tabela 5 – Amostragem mínima para populações pequenas	76
Tabela 6 – Número de alunos, professores e questionários avaliados	77
Tabela 7 – Resumo das abrangências do questionário	80
Tabela 8 – Retorno dos questionários sobre as escolas amostradas	84
Tabela 9 – Conhecimento dos conceitos de educação ambiental	84
Tabela 10 – Localização das escolas e números de respostas	85
Tabela 11 – Distribuição das escolas em relação ao local	85
Tabela 12 – Agrupamento dos conceitos de Educação Ambiental	85
Tabela 13 – Distribuição das escolas em relação ao conhecimento	86
Tabela 14 – Descrição dos valores de Q	86
Tabela 15 – Formação superior ou pós-graduação em educação ambiental	87
Tabela 16 – Relação entre Educação Ambiental e a disciplina	89
Tabela 17 – Apoio a escola	91
Tabela 18 – Maiores dificuldades encontradas no planejamento	91
Tabela 19 – Apoio público, da comunidade e da indústria	93
Tabela 20 – Resultados dos projetos.....	94
Tabela 21 – Local de desenvolvimento dos trabalhos	94
Tabela 22 – Frequência de professores por série	95
Tabela 23 – Distribuição de professores sobre os turnos	95

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA1000 – Account Ability 1000

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABPO – Associação Brasileira do Papelão Ondulado

ABRE – Associação Brasileira da Embalagem

ACV – Análise do Ciclo de Vida

AF&PA – American Forest & Paper Association

AIDS – Acquired Immune Deficiency Syndrome

BS – British Standart

BSR – Business for Responsibility

CE – Comunidade Européia

CEPAA – The Council on Economic Priorities Accreditation Agency

DFA – Design for Assembly

DFD – Design for Desassembly

DFE – Design for Environment

DFR – Design for Recycling

EA – Educação Ambiental

EMAS – Eco Management and Audit Scheme

EUA – Estados Unidos da América

FEFCO – Federation Européene dês Fabricants de Carton Ondule

HIV – Human Immunodeficiency Virus

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços

ISO – International Organization of Standardization

LDB – Leis de Diretrizes e Bases

MEC – Ministério da Educação e Cultura

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NBR – Norma Brasileira

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONG – Organizações não Governamentais

PET – Polietileno

PIB – Produto Interno Bruto

PIEA – Programa Internacional de Educação Ambiental

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

RH – Recursos Humanos

RSB – Regular Slotter Box

SA – Social Accountability

TAPPI – Technical Association of the Pulp & Paper Industry

TON – Tonelada

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

1 INTRODUÇÃO

1.1 COMENTÁRIOS INICIAIS

O desenvolvimento e a industrialização de novos produtos e serviços nos diversos setores da economia vem demonstrando nas últimas décadas no Brasil e no mundo, evoluções muito rápidas. O momento de lançamento do produto é abordado por Mckenna (1999), como sendo o momento de sua aceitação. Pode-se associar este momento a um portal futurístico em que o tempo, para ultrapassá-lo e ser lançado, não permanece aberto indefinidamente. O concorrente pode ultrapassá-lo, aproveitando-se de suas falhas. O consumidor procura alternativas que lhes proporcione a melhor relação de benefícios a um custo acessível agregando outras características até então desprezadas. Desta maneira, o monitoramento do mercado e das necessidades do cliente são fundamentais desde o início, na elaboração e no lançamento de um produto, e concomitantemente, a velocidade deste lançamento passa a ser determinante para a indústria.

Desses conceitos de moderna manufatura e técnicas de mercado, praticamente todas as empresas e seus gestores se obrigam a conhecer profundamente. Contudo, os aspectos ambientais relevantes que estes mesmos produtos sofrem até chegarem ao consumidor final, muitas vezes nem são analisados. O reconhecimento da importância da Educação Ambiental consta das recomendações de diversas conferências internacionais. A Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, realizada em junho de 1972, conhecida como Conferência de Estocolmo, levou a UNESCO e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA a criarem, no ano de 1975, o Programa Internacional de Educação Ambiental –

PIEA (IBAMA, 1996). Com a realização, em 1977, do Primeiro Congresso Mundial de Educação Ambiental realizado em Tbilisi, na Geórgia, ex-União Soviética, é que começou a preocupação com a questão ambiental (CASCINO, 2000).

O crescimento industrial faz exercitar nosso raciocínio e nos direciona a traçar o perfil energético nas próximas décadas. Tudo conduz a um aumento de demanda, conjugada a uma elevação de seus custos. Sawin (2003) cita que, do final dos anos 90 até 2020, o consumo global de energia deverá aumentar quase 60% devido ao crescimento populacional, à urbanização contínua e à expansão econômica e industrial.

Como se não bastasse a ameaça da energia como fator preocupante, Bright (2003) comenta que haverá cinco grandes ameaças graves que os historiadores do futuro deverão utilizar para definir nossa era. São elas: (i) nosso mundo é um no qual um número cada vez maior de pessoas não dispõe de meios para manter um padrão decente de vida; (ii) nosso mundo encontra-se sob profunda mudança geoquímica. Certas formas de poluição estão alterando os ciclos químicos globais que regulam processos-chave do ecossistema; (iii) nosso mundo está cada vez mais oprimido pelos riscos de longo prazo associados a produtos químicos tóxicos; (iv) nosso mundo está sujeito a um grau sem precedentes de mistura biótica e (v) nosso mundo está num estado constante de declínio ecológico.

Concluindo a visão cataclísmica de nossa geração, Gardner (2002) comenta que uma avaliação das Nações Unidas, em 1997, das reservas de água doce em todo o mundo, consta que cerca de um terço do mundo habita países com dificuldades ou mesmo impossibilidades de atender suas necessidades de água, uma condição conhecida como estresse hídrica. Este percentual poderá ir a dois terços até 2025, à medida que o aumento populacional e o crescimento econômico se juntam para absorver os recursos finitos de água.

Diante destas poucas afirmações otimistas, parece evidente que atitudes emergenciais e de todas as esferas de responsabilidades deverão ser tomadas. Este caos ambiental dá a sensação de um sério desajuste geográfico, biológico, químico, geológico, físico e técnico. É, segundo Cascino (2000), ao contrário, social, histórico, antropológico, filosófico e político, e, portanto, passível de ato educativo.

Aos educadores caberá a missão de absorver esta complexidade de atributos e de interseção de múltiplos conhecimentos, o que pelo pensar interdisciplinarmente, gera uma qualidade muito diferente da simples ação educativa (CASCINO, 2000). Da mesma maneira, caberá às indústrias responsabilizar-se socialmente pela prática da cidadania, que poderá trazer ganhos substanciais, segundo Martinelli¹ (*apud* ASHLEY, 2003) tais como: (i) agregar valor à imagem da empresa; (ii) desenvolvimento de lideranças conscientes e socialmente responsáveis; (iii) melhoria do clima organizacional, da satisfação e motivação decorrentes de aumento da auto-estima e (iv) reconhecimento e orgulho pela participação em projetos sociais.

Fonte	Metas
Metas Ambientais	Cumprir e ampliar as metas do Protocolo de Kyoto para a redução das emissões de gases de estufa. Acabar com a redução progressiva das áreas globais de floresta natural. Desenvolver e cumprir normas nacionais de qualidade do ar, com base em diretrizes da OMS. Reduzir pela metade o ritmo de erosão do solo. Acabar com a extração excessiva dos aquíferos.
Declaração do Milênio	Reduzir pela metade a parcela da população mundial que vive sob extrema pobreza, afligida pela fome e sem acesso água potável. Reduzir a mortalidade materna em três quartos. Reduzir a mortalidade infantil em menores de 5 anos, em dois terços. Alcançar conclusão universal do ensino primário e igualdade de gênero no acesso à educação. Interromper e reverter a disseminação do HIV/AIDS, malária e outras doenças graves.
Metas Econômicas	Implantar e implementar sistemas de contas nacionais que internalizem os custos ambientais. Eliminar subsídios que encorajem a extração e uso de materiais virgens e combustíveis fósseis. Encorajar reduções quádruplas e décuplas no uso de materiais nos países industrializados. Encorajar uma ética de suficiência no consumo.

Figura 1 – Metas para o desenvolvimento sustentável até 2015

Fonte: Declaração do Milênio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Human Development Report 2001 (Nova York: Oxford University Press, 2001), pp. 21, 24

As ações de cunho político que dependem de órgãos governamentais também são extremamente importantes, uma vez que demonstram interesses em amenizar os efeitos devastadores das previsões para as próximas décadas. A Figura 1 apresenta algumas destas

¹ MARTINELLI, Antônio Carlos. **Empresa-cidadã: uma visão inovadora para uma ação transformadora** In: IOSCHPE, Evelyn B. Terceiro setor: desenvolvimento social sustentado. São Paulo: Ed Paz e Terra, 1997.

ações, demonstrando que o quadro situacional ainda permite pensar num futuro onde o equilíbrio ecológico exista.

Este pensamento faz parte da gestão empresarial moderna, ocupando posição de destaque entre as ações gerenciais. O setor de papelão ondulado se encaixa neste quadro proporcionando mudanças de costume e provocando evoluções tecnológicas nas empresas. A apresentação destas novidades tecnológicas ao mercado tem sido a grande batalha das indústrias, desta forma, as alternativas economicamente viáveis, com *design* inovador e com grande apelo ecológico, poderão ser o diferencial para a definição de compra. O papelão ondulado está tomando uma dimensão maior que a simples função de proporcionar proteção aos produtos embalados. É crescente a necessidade em proporcionar ao produto características de funcionalidade que possam auxiliar na imagem de venda do produto. As empresas procuram anexar aos seus produtos estas mudanças, ofertando então ao cliente, algo mais que um simples objeto, ou um simples serviço.

A Trombini Embalagens Ltda insere-se neste ambiente, confeccionando suas embalagens com produtos reciclados em praticamente 100% de sua linha, permanecendo uma pequena parcela de papéis produzidos pelo processo *Kraft* em função de exigências de mercado. As duas empresas produtoras de papelão ondulado do grupo vêm mantendo em torno de 8% de participação no mercado nacional e 25% na região sul atuando em todos os segmentos de mercado da economia.

A empresa tem manifestado um grande interesse em divulgar para a comunidade assuntos do âmbito da gestão ambiental, sua participação neste contexto e como poderemos contribuir para amenizar o impacto gerado ao meio ambiente. A dificuldade apresentada é saber exatamente quais são os principais tópicos que poderão ser abordados, quais as contribuições que as indústrias regionais podem proporcionar e qual a melhor maneira de divulgação.

Como princípio, a empresa entende que a parcela da comunidade que apresenta maior chance de aproveitamento dos conceitos de educação ambiental, é a comunidade escolar. O trabalho de base é fundamental para que as futuras gerações tenham condições de optar entre os produtos projetados com abordagem de ecologicamente corretos, daqueles que não foram.

Ainda como resultado, pretende-se divulgar o conceito de educação ambiental para um público com características de formadores de opinião.

Com esta visão, a presente dissertação pretende verificar a situação atual das escolas, dos professores e suas necessidades perante sua participação na educação ambiental. Questões como: As escolas possuem em sua grade curricular, informações atuais e consistentes para transmitir o conhecimento para seus alunos? As escolas possuem material de divulgação para distribuição? Os seus professores possuem formação e informação necessária do conhecimento do assunto? Estas questões servirão de parâmetro para que a empresa possa determinar os principais pontos de atuação e que reforçarão a sua participação na comunidade escolar e na sociedade.

A divulgação dos resultados apresentados na pesquisa e a forma de apresentação colaborarão para agregar conhecimento técnico de gestão ambiental e reciclagem à comunidade escolar. Para a empresa, será uma oportunidade de implementar uma sistemática de divulgação do produto e sua contribuição à preservação ambiental, e desta maneira, contribuindo com a sua responsabilidade social. Para tanto, será utilizado como objeto de divulgação, um móvel confeccionado em papelão ondulado o qual servirá de veículo de comunicação com o público, divulgando informações de reciclagem e ao mesmo tempo, criando uma maneira de demonstrar a versatilidade do papelão ondulado.

1.2 OBJETIVOS

Nesta dissertação será elaborada uma pesquisa descritiva de campo para verificar as condições de conhecimento e preparação das instituições de ensino, da preparação dos professores e de suas principais dificuldades em transmitir os ensinamentos de educação ambiental.

Este trabalho tem como objetivo principal avaliar o conhecimento das variáveis ambientais pelos educadores e de suas instituições e a importância dada à inserção dos mesmos no currículo do ensino fundamental. Este trabalho tem os seguintes objetivos

secundários, porém fundamentais no sentido de trazer esclarecimentos essenciais ao objetivo principal:

- a) Realizar uma revisão de literatura acerca dos temas tratados: O Papelão Ondulado, *Ecodesig* e Responsabilidade Social;
- b) Avaliar a situação das instituições de ensino fundamental e médio em relação ao tema abordado;
- c) Identificar como as práticas atuais de ensino podem ser relacionadas com o *ecodesign*;
- d) Verificar a visão das instituições de ensino e dos seus educadores em relação às práticas ambientais;
- e) Identificar possíveis dificuldades na implementação de estratégias das práticas ambientais;
- f) Apontar formas produtoras de práticas ambientais, bem como sugerir metodologias que possam ser adotadas;
- g) Elevar o conhecimento do papelão ondulado para além das dimensões atualmente conhecidas (embalagens de papelão ondulado);
- h) Utilizar este trabalho como meio de divulgação dos aspectos ambientais do setor de papelão ondulado, como ação social para escolas e instituições de ensino.

1.3 JUSTIFICATIVA

Considerando o interesse e a preocupação dos órgãos governamentais e instituições de pesquisa na área ambiental, a realização desta pesquisa buscará apontar os pontos de deficiência de nossas instituições, os pontos de desconhecimento dos orientadores, incrementar os padrões educacionais e procurará fortalecer os conhecimentos da população sobre reciclagem e conservação ambiental. O produto a ser demonstrado como modelo será confeccionado em papelão ondulado, e este ponto é considerado altamente positivo, uma vez que tanto na produção, como na utilização e até no seu descarte, sua reciclabilidade é total. A facilidade de obtenção e a multiplicidade de formas de apresentação que este produto pode

proporcionar-lhe conferem a propriedade de se tornar uma opção extremamente útil na divulgação.

1.4 MÉTODO DE TRABALHO

O método de trabalho utilizado nessa dissertação é caracterizado segundo dois aspectos: (i) a caracterização do tipo de pesquisa e (ii) a descrição das etapas, técnicas e ferramentas que serão utilizadas para alcançar os objetivos estabelecidos.

Com relação à caracterização do tipo de pesquisa, sob o ponto de vista de seus objetivos, a pesquisa descritiva é a que será adotada. Segundo Gil (1991) a pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados (questionário e observação sistemática).

Com relação às etapas, inicialmente será aplicado um questionário envolvendo a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Esse procedimento técnico é definido por Gil (1991) como sendo um levantamento. Dentre os assuntos de interesse ao tema da educação ambiental, a verificação da aplicabilidade pela instituição, o grau de conhecimento do professor, a participação das empresas no contexto ambiental e o interesse da comunidade na interação com o meio ambiente, farão parte desse levantamento.

A utilização de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação) significa que as opiniões serão traduzidas em números para classificá-las e analisá-las (SILVA e MENEZES, 2001).

1.5 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

São as seguintes as limitações deste trabalho:

- As instituições de ensino pesquisadas estarão limitadas àquelas que fornecem formação em ensino fundamental da rede municipal;
- A região limitante para a pesquisa será a 4^a. Delegacia Regional de Ensino;
- Os professores serão escolhidos por conveniência para a resposta do questionário;
- A qualidade do papelão ondulado utilizado para a confecção dos modelos será única e em material reciclado;
- A divulgação do resultado da pesquisa e apresentação do produto será limitada à localidade onde a empresa mantém sua unidade.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos.

O primeiro capítulo trata dos comentários iniciais dando a introdução ao assunto, abordando o tema e os objetivos, bem como as suas justificativas. Comenta também o método de trabalho utilizado e as suas limitações.

No segundo, a revisão bibliográfica e as características do ensino e a aprendizagem e a ponte entre a educação ambiental, um apanhado sobre responsabilidade social das empresas perante o meio ambiente, o *ecodesign* como uso alternativo no projeto de produtos e as definições de papelão ondulado e suas características de ecologicamente correto.

No terceiro capítulo, define-se o modelo proposto a ser utilizado para a elaboração da pesquisa.

No quarto capítulo, apresenta-se a descrição do estudo, a apresentação dos resultados e a discussão dos resultados encontrados.

Finalmente, no quinto capítulo, será abordado os comentários finais do trabalho, suas conclusões e possíveis sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O ENSINO E APRENDIZAGEM E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Atualmente, rapidez e resultados precisos, são objetivos a serem alcançados em praticamente todos os segmentos produtivos e prestadores de serviços. Na educação, os questionamentos não são diferentes. Segundo Moran, Masetto e Behrens (2002), perdemos tempo demais, aprendemos muito pouco, desmotivamo-nos continuamente. Tanto professores como alunos têm a clara sensação de que muitas aulas convencionais estão ultrapassadas. Mas para onde mudar? Como ensinar e aprender em uma sociedade mais interconectada?

2.1.1 Educar com resultados

É num contexto de globalização provocado pelo avanço da tecnologia, pela regionalização dos blocos econômicos e pela fragmentação que divide globalizadores e globalizados, que devemos pensar a educação do futuro (GADOTTI, 2001)

A educação do futuro deverá ser o ensino primeiro e universal, centrado na condição humana. Conhecer o humano é, antes de mais nada, situá-lo no universo, e não separá-lo dele. Morin (2002) comenta sobre a educação do futuro:

...para a educação do futuro, é necessário promover grande remembramento dos conhecimentos oriundos das ciências naturais, a fim de situar a condição humana no mundo, dos conhecimentos derivados das ciências humanas para colocar em evidência a multidimensionalidade e a complexidade humana, bem como interagir (na educação do futuro) a contribuição inestimável das humanidades, não somente a filosofia e a história, mas também a literatura, a poesia, as artes...

A consciência de nossa humanidade nesta era planetária deveria conduzir-nos à solidariedade e à comiserção recíproca, de indivíduos para indivíduos, de todos para todos. A educação do futuro deverá ensinar a ética da compreensão planetária (MORIN, 2002).

Percebe-se que a educação é o caminho fundamental para transformar a sociedade. Ensinar e aprender são os desafios maiores que enfrentamos em todas as épocas e particularmente agora que estamos pressionados pela transição do modelo de gestão industrial para o da informação e do conhecimento (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2002).

Teoricamente, define-se a educação como sendo uma prática social cujo objetivo principal é o aprimoramento humano naquilo que pode ser aprendido e recriado a partir dos diferentes saberes existentes em uma cultura, de acordo com as necessidades e exigências de uma sociedade, atuando no desenvolvimento da produção social como cultura e na construção e reprodução dos valores culturais (BRANDÃO, 1986). Logo, consideramos que a educação não é simplesmente a reprodução de um padrão social vigente, mas pode ser a oportunidade de provocar mudanças que alterem tal padrão (LOUREIRO, AZAZIEL e FRANCA, 2003).

Educação, segue Loureiro, Azaziel e Franca (2003), antes de ser um procedimento formal de escolarização, “é um processo livre, em tese, de relação entre pessoas e grupos, que busca maneiras para reproduzir e/ou recriar aquilo que é comum, seja como trabalho ou estilo de vida, a uma sociedade, grupo ou classe social”.

Educar é ajudar a integrar todas as dimensões da vida, a encontrar nosso caminho intelectual, emocional, profissional, que nos realize e que contribua para modificar a sociedade que temos. Educar é colaborar para que professores e alunos – nas escolas e organizações – transformem suas vidas em processos permanentes de contatos com a aprendizagem (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2002). Demo (2002) acrescenta que o

contato pedagógico escolar somente acontece quando mediado pelo questionamento reconstrutivo. Caso contrário, não se distingue de qualquer outro tipo de contato.

Demo (2001) afirma que ainda se dá importância para a absorção reprodutiva, prevalecendo a lei do ensino, não da aprendizagem, pois ainda acreditamos que o fator mais central da aprendizagem é a frequência às aulas, tanto que na LDB se tornou ordem expressa os 200 dias de aula por ano.

Ensinar depende, também, de o aluno querer aprender e estar apto a aprender em determinado nível (depende da maturidade, da motivação e da competência adquirida). As mudanças na educação dependem também de termos administradores, diretores e coordenadores mais abertos, que entendam todas as dimensões que estão envolvidas no processo pedagógico (empresariais e de apoio à inovação) (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2002).

Moran, Masetto e Behrens (2002) continuam afirmando que um dos grandes desafios para o educador é ajudar a tornar a informação significativa, a escolher as informações verdadeiramente importantes entre tantas possibilidades, a compreendê-las de forma cada vez mais abrangente e profunda e a torná-la parte do nosso referencial. Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando relacionamos, estabelecemos vínculos, laços, entre o que estava solto, caótico, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado, encontrando um novo sentido. Aprendemos mais quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática; quando ambas se alimentarem mutuamente.

Demo (2002) comenta que se o fenômeno da aprendizagem dos alunos, que depende em grande parte da aprendizagem dos professores, não ocorrer na qualidade esperada e pleiteada, nada ocorreu de importante na escola, mesmo que funcione gerencialmente bem, tenha todos os instrumentos didáticos, inclusive computadores e parabólica. A medida principal da aprendizagem não poderia ser a frequência às aulas, como ainda imaginam sistemas instrucionistas, mas o saber pensar e o aprender a aprender, que processos avaliativos severos e criticamente profundos deveriam saber resguardar.

É clara a importância do profissional da educação, tal que aprendemos pela credibilidade que alguém nos merece. A mesma mensagem dita por uma pessoa ou por outra pode ter pesos bem diferentes, dependendo de quem fala e de como o faz. Aprendemos também pelo estímulo, pela motivação de alguém que nos mostra que vale a pena investir num determinado programa, num determinado curso (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2002).

O conhecimento depende de como cada um processa as suas experiências quando criança, principalmente no campo emocional. Se a criança sente-se apoiada, incentivada, ela explorará novas situações, novos limites, expor-se-á a novas buscas. Por outro lado, se nossos processos de percepção estão distorcidos, podem nos levar desde pequenos a enxergar-nos de forma negativa, a não nos avaliarmos corretamente (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2002). Uma providência fundamental, comenta Demo (2002), será observar a existência de um ambiente positivo na escola. Só assim consegue-se participação, interação, comunicação e motivação. A escola precisa representar um lugar coletivo propício ao desenvolvimento deste ambiente, valendo o mesmo se extrapolar para a sala de aula.

Uma parte importante da aprendizagem acontece quando se consegue integrar todas as tecnologias, as telemáticas, as audiovisuais, as textuais, as orais, musicais, lúdicas e corporais. A força da linguagem audiovisual está no fato de ela conseguir dizer muito mais do que captamos, de ela chegar simultaneamente por muitos caminhos do que conscientemente percebemos e de encontrar, dentro de nós uma repercussão em imagens básicas com as quais nos identificamos ou que se relacionem conosco de alguma forma (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2002).

Ensinar não é só falar, mas se comunicar com credibilidade. É falar de algo que conhecemos intelectual e vivencialmente e que, pela interação autêntica, contribua para que os outros e nós mesmos avancemos no grau de compreensão do que existe. Ensina-se melhor se mantivermos uma atitude inquieta, humilde e confiante para com a vida, com os outros e conosco, tentando sempre aprender, comunicar e praticar o que percebemos até onde nos for possível em cada momento (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2002).

Moran, Masetto e Behrens (2002) concluem que ensinar será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, caso contrário, conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial.

A educação deve-se dedicar à identificação da origem de erros, ilusões e cegueiras. Não nos devemos esquecer jamais de manter nossas idéias em seu papel mediador e impedir que se identifiquem com o real. Devemos reconhecer, como dignas de fé, apenas as idéias que comportem a idéia de que o real resiste à idéia. Esta é uma tarefa indispensável na luta contra a ilusão (MORIN, 2002).

O século XX pareceu dar razão à fórmula atroz segundo o qual a evolução humana é o crescimento do poderio da morte, a morte não somente em função das duas grandes guerras, mas também a de dois novos poderes: as armas nucleares e a possibilidade da morte ecológica. Desde os anos 70, descobrimos que dejetos, as emanções, as exalações de nosso desenvolvimento técnico, industrial urbano degradam a biosfera e ameaçam envenenar o meio vivo ao qual pertencemos: a dominação desenfreada da natureza pela técnica conduz a humanidade ao suicídio (MORIN, 2002).

A possibilidade antropológica, sociológica, cultural, espiritual de progresso restaura o princípio da esperança, mas sem certeza científica nem promessa histórica. É uma possibilidade incerta que depende muito da tomada de consciência, da vontade, da coragem, da oportunidade. Aquilo que aporta o pior perigo, traz também as melhores esperanças: é a própria mente humana, e é por isso que o problema da reforma do pensamento tornou-se vital (MORIN, 2002).

O desenvolvimento sustentável tem um componente educativo formidável: a preservação do meio ambiente depende de uma consciência ecológica e a formação da consciência depende da educação. É aqui que entra em cena a ecopedagogia. Ela é uma pedagogia para a promoção da aprendizagem do sentido das coisas a partir da vida cotidiana (GADOTTI, 2001).

Ao contrário dos termos “educação” e “saúde”, que correspondem a áreas bastante conhecidas pela população, a expressão “meio ambiente” é quase totalmente ignorada. A população conhece o que é lixo, asfalto, barata... mas não entende a questão ambiental na sua

significação mais ampla. Daí a necessidade de uma ecopedagogia, uma pedagogia para o desenvolvimento sustentável (GADOTTI, 2001).

Colocada neste sentido, a ecopedagogia não é uma pedagogia a mais, ao lado de outras pedagogias. Ela só tem sentido como projeto alternativo global onde a preocupação não está apenas na preservação da natureza (Ecologia Natural) ou no impacto das sociedades humanas sobre os ambientes naturais (Ecologia Social), mas num novo modelo de civilização sustentável do ponto de vista ecológico (Ecologia Integral) que implica uma mudança nas estruturas econômicas, sociais e culturais. Ela está ligada, portanto, a um projeto utópico: mudar as relações humanas, sociais e ambientais que temos hoje (GADOTTI, 2001).

Uma vez efetuada a escolha refletida de uma decisão, a plena consciência da incerteza torna-se plena consciência de uma aposta. A noção de aposta deve ser generalizada quanto a qualquer fé, a fé em um mundo melhor, a fé na fraternidade ou na justiça, assim como em toda decisão ética (MORIN, 2002).

A comunicação não garante a compreensão. Explicar é considerar o que é preciso conhecer como objeto e aplicar-lhe todos os meios objetivos do conhecimento. A explicação é, bem entendido, necessária para a compreensão intelectual ou objetiva. A compreensão humana vai além da explicação. A explicação é bastante para a compreensão intelectual ou objetiva das coisas anônimas ou materiais (MORIN, 2002).

A sala de aula deve ser um local de aprendizagem do debate argumentado, das regras necessárias à discussão, da tomada de consciência das necessidades e dos procedimentos (MORIN, 2002).

A humanidade é uma realidade vital, deixando de constituir uma noção apenas ideal passando a destino, e somente a consciência desta comunidade pode conduzi-la a uma comunidade de vida, a uma noção ética; é o que deve ser realizado por todos e em cada um (MORIN, 2002).

2.1.2 A educação ambiental como ferramenta de divulgação do produto

A agressão provocada ao meio ambiente tem como origem uma visão parcial que possuímos do mundo, pois estamos atentos somente àquilo que nos dá retorno imediato, sem identificar e sem se preocupar com os efeitos e conseqüências de nossas ações (PEREIRA, 1993). Pereira ainda complementa esta relação com o aspecto educacional, afirmando que esta parcialidade é também percebida no ensino da Ecologia, pois geralmente ela é estudada dentro de uma ou duas disciplinas em determinados cursos.

A primeira vez que se adotou o termo educação ambiental foi em evento de educação promovido pela Universidade de Keele, no Reino Unido, no ano de 1965. Tornou-se um objeto educativo específico no ano de 1975, com a realização do I Seminário Internacional de Educação Ambiental, em Belgrado, que se constituiu em um dos desdobramentos das discussões ocorridas na Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente Humano em 1972, na qual foi acordada, pela Recomendação 96 e do Princípio 19, a necessidade de se inserir a discussão acerca do ambiente na educação (LOUREIRO, AZAZIEL e FRANCA, 2003).

2.1.2.1 Por que educação ambiental

A dinâmica da educação e de sua situação no Brasil tem de ser levada em consideração quando pensamos em educação ambiental, sempre num contexto mais amplo. Afinal, um aspecto elementar precisa ser definitivamente incorporado pelas pessoas que trabalham na área: educação ambiental é educação e, dentro dessa perspectiva, devemos compreendê-la. O fato é que sua prática descontextualizada sem respeitar certos pressupostos pedagógicos gera resultados inócuos e, muitas vezes, duvidosos em termos qualitativos (LOUREIRO, AZAZIEL e FRANCA, 2003).

A natureza é constituída de um conjunto de elementos vivos e não-vivos que constituem o planeta Terra. Estes elementos inter-relacionam-se num equilíbrio dinâmico. Criou-se uma sociedade consumista de recursos, capitais e bens. O consumo intenso valoriza a acumulação material, a competição, o individualismo. Não há como nesta estrutura todas as

nações atinjam o mesmo nível de desenvolvimento e o mesmo padrão de consumo dos atuais países desenvolvidos sem que isso não resultasse em graves conseqüências ambientais (GUIMARÃES, 1995).

O enfoque centrado no ser humano como ser superior vivente neste planeta o ator principal da história planetária em que apenas o seu destino é que conta precisa ser recuperada. A educação ambiental centra seu enfoque no equilíbrio dinâmico do ambiente em que a vida é percebida em seu sentido pleno de interdependência de todos os elementos da natureza (GUIMARÃES, 1995).

Aspectos como educação voltada para a participação de seus atores, educando e educadores que contemplem melhor qualidade de vida socioeconômica e um mundo ambientalmente sadio são intrinsecamente complementares, integrando assim a educação ambiental e a educação popular como conseqüência da busca da interação em equilíbrio dos aspectos socioeconômicos com o meio ambiente (GUIMARÃES, 1995). Segura (2001) reforça a idéia de que além do conhecimento, matéria-prima da educação, a questão ambiental motiva a postura participativa, a cidadania. No âmbito da escola, o esforço de construir uma nova sociedade, obviamente com resultados a médio e longo prazo, implica adoção, por parte dos educadores e da comunidade escolar, de uma postura crítica diante da realidade, finaliza Segura.

A educação ambiental tem como missão conscientizar a população sobre os efeitos da poluição e formas de preveni-los para mudar o curso histórico da degradação sócio-ambiental provocada pela ação humana (SEGURA, 2001).

Brandão (1995) define a educação ambiental como uma das vocações de educação que se inspira tanto nos valores de respeito a todas as formas de vida e de solidariedade, como na necessidade de adquirir conhecimentos específicos a respeito da problemática ambiental.

Cascino (1999) afirma que a educação ambiental tem uma natureza eminentemente prática, pois é fundamental entender seu potencial de criação de sentido (reflexão sobre a prática): o sentido de aprender, de ensinar, de participar, de cooperar, de valorizar o ambiente como ser que compõe uma rede e, inclusive de entendê-la como parte de um contexto mais amplo.

É ingenuidade alimentar a ilusão de que a educação ambiental sozinha terá o poder de transformar a sociedade. Não se trata de imputar à escola toda a responsabilidade de construir um mundo melhor, pois ela não é tudo na vida das pessoas (FREIRE e SHOR, 1986 e CORTELLA, 1998). Seu papel é servir como ferramenta para estimular a reflexão, propiciar conhecimento e subsidiar a ação, com vistas a minimizar os danos ambientais e reforçar o potencial político de cada indivíduo para que partilhe responsabilidade no convívio social, bases de uma nova aliança entre sociedade e natureza (REIGOTA, 1994).

A educação ambiental voltada para o fortalecimento da cidadania pressupõe a formação de sujeitos ativos, capazes de julgar, escolher e tomar decisões. Para tanto, a formação deve inculcar o respeito às leis, ao bem público, aos direitos humanos, o sentido de responsabilidade, o reconhecimento da igualdade de todos, o acatamento da vontade da maioria, respeitando-se os direitos das minorias e o respeito a todas as formas de vida. Pode-se sintetizar que educação para a cidadania está baseada em três pontos: (i) liberdade individual, (ii) direitos sociais e (iii) solidariedade planetária (BENEVIDES, 1996).

A busca de procedimentos didáticos que estimule a co-responsabilidade e o espírito cooperativo é uma das decorrências práticas da concepção de educação ambiental que visa desenvolver o potencial de participação política dos indivíduos na esfera coletiva, pois a cidadania só se faz no exercício (CARVALHO² *apud* SEGURA, 2001). Mas ampliar o nível de responsabilidade dos cidadãos diante das questões ambientais passa por provocar mudanças na compreensão a respeito da própria importância do ambiente. Em vista disso, torna-se fundamental saber como o ambiente é interpretado pelos indivíduos e pelos grupos sociais, pois esse entendimento é que determina suas práticas (SEGURA, 2001).

Uma maneira de interpretar a importância que as questões ambientais representam para nós é analisando os descartes provocados pela economia industrializada. Durante a última metade do século XX, houve uma evolução do descarte de produtos, facilitada pela conveniência e pelo custo artificialmente baixo da energia. Descarte este que representa

² CARVALHO, Luiz Macedo. **Educação e meio ambiente: perspectivas e possibilidades**. Anais do I Encontro Regional de Educação Ambiental da Zona Leste. São Paulo: Colégio Brasília/SMA/SEE/Sabesp, 1997.

grande incidência sobre nosso lixo produzido diariamente e por uma parcela ainda maior dos materiais que acabam em aterros (BROWN, 2003).

Brown (2003) finaliza sua análise indagando sobre o desafio que teremos em breve de como desintoxicar nosso planeta. Como faremos o ar seguro para respirar, a água para beber e o solo para garantir a produção dos alimentos? Para resposta de algumas destas questões, delegados de 122 países aprovaram em dezembro de 2000, em Estocolmo, um acordo pioneiro proibindo o uso de doze produtos químicos mais tóxicos atualmente em uso.

2.1.2.2 Como fazer educação ambiental

O planejamento do ensino tem sido na atual prática pedagógica um procedimento desgastado, desvinculado da realidade do processo pedagógico, determinado autoritariamente de cima para baixo resultado em ineficácia e em esvaziamento de seu objetivo (GUIMARÃES, 1995). Contudo, faz-se necessário resgatar o planejamento como uma ação pedagógica essencial participativa entre professores, alunos, segmentos comunitários com prática social em que cada um contribua com sua experiência acumulada, sua visão de mundo e suas expectativas (GUIMARÃES, 1995).

Os conteúdos escolares precisam ser conduzidos de forma que, ao mesmo tempo, transmitam a cultura acumulada e contribuam para a produção de novos conhecimentos (LOPES, 1990).

O processo de avaliação de especialistas em educação sobre disciplinas básicas indicou que elas são necessárias para acessar o conhecimento acumulado, mas não dão conta das necessidades de compreensão de temas que estão presentes no cotidiano, como violência, preconceito, saúde e ambiente (BRASIL, 1997).

Um dos resultados dessa avaliação foi a reorientação da estrutura curricular proposta pelo MEC, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que apresentou cinco temas

transversais³ – ética, pluralidade cultural, meio ambiente, saúde e orientação sexual – e trouxe para o centro da discussão qual é a escola que se deseja hoje e quais os conteúdos que ela deve trabalhar (SEGURA, 2001). Segura, ainda afirma que ao refletir a necessidade de engajamento da escola com as questões surgidas desse momento histórico, os PCNs contribuem para o fortalecimento da temática ambiental na rede de ensino, pois conectam conceitos teóricos à realidade cotidiana dos alunos.

Neste aspecto, a abordagem a partir dos temas transversais pode significar um salto de qualidade de formação de alunos, que passariam a entender o significado do que estudam, como dos professores, estimulados a enfrentar o conhecimento de forma mais criativa e dinâmica (SEGURA, 2001).

2.1.2.3 Práticas de Educação Ambiental nas escolas fundamentais

As escolas praticam a Educação Ambiental espelhadas em temas e projetos pontuais e temáticos, muitas vezes, em parceria com órgãos governamentais e não-governamentais. É comum trabalhar com temas simples de elaboração e compreensão tais como a jardinagem (trabalhos em hortas) e aspectos de reciclagem (reciclagem do papel). Com a inclusão de temas com abrangência transversal, pode-se estar efetivamente presente no currículo por meio de projetos e do planejamento, convergindo para a resolução de problemas comuns. Programas governamentais como os difundidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais são possíveis de aproximar o conhecimento escolar da realidade (BRASIL, 1997).

Como exemplos positivos cita-se (BRASIL, 2002):

- Projeto ervas medicinais (trabalha com os alunos e com a comunidade na identificação de ervas medicinais utilizadas como remédios de doenças – Escola do interior de Erechim (RS));
- Projeto Eco-Cultural EncontrArte (forma jovens e educadores em multiplicadores de ações educativas que promovem o exercício da ética, da cidadania e da valorização da vida – Escola de Atibaia (SP));

³ A transversalidade diz respeito à possibilidade de se estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade) (BRASIL, 1997).

- Clube “Olho Vivo” de monitoramento ambiental voluntário nas escolas (grupo de professores e alunos que atua por meio da pesquisa participante, enfocando a observação, a pesquisa, a conservação do ecossistema costeiro, através do exercício da cidadania na melhora da qualidade ambiental – Escola de Itajaí (SC)).

Esses são pequenas amostras de trabalhos espalhados pelo Brasil que certamente geram frutos e sedimentam os conhecimentos de práticas de Educação Ambiental em nossos jovens. Cuidados devem ser tomados para que campanhas de publicidade, que mascaram aspectos ambientais, não tomem conta das escolas. Exemplos de campanhas de recolhimento de latas de alumínio (de uma marca de refrigerante), para trocar por microcomputadores, devem ser ponderadas.

2.2 RESPONSABILIDADE SOCIAL

2.2.1 Aspectos básicos de responsabilidade social empresarial

Toda expectativa de melhores serviços sociais foi canalizada para o papel do Estado como órgão regulador desses serviços e para o crescimento da pobreza e da exclusão social. A baixa qualidade dos serviços e os seus altos custos só fizeram aumentar a legião dos excluídos e dos desassistidos. Milhões de cidadãos tornam-se órfãos do Estado do bem-estar social, morto, enterrado e esquecido pelos escombros deixados pela onda liberal que, tendo começado pela Inglaterra, alastrou-se por todo o mundo (MELO NETO e FROES, 2001).

Os movimentos sociais, as ONG's, as Igrejas e os cidadãos mobilizaram-se para criar uma nova ordem social. É o advento de uma mudança radical nas relações entre o Estado, as empresas e a sociedade civil. Esta nova ordem social tem as seguintes características:

- Predomínio da ação social sobre a ação estatal e empresarial;
- Mudanças profundas nas relações do cidadão com o governo;
- Surgimento de uma nova concepção de Estado;

- Substituição da prevalência dos interesses corporativos pela hegemonia do interesse social;
- Diminuição da influência da burocracia estatal e aumento da influência das entidades comunitárias;
- Abertura de novos canais de reivindicações sociais; e
- Emergência de redes de solidariedade social.

Estas são as principais características da ordem social na qual nos fala Claus Offe. É uma ordem que supera em vitalidade, legitimidade e harmonia a ordem da burocracia estatal (Primeiro Setor), e a ordem econômica do mercado (Segundo Setor). Uma ordem que nasceu da desordem social vigente, e cuja expressão institucional encontra-se no Terceiro Setor (MELO NETO e FROES, 2001).

As principais características do Terceiro Setor (MELO NETO e FROES, 2001) é a natureza específica de suas ações, de caráter filantrópico e de investimentos em programas e projetos sociais, e o alto grau de diversidade das entidades que dele fazem parte. As ações sociais, principais características do setor, compreendem modalidades diversas, como:

- Doações de pessoas físicas e jurídicas;
- Investimentos em programas e projetos sociais;
- Financiamento de campanhas sociais;
- Parcerias com o governo, empresas privadas, comunidade e entidades sem fins lucrativos; e
- Participação em trabalhos voluntários.

A responsabilidade social caracteriza-se por possuir características principais, as quais Melo Neto e Froes (2001) retrata como sendo os sete vetores. Estes vetores direcionam a gestão empresarial para fortalecer a visão social da empresa, são eles:

- V1: apoio ao desenvolvimento da comunidade social de uma empresa;
- V2: preservação do meio ambiente;
- V3: investimento no bem-estar dos funcionários e seus dependentes e num ambiente de trabalho agradável;
- V4: comunicações transparentes;

- V5: retorno aos acionistas;
- V6: sinergia com os parceiros; e
- V7: satisfação dos clientes e consumidores.

O exercício da cidadania empresarial pressupõe uma atuação eficaz da empresa em duas dimensões: (i) a gestão da responsabilidade social interna e (ii) a gestão da responsabilidade externa. A figura 2 define segundo Melo Neto e Froes (2001) o foco, as áreas de atuação, os instrumentos e os tipos de retorno para as duas situações.

	Responsabilidade Social Interna	Responsabilidade Social Externa
Foco	Público interno (empregados e seus dependentes)	Comunidade
Áreas de atuação	Educação, salários e benefícios, assistência médica, social e odontológica.	Educação Saúde Assistência Social Ecologia Doações
Instrumentos	Programas de RH, planos de previdência complementar	Programas de voluntariado Parcerias Programas e projetos sociais Retorno social
Tipos de retorno	Retorno de produtividade, retorno para os acionistas	Retorno de imagem Retorno publicitário Retorno para os acionistas

Figura 2 – Responsabilidade social interna e externa
Fonte: Melo Neto e Froes, 2001.

A responsabilidade social interna focaliza o público interno da empresa, seus empregados e seus dependentes. O seu objetivo é motivá-los para um desempenho ótimo, criar um ambiente agradável de trabalho e conferir para o seu bem-estar. A responsabilidade social externa tem como foco a comunidade mais próxima da empresa ou o local onde ela está situada. Atuando em ambas as dimensões, exerce a sua cidadania empresarial e adquire o seu status de empresa cidadã (MELO NETO e FROES, 2001).

O conceito de responsabilidade social tornou-se parte de um conceito mais amplo, o conceito de desenvolvimento sustentável. A figura 3, demonstra um modelo de desenvolvimento sustentável baseado nas três dimensões citadas. Dentre as dimensões do desenvolvimento sustentável, a responsabilidade social, seguindo Melo Neto e Froes (2001), é a mais delicada de todas, porque compreende:

- Os direitos humanos;
- Os direitos dos empregados;
- Os direitos dos consumidores;
- O envolvimento comunitário;
- A relação com fornecedores;
- O monitoramento e a avaliação de desempenho; e
- Os direitos dos grupos de interesse.



Figura 3 – Modelo de desenvolvimento sustentável
Fonte: adaptado de Melo Neto e Froes, 2001

Uma definição clássica de responsabilidade social é apresentada por Bower⁴ (*apud* Ashley, Coutinho e Tonei, 2003) como sendo “a obrigação do homem de negócios de adotar orientações, tomar decisões e seguir linhas de ação que sejam compatíveis com os fins e valores da sociedade”.

Ashley, Coutinho e Tonei (2003) definem a responsabilidade social como um compromisso que uma organização deve ter para com a sociedade, expresso por meio de atos e atitudes que a afetem positivamente, de modo amplo, ou a alguma comunidade, de modo específico, agindo proativamente e coerentemente no que tange a seu papel específico na

⁴ BOWER, Howard R. Responsabilidades sociais dos homens de negócio. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1957. Tradução de Octávio Alves Velho.

sociedade e a sua prestação de conta para com ela. Responsabilidade social é, portanto, toda e qualquer ação que possa contribuir para a melhoria da qualidade de vida da sociedade.

Robert Dunn, presidente do *Business for Social Responsibility* – BSR, acredita que ser socialmente responsável é um dos pilares de sustentação dos negócios, tão importante quanto a qualidade, a tecnologia e a capacidade de inovação.

Em contrário aos argumentos sociais, Milton Friedman (Prêmio Nobel de Economia de 1976), afirma que a única responsabilidade que a empresa tem é o compromisso em gerar lucro, otimizando seus recursos organizacionais, propiciando maior retorno de capital a seus acionistas. Ele reforça seu pensamento, afirmando que a empresa que desvia seus recursos para ações sociais podem prejudicar sua competitividade (ASHLEY, 2003).

Responsabilidade social não é uma atividade separada do negócio. É uma forma de gestão empresarial. E para uma empresa ter sucesso, conquistar e ampliar mercado, ter competitividade, a responsabilidade social faz parte da operação, está na infraestrutura da organização. É preciso dar condições aos profissionais das empresas para que tenham a postura, o hábito e a prática das ações socialmente responsáveis (GRAJEW, 2000).

2.2.2 Cadeia de valores e retorno da ação social

É um conjunto de atividades realizadas pela empresa, num programa ou projeto social, e que geram benefícios para a comunidade. Estas atividades são: esportiva, ecológica, de assistência médica, odontológica, de formação para o trabalho e capacitação profissional (MELO NETO e FROES, 2001).

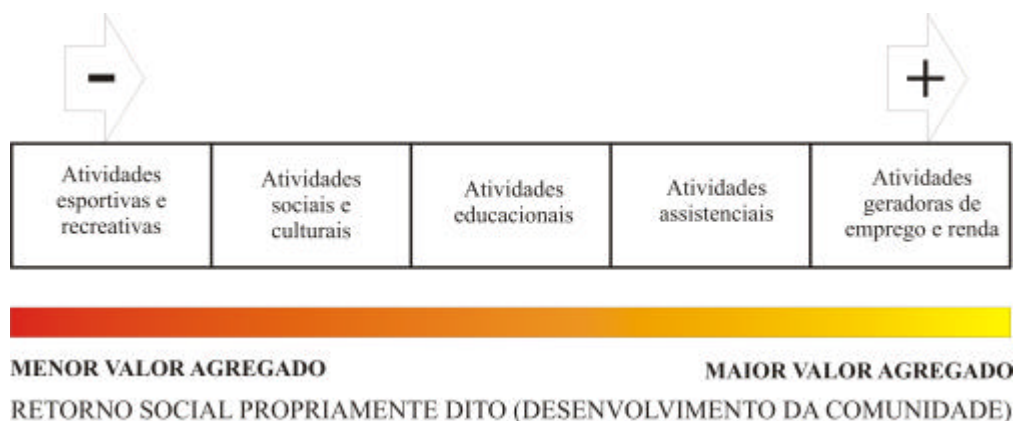


Figura 4 – Modelo de cadeia de valores
 Fonte: adaptado de Melo Neto e Froes, 2001.

Melo Neto e Froes (2001) definem como retorno social, aos ganhos materiais e imateriais obtidos pela empresa investidora que canaliza recursos para projetos sociais e ações comunitárias de interesse da comunidade e do governo local. A figura 4 mostra o retorno social de atividades, desde as de menor até as de maior valor agregado. O retorno social institucional compreende uma série de ganhos e benefícios, dos quais:

- Fortalecimento da imagem da empresa, e alvo de admiração em seu conjunto;
- Potencialização da marca;
- Conquista de novos clientes;
- Maior divulgação na mídia;
- A empresa torna-se referencial de mercado;
- Obtenção do reconhecimento público; e
- Maior apoio dos seus empregados e parceiros.

2.2.3 Padrões, normas e certificações

A exemplo do que já ocorreu para os processos de qualidade (ISO 9000) e para o meio ambiente (ISO 14000) agora é a vez da certificação social. O objetivo é de conferir a condição de empresa cidadã, e demonstrar que seus produtos são socialmente corretos.

A primeira norma de certificação social, a *Social Accountability 8000 – SA8000*, foi criada em 1977 pelo “*The Council on Economic Priorities Accreditation Agency – CEPAA*”.

Em 1999, o “*Institute of Social and Ethical Accountability*” lançou a AA1000. Na SA 8000 o objetivo era assegurar a não ocorrência de ações anti-sociais na cadeia produtiva. Já a AA1000 ampliou o escopo e monitora as relações entre empresa e comunidade onde está inserida. A finalidade destas normas é instrumentalizar a empresa e a sociedade civil corporativa (MELO NETO e FROES, 2001).

A idéia de se criar uma única norma de certificação social surgiu na *International Organization for Standardization* – ISO, em Genebra, porém não foi concluída. Em substituição a ela, foram criadas a norma britânica BS8800, voltada para as condições de saúde e segurança e a americana SA8000 cuja ênfase é o respeito às regras trabalhistas. Somase a estas duas, as normas da série ISO 14000, que atesta cuidados com o meio ambiente (MELO NETO e FROES, 2001).

O Sistema Europeu de Eco-Gestão e Auditorias (EMAS: *Eco-Management and Audit Scheme*), estabelecido pelo regulamento da Comissão da Comunidade Européia nº 1836/93, definiu os critérios para certificações ambientais de processos industriais. A estes critérios foram incluídos posteriormente: um sistema de gestão e de auditoria; padrões de desempenho; verificações por terceiros; e declarações públicas após uma revisão ambiental inicial e conclusão de cada auditoria. O sistema entrou em operação a partir de 1995. O EMAS, basicamente, permite às empresas que desenvolvem atividades industriais nos países membros da Comunidade Européia (CE) obter registros de suas fábricas junto a uma comissão da CE. Anualmente é publicado no jornal oficial da Comunidade Européia uma lista de todas as instalações industriais registradas. Tal registro pode ser considerado, portanto, como um "certificado" de bom desempenho ambiental para quem o obtiver (CAMPOS, 2002).

2.2.4 Relação entre responsabilidade social e o mercado

O exercício da filantropia empresarial (MELO NETO e FROES, 2001) caracteriza-se por ações de doações de produtos fabricados pela própria empresa. São também ações de filantropia, as doações para campanhas sociais e a concessão de bolsas e prêmios para pessoas carentes. É o que denomina-se *marketing* social, cujas principais modalidades são:

- *Marketing* de filantropia (doações para ações sociais);
- *Marketing* das campanhas sociais (doações para ações de combate a doenças e entidades do fim);
- *Marketing* de patrocínio de projetos sociais (governamentais ou próprias);
- *Marketing* de relacionamento com base em ações sociais (uso da equipe de vendas para divulgação); e
- *Marketing* de promoção social do produto e da marca (associa o logotipo à promoção).

Verifica-se também na literatura a denominação de *Marketing Verde* com sinônimo para o *Marketing* social. Souza e Abreu (2004) comentam que o mercado convencional envolve a oferta de produtos que satisfaçam os consumidores, com preço acessível e uma boa estratégia promocional. O *marketing* verde, além disso, leva em conta o bem estar da sociedade a longo prazo.

Para Souza e Abreu (2004) um produto verde é aquele que:

- Não é perigoso a saúde humana e animal;
- Provoca danos mínimos ao meio ambiente durante seu ciclo de vida;
- Não gera lixo desnecessário;
- Não realiza testes desnecessários com cobaias;
- Não utiliza materiais derivados de espécies em extinção; e
- Não deve custar mais do que o seu correspondente não verde.

Outra maneira de estimular o consumo de produtos reciclados é através de incentivos mercadológicos gerados por políticas governamentais. Por exemplo, quando o Governo Clinton promulgou uma ordem executiva, em 1993, exigindo que todo papel adquirido por órgãos governamentais contivesse no mínimo 20% de material usado, até 1995, e 25% até 2000, criou um forte incentivo para as fábricas de papel incorporarem o papel usado em seu processo fabril. Uma vez que o governo americano é o maior comprador de papel, isso criou um mercado emergente para o papel reciclado (DALY⁵ *apud* BROWN, 2003).

⁵ DALY, Herman E. **Empty-World Economics to Full-World Economics: A Historical Turning Point in Economic Development**. New Haven: Yale University Press, 1993.

2.2.5 A empresa e a comunidade

A adoção de programas ou práticas de responsabilidade social em uma empresa dependerá fundamentalmente da predisposição da empresa em assumir seu papel de colaboradora e ativa participante da discussão e resolução dos problemas. Os gerentes devem disponibilizar mais horas de trabalho para discutir o tema responsabilidade social, pois este assunto também merece prioridade. Uma empresa pode se considerar socialmente responsável se todas as suas ações forem “responsáveis”, isto é, se forem fundamentadas em valores éticos, sociais e ambientais (CAPUDI, 2002)

A adoção de políticas e práticas de responsabilidade social requer a implementação de um programa estruturado, considerando as práticas já adotadas e contemplando um conjunto de novas ações de melhoria, de modo que o programa atinja os objetivos desejados (CAPUDI, 2002).

Quando se fala em responsabilidade social pouco se fala nas ferramentas de apoio. É muito comum a citação das necessidades e apontamento das deficiências sem indicação das melhores ferramentas, onde buscar, como fazer, onde mudar, etc. Isto acaba dificultando a formulação de estratégias. Quando se aplicam ferramentas se consegue identificar exatamente onde provocar ações de melhoria. Identificam-se claramente as iniciativas já implementadas pela empresa, bem como suas deficiências associadas à prática da responsabilidade social (CAPUDI, 2002).

2.3 ECODESIGN, ALTERNATIVA NO PROJETO DE PRODUTOS

A grande riqueza do Brasil está na possibilidade de seus recursos renováveis. Com um trabalho organizado e politicamente bem direcionado, o país poderá formular uma política exemplar para o mundo. Devemos superar dificuldades em lidar com a cultura popular e o artesanato, ou o trabalho manual. Pode-se vislumbrar uma nova industrialização, mesclando-se os setores de produção industrial e de manufaturas. A relação entre meio ambiente e desenvolvimento econômico deixou de ser vista como conflitante para ser alçada a uma

parceria, onde o crescimento econômico deve perseguir a conservação dos recursos naturais. O ponto-focal da questão reside na necessidade de uma coexistência harmoniosa entre a boa qualidade do meio ambiente e a geração de riqueza, encaradas como variáveis interdependentes (SOUZA, SILVA e LIMA, 2002).

2.3.1 Ecodesign, história e conceitos

Historicamente, a ecologia era a preocupação principal somente dos cientistas durante a década de 60. A partir dos anos 70, passou a fazer parte de discussões internacionais, em especial após os eventos como o de Estocolmo em 1972 e as crises do petróleo de 73 e 78. Na Alemanha da década de 80, a preocupação maior era a destinação que até então era considerado lixo não utilizável (ECHEVESTE, DANILEVICZ e SAURIN, 2001).

No começo da década de 90 as chamadas preocupações ecológicas, efetivamente se transformaram em requisitos técnicos de um projeto. Desde uma simples embalagem até um automóvel começaram a incorporar conceitos ecológicos e a minimizar os impactos ambientais (COUTO *et al*, 2001).

Os produtos atuais deixaram de ser considerados bens duráveis para o consumidor, concomitantemente, o apelo de venda projetado pelo mercado, proporciona ao produto um ciclo de vida bastante reduzido. Estes fatos fazem com que haja um aumento da extração dos recursos naturais, aumentando os objetos descartáveis no meio ambiente (LIMA e ROMERO FILHO, 2001). Por outro lado, os bens de consumo duráveis criam barreiras para o reaproveitamento. O custo da desmontagem torna-se maior quanto maior for o número de passos para desmontar um produto, conseqüentemente, mais caro e difícil é o seu reaproveitamento (RAMOS, 2001).

A partir desta situação, continua Lima e Romero Filho (2001), as tendências de estudos ligados à redução da degradação ambiental, é proposto uma filosofia de projeto baseado nos conceitos da análise do ciclo de vida, denominada projeto para o meio ambiente (*Design for Environment* – DFE).

Atualmente, a consciência ambiental tornou-se um propósito para o homem e para as indústrias. E dentre todas as sistemáticas utilizadas para o desenvolvimento de produtos e processos, o ecodesign é um destaque (ECHEVESTE, DANILEVICZ e SAURIN, 2001).

Venzke (2002) comenta que no início dos anos 90, começam a surgir na Europa e no Estados Unidos, concepções de projetos que foram denominadas de DfX (*Design for X*), onde a letra “X” representa o objetivo relacionado ao projeto. A figura 5 mostra essas concepções segundo o objetivo.

Objetivo	Significado	Simbologia
<i>Assembly</i>	Design para a montagem	DFA
<i>Desassembly</i>	Design para a desmontagem	DFD
<i>Recycling</i>	Design para a reciclagem	DFR
<i>Environment</i>	Design para o meio ambiente	DFE

Figura 5 – Concepções de projetos segundo o objetivo específico

A Associação Americana de Eletrônica (*American Eletronics Association*), preocupada com questões ambientais, proporcionou um grupo de estudos para o desenvolvimento de projetos com preocupação ambiental e voltada para beneficiar os seus associados. Paralelamente, o interesse pelo assunto toma vulto e expande-se, e os termos “*ecodesign*” e *Design for Environment*, tornaram-se comuns em programas de gestão ambiental (VENZKE, 2002).

O design para o meio ambiente ou *ecodesign* são as principais denominações da atividade de projetos que busca a redução dos impactos ambientais do produto. Nesse tipo de projeto, a relação do produto com o meio ambiente, durante todo o seu ciclo de vida, é levado em conta na definição das diretrizes para a tomada de decisões em projetos (RAMOS, 2001).

Fiksel⁶ (*apud* VENZKE, 2002) define *ecodesign* como a consideração sistemática do desempenho do projeto, com respeito aos objetivos ambientais de saúde e segurança, ao longo de todo ciclo de vida de um produto ou processo, tornando-os ecoeficientes. A ecoeficiência tem relação com a melhoria econômica da empresa segundo aspectos de produtividade e lucratividade, ou seja, eliminando e usando seus recursos de forma mais coerente, haverá redução de seus custos e conseqüentemente tornando-as mais competitivas (VENZKE, 2002).

⁶ FIKSEL, Joseph. **Design for environment: creating eco-efficient products and processes**. New York: McGraw-Hill, 1996

O Ministério do Meio Ambiente - MMA define produto ecoeficiente como sendo:

Todo artigo que, artesanal, manufaturado ou industrializado, de uso pessoal, alimentar, residencial, comercial, agrícola e industrial, seja não poluente, não tóxico, reciclável, notadamente benéfico ao meio ambiente e a saúde, contribuindo para o desenvolvimento de um modelo econômico e social sustentável. O uso de matérias-primas naturais renováveis, obtidas de maneira sustentável, bem como o reaproveitamento e a reciclagem de matérias-primas sintéticas por processos tecnológicos limpos (MMA, 2004).

O entendimento do ecodesign é melhor se discutido três outros conceitos: (i) o desenvolvimento sustentável, (ii) o da redução de emissão de resíduos e (iii) o ciclo de vida do produto. O desenvolvimento sustentável abrange uma visão ampla, incluindo fatores políticos e sociais que interferem na qualidade de vida e na preservação do meio ambiente. O princípio que justifica a redução de resíduos e emissões é o que, não havendo poluição, não haverá necessidade de limpeza ou tratamento dado ao meio ambiente, e, portanto, otimizando o ciclo de vida deste produto (ECHEVESTE, DANILEVICZ e SAURIN, 2001).

Com as dificuldades crescentes de conviver com resíduos das nossas atividades, o esgotamento de alguns recursos naturais não renováveis provoca sérias conseqüências para as futuras gerações. Isto tem levado a sociedade a exigir dos produtores de bens de consumo buscar novas soluções para minimizar ou eliminar, quando possível, tais problemas (PRATES, 1998).

Estes problemas são típicos de uma sociedade industrializada e contemporânea, e suas soluções exigem a participação de todos na sociedade principalmente no contexto do desenvolvimento dos produtos. A participação e o envolvimento da alta gerência que, além de estar comprometida com a filosofia da qualidade, deve também estar buscando sistemas eficazes para o desenvolvimento dos produtos aliados a tecnologias mais "limpas", ou seja, compatíveis com a satisfação dos clientes e o crescimento organizacional (PRATES, 1998).

Escolher as opções de projeto mais viáveis no ponto de vista ambiental exige o conhecimento de todas as etapas de vida do produto, além de considerar os fatores e níveis

dos componentes do processo de manufatura, considerando, também, os custos da não qualidade.

Sem esse conhecimento, é possível resolver apenas problemas parciais, sendo que os resultados às vezes não são os esperados sob o ponto de vista mais global. Por exemplo, a substituição de papéis comuns por reciclados, pode ser uma solução para a poluição local nas nossas cidades. Entretanto, se o método de branqueamento e formação da folha necessários para a sua manufatura são muito poluentes e devastadores, de nada adianta a reciclagem pois o problema da poluição global ainda permanece. Este exemplo, como tantos outros, evidencia a necessidade de levar em conta todas as etapas do ciclo de produto, desde a extração das matérias-primas até o seu descarte no meio ambiente, quando se trata de minimizar ou eliminar os impactos ambientais associados a cada uma dessas etapas (PRATES, 1998).

Chehebe (2002) afirma que independente da composição da matéria-prima de um produto, ele sempre provocará um impacto no meio ambiente. Esse impacto tanto poderá originar do processo de produção, da matéria-prima, ou, ao seu uso ou disposição final. Chehebe (2002) define que a análise de ciclo de vida é uma técnica para avaliação dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais associados ao projeto de um produto, compreendendo etapas que vão desde a retirada da natureza das matérias-primas elementares que entram no sistema produtivo (berço) à disposição do produto final (túmulo). A figura 6 mostra, esquematicamente, o ciclo de vida de um produto.

Kaminski (2000) aborda o produto como parte integrante do meio ambiente desde sua produção, passando pela sua utilização e atingindo o período posterior a sua vida útil. Desta forma, prossegue Kaminski (2000), o desenvolvimento do produto deve prever um planejamento ambiental em todas as etapas do ciclo de produção, consumo e descarte.

Chehebe (2002) comenta que a ACV ajuda a melhorar o entendimento dos aspectos ambientais ligados aos processos produtivos de uma forma mais ampla como subsídios às estratégias de mercado e ao rebatimento às ações da concorrência sem conhecimento amplo do processo. Chehebe (2002) ainda afirma que a ACV ajuda também:

- A identificar oportunidades de melhoramento dos aspectos ambientais;
- Na tomada de decisão das prioridades do projeto do produto e de processos;

- Na escolha dos componentes dos materiais, e
- Na avaliação dos indicadores do desempenho ambiental.

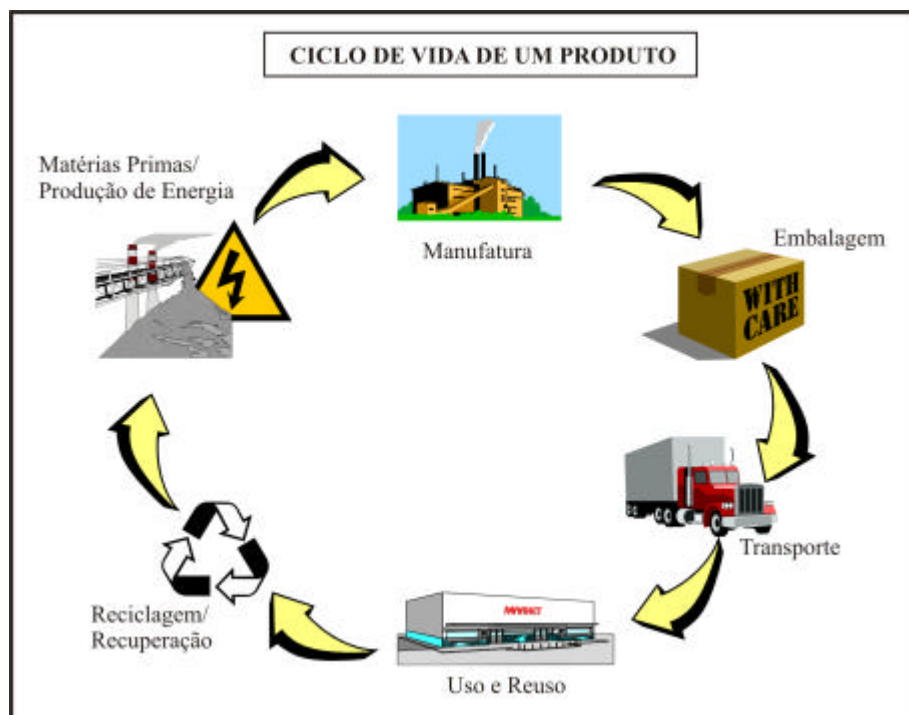


Figura 6 – O ciclo de vida de um produto
Fonte: adaptado de Chehebe, 2002.

Kaminski (2000) afirma, ainda, que um programa de gestão ambiental só é interessante para a empresa se gerar benefícios suficientes para compensar o investimento. Uma vez que somente após a conclusão do projeto tem-se o conhecimento dos resultados, será necessário estabelecer parâmetros comparativos ao longo do tempo que contemplem as necessidades da indústria naquele momento. São possíveis parâmetros:

- Economia de recursos por unidade produzida;
- Averiguação da imagem institucional;
- Custo de matéria-prima do produto;
- Despesas por penalidades de poluição;
- Controle de qualidade de materiais reciclados;
- Análise ambiental dos efluentes.

2.3.2. A utilização do *ecodesign* na indústria brasileira

Já foi visto anteriormente a necessidade de adotar um uso mais racional de recursos naturais para garantir a sobrevivência desta geração e das que virão. Esta questão atinge diretamente o setor produtivo da sociedade, uma vez que é o gerador principal de bens e serviços, e também, o maior consumidor de recursos e o maior agressor ao meio ambiente.

Diante do quadro descrito pelas pressões ambientais do mercado, as empresas deverão cada vez mais se posicionar perante às questões ambientais. A definição de estratégias ambientais auxiliará na inclusão das demandas ambientais nas atividades das empresas. Esta inclusão não se dá de maneira simples e direta, pois a questão ambiental é complexa e sistêmica, ainda mais se considerarmos que o setor produtivo tem outros objetivos que também devem ser alcançados (qualidade, tempo de desenvolvimento, custo baixo, atendimento da legislação e normalização técnica, concorrência, entre outros) (BITENCOURT, 2001).

A introdução dessa nova ferramenta, para o desenvolvimento de processos, deve seguir os seguintes passos (KMITA, PASTRE e GUIMARÃES, 1999):

a) Nível estratégico

- Organização de um projeto piloto;
- Seleção de um produto;
- Análise do problema e definição de estratégias.

b) Nível operacional

- Geração e seleção de idéias
- Desenvolvimento de um conceito em detalhes
- Planejamento do mercado e da produção
- Evolução e estabelecimento das atividades follow-up (acompanhamento)

c) Técnicas do *Ecodesign*

- Para desenvolvimento, tanto em nível estratégico como em nível operacional, criou-se etapas para que visem procedimentos de resultado comum, visto que, este é uma

atividade multidisciplinar, envolvendo várias partes da empresa. As etapas são apresentadas a seguir:

- Etapa zero: Criação de um novo conceito para desenvolvimento;
- Etapa I: Seleção de material de baixo impacto ambiental;
- Etapa II: Redução de material;
- Etapa III: Otimização das técnicas de produção;
- Etapa IV: Otimização do sistema de distribuição;
- Etapa V: Redução do impacto no estágio de uso do produto;
- Etapa VI: Otimização do tempo de vida do componente;
- Etapa VII: Otimização do sistema no término da vida útil do produto.

Para que a embalagem continue sendo uma importante ferramenta de preservação de produtos e recursos naturais, ao mesmo tempo em que se adeque às novas necessidades ambientais que surgem constantemente, segundo a Associação Brasileira da Embalagem – ABRE, é necessário cumprir com os requisitos a seguir, para obter-se um processo gradativo de reformulação tecnológico e industrial (ABRE, 2004):

- Escolha de material levando em consideração fatores como: toxidez, escassez, renovabilidade, reciclabilidade;
- Padronização de embalagens;
- Disponibilização de todas as informações referentes à embalagem ao consumidor;
- Consideração da "desmontagem" da embalagem;
- Redução da espessura das paredes da embalagem;
- Desenvolvimento de tecnologias de similaridade de materiais;
- Priorização de embalagens incolores;
- Priorização de rótulos que não utilizam cola;
- Intensificação do uso de refil;
- Cuidado ao imprimir diretamente na embalagem, pois a tinta pode não ser quimicamente compatível com o material, prejudicando a reciclagem;
- Otimização da função do produto;
- Produção Limpa;
- Otimização da logística;
- Prolongamento do tempo de vida útil do produto;

- Maximização da possibilidade de reaproveitamento;
- Eliminação de desperdícios.

Mais fundamental até do que projetar produtos é replanejar processos industriais para eliminar totalmente a descarga de poluentes. Muitos dos processos industriais atuais evoluíram quando a economia era bem menor e quando o volume de poluentes não ameaçava dominar o ecossistema (BROWN, 2003).

2.4 PAPELÃO ONDULADO, UMA ESTRUTURA MULTIFUNCIONAL.

2.4.1 Características gerais do papelão ondulado

2.4.1.1 Uma retrospectiva histórica do produto até a atualidade

O papelão ondulado nasceu do uso de materiais e das necessidades crescentes de embalar e proteger produtos. Apesar das mudanças significativas dos processos industriais, as embalagens não sofreram tantas modificações em relação às aquelas produzidas no final do século XIX.

A história do papelão ondulado já tem, pelo menos, um século de inovações. O primeiro material ondulado conhecido foi patenteado pelos ingleses Edward Charles Healey e Edward Ellis Allen, em julho de 1856. A sua concepção foi baseada em laços ondulados usados em colares de tecido da edumentária feminina da época. A ondulação era realizada inicialmente com a umidificação do papel passando entre um par de peças aquecidas e onduladas, não muito diferentes dos antigos ferros de passar roupas (MALTENFORT, 1988). Healey e Ellis substituíram o papel cilíndrico do interior das cartolas, por uma superfície ondulada (igual aos colares).

O conjunto proporcionou maior resistência quando o utensílio era submetido à umidade além de que as suas ondulações proporcionavam maior acolchoamento (FIBRE BOX HANDBOOK, 1992).

O americano Albert L. Jones consegue, em dezembro de 1871, a patente para as primeiras embalagens usando papel ondulado e, já em 1873, fez as primeiras melhorias utilizando o produto para a confecção de embalagens com fechamento. Durante o mesmo ano, Henry Norris adquiriu a patente de Jones e começa a fabricar material ondulado para embalar garrafas de vidro. Enquanto isso outro fabricante, Robert H. Thompson surge com um produto similar confeccionado a partir da cortiça e com a mesma finalidade de embalar garrafas de cerveja, copos e outros artigos (MALTENFORT, 1988).

Em 1874, Oliver Long, baseado no conhecimento e na patente de Jones, incrementa o produto colocando mais uma folha lisa colada à superfície ondulada com o objetivo de fortalecê-la. Entendendo que o produto poderia ser comercializado em grande escala, Thompson e Norris se unem e desenvolvem o primeiro maquinário para a produção de uma superfície ondulada colada a uma superfície plana (atualmente definida como ondulado simples) (MALTENFORT, 1988).

Baseado em observações de equipamentos utilizados em lavanderias, parece bastante provável que Norris tenha copiado a idéia de usar vapor sobre a superfície a ser ondulada por um rolo conduzido por uma manivela. Entre 1874 e 1882, a ondulação no material era produzida separadamente, onde um cilindro de madeira ondulado conforma a superfície do material que, logo após, recebe a outra camada, formando uma bobina. Após a secagem, era realizado o corte para dar a forma ao produto final (MALTENFORT, 1988).

Em 1890, Robert Thompson aprimorou o processo de ondulação e patenteou o método de ondulação e aplicação de adesivo no topo da onda numa mesma seqüência de operação. O marco das mudanças ocorre em 1895 quando a *Sefton Manufacturing Company* desenvolve o primeiro equipamento capaz de produzir uma chapa de papelão ondulado em onda simples e em onda dupla numa mesma operação e de forma contínua. Esta máquina foi desenvolvida e patenteada por Jefferson T. Ferres que acompanhou pessoalmente a construção da máquina nas instalações da Sefton (MALTENFORT, 1988).

Este era um curso de ação radical nesse tempo. Em 1901, e por muitos anos mais tarde, os fabricantes de embalagens construíram a maioria de sua própria maquinaria. As oportunidades para fabricantes independentes eram escassas. Samuel M. Langston, entretanto, visionou o futuro da indústria e soube que haveria um lugar importante para uma companhia que se especializasse no projeto, construindo a maquinaria e prestando serviços de manutenção (BOXBOARD CONTAINERS, 1992).

O primeiro a utilizar uma embalagem confeccionada com um miolo ondulado e duas capas coladas foi um cerealista que, em 1903, conseguiu que esta embalagem fosse aceita pela classificação oficial de frete. No fim da primeira guerra mundial, cerca de 20% das embalagens de transporte eram confeccionadas ou de papelão ondulado ou de chapa de fibra. Este percentual aumenta para 80% no final da segunda guerra mundial (MOURA e BANZATO, 1997).

A construção de novos equipamentos cresceu rapidamente com modificações que melhoravam continuamente o projeto original. Aproveitando a patente de Ferres, Samuel M. Langston, em 1908, desenvolveu um ondulador que utiliza os princípios operacionais atuais. O princípio básico era a operação contínua, porém com controles independentes nos equipamentos, com dispositivos de condução de papel e o uso de colas mais baratas e de rápida colagem (MALTENFORT, 1988).

De acordo com Maltenfort (1998), um dos mais importantes eventos que afetaram o desenvolvimento das caixas de papelão ondulado foi a chamada decisão Pridham. Em 1912, a viação férrea *Pacific Coast* sobretaxou as embalagens celulósicas que embalavam produtos da *R. W. Pridham Company*, alegando que eram mais frágeis que as embalagens de madeira. Haviam interesses comerciais em manter os produtos à base de madeira, porém a *Commission in Docket* definiu, em abril de 1914, que não havia diferença de transporte e, portanto, as taxas deveriam ser igualadas. Esta definição foi uma vitória notável para a caixa de papelão, seu progresso desde esta época foi fenomenal de tal forma que, atualmente, praticamente não há produto que não seja embalado e transportado em embalagens de papelão.

2.4.1.2 A classificação da matéria-prima

Os produtos de papelão ondulado apresentam várias funções que têm relação com a proteção, estocagem, identificação visual e custos. Por serem capazes de atender a todos estes requisitos, o papelão ondulado é uma estrutura complexa, apesar de sua aparência simples (MALTENFORT, 1998).

Moura e Banzato (1997) consideram a principal função de uma estrutura de papelão ondulado um sistema e não simplesmente um contenedor físico. Este conjunto está inter-relacionado com componentes de atividades constituídos de: (i) matéria-prima básica, (ii) operações que formam os materiais em embalagens, (iii) operações onde a embalagem é preenchida, quantificada e inspecionada, (iv) preparada para distribuição, (v) esvaziamento e (vi) disposição para reciclagem.

Já para Maltenfort (1998), o papelão ondulado está relacionado à engenharia dos materiais uma vez que a manipulação das características destes materiais irá resultar no sucesso do desempenho das funções de uma embalagem.

A escolha do tipo e do material que constituirá a estrutura final de papelão ondulado irá depender das necessidades do produto, da fabricação, distribuição física e do cliente final. A escolha dos componentes adequados para o projeto deve ser feita depois de um detalhado planejamento, levando em consideração os seguintes fatores: (i) o produto a ser embalado, (ii) a finalidade a que se destina, (iii) a forma de apresentação, (iv) o processo de embalagem, (v) o sistema de movimentação e transporte, (vi) a distribuição física e armazenamento, e (vii) comparação do custo de estocagem com o custo do produto (MOURA e BANZATO, 1997).

O papelão ondulado consiste basicamente em estruturas compostas de capas planas e de estruturas onduladas. A capa plana é fabricada por dois processos. O processo Kraft Liner que é produzido a partir das fibras de árvores de madeiras macias, e o Cylinder Liner também chamado de Juta, cuja fabricação utiliza fibras recicladas geralmente de embalagens usadas. A estrutura ondulada ou miolo é classificado como Semicelulósico, *Kraft* e Reciclado. O Semicelulósico consiste na fabricação do papel com fibras de madeira dura que por sua dificuldade de separá-las, parte do processo de separação das fibras se dá mecanicamente e

parte química. O *Kraft* é limitado ao uso em situações onde forças de ruptura muito elevadas são requisitos para o papelão ondulado. O Reciclado ou de Fibras recicladas são elaborados a partir de embalagens de papelão ondulado usadas. Em boas condições de fabricação, dão excelente qualidade e são comercialmente viáveis equivalentes ao papel semiquímico (MALTENFORT, 1998).

2.4.1.3 Estruturas de papelão ondulado

A estrutura do papelão é formada por um ou mais elementos ondulados (miolos) fixados a um ou mais elementos planos (capas), por meio de adesivo aplicado no topo das ondas (ABPO, 2004a). A construção destas estruturas pode ser confeccionada em várias ondulações que apresentam as seguintes características:

Tabela 1 – Tipos de ondulações

Tipo de Onda	Ondas por 10 cm	Altura (mm)
Onda A	11 a 13	4,5 a 5,0
Onda B	16 a 18	2,5 a 3,0
Onda C	13 a 15	3,5 a 4,0
Onda E	31 a 38	1,2 a 1,5

Fonte: Adaptado de Moura e Banzato, 1997.

Unindo-se as estruturas planas e onduladas obtêm-se as chapas de papelão ondulado, que é a estrutura básica para a formação das embalagens de papelão ondulado (caixas de papelão ondulado).

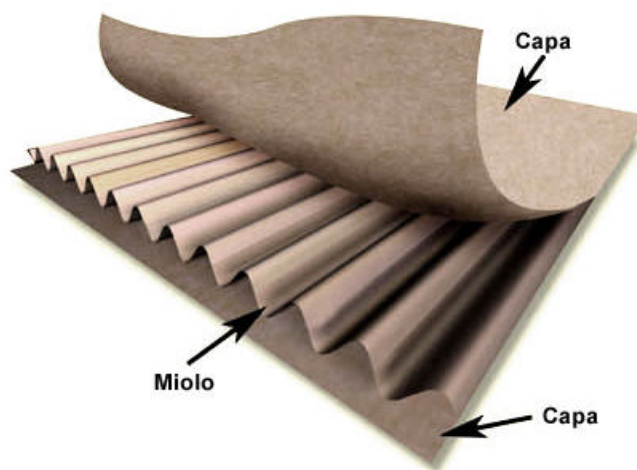


Figura 7 – Composição da chapa de papelão ondulado

A figura 7 mostra a composição básica de chapas de papelão ondulado e a figura 8 exemplifica, por definição da NBR 5985, as principais estruturas de papelão ondulado comercialmente produzidas: (i) A face simples que é a estrutura formada por um elemento ondulado colado a uma superfície plana; (ii) a parede simples que é formada por uma estrutura de face simples e colada a outra superfície plana; (iii) a parede dupla, onde duas estruturas face simples são unidas com uma superfície plana, (iv) a parede múltipla, onde mais de duas estruturas face simples são unidas com uma superfície plana.

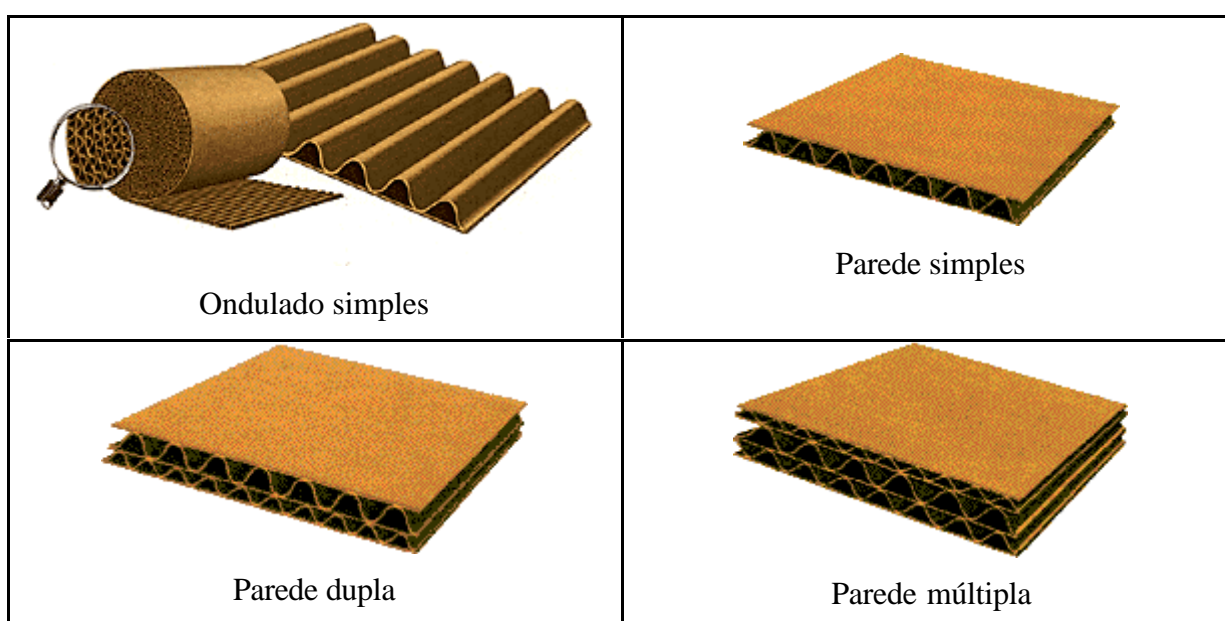


Figura 8 – Tipos de estruturas de papelão ondulado

2.4.1.4 Características de resistência física do papelão ondulado

A própria forma de construção do papelão ondulado, formado por estruturas onduladas e coladas às estruturas planas, proporciona uma estrutura projetada para receber força tanto no sentido horizontal como transversal à formação da onda.

No início, quando as embalagens de madeira preponderavam sobre as de papelão ondulado, a resistência ao manuseio era questionado e seguidamente testado literalmente a pontapés. Brittain (2003) comenta que a maioria dos clientes que utilizavam o transporte

ferroviário, tinha no amassamento suas principais preocupações. A desconfiança, a maneira rude e sem critério de teste, fizeram com que os fabricantes de embalagens da época modificassem a estrutura das capas das embalagens, colocando uma porção muito elevada de fibras longas (papel *Kraft*) para suportar o péssimo manuseio dado às embalagens.

Esta composição aliada ao conceito de que a resistência se dava pelo papel *Kraft* foi mantida, principalmente pelo mercado norte americano, até 1991. Isto se reverteu quando as transportadoras adotaram formalmente uma nova série de requisitos que reconhecia a relação da resistência de compressão de coluna com a capacidade real de resistência da caixa. (BRITAIN, 2003). O mercado começou a exigir que o manuseio fosse mais brando e a necessidade dos espaços horizontais para estocagem cada vez mais necessários. Surgiu a necessidade de estabelecer critérios padronizados para testes de embalagens.

Young (1992) comenta que as antigas especificações restringiam aos fabricantes os testes de peso da embalagem (gramatura) e de resistência ao arrebentamento. Atualmente o empilhamento horizontal requer características de resistência à compressão da embalagem. Dessa necessidade permitiu-se que a criatividade se concentraria em selecionar os corretos componentes das forças de compressão. Para tal, combina-se características dos componentes das fibras, eficiência dos corrugadores, eficiência das forças de adesão e finalmente o que o cliente necessita para a embalagem. Reforçando esta idéia, Kroeschell (1992) afirma que o teste de compressão está em evidência em função de dois fatores: (i) é uma alternativa ao arrebentamento e aprovado pelo comitê da indústria ferroviária e de transporte rodoviário americano e (ii) a compressão de coluna tem uma relação direta com a compressão da caixa, e em se considerando os ambientes de transporte atuais, é o fator mais importante que afeta o desempenho das embalagens.

A definição dos métodos padronizados permite estabelecer uma mesma correlação entre laboratórios (MOURA e BANZATO, 1997). Nos Estados Unidos as empresas do setor de papel e papelão estão sob responsabilidade da TAPPI (*Technical Association of the Pulp & Paper Industry*), os países europeus são responsabilidade da FEFCO (*Federation Européenne des Fabricants de Carton Ondule*) (MALTENFORT, 1988), enquanto no Brasil a ABNT padroniza as metodologias de análise e apresentação de resultados. Os ensaios padronizados de embalagens exigem que as amostras sejam pré-condicionadas a $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ de temperatura e $65\pm 2\%$ de umidade relativa (ABNT, 1981). Sabendo-se que as condições normais de uso

difícilmente atingem e mantêm-se nestes parâmetros, e que o papelão ondulado tem características higroscópicas, faz-se necessário que, no projeto da embalagem, dê-se um coeficiente de segurança na resistência, baseando-se nas condições reais de uso (MOURA e BANZATO, 1997).

Dos testes realizados em embalagens de papelão ondulado, destaca-se como os principais e mais utilizados (i) gramatura, (ii) compressão de coluna, (iii) esmagamento, (iv) arrebentamento e (v) absorção d'água.

A gramatura do papelão ondulado define o peso por unidade de área que compõem a estrutura do papelão ondulado (MALTENFORT, 1988).

A compressão de coluna é a resistência que uma amostra de tamanho determinado, e com as ondas na vertical, oferece quando submetida à força de compressão. A finalidade deste teste é fornecer dados que avaliem a relação entre a qualidade das chapas, tipo de onda e a adesividade do conjunto. O resultado é expresso em Kgf (MOURA e BANZATO, 1997).

Um teste também importante e derivado da compressão de coluna é a compressão da caixa. A diferença é que, ao invés de testar um corpo de prova, testa-se, nesta situação, a embalagem toda. O resultado obtido é representado em Kgf e pode ser facilmente associado à quantidade de embalagens que podemos empilhar horizontalmente.

O esmagamento é a resistência oferecida (Kg/cm^2) pelas ondas da chapa de papelão ondulado, quando submetida, em aparelho específico, a uma compressão uniforme crescente, aplicada no topo das ondas, sob condições que evitam movimentos laterais das faces (MOURA e BANZATO, 1997). O arrebentamento é considerado um teste importante para o dimensionamento de embalagens, pois define, tanto para as transportadoras como para a área comercial, as especificações de uso prático, ou seja: (i) uma vez que associada a resistência à gramatura, melhora às condições de proteção aos danos à embalagem, (ii) o teste não é tão sensível as condições de temperatura e umidade do ar e (iii) os valores dos testes individuais dos papéis que compõem o papelão são somados e apresentam o valor total ao papelão ondulado: desta forma, pode ser facilmente calculado pelo fabricante e também facilmente especificado pelo cliente (MALTENFORT, 1988). A figura 9 mostra, de forma esquemática, o procedimento de teste para o arrebentamento.

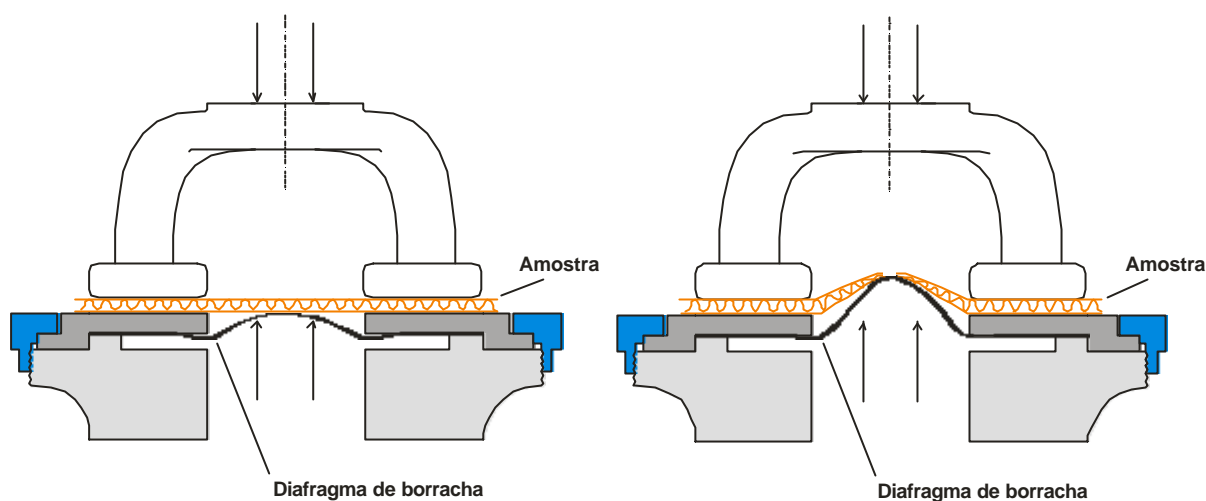


Figura 9 – Desenho esquemático do teste de arrebentamento
 Fonte: adaptado de Maltenfort, 1988

A ABPO (2004c) define como teste de *Cobb* ou absorção d'água, a quantidade de água que uma determinada área das capas da estrutura de papelão ondulado absorvem num determinado espaço de tempo.

2.4.2 O processo de fabricação do papelão ondulado

2.4.2.1 A ondulação

Moura e Banzato (1977) definem o processo de ondulação como a corrugação da folha central que é obtida umedecendo o papel com vapor e corrugando-o sobre um cilindro provido de ranhuras, numa máquina na qual o papel passa a alta velocidade. Essa onduladeira, também chamada de corrugadeira, realiza operações de ondulação do miolo, de colagem das capas e de cortes de grandes folhas de papelão, obtendo-se, assim, chapas nas dimensões desejadas.

Ainda seguindo a definição de Moura e Banzato (1997), o processo de fabricação do papelão ondulado executado na onduladeira conta com dois elementos básicos, além do papel:

o vapor e a cola. Inicialmente, conforme mostra a figura 10, um subconjunto da ondulateira (1) produz o que chamamos de face simples (colagem de um elemento ondulado (2) a um elemento plano (3)). Flexível, ele caminha pela ponte (4) até chegar ao subconjunto de chapas quentes (5) encontrando-se com a capa externa (6) que vem de outro subconjunto chamado forradeira (7). A combinação do papelão ondulado para a fabricação de embalagens é obtida através das várias combinações de papéis capa e miolo e definidas em função dos testes físicos e do desempenho que se deseja obter.

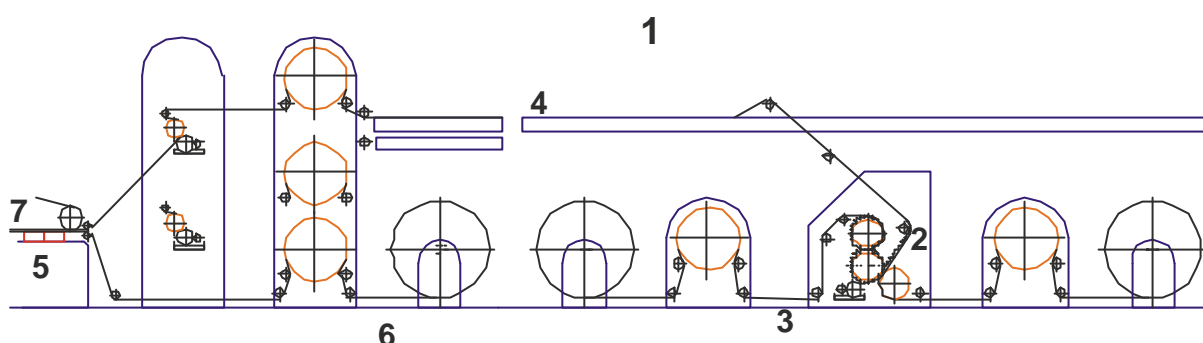


Figura 10 – Desenho esquemático da ondulateira
Fonte: adaptado de Moura e Banzato, 1997.

Os adesivos são utilizados nas ondulateiras para unirem os papéis miolo aos papéis capa. Existem inúmeras fórmulas de adesivo de amido com inúmeros tipos de compostos constituintes, assim como existem os mais variados tipos de processos e equipamentos de fabricação. Independentemente disso, os adesivos devem ter as seguintes características (TROMBINI, 2004):

- Terem viabilidade de custo;
- Serem fáceis de preparar e capazes de transportar por bombeamento;
- Serem adequados às necessidades dos clientes finais (resistência física); e
- Criarem uma ligação entre os papéis capa e miolo mais forte que a ligação entre as fibras de cada papel.

Os principais componentes das colas de amido e suas características são a água, através do qual as moléculas de amido penetram no papel, e o amido. O amido é um polímero natural e pode ser considerado o componente ativo da cola, pois possui moléculas que penetram entre as fibras do papel, ligando-se física e quimicamente a elas (TROMBINI, 2004).

Adiciona-se ainda soda cáustica e ácido bórico. A soda cáustica líquida é adicionada para reduzir a temperatura da mistura, para ajudar no umedecimento das superfícies do papel pelo adesivo, permitindo assim, um bom contato e penetração do adesivo no pequeno período de tempo para formar a adesão (TROMBINI, 2004).

O ácido bórico interage com a porção cozida do amido para reter a água no adesivo e, ajuda a conseguir maior uniformidade na gelatinização dos grânulos de amido cru. O ácido bórico também proporciona aderência e corpo ao adesivo, controlando a sua viscosidade (TROMBINI, 2004).

Na adição da soda cáustica ao ácido bórico, ocorre a neutralização química do adesivo. As quantidades adicionadas desses produtos são pequenas e não alteram as características de reciclabilidade do papelão ondulado, permitindo, inclusive o seu contato direto com alimentos (TROMBINI, 2004).

2.4.2.2 A conversão

O processo de conversão (transformação de chapas em caixas de papelão) inicia-se na ondulateira. Uma vez produzidas as chapas, elas são introduzidas em impressoras para que sejam agregados cores e cortes. Na máquina, são ajustados os valores dimensionais exigidos pela ordem de fabricação. Os painéis são impressos ocupando espaços, os cortes que formam as abas são realizados e finalmente aplica-se cola na região de fechamento da embalagem (junta de fabricação). As caixas são unitizadas em pacotes e prontas para serem despachadas ao cliente.

Quando se pensa em embalagens de papelão ondulado, imediatamente associa-se a caixas normais, também designadas RSB (*Regular Slotter Box*). Este tipo padronizado de embalagem possui abas inferiores e superiores de fechamento e apresentado na figura 11.



Figura 11 – Caixa estilo normal

Porém, existem variações de estilos de embalagens: algumas possuem furações para manuseio (alças) ou então furações para ventilação do produto. Muitas são as maneiras de marcar uma embalagem e praticamente personaliza-se a embalagem de acordo com a necessidade do cliente. As embalagens são impressas em uma, duas ou três cores com tintas flexográficas à base de água, aplicadas diretamente na capa externa da chapa de papelão ondulado. Este processo, algumas vezes chamado de impressão direta, usa placas de borracha ou de fotopolímero para transferir a tinta para a chapa. A tinta seca quase que instantaneamente, fazendo da flexografia, o processo ideal para produções de embalagens em alta velocidade. A figura 12 mostra as etapas da transformação da chapa de papelão ondulado até a sua conclusão em caixa ou embalagem.

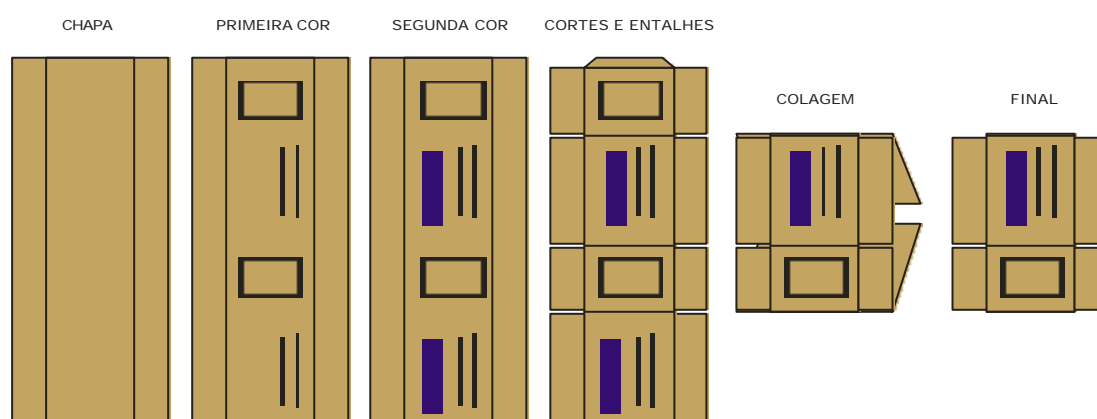


Figura 12 – Seqüência de etapas da conversão.

Para embalagens que exigem cortes específicos, utilizam-se matrizes de corte usando facas de aço que estampam a embalagem de acordo com o projeto de leiaute. Pode-se fazer cortes curvados, picotados, e que mostram o produto, facilitando a comercialização. Este estilo de embalagem pode facilitar o processo de montagem da embalagem comparativamente às de estilo normal.

2.4.3 A realidade brasileira da reciclagem

O perfil qualitativo dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, de uma maneira geral, é denominado de "lixo pobre", por conter uma baixa parcela de materiais reaproveitáveis quando comparado a países de maior consumo como os Estados Unidos ou Canadá. Formas inadequadas de acondicionamento de lixo podem gerar grandes prejuízos ao meio ambiente. Os lixões, por exemplo, são formas inadequadas de acondicionamento, pois são responsáveis pela proliferação de doenças, solo contaminado e mau cheiro (ABRE, 2004).

O Brasil, mesmo quando comparado a alguns países desenvolvidos, apresenta elevados índices de reciclagem. O país desenvolveu métodos próprios para incrementar essa atividade, e o maior engajamento da população pode contribuir, ainda mais, para o aumento do índice de embalagens reaproveitadas (ABRE, 2004).

A articulação de grandes empresas no sentido de reciclar seus materiais viabiliza o surgimento de outras empresas que façam esta reciclagem. A capacidade de reciclar envolve tecnologias específicas que onerariam o processo produtivo. Por isso, o repasse desta atribuição é feita a outras empresas que possuem tecnologia especializada e passam a realizar a reciclagem produzida pela sociedade (HIWATASHI, 1998).

Entre as estratégias mais citadas por Kinlaw (1998), a serem seguidas pelas empresas, se encontra a adoção da prática dos 3R (Reciclar e Reutilizar produtos e Reduzir o uso de materiais e de energia).

2.4.3.1 Vidro

Atualmente, são reciclados 35% das embalagens de vidro que circulam no mercado, somando 280 mil toneladas/ano. Esse material reusado pode ser aplicado em segmentos como pavimentação de estradas, fibra de vidro, bijuterias e outros. A reciclagem desse material não é maior devido ao seu peso, que torna o custo do transporte da sucata muito caro. Além disso, o material não pode estar misturado com pedaços de cristais, espelhos, lâmpadas ou até

mesmo vidro plano usado para automóveis, pois a química do material é diferente (ABRE, 2004).

2.4.3.2 Papelão ondulado

As caixas de papelão ondulado são facilmente recicláveis, sendo consumidas principalmente pelas próprias indústrias de embalagem, que são responsáveis por grande parte deste reaproveitamento. A contaminação com cera, óleo, plástico e outros materiais prejudicam a reciclagem deste. Porém, como as caixas de papelão ondulado não cabem em cestas de lixo, são coletadas separadamente diminuindo o risco de contaminação do material (CEMPRE, 2000a).

2.4.3.3 Flândres

São reciclados, atualmente, 35% do total de folha de flândres consumida, o que equivale a 250 mil toneladas/ano. Esse material, ao ser reciclado, é utilizado em novos produtos ou em novas chapas de aço. As latas devem estar livres das impurezas contidas no lixo, principalmente terra e outros materiais metálicos. O estanho em concentração elevada pode dificultar a reciclagem, fazendo-se necessária a retirada deste por processos metalúrgicos que encarecem o processo (CEMPRE, 2000b).

2.4.3.4 Alumínio

Em 2002, o Brasil reciclou mais de 9 bilhões de latas de alumínio, que representa 121,1 mil toneladas. O material é recolhido e armazenado por uma rede de aproximadamente 2 mil sucateiros, responsáveis por 50% do suprimento de sucata de alumínio à indústria. Outra parte é recolhida por supermercados, escolas, empresas e entidades filantrópicas. O mercado brasileiro de sucata de latas de alumínio movimenta R\$ 850 milhões por ano. As latas corresponderam a 48% das 253,5 mil toneladas de sucata de alumínio disponíveis para reciclagem em 2002. Nos EUA, o negócio envolve 3.500 postos de coleta e gira US\$ 1,2 bilhão. Com liga metálica mais pura, essa sucata volta em forma de lâminas à produção de latas ou é repassada para fundição de autopeças (CEMPRE, 2000b).

2.4.3.5 Plástico

O principal mercado consumidor de plástico reciclado na forma de grânulos são as indústrias de artefatos plásticos, que utilizam o material na produção de baldes, cabides, garrafas de água sanitária, acessórios para automóveis, para citar alguns exemplos. Mas os avanços técnicos da identificação e separação das diversas resinas, bem como equipamentos e tecnologias mais modernas de reprocessamento, vêm abrindo novos mercados para a reciclagem do plástico. Atualmente, são recicladas cerca de 13 mil toneladas de plásticos por mês, em toda Grande São Paulo. Os plásticos pós-consumo são responsáveis por 49% do total reciclado pelos 180 recicladores da Grande São Paulo que reciclam 16% do total produzido. No Rio de Janeiro, são reciclados 18,6% do total. As resinas plásticas em 2002 foram destinadas para: embalagens (39,73%), construção civil (13,67%), descartáveis (11,55%), componentes técnicos (8,04%), agrícola (7,67%), utilidades domésticas (4,72%), outros (14,62%). Atualmente, 17,5% dos plásticos rígidos e filme consumidos no Brasil retornam à produção como matéria-prima, o que equivale a cerca de 200 mil toneladas por ano. Deste total, 60% provêm de resíduos industriais e 40% do lixo urbano (CEMPRE, 2000c).

O Brasil consumiu 300 mil toneladas de resina PET na fabricação de embalagens em 2002. A demanda mundial é de cerca de 6,7 milhões de toneladas por ano. Atualmente, o maior mercado para o PET pós-consumo no Brasil é a produção de fibras para a fabricação de cordas (multifilamento), fios de costura (monofilamento) e cerdas de vassouras e escovas. O mercado mundial de embalagens PET produzidas com material reciclado está em expansão. Os exemplos são as garrafas de bebidas em multicamadas e as remoldadas a partir de flocos limpos de PET, além das bandejas de frutas (lâminas de duas ou três camadas moldadas) e dos suportes para embalagens de biscoitos. Nos EUA e Europa, os consumidores podem comprar refrigerantes envasados em PET contendo 40% de material reciclado. Cerca de 35% da resina PET produzida no Brasil foi reciclada em 2002, totalizando 105 mil toneladas. As garrafas recicladas provêm de coleta através de catadores, além de fábricas e da coleta seletiva operada por municípios (CEMPRE, 2000d).

Além das razões econômicas, a reciclagem traz benefícios sociais e reduz os danos ao meio ambiente. A tabela 2 apresenta o tempo de degradação de alguns materiais que são dispostos em aterros e a economia dos recursos naturais disponíveis com a reciclagem desses resíduos. Exemplificando seu conteúdo, para confeccionar 1 (uma) tonelada de papel é

necessário 20 (vinte) árvores e a decomposição do papel se dá entre 2 a 4 semanas. Considerando a confecção da mesma tonelada de papel a partir de matéria-prima reciclada, será necessário 1,2 toneladas de papel.

Tabela 2 – Economia da reciclagem

Material	Matéria-prima	Aterrado	Reciclado
1 ton papel	20 árvores de 7 anos de idade, energia e água	2 a 4 semanas decomposição no solo	1,2 ton de sucata de papel
1 ton metais ferrosos	2 ton de minério de ferro	100 anos para decomposição no solo	1 ton de sucata ferrosa
1 ton vidro	1,3 ton de areia, energia e água	Tempo indeterminado (\pm 4.000 anos)	1 ton de sucata de vidro
1 ton alumínio	5 ton bauxita, energia e água	Tempo indeterminado (talvez não decompõe)	1 ton de sucata de alumínio

Fonte: adaptado de Calderoni, 2003

2.4.4 A reciclagem do papelão ondulado

A caixa de papelão ondulado tornou-se uma das mais importantes e conhecidas embalagens nas últimas décadas. Resistente, leve e de fácil obtenção, tem a maior parte de sua produção - cerca de 80% - advinda da recuperação do papel reaproveitado.

Segundo a Associação do Papelão Ondulado – ABPO (2004b), a contribuição das embalagens de papelão ondulado à proteção ambiental em seu processo de reciclagem pode ser resumida como segue:

- Na produção: otimiza o uso de materiais descartáveis. As embalagens recicladas constituem a fonte principal de matéria-prima para a fabricação das caixas. Os materiais auxiliares utilizados também não são agressivos ao meio ambiente: tintas atóxicas a base d'água, colas com matérias-prima de origem vegetal e insumos neutros. A fibra virgem é proveniente de florestas plantadas, ou seja, de recursos renováveis.
- Na distribuição: reduz a emissão de poluentes no transporte. O número de caminhões nas estradas é drasticamente reduzido ao se utilizar embalagens de papelão ondulado ao invés de embalagens retornáveis. Um menor número de viagens para o transporte

de produtos resulta na emissão de menos CO², menor consumo de combustível, menos poluição sonora e menos acidentes. As embalagens de papelão ondulado (tanto cheias como vazias) otimizam a utilização do espaço em todos os pontos da cadeia logística e facilitam o manuseio, o que resulta na redução de custos.

- No uso: não apresenta qualquer risco conhecido à saúde humana ou ao meio ambiente. As embalagens de papelão ondulado evitam danos aos produtos e, por serem descartáveis, evitam também sua contaminação.
- No “descarte”: alivia a pressão nos aterros. As embalagens de papelão ondulado são recicláveis e 100% biodegradáveis e sua taxa de reciclagem está em contínuo crescimento.

Da produção total nacional, em 2002, foram recuperadas 3,02 milhões de toneladas de papéis recicláveis, o que representou a taxa de reciclagem total de 77,3% (PERES, 2003). É algo a se comemorar no setor de papelão ondulado, continua Peres (2003), pois se trata de uma taxa de reciclagem posicionada entre as mais altas do mundo. Comparativamente, a *American Forest & Paper Association - AF&PA* divulgou que foram recuperadas 47,6 milhões de toneladas de papéis, o que representou a taxa de reciclagem total de 48,1%. Especificamente para as embalagens de papelão ondulado, a taxa de reciclagem norte-americana foi de 73,9%, tendo sido recuperadas 23,16 milhões de toneladas de aparas de papelão ondulado para o consumo aparente de 31,33 milhões de toneladas.

Concluindo, Peres (2003) comenta que a alta taxa de reciclagem do Brasil representa forte contribuição da indústria brasileira de papelão ondulado ao meio ambiente. Estas embalagens são 100% recicláveis e biodegradáveis e causam baixo impacto ambiental em todos os estágios de seu ciclo de vida. Este ciclo de vida constitui uma cadeia praticamente fechada, na qual a embalagem usada é reciclada e novamente utilizada na fabricação de novas embalagens (figura 13).

O papelão é reciclado no Brasil há muitas décadas, e seu reaproveitamento no Brasil, como vimos, é exemplar. No entanto, ainda se desperdiça muito material, seja ele na coleta, no transporte ou na sua estocagem inadequada.



Figura 13 – O ciclo de vida do papelão ondulado
 Fonte: adaptado de El Reciclado, 2004

Para enviar as embalagens de papelão para a reciclagem, é necessário: (i) desmontar a caixa, obedecendo aos vincos das dobras, a fim de diminuir o volume e facilitar o armazenamento, e (ii) retirar, se possível, quaisquer adesivos, fitas e/ou grampos, para reduzir a quantidade de elementos contaminantes do processo. Na reciclagem do papelão ondulado, o aparista ou papeleiro tem grande importância; é ele o responsável pela triagem e qualidade do material destinado às indústrias recicladoras.

As fibras de melhor qualidade são utilizadas para o papel-capa, isto é, para as partes externas. As de qualidade inferior servem para produzir o papel-miolo. Dependendo das características do produto a ser embalado, são utilizados diferentes acessórios, os quais complementam a proteção para estocagem ou transporte; são os separadores, tabuleiros, divisões, reforços de canto, etc.

A reutilização dessas embalagens já é tradicional no Brasil. Os supermercados e atacadistas, que são grandes usuários, formam a rede de reaproveitamento existente. Faz parte

da rotina de transporte e distribuição recolhê-las de volta devidamente desmontada e acondicionada.

A reciclagem de vários materiais é extremamente importante e positiva para diminuir as montanhas de lixo urbano e, no caso do papel, para aliviar a pressão sobre a procura mundial de madeira (ABTCP, 2001). O processo de reciclagem começa em casa, no escritório, na escola ou onde houver consumo de papel. No Brasil, 75 % dos papéis utilizados no mercado são recicláveis. Apesar disto, apenas 36 % do papel retorna à fábrica (ABTCP, 2001).

Entre a coleta dos papéis e o seu processamento na fábrica, há algumas etapas que envolvem o catador de papel, o sucateiro e o aparista. A figura a seguir mostra o ciclo que o papel percorre até chegar à sociedade.

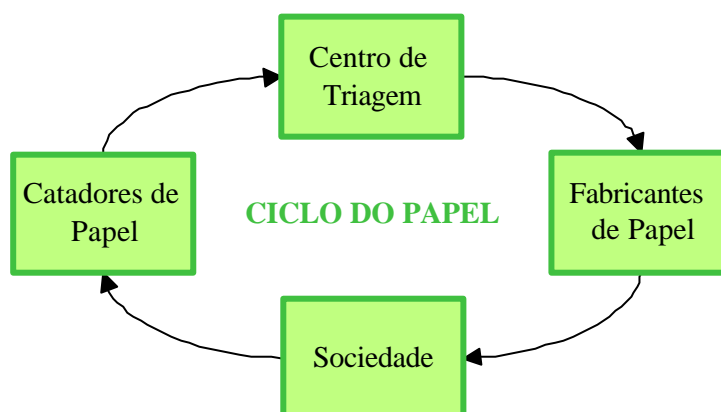


Figura 14 – O ciclo de vida do papel
Fonte: adaptado de ABTCP, 2001

Os benefícios que os catadores de papel trazem para a limpeza urbana são grandes, porém passa quase despercebidos. Eles coletam os materiais recicláveis antes dos caminhões da prefeitura, reduzindo assim, gastos públicos. Os materiais que encaminham para a indústria geram empregos e economizam recursos naturais. No centro de triagem, os materiais são separados, prensados e vendidos aos fabricantes de papel (ABTCP, 2001).

O processo de reaproveitamento de papéis usados, ou aparas, nas fábricas começa no sistema de preparo de massa, pois este é diferenciado do processo convencional de fabricação do papel, principalmente na parte de depuração. O processo de reciclagem depende do tipo de

aparas a ser processada e do tipo de papel a ser fabricado, seguindo, de modo geral segundo a ABTCP (2001), as seguintes etapas:

- desagregação das aparas;
- limpeza e depuração da pasta obtida;
- destintamento e branqueamento (apenas para alguns tipos de papéis);
- refinação da pasta;
- adição ou não de fibras virgens, isto é, aquelas fibras que estão sendo utilizadas pela primeira vez; e
- adição de produtos químicos.

A ABCTP (2001) classifica como os maiores benefícios obtidos com a reciclagem de papel: (i) melhoria da qualidade das aparas, (ii) elevação do índice de aparas em relação ao papel novo, (iii) aumento da oferta de emprego pelo setor, (iv) economia em área para reflorestamento, (v) economia em eucaliptos, ou outra matéria-prima, que teriam que ser cortados para a fabricação de papel (1 tonelada de aparas, dependendo do tipo, corresponde a uma área plantada de 100 a 350 m², dependendo do tipo de madeira que será utilizada no processo de obtenção de celulose), (vi) redução do lixo gerado nos grandes centros urbanos, (vii) economia de energia, (viii) economia de água utilizada no processo, (ix) redução da necessidade de se implantar novas fábricas de celulose e (x) aumento da taxa de recuperação, de mais ou menos 28 % para até 50 %, em relação à produção de papel novo.

2.4.4.1 Por que adotar técnicas de gestão ambiental

As questões ambientais são divulgadas de forma crescente nos mercados e nas diversas ramificações da economia. A gestão ambiental passa a ser vista, segundo Souza (2002), como sendo um elemento cada vez mais considerado nas estratégias empresariais, podendo gerar oportunidades e não apenas ameaças.

Complementando a idéia, Souza (2002) ainda cita que além dos fornecedores, clientes, acionistas, investidores, consumidores e concorrentes, as pressões regulatórias e sociais atuam como pressão ambiental sobre as empresas. As práticas ambientais corporativas têm

diminuído o interesse pela gestão ambiental e salientando-se como estratégia competitiva, mercado, finanças, relações humanas, eficiência operacional e desenvolvimento de produtos.

Chehebe (2002) enfatiza que tanto os consumidores quanto a sociedade, por meio de seu poder de decisão e das informações sobre aspectos ambientais, podem afetar significativamente a competitividade dos produtos e das organizações. Para tanto, atualmente tem-se dado maior atenção às propriedades ambientais, diferenciando-os dos concorrentes, ganhando maiores participações de mercado.

É crescente estas comparações feitas pelos consumidores, pois um dos objetivos da ISO 14000 é estabelecer um comparativo (*benchmark*) entre empresas para que elas possam medir seu desempenho ambiental e, principalmente, possam fazer comparações entre si. Na norma existem duas abordagens, a primeira de avaliação da empresa mediante seu nível de comprometimento com as práticas ambientais e a segunda, de avaliação do produto quanto ao seu ciclo de vida (OLIVEIRA, 1999).

Oliveira (1999) continua comparando os dois sistemas de gestão, enfatizando que apesar da ISO 9000 ser uma norma de gerenciamento do sistema de qualidade, ela vem sendo utilizada internacionalmente como requisito nas negociações comerciais. A ISO 14000 vem seguindo esta mesma tendência e já faz parte de pautas destas negociações, tanto que alguns elementos destas duas normas já são comuns aos dois sistemas. Verificada esta estreita relação entre os dois sistemas de gerenciamento (da qualidade e ambiental), a integração entre eles facilita a implementação da Gestão Ambiental e, principalmente, reduz os custos de certificação de pré-auditorias e de auditorias de recertificação (CULLEY⁷ *appud* OLIVEIRA, 1999).

A série ISO 14000, argumentam Harrington e Knight (2001), é uma série de normas e diretrizes voluntárias. Tem, por isso, vantagens significativas e pode complementar os requisitos regulamentares, dentre elas:

- Reduz os conflitos entre agências reguladoras e indústrias;

⁷ CULLEY, William C. **Integrating ISO 14000 Into Your Quality System** Professional Safety. American Society of Safety Engineers. p20-24, aug. 1996.

- Por ser voluntária, debatedora e empreendedora, é geralmente um fator significativo ao se iniciar o processo de mudança;
- Tende a encorajar as organizações a se envolverem mais com os programas de desenvolvimento ambiental.

Faz-se o questionamento do porque adotar procedimentos regulatórios, de quais as vantagens ou ganhos em adotá-las, ou de sua obrigatoriedade. Harrington e Knight (2001) apontam uma série de ponderações de questões comuns a instituições quando definem em adotar processos de gestão ambiental:

- Acesso a novos mercados;
- Gestão de conformidades a leis e regulamentos;
- Incentivos reguladores, tais como inspeções menos freqüentes, menos documentos;
- Redução da responsabilidade e do risco;
- Melhor acesso a questões de seguros;
- Melhor acesso ao capital de baixo custo;
- Melhoria na eficiência do processo;
- Melhoria no desempenho ambiental;
- Melhoria na gestão global;
- Redução de custos e aumento da receita;
- Relação com os clientes, fornecedores e funcionários é melhor;
- Melhoria nas relações com a comunidade, grupos ambientais e de pesquisa;
- Melhoria na imagem pública;
- Degrau para o desenvolvimento sustentável.

Desenvolvimento sustentável, segundo Loureiro, Azaziel e Franca (2003), implica em admitir que é possível utilizarmos os recursos naturais para fins sociais, de modo a garantir as necessidades das gerações atuais, sem prejudicar as necessidades das gerações futuras tendo, segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (CÔRTE, 1997) por princípios:

- Integrar conservação da natureza e desenvolvimento;
- Satisfazer as necessidades humanas fundamentais;
- Perseguir a equidade e a justiça social;

- Buscar a autodeterminação social e respeitar a diversidade cultural e;
- Manter a integridade ecológica.

Os aspectos normativos envolvidos em negociações comerciais e as pressões da comunidade provocam um aumento das ações ambientais empresariais referente às mudanças de estratégias. Muitas empresas inclusive visam antecipar normas e padrões ou reduzem o risco de a empresa receber qualquer ação punitiva no presente ou no futuro (SOUZA, 2002).

Em trabalhos realizados de pesquisa em grandes grupos industriais do mundo, Souza (2002) pôde observar que não existe uniformidade na gestão ambiental. Existem diferenças entre mercados, entre consumidores e até entre produtos. Então, a tendência é que haverá contingências e respostas ambientais também diferentes, o que implicará em certa diversidade de estratégias ambientais. Souza (2002) conclui em seu trabalho que as escolhas estratégicas ambientais que as empresas fazem, quanto a serem mais ativas ou mais passivas dependem, pelo menos em parte, da interpretação que os gestores fazem da questão ambiental.

O capítulo a seguir apresenta o estudo de campo sobre Educação Ambiental em escolas do ensino fundamental de Farroupilha-RS. A idéia do estudo era avaliar o grau de conhecimento sobre as questões ambientais de forma a contribuir para o incremento deste conhecimento, o que pode impactar positivamente em uma sociedade mais sustentável.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esse capítulo apresenta a metodologia de trabalho usada nessa dissertação, os métodos e as técnicas de coleta de dados dos conceitos da educação ambiental em escolas públicas e particulares do ensino fundamental do município de Farroupilha-RS. Faz-se uma caracterização do ambiente da pesquisa, confrontam-se os procedimentos de investigação, descreve-se a população e a amostra pesquisada e as técnicas utilizadas para a coleta dos dados.

3.1 AMBIENTE DA PESQUISA

Farroupilha é o berço da colonização italiana no Estado do Rio Grande do Sul. As primeiras famílias de imigrantes desembarcaram na localidade que posteriormente passaria a chamar-se Nova Milano (atual distrito de Farroupilha) em maio de 1875, vindas da província de Milão, Itália.

A estrutura do município de Farroupilha começou a tomar forma quase que imediatamente à instalação das primeiras famílias de imigrantes em Nova Milano. Segundo dados históricos, entre 1885 e 1886, na Colônia Sertorina, que ficava em parte dentro do atual território farroupilhense, entre Linha Palmeiro (Bento Gonçalves) e a 1ª e 2ª Léguas (Caxias) Feijó Junior, dono das terras, instalou uma comunidade habitada por imigrantes italianos, trentinos e trevisanos.

A localidade, onde atualmente é o bairro Nova Vicenza, tomou o nome de Linha Vicenza, e posteriormente de Nova Vicenza, paróquia de São Vicente. Os primeiros moradores teriam sido imigrantes italianos já assentados na Colônia Conde D'Eu. Sentindo as potencialidades de desenvolvimento da nova comunidade, esses imigrantes venderam o que possuíam e instalaram-se na nova área. Como a mesma distava muito de Caxias do Sul e da Colônia Dona Isabel (Bento Gonçalves), tiveram de criar condições de sobrevivência, surgindo os primeiros artesãos, a casa de comércio, a igreja, o ferreiro.

Não havia ainda estradas na Colônia Sertorina. Era utilizada a estrada Caxias do Sul – Bento Gonçalves, que corria junto à linha do limite Norte da Colônia Sertorina. Enquanto isso Nova Milano já era 3º distrito de Caxias do Sul, tinha cartório, padre, igreja, sub-intendente e a atividade econômica principal era a agricultura. Em 1º de junho de 1910 foi inaugurada a ferrovia Montenegro - Caxias do Sul. A linha férrea passou entre as duas localidades, tendo sido construída a estação de trem e o armazém da ferrovia onde hoje é área central de Farroupilha.

A estação foi denominada “Nova Vicenza” e em torno da mesma começou a surgir um novo núcleo habitacional. Em seguida surgiu a estrada Júlio de Castilhos que iniciava em São Sebastião do Caí, passava por Nova Milano, estação Nova Vicenza, pela Nova Vicenza original, seguindo até Antonio Prado, dando mais força à expansão do novo núcleo urbano. Em 1918, o 3º distrito de Caxias do Sul teve sua sede administrativa transferida para a estação Nova Vicenza. Em 1927, pelo grande desenvolvimento, Nova Vicenza foi designada como 2º distrito de Caxias do Sul.

Com o progresso econômico da nova região, foi inevitável que surgisse um movimento de emancipação. Os moradores dos novos núcleos queriam autonomia administrativa e política. Em 1934, uma comitiva de 35 farroupilhenses, liderados por Ângelo Antonello representando as comunidades de Nova Vicenza, Nova Milano, Vila Jansen e Nova Sardenha, entregou uma petição ao então interventor federal José Antônio Flores da Cunha. O município de Farroupilha foi criado através do decreto estadual 5.779 de 11 de dezembro de 1934. O nome é em homenagem ao centenário da Revolução Farroupilha, comemorado no ano seguinte.

Atualmente, Farroupilha destaca-se no cenário estadual, caracterizando-se como uma população com espírito empreendedor, valor este, presente desde as primeiras gerações de imigrantes. A tabela 3 apresenta o resultado do último censo, em relação à população farroupilhense.

Tabela 3 – População de Farroupilha

	Habitantes	Percentual
Total de habitantes	55.308	100%
Zona Urbana	42.770	77,3%
Zona Rural	12.538	22,7%
Sexo masculino	27.419	49,6%
Sexo feminino	27.889	50,4%

Fonte: IBGE – Censo de 2000.

Analisando o desempenho Educacional do Estado, verifica-se grandes avanços em todas as regiões. Algumas, como o Vale do Taquarí, Fronteira Noroeste, Alto Jacuí, Norte, Produção, Noroeste Colonial e Serra, destacam-se pela boa posição em relação às demais, apresentando valores acima da média na maioria dos indicadores. Dentre os indicadores, a infra-estrutura educacional tem interesse específico para essa dissertação. A tabela 4 apresenta esses dados referentes ao município de Farroupilha.

Tabela 4 – Infra estrutura educacional

Escolas de Ensino Fundamental	Quantidade	Nº Docentes	Nº Alunos
Públicas Estaduais	11	122	-
Públicas Municipais	29	367	-
Públicas Particulares	3	67	-
Total	43	427	9369

Fonte: IBGE – Censo de 2000.

Economicamente, a cidade conta com 4.121 empresas instaladas no município sendo que, 841 do setor industrial, 934 de serviços, 1.434 no comércio e 912 autônomas. As principais atividades econômicas encontram-se nas empresas metalúrgicas, coureiro calçadista, malhas e confecções e móveis e estofados.

A arrecadação do município em 2002 foi de R\$ 39.142.533,00 recolhendo em ICMS R\$ 12.367.933,00 prevendo um crescimento de 13% para 2003. Segundo a Fundação de

Economia e Estatística do RS – FEE (2001), o município de Farroupilha possui um PIB *per capita* de R\$ 12.982,00 posicionando a cidade entre as mais importantes do estado.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população envolvida nesta pesquisa é formada pelos professores das escolas da rede municipal de ensino da cidade de Farroupilha. Em função da população de professores apresentar um número grande de indivíduos, definiu-se pela amostragem de parte da população como público para a pesquisa.

A amostra pode ser definida como um subconjunto, uma parte selecionada da totalidade de observações abrangidas pela população, através da qual se faz um juízo ou inferência sobre as características da população (GIL, 1999).

3.2.1 Amostragem de professores

A seleção do tipo de amostragem a ser realizada com o grupo de professores, foi a amostragem probabilística sistemática. Gil (1999) define essa amostragem como sendo aquela que “requer que a população seja ordenada de modo tal que cada um de seus elementos possa ser unicamente identificado pela posição”. Esta definição poderá ser facilmente obtida com a relação alfabética de professores. Marconi e Lakatos (1996) reforçam que esse tipo de pesquisa apresenta como característica primordial “poder ser submetida a tratamento estatístico, que permite compensar erros amostrais e outros aspectos relevantes para a representatividade e significância da amostra”.

A tabela 5 apresenta a quantidade de amostras em vários tamanhos de populações para os níveis de confiança de 95% e 99% e com erros de $\pm 3\%$, $\pm 5\%$ e $\pm 10\%$ (REA e PARKER, 2002). Nessa pesquisa adotou-se um nível de confiança de 95% e um erro de 10%. Dessa maneira, a quantidade de amostras necessárias para a aplicação do questionário aos professores é 81 tendo em vista que o tamanho da população está na faixa de 500 pessoas.

Tabela 5 – Amostragem mínima para populações pequenas

Tamanho da População (N)	Tamanho das Amostras					
	Nível de Confiança de 95%			Nível de Confiança de 99%		
	±3%	±5%	±10%	±3%	±5%	±10%
500	250 ^a	218	81	250 ^a	250 ^a	125
1000	500 ^a	278	88	500 ^a	399	143
1500	624	306	91	750 ^a	460	150
2000	696	323	92	959	498	154
3000	788	341	94	1142	544	158
5000	880	357	95	1347	586	161
10000	965	370	96	1556	622	164
20000	1014	377	96	1687	642	165
50000	1045	382	96	1777	655	166
100000	1058	383	96	1809	659	166

Nota: A escolha de $\pm 3\%$, $\pm 5\%$ e $\pm 10\%$ para intervalos de confiança se baseia na tendência dos pesquisadores em usar esses intervalos ou uma gama semelhante de intervalos no projeto de suas pesquisas.

^aOs tamanhos de população para os quais a hipótese da normalidade não é aplicável; nesses casos, o tamanho adequado da amostra é 50% da população.

Fonte: Rea e Parker (2002).

3.2.2 Composição da amostra

Segundo Gil (1999), a composição da amostra se dá pela seleção de um ponto de partida aleatório entre 1 e o inteiro mais próximo à razão da amostragem. A razão de amostragem é definida pelo autor como sendo N/n (número de elementos da população dividido pelo número de elementos da amostra). A amplitude de amostragem é dada em intervalos de N/n , finaliza Gil (1999).

Compuseram a amostra 367 docentes das séries do Ensino Fundamental, de 29 escolas de Farroupilha. Foram selecionadas escolas específicas do ensino fundamental, pelo fato que nestas escolas concentram-se o maior número de professores. A tabela 6 representa a distribuição das escolas amostradas e a quantidade de questionários a distribuir em cada uma delas.

Das 29 escolas da rede municipal de ensino, 12 delas possuem 93,7% do total dos 367 professores da rede municipal referente ao ano de 2004.

Tabela 6 – Número de alunos, professores e questionários enviados.

Escola Municipal	Nº Prof.	Repres	Acumul	Enviados
Escola A	44	12,0%	12,0%	15
Escola B	39	10,6%	22,6%	15
Escola C	39	10,6%	33,2%	15
Escola D	35	9,5%	42,8%	15
Escola E	34	9,3%	52,0%	15
Escola F	31	8,4%	60,5%	15
Escola G	29	7,9%	68,4%	10
Escola H	29	7,9%	76,3%	10
Escola I	22	6,0%	82,3%	10
Escola J	17	4,6%	86,9%	10
Escola L	14	3,8%	90,7%	10
Escola M	11	3,0%	93,7%	10
Outras	23	6,3%	100,0%	-
Total	367	100,0%	-	150

Fonte: Secretaria de Educação e Cultura, Farroupilha - RS

3.3 TIPOS DE PESQUISA

Sancionada em 1999, a Lei Nº 9795 “*Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*”, reconhece a educação ambiental como um importante componente em todo o processo educativo (BRASIL, 1999). Embora essa lei não apresente regras ou sanções, estabelece as responsabilidades de todos os setores da sociedade a incluírem em suas pautas, aspectos de educação ambiental, tornando-se co-responsáveis na cobrança da sua promoção. Na educação, os Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais (PCN), estabelecem condições de trabalho da educação ambiental de forma transversal, ou seja, na interferência em todas as disciplinas do currículo escolar.

Conhecer esta realidade apresentada sob conceitos, e agora mais recentemente, sob forma de lei, é que essa pesquisa se propõe identificar nas escolas de ensino fundamental da rede pública do município de Farroupilha. Identificar os trabalhos realizados sob aspectos teórico-prático do ensino da educação ambiental e também a oportunidade de expor as filosofias de trabalho da empresa, tais como a adoção de políticas e práticas ambientais, são também importantes, e complementam a importância da pesquisa. Capudi (2002) comenta que

estas políticas e práticas de responsabilidade social requerem atitudes para que o programa atinja os objetivos desejados. Segundo Melo Neto (2001) esses projetos objetivam principalmente: (i) fortalecimento da imagem da empresa, (ii) obtenção de reconhecimento público, (iii) potencialização da marca, (iv) preservação do meio-ambiente, e (v) propicia uma comunicação transparente.

3.3.1 A determinação do instrumento de pesquisa

A definição do plano de investigação deve permitir a coleta de dados e suas respectivas análises na forma mais racional possível, a fim de economizar recursos e tempos (TRIVIÑOS, 1987).

Podemos classificar as pesquisas, segundo Gil (1999), em três grupos: (i) exploratórias, (ii) descritivas e (iii) explicativas. As pesquisas exploratórias têm a “finalidade de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias tendo em vista, a formulação de problemas mais preciosos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”. O autor ainda complementa que este tipo de pesquisa apresenta menos rigidez no planejamento e habitualmente envolve levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de casos. As pesquisas descritivas têm como objetivo descrever as características de determinada população ou fenômeno. A utilização do questionário caracteriza este tipo de pesquisa. Através deste instrumento, objetiva-se a obtenção de opiniões, atitudes e crenças de uma população. Finalmente, a pesquisa explicativa preocupa-se em identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos acontecimentos. Por ser o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, é também o tipo de pesquisa mais complexa e sucessível a erros (GIL, 1999).

A escolha do procedimento de coleta de dados é determinante para a pesquisa. Segundo Gil (1991) dois grandes grupos de delineamento poderão ocorrer. No primeiro grupo, a coleta de dados baseia-se em fontes de “papel”. Nesse grupo enquadra-se a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. No segundo grupo encontram-se aquelas cujos dados são fornecidos por pessoas, e nele estão a pesquisa experimental, a pesquisa *ex-post-facto*, o levantamento e o estudo de caso (GIL, 1991).

O levantamento caracteriza-se pelo questionamento direto das pessoas cujo comportamento deseja-se conhecer. Gil (1991) estabelece que neste levantamento “basicamente, as informações são solicitadas a um grupo representante de pessoas do problema estudado, para em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados”. Dessa maneira, estabelece-se que o instrumento de coleta de dados dessa pesquisa (descritiva) será o questionário, “uma vez que ele constitui o meio mais rápido e barato de obtenção de informações, permitindo o seu anonimato e não exige treinamento de pessoal” (GIL, 1991).

3.3.2 Questionário de avaliação

A essência da pesquisa está no processo de elaboração do questionário (REA e PARKER, 2002). Cada questão elaborada irá procurar extrair informações que atendam aos objetivos do estudo, sem, contudo, objetivar a esgotar as possibilidades de respostas. O questionário objetivará, desta forma, a maximizar as vantagens proporcionadas pela sua aplicação.

Na etapa de elaboração do questionário, algumas considerações foram levadas em conta. Procurou-se minimizar as perguntas dicotômicas, considerando que a realidade poderá apresentar nuances entre a concordância total e a discordância total em relação ao assunto (MATTAR, 1996). A quantidade de alternativas também foi considerada, pois “não é conveniente oferecer um número muito grande de alternativas, pois isso poderá prejudicar a escolha” (GIL, 1999). Com exceção em duas questões, procurou-se que apenas uma alternativa pudesse corresponder à situação do respondente. Gil (1999) afirma que desta maneira estaremos garantindo que as alternativas sejam mutuamente exclusivas. Em função das questões envolverem respostas que podem conter mecanismos de defesa social, inconscientes por parte do respondente, por acreditar estar sendo julgado (GIL, 1999), é que as perguntas iniciais não trazem o risco de provocar este tipo de resposta. Outro aspecto de importância é a regra geral de se iniciar o questionário com perguntas gerais, chegando pouco a pouco nas questões mais específicas e cruciais para a pesquisa. Esta técnica, designada

como “funil”, de acordo com Marconi e Lakatos (1996), é utilizada com o propósito de amenizar os riscos de insegurança do respondente.

Para os professores, o interesse dessa pesquisa constitui-se no levantamento de questões que serão agrupadas de forma a constituírem blocos de temas. Inicialmente, foram elaboradas questões com o propósito de conhecer o perfil profissional do professor e seu grau de conhecimento em relação aos conceitos e aplicações da educação ambiental em sala de aula. Questões como o conhecimento conceitual de educação ambiental, formação acadêmica, aplicações diretas e indiretas dos conceitos fazem parte do primeiro bloco.

Um segundo bloco de questões busca descobrir a interação da escola com a sala de aula, procurando relacionar o apoio da direção e de outros órgãos públicos na execução de projetos em educação ambiental. Questões fechadas ainda verificam a abrangência dos projetos, bem como o planejamento e avaliação coletiva para os projetos de educação ambiental.

O terceiro bloco avalia a participação das indústrias e da comunidade da região como patrocinadores de conhecimento e de práticas de educação ambiental. Sugerem-se também, questões de avaliação quanto ao local e séries onde se concentram os trabalhos de educação ambiental.

A tabela 7 apresenta de forma resumida os blocos de abrangência que a presente pesquisa objetiva realizar.

Tabela 7 – Resumo das abrangências do questionário

Abrangência	Questionamento	Conteúdo das respostas
Entendimento	Qual o entendimento que os professores têm da Educação Ambiental?	Questões 1, 2 e 26
Relacionamento	Qual a relação entre a Educação Ambiental, ecodesign e a disciplina administrada?	Questões 3, 4, 5, 21, 22 e 23
Apoio	Existe apoio da Escola no desenvolvimento dos temas e elaboração de projetos em Educação Ambiental?	Questões 6, 7, 8, 12, 13 e 14
	Existe apoio de outros órgãos públicos, comunidade e indústrias em projetos de Educação Ambiental?	Questões 9, 10, 11, 15, 16, 17 e 18
Ambiente	Qual é o volume de atividades desenvolvidas pela escola e os locais de desenvolvimento das atividades em Educação Ambiental?	Questões 19, 20, 24 e 25

3.3.2.1 O pré-teste do questionário

O questionário de pré-teste foi respondido durante um encontro promovido pela Secretaria de Educação e Cultura. Esse encontro ocorreu no dia 10 de agosto de 2004, no salão nobre da Prefeitura Municipal de Farroupilha, e foi promovido com o objetivo de reforçar o enfoque na preservação ambiental e salientar a importância e a necessidade dos professores de trabalharem o assunto sobre Educação Ambiental, despertando o interesse dos alunos sobre o tema.

No evento ofereceu-se uma palestra, dando ênfase aos aspectos das condições de reciclagem do papelão ondulado e o preenchimento do questionário foi opcional e sem identificação do respondente. Os professores responderam as questões gerais sobre educação ambiental, quando puderam levantar suas idéias prévias em relação às questões abordadas. Esse instrumento serviu para remanejar a metodologia de acordo com os diferentes saberes em relação às questões ambientais, reconhecendo, de forma mais objetiva, o nosso público – alvo. Esse procedimento foi utilizado para acompanhar o processo de construção da postura pedagógica pelo professor, sua compreensão e comprometimento com as questões educacionais e ambientais. Nesse pré-teste foi alterado o descritivo do procedimento para o preenchimento e a inclusão de uma questão que avalia a mídia televisiva na divulgação da educação ambiental.

3.3.2.2 Planejamento da entrega e recolhimento dos questionários

Imediatamente após a conclusão da análise do pré-teste, procederam-se as alterações sugeridas e a confecção de uma correspondência endereçada à Secretária de Educação e Cultura (apêndice A), solicitando a autorização da pesquisa com as escolas da rede municipal de ensino público. Com a liberação da pesquisa, montou-se uma correspondência direcionada às diretoras das escolas (apêndice B), reforçando os objetivos da pesquisa assim como a solicitação do preenchimento do formulário (apêndice D).

A entrega dos formulários definitivos para a pesquisa (apêndice E) e um cronograma das atividades previstas até o final desse trabalho (apêndice C), foram entregues para a

Secretaria de Educação e Cultura para realizar a distribuição e o recolhimento dos formulários.

A aplicação do questionário para os professores da rede municipal de ensino fundamental tem como objetivo alcançar os propostos desse trabalho. A distribuição dos questionários, por sua vez, não permitiu a observação direta nas escolas de questões vivenciadas pelos alunos de forma prática.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

A análise estatística dos dados foi feita descritivamente e a técnica de correlação descrita por Gil (1999) esclarece que a verificação da correlação entre variáveis é a correlação, que é expressa por um coeficiente. Esse coeficiente é 0 (zero) quando duas variáveis são absolutamente independentes entre si, ou entre -1 e $+1$ quando há associação forte entre elas (negativamente ou positivamente). Quando não se tem maiores informações sobre o tipo de distribuição, ou se sabe que esta não é do tipo normal, utilizam-se os testes de distribuição livre também denominados não paramétricos, conclui Gil (1999).

Nesse trabalho será utilizado o coeficiente Q de Yule, que é aplicável a grande número de situações de pesquisa aplicando-se a tabelas quádruplas com características dicotômicas (GIL, 1999). A mais conveniente forma de dicotomização é a que segue o critério 50:50, ou seja, a que possibilita separar os casos em dois grupos, de tal modo que cada um contenha metade dos elementos considerados. Quando os dados se apresentam com outra ordem, continua Gil (1999), os dados podem ser redistribuídos de maneira que formem grupos.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Esse capítulo apresenta os resultados obtidos durante a pesquisa de campo com as escolas públicas municipais de Farroupilha – RS. O estudo teve como foco principal, investigar as necessidades e principais dificuldades das escolas da rede municipal de ensino público municipal. Como principais questões, a pesquisa busca uma avaliação do entendimento dos professores em relação à Educação Ambiental, as relações entre a Educação Ambiental e a disciplina administrada pelo professor, a existência de apoio da escola, órgão públicos, comunidade e indústrias em projetos de Educação Ambiental e uma avaliação do volume de atividades desenvolvidas pelas escolas e os locais de desenvolvimento dessas atividades.

A distribuição dos formulários para a pesquisa de campo com os professores da rede pública de ensino de Farroupilha é resumida conforme a tabela 8.

A distribuição dos formulários foi realizada nas escolas optando-se pela proporção do número de professores. As doze maiores escolas do município representam 93,7% dos professores cadastrados na rede e os 6,3% restantes dos professores estão distribuídos numa quantidade de escolas do interior do município.

Os formulários enviados totalizaram um número de 150. A quantidade de 111 formulários devolvidos representou 74% de retorno. Esse índice de retorno só foi possível em função do auxílio prestado pelos professores da Secretaria de Educação e Cultura do município em coordenar o envio e a cobrança dos formulários respondidos.

Tabela 8 – Retorno dos questionários sobre as escolas amostradas

Escolas	Nº Prof.	Repres.	Acumul.	Enviados	Recebidos	Retorno
Escola A	44	12,0%	12,0%	15	12	80,0%
Escola B	39	10,6%	22,6%	15	7	46,7%
Escola C	39	10,6%	33,2%	15	7	46,7%
Escola D	35	9,5%	42,8%	15	12	80,0%
Escola E	34	9,3%	52,0%	15	13	86,7%
Escola F	29	7,9%	59,9%	15	11	73,3%
Escola G	31	8,4%	68,4%	10	5	50,0%
Escola H	29	7,9%	76,3%	10	10	100,0%
Escola I	22	6,0%	82,3%	10	10	100,0%
Escola J	17	4,6%	86,9%	10	9	90,0%
Escola L	14	3,8%	90,7%	10	7	70,0%
Escola M	11	3,0%	93,7%	10	8	80,0%
Outros	23	6,3%	100,0%	-	-	-
Total	367	100,0%	-	150	111	74,0%

4.1 ENTENDIMENTO DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os conhecimentos sobre educação ambiental estão agrupados nas tabelas 9 e 10, onde demonstram que os professores da rede de ensino municipal de Farroupilha têm esse conhecimento (49,5%) ou parte dele (46,8%).

Tabela 9 – Conhecimento dos conceitos de educação ambiental

Conhecimento dos conceitos de EA (Q1)					
Respostas	sim	não	não sei	em parte	Total
Incidência	55	2	2	52	111
Frequência	49,5%	1,8%	1,8%	46,8%	100,0%

A Tabela 10 representa a distribuição das respostas nas escolas municipais, classificadas em próximas do centro e as afastadas do centro. A análise estatística permitiu avaliar a existência de correlação dessa variável com o conhecimento dos conceitos de

Educação Ambiental, ou seja, existe correlação entre o local das escolas e o conhecimento dos conceitos dos professores?

Tabela 10 – Localização das escolas e número de respostas

Escolas Municipais	Centrais	N
Escola A	Não	12
Escola B	Sim	7
Escola C	Sim	7
Escola D	Sim	12
Escola E	Não	13
Escola F	Não	11
Escola G	Não	5
Escola H	Sim	10
Escola I	Não	10
Escola J	Sim	9
Escola L	Sim	7
Escola M	Não	8
Total	-	111

Dessa tabela, as 12 (doze) escolas foram agrupadas em escolas centrais e em fora do centro. Desta forma, o grupo das escolas centrais reuniria 52 respostas (46,8%) e o segundo das escolas fora do centro com 59 respostas e 53,2%, o que representa uma situação bastante favorável com relação às regras práticas enunciadas. A tabela 11 apresenta esses valores.

Tabela 11 – Distribuição das escolas em relação ao local

Distribuição das escolas	N	Frequência
Centrais	52	46,8%
Fora do centro	59	53,2%

O mesmo agrupamento foi realizado com os dados da tabela 9, levando em consideração que os professores que conhecem os conceitos de Educação Ambiental são 55 (49,5%) e os que não conhecem (totalmente ou de forma parcial) são 56 (50,5%). Na tabela 12, esses dados são apresentados.

Tabela 12 – Agrupamento dos conceitos de Educação Ambiental

Conhecimento de EA	N	Frequência
Conhecem	55	49,5%
Nenhum ou parcial	56	50,5%

Agrupando-se as respostas entre as variáveis e reagrupando-as, tem-se a tabela 13.

Tabela 13 – Distribuição das escolas em relação ao conhecimento

	Centrais	Fora do centro	Total
Conhecem	27	28	55
Nenhum ou parcial	25	31	56
Total	52	59	111

Aplicando-se a fórmula do coeficiente Q de Yule:

$$Q = \frac{AxD - BxC}{AxD + BxC}$$

Ou seja,

$$Q = \frac{27 \times 31 - 28 \times 25}{27 \times 31 + 28 \times 25} = 0,09$$

O coeficiente obtido indica não existe uma correlação significativa entre as variáveis, ou seja, as localizações das escolas não apresentam influência no conhecimento que os professores possuem sobre Educação Ambiental. Observa-se no entanto que essa homogeneização, deu-se ao fato de serem escolas públicas e que para as escolas privadas, essa relação não seja a mesma. Esse estudo pode ser avaliado em outros trabalhos. Os valores do coeficiente Q Yule, são apresentados na tabela 14. Essa análise é importante, pois pode dar indícios ao trabalho realizado pela Secretaria Municipal de Ensino, com relação ao desempenho dos professores.

Tabela 14 – Descrição dos valores de Q

Valor de Q	Descrição
+1,00	Correlação positiva perfeita
+0,70 a 0,99	Correlação positiva muito forte
+0,50 a 0,69	Correlação positiva substancial
+0,30 a 0,49	Correlação positiva moderada
+0,10 a 0,29	Correlação positiva baixa
+0,01 a 0,09	Correlação positiva ínfima
0,00	Nenhuma correlação
-0,01 a 0,09	Correlação negativa ínfima
-0,10 a 0,29	Correlação negativa baixa
-0,30 a 0,49	Correlação negativa moderada
-0,50 a 0,69	Correlação negativa substancial
-0,70 a 0,99	Correlação negativa muito forte
-1,00	Correlação negativa perfeita

Fonte: Gil (1999)

Da mesma forma, não há correlação entre a formação superior dos professores e a Educação Ambiental. A tabela 15 mostra que 55% dos professores não tiveram em sua formação superior ou de pós-graduação disciplinas associadas ao tema.

Tabela 15 – Formação superior ou pós-graduação em educação ambiental

Formação superior ou pós-graduação em EA (Q2)					
Respostas	sim	não	não sei	em parte	Total
Incidência	38	61	0	12	111
Frequência	34,2%	55,0%	0,0%	10,8%	100,0%

A figura 15 mostra, de acordo com o julgamento dos professores, a importância relativa que os itens “equilíbrio ecológico”, “reciclagem” e “ciclo da água”, apresentam para o ensino da Educação Ambiental em sala de aula.

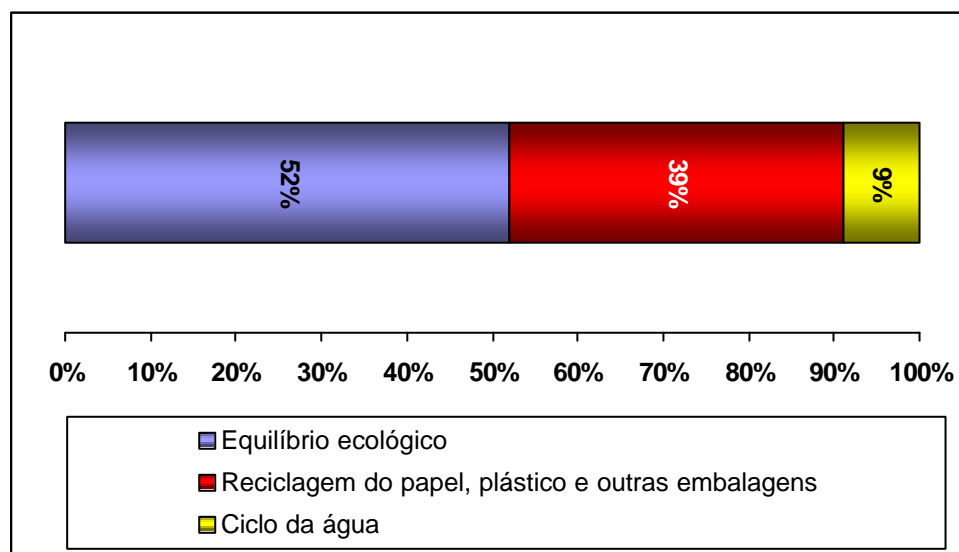


Figura 15 – Importância no ensino

O aspecto do equilíbrio ecológico (52,3%) foi considerado o mais importante. Mais uma vez, cabe a sugestão de estratificar esse assunto para que em novos projetos ambientais, possa se fazer uma análise e uma reflexão mais detalhada.

4.2 RELAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A DISCIPLINA MINISTRADA PELO PROFESSOR

Os conceitos de Educação Ambiental podem ser trabalhados em sala de aula de duas formas: (i) de forma direta, ou seja, explicitando diretamente conceitos e objetivos envolvendo os aspectos ambientais e de conservação e, (ii) de forma indireta onde se associa ou inclui esses conceitos na disciplina. A análise da tabela 16, as questões 3 e 4, mostram que a aplicação indireta dos conceitos de Educação Ambiental (72,1%) é mais significativa que do modo direto (68,5%).

A questão 5 ainda retrata a disciplina ministrada pelo professor e sua relação com a Educação Ambiental. A maioria dos professores (46,8%) comenta positivamente sobre a existência dessa relação. A abordagem dos exemplos práticos utilizados em sala de aula, os aspectos construtivos, alternativas para redução de impacto ambiental e como resultado final, a produção de material educativo utilizando-se deles é mostrado na seqüência.

A tabela 16 ainda mostra que dos materiais produzidos como instrumento educacional em 64,9% dos casos, os exemplos práticos utilizados em sala de aula envolvem produtos industrializados de conhecimento dos alunos ou de utilização rotineira (Q21). Esses produtos foram analisados quanto aos aspectos construtivos e seus impactos ambientais em 51,4% dos casos (Q22) e em 36,9% em parte deles. Finalmente, a busca de produtos industrializados alternativos que poderão reduzir o impacto ambiental, ocorre em 46,8% dos casos e em 44,1% desses, o questionamento ocorre de maneira parcial, conforme mostrado na questão 23.

Das observações percebe-se que a associação feita com os produtos industrializados têm relação apenas com os aspectos de consumo e com a preocupação do resíduo. Os professores não se dão conta do que é *Ecodesign* e como ele está relacionado com os exemplos praticados em sala de aula. Essa relação pode ser complementada em futuros treinamentos, ou então, em outros trabalhos.

Tabela 16 – Relação entre Educação Ambiental e a disciplina

Questões	Resp.	sim	Não	não sei	em parte	Total
Aplicações diretas em sala de aula (Q3)	Incid.	76	12	0	23	111
	Freq.	68,5%	10,8%	0,0%	20,7%	100,0%
Aplicações indiretas em sala de aula (Q4)	Incid.	80	13	0	18	111
	Freq.	72,1%	11,7%	0,0%	16,2%	100,0%
A disciplina ministrada tem relação com EA (Q5)	Incid.	52	30	0	29	111
	Freq.	46,8%	27,0%	0,0%	26,1%	100,0%
Exemplos são produtos industrializados (Q21)	Incid.	72	3	4	32	111
	Freq.	64,9%	2,7%	3,6%	28,8%	100,0%
Os produtos são analisados construtivamente (Q22)	Incid.	57	7	6	41	111
	Freq.	51,4%	6,3%	5,4%	36,9%	100,0%
Existe questionamento sobre alternativas desses produtos (Q23)	Incid.	52	5	5	49	111
	Freq.	46,8%	4,5%	4,5%	44,1%	100,0%

4.3 APOIO À ESCOLA

A relação da disciplina com a Educação Ambiental representa a aplicação direta dos conceitos e definições dos conteúdos em disciplinas como ciências e geografia. Porém, a interdisciplinaridade em questões de Educação Ambiental pode ser aplicada às questões da disciplina da Língua Portuguesa quando escrevemos uma redação, ou interpretamos um texto. Pode ser aplicada, ainda, à Matemática, quando realizamos as operações básica envolvendo números que abordam questões ambientais, e aplica-se também, à História, quando relatamos fatos que marcaram uma época.

Ainda como alternativa de trabalhar sob a ótica da interdisciplinaridade é o trabalho entre os professores pares, onde os grupos de trabalhos ou as oficinas de estudos representam importantes pontos de apoio para o planejamento de atividades dessa categoria.

O planejamento é uma etapa importante em todas as categorias de trabalho, e principalmente onde existem diretrizes que apontem as estratégias operacionais. O planejamento na área educacional direciona o rumo que os projetos tomarão, suportados por

uma fundamentação teórica, indicando suas possibilidades de sucesso. Planejar significa gerenciar a tomada de decisão para garantir o alcance das metas. Em outras palavras, planejar é estabelecer o alcance ou a conquista em buscar ou conseguir algo, baseado em um método claro e descrito, previamente estabelecido.

Inicialmente como forma de planejamento, a existência ou não de procedimentos irá determinar se a escola tem o direcionamento para a Educação Ambiental. A tabela 17, questão 6, mostra que 61,3% dos professores afirmam que as escolas possuem normas ou diretrizes focadas em Educação Ambiental. A questão 12, o questionamento aos professores foi de existir ou não procedimentos ou normas para o planejamento de ações em Educação Ambiental. As respostas tendem para a questão da parcialidade (34,2%), mostrando não haver, de uma maneira clara, a confirmação das normas para planejamento.

A questão 7 mostra que, além do planejamento, a escola proporciona avaliação de forma coletiva nos projetos de Educação Ambiental. A questão é respondida positivamente por 50,5% dos professores e 29,7% de forma parcial. Esses percentuais somados podem demonstrar que as escolas proporcionam momentos importantes de planejamento e avaliação dos projetos.

A questão sobre a escola possuir um planejamento para projetos em Educação Ambiental e a amplitude deles pode atingir as questões ambientais da comunidade, da região ou até mesmo, ter amplitude nacional. A questão 8 mostra que 43,2% dos professores responderam que existe essa abrangência, porém de forma parcial. Já 30,6% responderam positivamente sobre a amplitude dos projetos.

A questão que expõe o professor às atualizações realizadas pela escola no que se refere ao conteúdo programático do ano letivo corrente e ao próximo, está exposta na questão 13. Observa-se que 51,4% dos professores afirmam que a Educação Ambiental está no planejamento curricular do período 2004/2005 da disciplina.

Tabela 17 – Apoio a escola

Questões	Resp.	sim	não	não sei	em parte	Total
A escola possui norma ou diretriz sobre EA (Q6)	Incid.	68	17	2	24	111
	Freq.	61,3%	15,3%	1,8%	21,6%	100,0%
Existem normas para as ações de planejamento (Q12)	Incid.	28	28	17	38	111
	Freq.	25,2%	25,2%	15,3%	34,2%	100,0%
A escola proporciona planejamento e avaliação em EA (Q7)	Incid.	56	18	4	33	111
	Freq.	50,5%	16,2%	3,6%	29,7%	100,0%
Os projetos atingem questões ambientais locais, regionais (Q8)	Incid.	34	27	2	48	111
	Freq.	30,6%	24,3%	1,8%	43,2%	100,0%
EA está no planejamento 2004/2005 (Q13)	Incid.	57	15	17	22	111
	Freq.	51,4%	13,5%	15,3%	19,8%	100,0%

As dificuldades encontradas para o planejamento e a execução de projetos de Educação Ambiental são mostradas na tabela 18. Novamente, o treinamento faz parte da importante missão para o planejamento e execução de projetos. A identificação desse tópico é importante e as áreas de apoio (indústria, comunidade e órgãos públicos) podem auxiliar a comunidade escolar em melhorar o desempenho e o aproveitamento. O segundo item que apresenta maiores dificuldades para os projetos de EA é, segundo os professores, a falta de material didático e recursos apropriados. Como a questão não foi aberta para detalhar que tipo de material didático e recursos são necessários, sugere-se utilizar esse tema para discussão de futuros grupos de estudos que poderão desdobrá-lo em necessidades específicas.

Tabela 18 – Maiores dificuldades encontradas no planejamento

Maiores dificuldades encontradas no planejamento de EA (Q14)	Somatório	Classif.
Falta de treinamento com assuntos técnicos em EA	235	1º
Falta de material didático e recursos apropriados	268	2º
Falta de um local apropriado para praticar EA	394	3º
Falta de incentivo da mídia televisiva na divulgação da EA	412	4º
Falta de tempo para preparar o conteúdo	485	5º
Falta de ligações com outras disciplinas	506	6º

4.4 APOIO DE ÓRGÃOS PÚBLICOS, COMUNIDADE E INDÚSTRIAS EM PROJETOS DE EA

O apoio dado ao processo educativo referente à Educação Ambiental é demonstrado na tabela 19 a seguir. As questões 9 e 10 demonstram que o apoio dos órgãos públicos e da

comunidade local é apenas parcial (36,9% e 36,0% respectivamente). Quando se soma as afirmações negativas às parciais, temos que 63,9% dos professores consideram inexistente ou que existe apenas em parte o apoio dos órgãos públicos.

Com um percentual de 36,0%, os professores vêem a participação das indústrias do município de Farroupilha ainda de forma parcial, enquanto que outros 36% acreditam que não há esse apoio, dados esses demonstrados na questão 11.

O grupo de questões relacionadas nas tabelas abaixo analisa a necessidade de envolvimento dos pais, funcionários e professores nos projetos de Educação Ambiental. 93,7% dos professores classificaram esta de envolvimento como necessária. Em análise as questões 16 a 18, verifica-se que as indústrias têm um papel importante junto à comunidade escolar, pois delas se espera a iniciativa em exercer o papel de orientador das suas atividades de processo e expor sua importância econômica, tecnológica e social. 91,9% dos professores consideraram que o envolvimento das empresas deveria ser maior (91,9%) conforme mostrado na questão 15. Os professores consideram importante que as empresas deveriam repassar o seu conhecimento tecnológico em benefício da Educação Ambiental. 91,9% das respostas foram positivas para essa questão conforme mostra a questão 10.

É praticamente unânime a afirmativa positiva (99,1%) de que as empresas poderiam utilizar seus produtos e serviços como forma de divulgar suas ações sobre o meio ambiente (Q18). Essas ações contribuiriam para a Educação Ambiental e auxiliaria a comunidade escolar.

Dessas informações, cabe a análise da alta incidência de respostas positivas quanto a maior participação das empresas em apoio aos professores da rede pública de ensino. Da análise pode-se programar projetos de atuação específica nesses pontos com o objetivo de melhor entendimento dos educadores.

Esse ponto pode ser considerado o resultado positivo dessa pesquisa, uma vez que as necessidades das escolas e das expectativas da Trombini em participar divulgando seu produto e os benefícios da reciclagem para a comunidade, coincidem.

Tabela 19 – Apoio público, da comunidade e da indústria

Questões	Resp.	sim	não	não sei	em parte	Total
A escola tem apoio de outros órgãos públicos (Q9)	Incid.	27	30	13	41	111
	Freq.	24,3%	27,0%	11,7%	36,9%	100,0%
A escola tem apoio da comunidade local (Q10)	Incid.	29	26	16	40	111
	Freq.	26,1%	23,4%	14,4%	36,0%	100,0%
Temos o apoio das indústrias de nosso município (Q11)	Incid.	8	40	23	40	111
	Freq.	7,2%	36,0%	20,7%	36,0%	100,0%
Os pais, funcionários, professores deveriam se envolver mais (Q15)	Incid.	104	1	1	5	111
	Freq.	93,7%	0,9%	0,9%	4,5%	100,0%
As empresas deveriam estar mais envolvidas (Q16)	Incid.	102	0	5	4	111
	Freq.	91,9%	0,0%	4,5%	3,6%	100,0%
As empresas deveriam repassar o conhecimento (Q17)	Incid.	102	1	1	7	111
	Freq.	91,9%	0,9%	0,9%	6,3%	100,0%
As empresas poderiam utilizar seus produtos para divulgar (Q18)	Incid.	110	0	1	0	111
	Freq.	99,1%	0,0%	0,9%	0,0%	100,0%

4.5 LOCAIS DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS EM EA

Segundo os professores, os projetos executados em Educação Ambiental proporcionaram produções de materiais e estes foram divulgados aproveitando-os como material educativo (36,0% das respostas). Ainda considerando a mesma questão, outros 36,0% de professores responderam que esses projetos são transformados parcialmente em material educativo em 36,0% dos casos, conforme a tabela 20, questão 19.

Um histórico de questões e dados relativos aos projetos de Educação Ambiental armazenados para futuras consultas, mostra que, além da riqueza das informações, a escola estaria complementando a história da instituição para futuras gerações e futuros grupos de trabalho. Preocupando com essa questão, a questão 20 aponta a preocupação da escola nesse sentido. Infelizmente 39,6% dos professores ainda não armazenam esses dados para que possa formar esse histórico.

Tabela 20 – Resultados dos projetos

Questões	Resp.	Sim	não	não sei	em parte	Total
Os projetos resultaram em materiais educativos (Q19)	Incid.	40	20	11	40	111
	Freq.	36,0%	18,0%	9,9%	36,0%	100,0%
A escola está formando um banco de dados sobre EA (Q20)	Incid.	26	44	21	20	111
	Freq.	23,4%	39,6%	18,9%	18,0%	100,0%

A sala de aula e o pátio são os locais onde predominantemente se desenvolve trabalhos de Educação Ambiental, possivelmente pela praticidade de locomoção, representando uma incidência de 56,7% das respostas. De qualquer modo, observa-se, também, que esses trabalhos podem ser realizados fora do ambiente de sala de aula, onde o professor tem a condição de interagir de maneira mais direta com os aspectos ambientais. Demo (2002) afirma que aprendemos aquilo que vivenciamos, então, a forma de melhorar o aprendizado serão os meios atualmente considerados informais de ambientes educacionais. A tabela 21 apresenta os resultados considerados de maior incidência.

Tabela 21 – Local de desenvolvimento dos trabalhos

Local de desenvolvimento dos trabalhos (Q24)	Freq	Incid.	Acumul.
Em sala de aula e no pátio, ou outra dependência	80	56,7%	56,7%
Na comunidade	28	19,9%	76,6%
Exclusivamente em sala de aula	21	14,9%	91,5%
Não estou desenvolvendo trabalhos na área	9	6,4%	97,8%
Exclusivamente fora da sala de aula	3	2,1%	100,0%
Total de respostas	141	100,0%	-

A tabela 22 procura estabelecer um perfil dos professores do ensino fundamental público de Farroupilha em relação às séries que estão trabalhando em Educação Ambiental e o perfil de turno das escolas. A distribuição de frequências serviu para mostrar que existem pequenas diferenças na quantidade de professores dispostas entre as séries. A frequência total de 212 é superior à quantidade de respostas, em função de que um professor leciona para mais de uma série, no mesmo estabelecimento.

Tabela 22 – Frequência de professores por série

Respostas sobre as séries (Q25)	Freq	Incid
Educação Infantil	19	9,0%
1ª série	16	7,5%
2ª série	21	9,9%
3ª série	22	10,4%
4ª série	16	7,5%
5ª série	23	10,8%
6ª série	29	13,7%
7ª série	28	13,2%
8ª série	23	10,8%
Não está desenvolvendo trabalhos	15	7,1%
Total	212	100,0%

A incidência de professores que lecionam no turno da manhã (56,0%) é preponderante sobre o da tarde (46%) e muito mais significativo que o da noite (3,2%). Essa proporção era esperada, uma vez que a tendência é de distribuir de maneira igual as turmas entre os turnos da manhã e da tarde.

Tabela 23 – Distribuição de professores sobre os turnos

Distribuição sobre os turnos (Q25)	Freq	Incid
Manhã	121	56,0%
Tarde	88	40,7%
Noite	7	3,2%
Total	216	100,0%

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

Essa dissertação avaliou o trabalho realizado pelas escolas municipais de ensino fundamental de Farroupilha direcionado aos projetos de Educação Ambiental.

Embora 49,5% dos professores afirmem ter conhecimento sobre o assunto relativo à Educação Ambiental e 46,8% em parte dela, 55,0% dos professores não tiveram formação superior ou de pós-graduação com disciplinas relacionadas aos aspectos ambientais. Ainda assim, procurou-se correlacionar o conhecimento relativo à Educação Ambiental com a localização das escolas. O coeficiente Q de Yule apontou 0,09 para essa correlação, o que permite afirmar que praticamente não existe relação entre elas. Os resultados encontrados nesse trabalho poderão ser transformados em projetos de auxílio ao grupo de docentes para aperfeiçoar seus conhecimentos, repassando-os aos grupos de alunos.

A prática dos conceitos básicos do *Ecodesign* pelos professores do ensino público municipal de Farroupilha estão associados ao conceito de consumo. Não há de maneira implícita conhecimento de *Ecodesign*, porém, utiliza-se a prática de exemplos industrializados. Essas questões estão implícitas nas questões onde os professores afirmam (em 64,9% dos casos) que seus exemplos utilizados em sala de aula são produtos industrializados. Desses produtos, faz-se a análise dos aspectos construtivos em 51,4% e 46,8% dos professores analisam possíveis produtos alternativos.

Uma vez que 36,0% dos projetos ambientais e outros 36,0% em parte deles se transformam em material educativo, os professores vêem as práticas ambientais serem executadas preponderantemente em sala de aula, pátio ou outra dependência da escola em

56,7% dos casos. A comunidade também figura como local de desenvolvimento dos trabalhos de Educação Ambiental em 19,9% das situações. Finalmente, os professores classificam as práticas ambientais mais importantes, como sendo: (i) o equilíbrio ecológico (52%), (ii) a reciclagem do papel, plástico e outras embalagens (39%), e (iii) ciclo da água (9%).

As duas maiores dificuldades encontradas pelos professores na implementação das estratégias de práticas ambientais, é a falta de treinamento relacionados à assuntos técnicos em Educação Ambiental e a falta de material didático e recursos apropriados. A ausência de treinamento técnico para os professores pode ser uma estratégia para futuros projetos, uma vez que as escolas possuem normas ou diretrizes sobre Educação Ambiental (61,3% da afirmação dos professores) e elas também proporcionam o planejamento e avaliações (50,5% da afirmação dos professores) correlatas às práticas ambientais, basta incluir no planejamento o item treinamento. Como consequência do trabalho, utiliza-se o material e os recursos apresentados como material didático para os alunos.

A grande incidência de afirmativas dos professores (91,9%) foi quanto à necessidade do envolvimento maior da comunidade escolar (pais, professores e funcionários), como também da comunidade industrial do município. Essa oportunidade é importante para as empresas que tenham como filosofia demonstrar para a comunidade seu comprometimento com as ações ambientais, e também uma forma de divulgar o produto à comunidade. Esses fatores constituem formas produtoras das práticas ambientais apontadas como ponto principal do resultado dessa pesquisa. Dos projetos educacionais elaborados pelos professores da rede municipal de ensino fundamental, 36,0% deles e outros 36,0% de forma parcial, se transformaram em materiais educativos para os alunos.

Após a oficina pedagógica (anexo A e anexo B), realizado em 10 de agosto de 2004 sobre Educação Ambiental a um grupo de professores integrantes do Projeto Qualidade Ambiental, onde se comentou sobre a importância das embalagens celulósicas (papel e papelão ondulado) e as suas características de reciclagem, ficou evidente que o conhecimento adquirido desses materiais foi significativo, tanto que foi proposto pelo grupo, conhecer o processo de fabricação de papel (anexo C). Essas ações certamente agregaram conhecimento ao grupo de professores relativamente aos conceitos ambientais praticados pela Trombini.

5.1 RECOMENDAÇÕES

As escolas utilizam o recurso de armazenamento de informações ainda de maneira tímida (23,4%) sobre o aspecto de banco de dados. Esse ponto além de importante pode incrementar a troca de informações entre escolas e professores, disponibilizando de forma organizada as informações relativas aos projetos na área de Educação Ambiental.

Considerando que os projetos de ações ambientais realizados pelos professores sejam transformados em material didático para os alunos, sugere-se a criação de um programa de treinamento em reciclagem, direcionado aos professores. Esse projeto terá o seguinte conteúdo:

- Prospecto contendo o ciclo do papelão ondulado e os principais indicadores da reciclagem (anexo D);
- Plano de aula (apêndice F);
- Material teórico (apêndice G);
- Produtos confeccionados com papelão ondulado para divulgação.

Esse conjunto de materiais fará parte de uma espécie de “*kit*” padronizado para facilitar a multiplicação do aprendizado e também para facilitar a condução do assunto pelo instrutor.

Numa primeira etapa, a apresentação deste material aos professores, seria realizada pela Trombini, pela Assessoria Técnica. Numa segunda etapa, prevendo que a demanda seja maior, ou mesmo por outra necessidade, seria apresentada pelos Supervisores da empresa.

5.1.1 Importância da reciclagem

A escola tem sido fundamental na tarefa de desenvolver os aspectos culturais e introduzindo-a no processo de ensino-aprendizagem. Nesta etapa, onde as crianças têm a

possibilidade e a grande necessidade de compartilhar atividades que exigem movimento, manipulação e a interação entre os colegas, os conceitos de reciclagem servirão de pilares em seus conceitos éticos.

Em países desenvolvidos, o alto índice de reciclagem advém de elevados consumos existentes nessas sociedades, além disso, uma conscientização da família, comunidade, indústrias e das escolas. Fundamentalmente, as escolas participam com projetos específicos em Educação Ambiental fazendo parte do currículo escolar. A criança aprende a importância da reciclagem, transmitindo esse conhecimento ao ambiente familiar salientando aspectos como a separação do papel do lixo comum.

Vale ressaltar que não basta separar o lixo de qualquer forma. O material precisa ser preparado para ser reciclado. Limpar e lavar latinhas, embalagens plásticas e papelão são atitudes que devem ser incorporadas no cotidiano das pessoas. Os objetivos da coleta e triagem do material reciclável são diminuir a quantidade de lixo que vai para o aterro sanitário e de diminuir a extração de recursos naturais. Além disso, o processo de reciclagem também diminui o acúmulo de resíduos nas áreas urbanas.

A Trombini Embalagens Ltda em sua unidade de Canela-RS, recicla 5.600 toneladas mensais de papel e papelão ondulado. Desse volume 400 toneladas são de origem do sul do estado de Santa Catarina e as outras 5.200 toneladas são de aparistas e recicladores do estado, em especial da região metropolitana de Porto Alegre, Caxias do Sul, Pelotas e Santa Maria. Estima-se que o volume mensal gerado de resíduos de origem celulósica no estado seja de aproximadamente 13.000 toneladas, representando 40% do resíduo de papel gerado no Rio Grande do Sul que é tratado e transformado em uma única unidade fabril.

A coleta, classificação e o acondicionamento desse resíduo são realizados por uma rede de 120 fornecedores distribuídos pelo estado. Dessa forma, a Trombini Embalagens Ltda torna-se a mais importante e significativa recicladora de papel do estado, cumprindo com o seu objetivo de tratamento desses resíduos gerados pela população, remunerando toda essa cadeia produtiva.

5.1.2 Exemplos de utilização do papelão ondulado

A utilização do papelão ondulado como fonte alternativa de material sempre foi um motivo atrativo, porém esses produtos dificilmente se justificam sua produção em escala industrial em função de terem um alto custo de elaboração e um baixo volume de venda. Esse atrativo já foi demonstrado em eventos em que a Trombini Embalagens Ltda participou como expositora, colocando alguns móveis decorativos confeccionados em papelão ondulado. Esses utensílios caracterizam-se pelo ineditismo e por conseqüência atraem a atenção do público. Ressalta-se que o objetivo da participação nestes eventos é o de divulgar o nome da empresa, incrementando novos negócios para as embalagens de papelão ondulado e não o da comercialização deste mobiliário. A figura 16 mostra um destes eventos onde cadeiras e um sofá de papelão ondulado fizeram parte da decoração interna.



Figura 16 – Estande da Trombini Embalagens Ltda

Não é privilégio da indústria brasileira o pioneirismo em utilizar o papelão ondulado como material alternativo na confecção de móveis e utensílios. Na Europa e nos Estados Unidos, esses produtos encontram nichos de mercados específicos que justificam e viabilizam a sua produção em escala industrial. Esses produtos são confeccionados por empresas

especialistas e por projetistas ligados ao segmento, porém não são empresas fabricantes das chapas de papelão ondulado, e sim, consumidoras.



Figura 17 – Móveis e utensílios em papelão ondulado
Fonte: www.rd.se acesso em 23 de novembro de 2004.

A utilização de estruturas confeccionadas com o papelão ondulado apresenta resistência suficiente para dar suporte a utensílios. A figura 18 mostra no detalhe, tubos confeccionados com papel em múltiplas camadas que funcionam como depósito de material.



Figura 18 – Acessórios em papelão ondulado
Fonte: www.rd.se acesso em 23 de novembro de 2004.

Outra utilização para o mobiliário de papelão ondulado é em creches escolares, onde a atividade complementar de pintura, por exemplo, pode fazer parte das criações dos alunos, personalizando seus utensílios. A figura 19 mostra um exemplo dessa situação.



Figura 19 – Acentos e mesas em papelão ondulado
Fonte: www.rd.se acesso em 23 de novembro de 2004.

Finalizando a possibilidade de aplicações do papelão ondulado, exemplifica-se a sua utilização numa estrutura tipo *display* mostrado na figura 20, que tem como finalidade à exposição de um determinado produto. Esse artefato pode ser utilizado para depósito de livros numa biblioteca, ou mesmo em sala de aula como expositor de trabalhos.



Figura 20 – Expositor em papelão ondulado
Fonte: www.rd.se acesso em 23 de novembro de 2004.

Todos esses exemplos servem para demonstrar que as estruturas de papelão ondulado possuem aplicações em diversas áreas. Certamente existirão empresas que viabilizarão esses projetos nos mais variados segmentos de mercado. Para as escolas, e principalmente para os

alunos, esses exemplos servem para explorar a potencialidade do tema da Educação Ambiental associando a eles o manuseio de materiais recicláveis, visto a ampla aplicabilidade apresentada.

5.1.3 O móvel de papelão ondulado da Trombini

Com o objetivo único de auxiliar a divulgação dos conceitos da Educação Ambiental nas escolas da rede municipal, é que foram elaborados os dois modelos em papelão ondulado. A cadeira foi projetada pela área de Desenvolvimento de Produtos da Trombini Embalagens Ltda – Unidade Farroupilha e a mesa foi projeto da Unidade de Curitiba. Em ambos os casos, os modelos possuem características de produção artesanal e confeccionados com materiais recicláveis. Cabe reforçar o fato de que esses produtos não fazem parte do escopo de fornecimento de produtos fornecidos para clientes da Trombini Embalagens Ltda e que eles não possuem volume para produção em escala industrial, sendo, portanto produtos confeccionados com o objetivo de divulgação.

5.1.3.1 Cadeira de Papelão Ondulado

Confeccionado com três componentes em papelão ondulado de origem reciclada, utilizando-se apenas de encaixes para a montagem. Com uma estrutura composta da base de sustentação (2 peças), da união das bases (1 peça) e do corpo da cadeira (1 peça), a figura 16 mostra um conjunto de cadeiras montadas, decorando o ambiente interno do estande da empresa em uma exposição.

O desenho com os detalhes de construção das peças e das dimensões do móvel estão representadas na seqüência das figuras 21 a 23. O projeto foi elaborado pensando no processo de produção e na capacidade de medidas dos equipamentos atuais da empresa. Por se tratar de um sistema de confecção em que é necessário uma matriz de corte para estampar as peças, o tamanho da cadeira foi limitado a essa capacidade.

A base da cadeira (figura 21) é composta por uma chapa de papelão ondulado em onda dupla com o sentido das ondas direcionado para proporcionar resistência de sustentação para a estrutura. A área de papelão ondulado necessária para a confecção de uma cadeira será de 2,35 m².

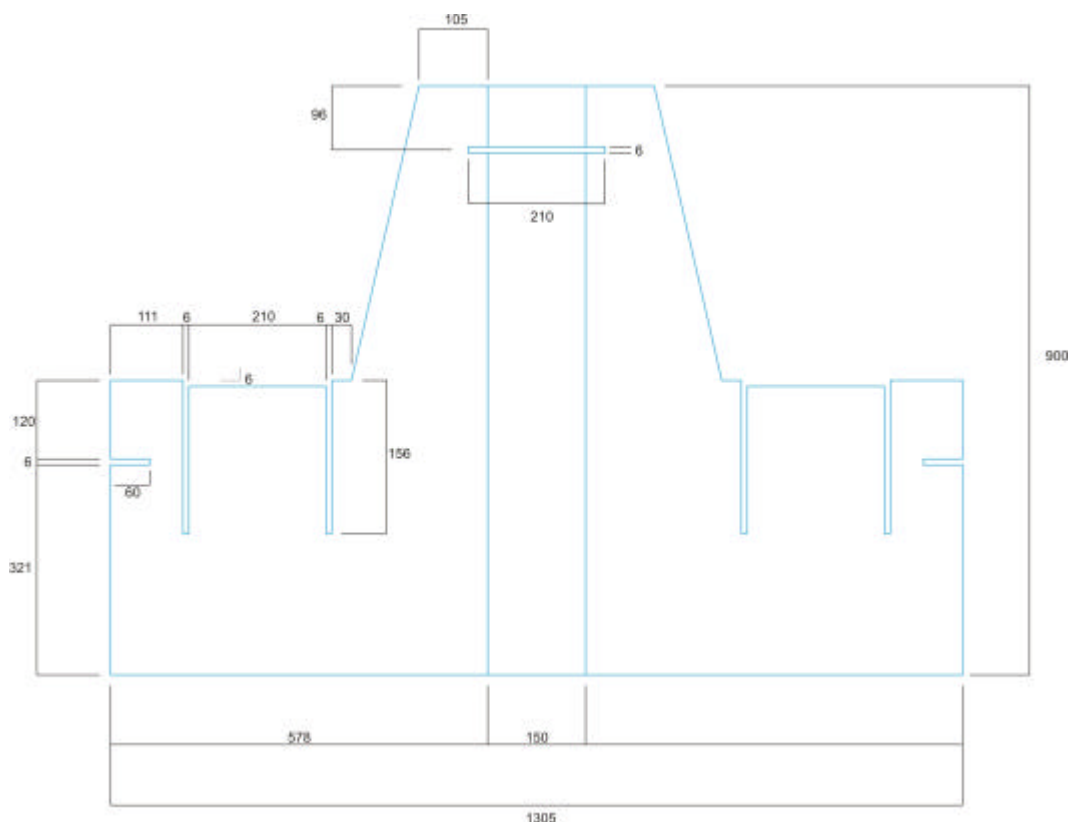


Figura 21 – Desenho da base da cadeira

A peça que une as duas bases da cadeira tem como função principal a junção das peças e de maneira secundária o auxílio na sustentação do conjunto, uma vez que o sentido das ondas também se apresentam no sentido vertical da peça. A área de papelão ondulado necessária para a confecção de uma cadeira é de 0,506 m².

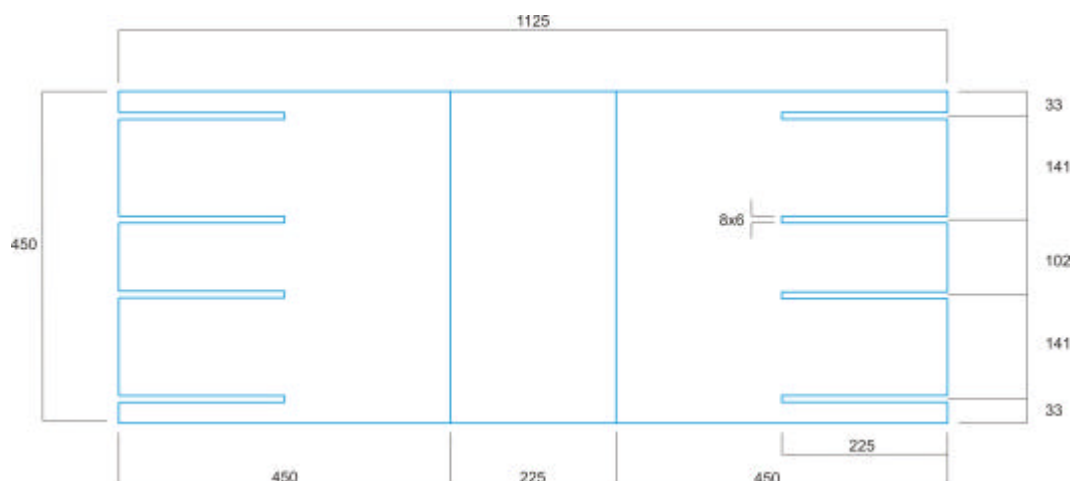


Figura 22 – Desenho da união das bases

O corpo da cadeira (figura 23) une das demais peças, forma o encosto e o acento da cadeira. A área desse corpo é de 0,613 m².



Figura 23 – Desenho do corpo da cadeira

5.1.3.2 Mesa de papelão ondulado

Da mesma maneira que a cadeira, a mesa de papelão ondulado também foi confeccionada com material reciclado, e os tamanhos foram adequados às condições do processo de produção (figura 24). O conjunto é montado com quatro peças, formando uma figura em formato sextavado.



Figura 24 – Mesa em papelão ondulado

A figura 25 mostra a base da mesa que é a peça responsável pela estrutura do conjunto. Com esse objetivo, as seis peças que complementam a mesa, apresentam a ondulação no sentido vertical. A área individual é de 0,780 m².

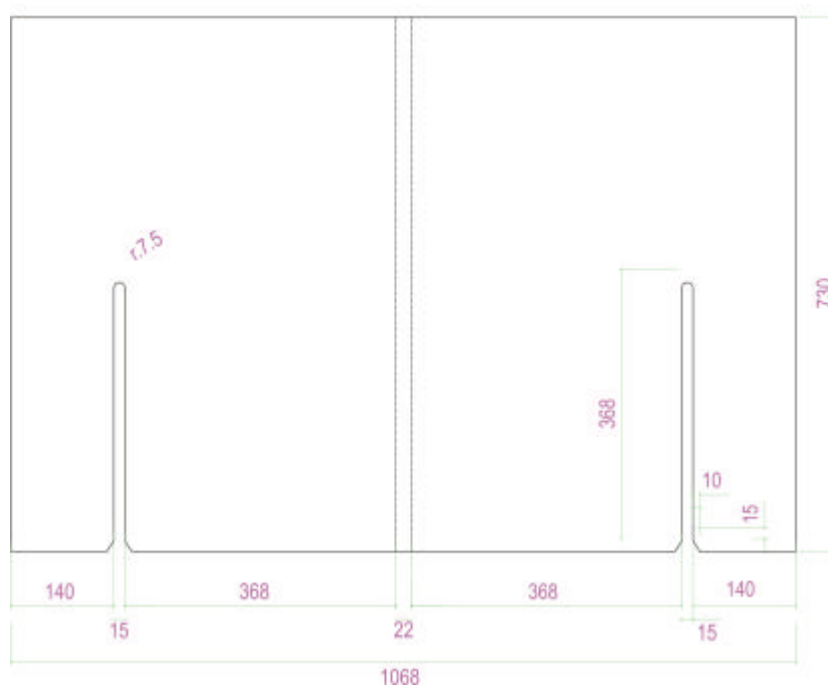


Figura 25 – Base da mesa

A união das bases (figura 26) é o único componente de todo o conjunto que utiliza uma junta de fechamento para aplicação de adesivo. A peça montada forma um polígono sextavado, onde se fixarão as seis bases. A área dessa peça é de 2,684 m².

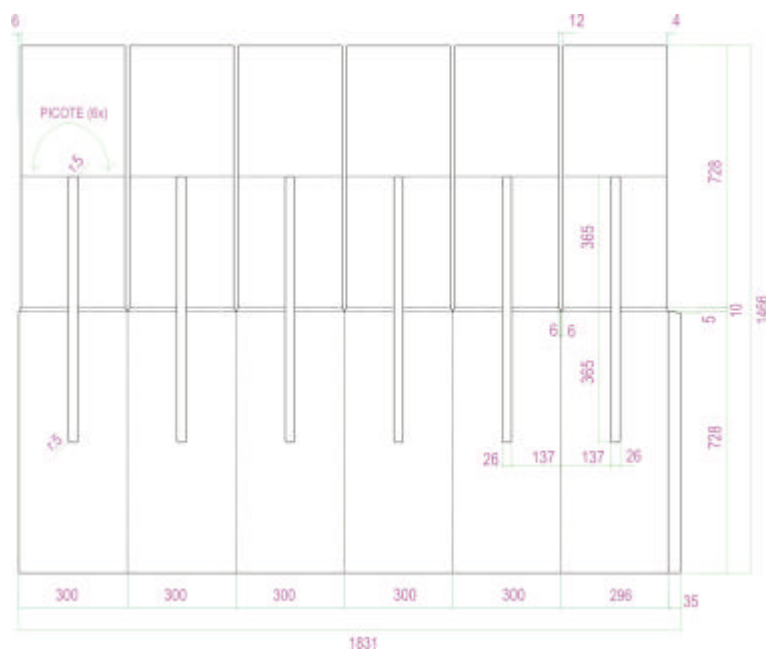


Figura 26 – União das bases

A figura 27 mostra uma das seis peças que formam o sextavado superior da mesa. A área individual de cada peça é de 2,800 m²

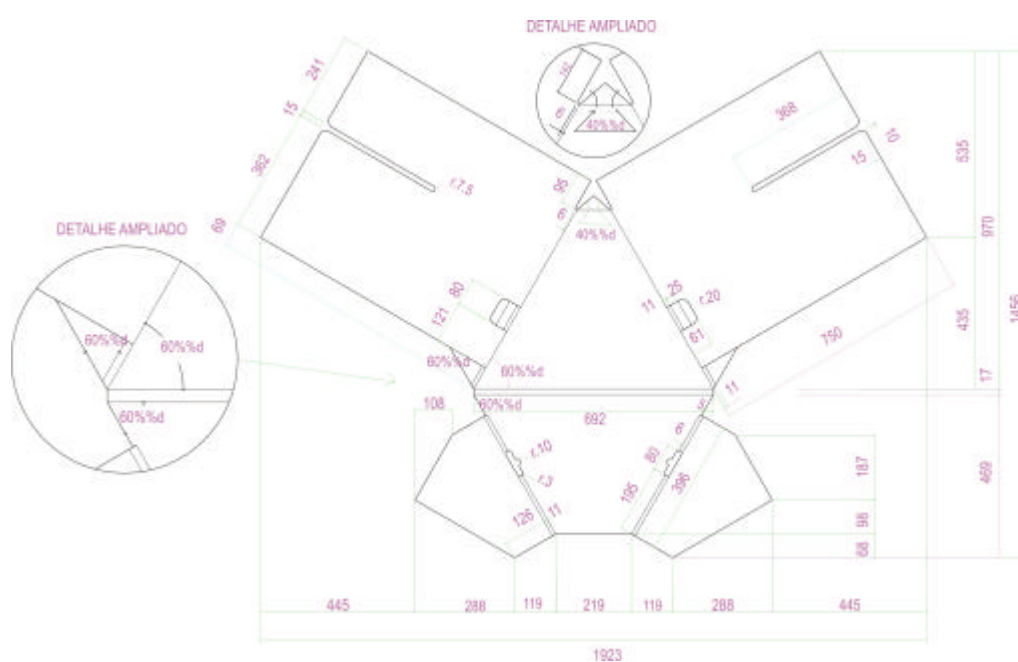


Figura 27 – Tampo da mesa

A última peça do conjunto (figura 28) é o encaixe superior da mesa. Essa pequena peça tem por finalidade proporcionar acabamento na superfície da mesa. A área do encaixe é de 0,075 m².

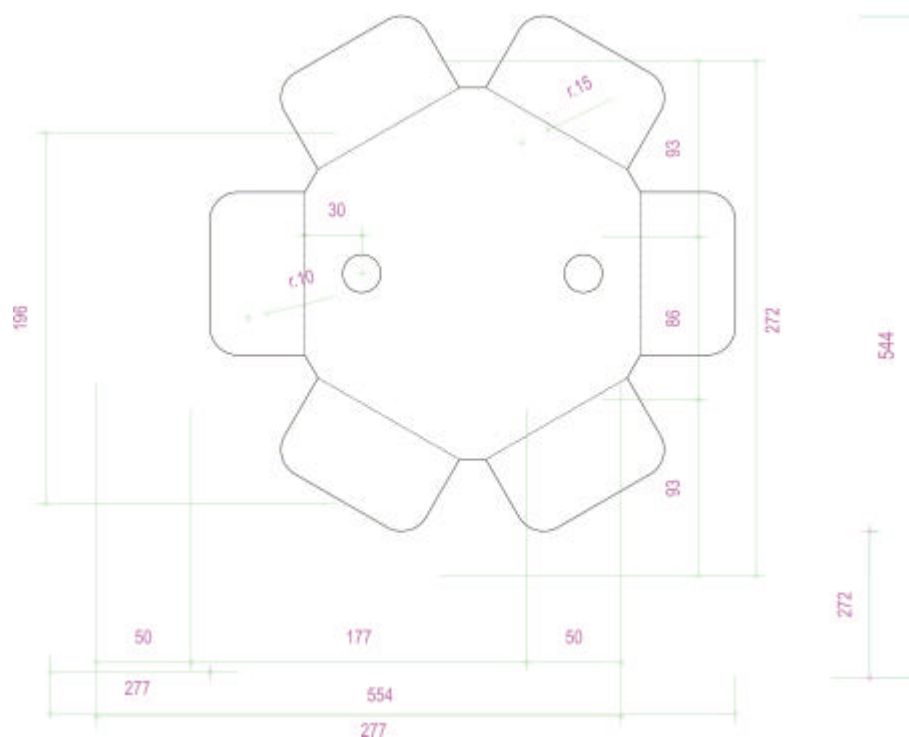


Figura 28 – Encaixe da mesa

Os dois utensílios de papelão ondulado juntamente com um *folder* informativo, fazem parte de um conjunto de divulgação. Esse conjunto de material reciclado pode ser utilizado pelos professores como material de apoio aos projetos de Educação Ambiental que tratem do assunto relativo à reciclagem.

5.2 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Em função das limitações apresentadas nessa pesquisa e da importância do assunto para a crescente qualificação dos professores da rede municipal de ensino fundamental, sugerem-se os seguintes trabalhos:

- Expandir o processo de planejamento e treinamento para todos os professores da rede municipal de ensino fundamental, criando um programa de treinamento admissional;
- Buscar com as demais empresas do município, o apoio necessário para implementar programas de treinamento para professores e alunos relativos a Educação Ambiental.
- Estabelecer um trabalho de acompanhamento anual da evolução apresentada pelos alunos com relação aos conceitos da Educação Ambiental e suas vivências práticas.

REFERÊNCIAS

ABPO, Associação Brasileira do Papelão Ondulado. **Papelão Ondulado**. Disponível em <<http://www.abpo.org.br/papelao.html>>, acesso em: 23 fev. 2004a.

ABPO, Associação Brasileira do Papelão Ondulado. **Papelão Ondulado**. Disponível em <www.abpo.org.br/folder_meio_ambiente_page3.htm>, acesso em: 02 fev. 2004b.

ABPO, Associação Brasileira do Papelão Ondulado. **Papelão Ondulado**. Disponível em <<http://www.abpo.org.br/laborat.html>>, acesso em: 23 fev. 2004c.

ABRE, Associação Brasileira de Reciclagem. **Reciclagem no Brasil**. Disponível em <www.abre.org.br/recicla.html>, acesso em: 02 fev. 2004.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6740. Papel, cartão e papelão - Condicionamento para ensaio**. São Paulo: ABNT, 1981.

ABTCP. **Reciclagem de Papel**. São Paulo: Núcleo Técnico, jun. 2001.

ASHLEY, Patrícia Almeida. **Ética e responsabilidade social nos negócios**. São Paulo: Saraiva, 2003. 205 p.

ASHLEY, Patrícia; COUTINHO, Renata, B. G.; TOMEI, Patrícia, A. **Responsabilidade Social Corporativa e Cidadania Empresarial: Uma Análise Conceitual Corporativa**. In: 2º Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, set/2000, Disponível em <http://www.anpad.org.br/frame_enanpad2000.html>, acesso em: 14 fev. 2004.

BENEVIDES, Maria Vitória M. **Educação para a Cidadania**. São Paulo: Cedec nº 38, 1996.

BITENCOURT, Antonio Carlos Peixoto. **Desenvolvimento de uma metodologia de reprojeto de produto para o meio ambiente**. Florianópolis: UFSC, 2001. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação de Engenharia Mecânica, 2001.

BOXBOARD CONTAINERS. **100th Anniversary**. Chicago: Maclean Hunter, n.11, v.99, jun. 1992.

BRANDÃO, Carlos R. **O que é Educação**. São Paulo: Brasiliense, 33^a ed., 1995.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Registro de projetos de Educação Ambiental na escola**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Fundamental, 2002.

BRASIL. Lei Nº 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. Disponível em <www.mec.gov.br/se/educacaoambiental/pnea.shtm> , acesso em 15/05/2004.

BRIGHT, Chris. **Uma História do Nosso Futuro**. In: Estado do Mundo, 2003: A impossível revolução ambiental está acontecendo. Salvador: Uma Ed, 2003.

BRITAIN, Jody. **ECT: prueba de aplastamiento Del borde**. J&J Mid-South, Geogia Pacific, Mari Boad, Maio-Junho 2003, p.49-50

BROWN, Lester R. **Eco-Economia: construindo uma economia para a terra**. Salvador: UMA. 2003.

CALDERONI, Sabetai. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. 4.ed. São Paulo: Humanitas, 2003.

CAMPOS, Lucila Maria de Souza; SELIG, Paulo Maurício. **SGADA – Sistema de gestão e avaliação do desempenho ambiental: Um momento de SGA que utiliza o BSC**. In: 2º Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, set/2002, Salvador, Bahia. Disponível em <www.anpad.org.br/frame_enganpad2002.html>, acesso em: 14 fev. 2004.

CAMPOS, Marília Menezes Freitas de. **Educação Ambiental e Paradigmas de Interpretação da Realidade: Tendências reveladas**. Campinas: Unicamp, 2000. Dissertação de Mestrado, 2000.

CAPUDI, Roseli Maria H. P. **Empreendedorismo e responsabilidade social**. In: IV Encontro Nacional de Empreendedorismo, out/2002, Florianópolis – SC, Anais: disponível em <www.ene.ufsc.br/enempre_anais/Abertura.pdf>, acesso em: 13 fev. 2004.

CASCINO, Fabio. **Educação ambiental: princípios, história e formação de professores**. 2.ed. São Paulo: SENAC, 2000.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para a Reciclagem. **Papelão Ondulado – O mercado para a reciclagem** 2000a. Disponível em <www.cempre.org.br/>, acesso em: 02 fev. 2004.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para a Reciclagem. **Latas de alumínio - O mercado para reciclagem** 2000b. Disponível em <www.cempre.org.br/>, acesso em: 02 fev. 2004.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para a Reciclagem. **Plástico rígido - O mercado para reciclagem** 2000c. Disponível em <www.cempre.org.br/>, acesso em: 02 fev. 2004.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para a Reciclagem. **PET - O mercado para reciclagem** 2000d. Disponível em <www.cempre.org.br/>, acesso em: 02 fev. 2004.

CHEHEBE, José Ribamar Brasil. **Análise do Ciclo de Vida de Produtos: Ferramenta Gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

CÔRTE, Dione Angélica de Araújo. **Planejamento e gestão de APAs: enfoque institucional**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1997.

CORTELLA, Mário Sérgio. **A Escola e o Conhecimento – Fundamentos Epistemológicos e Políticos**. São Paulo: Cortez, 1998.

COUTO, Daniela Paula Dias, et all. **Ergonomia, design e ecologia: Reflexões sobre o projeto de iniciação coentífica – “A inserção do ecodesign na indústria do vestuário destinado ao uso exclusivo no trabalho: Investigação das possibilidades e tendências”**. In: IX Congresso Brasileiro de Ergonomia, out/2001, Salvador: Anais: CD Room.

DEMO, Pedro. Conhecimento e aprendizagem. Atualidade de Paulo Freire. In: Torres, Carlos Alberto et all. **Paulo Freire y la agenda de la educación latinoamericana en el siglo XXI**. Buenos Aires, Clacso, 2001. Disponível em <www.clacso.org/wwwclacso/espanol/html/libros/torres/torres.html> acesso em: 24 fev. 2004.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2002.

ECHEVESTE, Márcia E.; DANILEVICZ, Ângela de Moura Ferreira; SAURIN, Tarcício. **Avaliação do uso de práticas de ecodesign nas indústrias do Rio Grande do Sul: Um estudo introdutório**. In: III Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produtos, set/2001, Florianópolis: Anais: CD Room.

EL RECICLADO. Disponível em <<http://www.afco.es/reciclado.asp>> Acesso em: 01 mar. 2004.

FEE – Fundação de Economia e Estatística. **Resumo estatístico do Rio Grande do Sul**. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001. Disponível em <www.fee.rs.gov/>, acesso em 17/05/2004.

GRAJEW, Oded. Negócios e responsabilidade social. In: Esteves, Sérgio. **O dragão e a borboleta: sustentabilidade e responsabilidade social nos negócios**. São Paulo: Axis Mundi, 2000.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e Ousadia: o cotidiano do professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FIBRE BOX ASSOCIATION, **Fibre Box Handbook**. Rolling Meadows, IL, 1992. Disponível em <<http://www.inter-graph.com/corrugatedfacts.htm>>, acesso em: 01 jun. 2003.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da terra: Ecopedagogia e educação sustentável**. In: Torres, Carlos Alberto et all. **Paulo Freire y la agenda de la educación latinoamericana en el siglo XXI**. Buenos Aires, Clacso, 2001. Disponível em <www.clacso.org/wwwclacso/espanol/html/libros/torres/torres.html> acesso em: 24 fev. 2004.

GARDNER, Gary. **O Desafio de Joanesburgo: Criar um mundo mais seguro**. In: Estado do Mundo, 2002: A impossível revolução ambiental está acontecendo. Salvador: Uma Ed, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUIMARÃES, Mauro. **A Dimensão Ambiental na Educação, Coleção Magistério, Formação e Trabalho Pedagógico**. Campinas: Papyrus, 1995.

HARRINGTON, H. James; KNIGHT, Alan. **A implementação da ISO 14000: como atualizar o SGA com eficácia**. São Paulo: Atlas, 2001. 365 p.

HIWATASHI, Erica. **O Estudo de Cadeia no Processo de Reciclagem dos Resíduos Domiciliares Inorgânicos de Porto Alegre**. Porto Alegre: UFRGS, 1998. Dissertação de Mestrado, 1998.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. **Diretrizes para operacionalização do Programa Nacional de Educação**, Série Meio Ambiente, n.9, 27 pag. Brasília, 1996.

ISO 14040. **Environmental Management. Life Cycle Assessment. Principles and Framework**. Geneve: ISO, 1997.

KAMINSKI, Paulo Carlos. **Desenvolvendo Produtos. Planejamento, criatividade e qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

KINLAW, Dennis C.. **Empresa competitiva e ecológica: desempenho sustentado na era ambiental**. São Paulo: Makron Books, 1998.

KMITA, Silvério Fonseca; PASTRE, Tatiana Maglia; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **O Ecodesign, o Design for Assembly (DFA) e a Ergonomia como Ferramentas para a Concepção de Produtos**. In: XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, out/2001, Salvador: Anais: CD Room.

KROESCHELL, William O. **La Prueba de Columna Corta**. Tappi Journal, vol 75, N°1, Pág 79-82, Jan 1992.

LIMA, Rose Mary Rosa de; ROMEIRO FILHO, Eduardo. **A reciclagem de materiais e suas aplicações no desenvolvimento de novos produtos: Um estudo de caso**. In: III Congresso

Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, set/2001, Florianópolis: Anais: CD Room.

LOPES, Antonia. **Planejamento do Ensino numa Perspectiva Crítica da Educação, in: Repensando a Didática**, 4ª ed., Campinas: Papirus, 1990.

LOUREIRO, Carlos Frederico B.; AZAZIEL, Marcos; FRANCA, Nahyda. **Educação ambiental e gestão participativa em unidades de conservação**. Rio de Janeiro: Ibama, 2003.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, análise e interpretação de dados**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atlas, 1996.

MALTENFORT, George G. **Corrugated shipping containers**. New York: Jelmar Publishing Co. Inc, 1988.

MELO NETO, Francisco Paulo de; FROES, César. **Responsabilidade social e cidadania empresarial: a administração do terceiro setor**. 2.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

MCKENNA, Regis. **Estratégias de marketing em tempos de crise**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Pesquisa sobre produtos ecoeficientes**. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/sds/pesquisa.html>, acesso em: 01 fev. 2004.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 6.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Técnicas e Mediação Pedagógica**. 5.ed. Campinas: Papirus, 2002.

MOURA, Reinaldo A.; BANZATO, José Maurício. **Embalagem, Unitização & Containerização, Série Manual de Logística**, Volume 3, São Paulo: Imam, 1997.

OLIVEIRA, Fabíola Branco. **Implantação e Prática da Gestão Ambiental: Discussão e Estudo de Caso**. Porto Alegre: UFRGS. Dissertação de Mestrado, 1999.

PEREIRA, Antonio Batista. **Aprendendo Ecologia Através da Educação Ambiental**. Porto Alegre: Sagra, 1993.

PERES, Paulo Sérgio. **Reciclagem de papelão ondulado atinge 77,3% no Brasil**. São Paulo: ABPO, 2003.

PERES, Paulo Sérgio. Ecologicamente inteligente. **Embanews**, São Paulo, n.166, p.00-01, mai. 2004.

PRATES, Gláucia Aparecida. **Ecodesign Utilizando QFD, Método Taguchi e DFE**. Florianópolis: UFSC, Tese de Doutorado, 1998.

RAMOS, Jaime. **Alternativas para o projeto de produto**. Florianópolis: UFSC, Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2001.

REA, Louis M; PARKER, Richard A. **Metodologia de pesquisa: do planejamento à execução**. São Paulo: Pioneira, 2002.

REIGOTA, Marcos. **Por um Filosofia da Educação Ambiental**. In: MAGALHÃES, L. E. (coord.). *A questão ambiental*. São Paulo: Terragrah, 1994.

SAWIN, Janet. **Traçando um Novo Futuro Energético**. In: *Estado do Mundo, 2003: A impossível revolução ambiental está acontecendo*. Salvador: Uma Ed, 2003.

SEGURA, Denise de Souza Baena. **Educação Ambiental na Escola Pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica**. São Paulo: Annablume, 2001.

SILVA, Edna Lúcia da, MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SOUZA, José Carlos de; SILVA, Luiz Antonio Viégas da; LIMA, Gilson Brito Alves. **Auditoria ambiental como ferramenta de gestão**. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão. UFF/CT/EE/LATEC, Niterói/RJ, 29 e 30 nov de 2002, Disponível em <www.latec.uff.br/anais/Artigos/144.pdf>, acesso em 25 abr. 2004.

SOUZA, Maria Tereza Saraiva de; ABREU, Cláudia Buhamra. **Marketing verde: A reciclagem como um de seus instrumentos de ação**. Disponível em <www.iesam.com.br/01/fga/doc/MARKETINGVERDE.pdf>, acesso em: 01 fev. 2004.

SOUZA, Renato Santos de. **Estratégias Ambientais Empresariais: Evolução, Fatores Condicionantes e Tipologias**. In: 2º Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, set/2002, Salvador, Bahia. Disponível em www.anpad.org.br/frame_enanpad2002.html, acesso em: 28 jan. 2004.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TROMBINI. Unidade de Papelão Ondulado. **Manual de Treinamento para Operadores de Máquina**. Farroupilha, 2004.

VENZKE, Cláudio Senna. **A situação do ecodesign em empresas moveleiras da região de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul: Análise da postura e das práticas ambientais**. Porto Alegre: UFRGS, Dissertação de Mestrado, Escola de Administração, 2002.

YOUNG, Ralph A. **Looking Beyond Mullen and ECT**. Boxboard Container, Pág 28-29, Set 1992.

OBRAS CONSULTADAS

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001. Sistema de gestão ambiental – Especificação e diretrizes para uso.** Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023. Informação e documentação – Referências - Elaboração.** Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724. Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos - Apresentação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520. Informação e documentação – Citações em documentos - Apresentação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil.** São Paulo: Ática, 2003.

FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas Técnicas para o trabalho científico.** Porto Alegre: Dáctilo Plus. 11.ed., 2002.

MOTTA, Valter T.; HESSELN, Ligia Gonçalves; GIALDI, Silvestre. **Normas técnicas para apresentação de trabalhos científicos.** Porto Alegre: Médica Missau, 2.ed., 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Comunicado à Secretaria de Educação e Cultura

APÊNDICE B – Correspondência à Secretaria de Educação e Cultura caracterizando os objetivos da pesquisa

APÊNDICE C – Cronograma das atividades previstas

APÊNDICE D – Solicitação do preenchimento do questionário

APÊNDICE E – Questionário da pesquisa

APÊNDICE F – Plano de aula

APÊNDICE G – Transparências sobre Papelão Ondulado e Meio Ambiente

APÊNDICE A – Comunicado à Secretaria de Educação e Cultura

A
Marlene Rosina Feltrin
Secretária Municipal da Educação
Prefeitura Municipal de Farroupilha

Farroupilha, 05 de maio de 2004.

Prezada senhora,

Sou aluno do Mestrado Profissionalizante da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFGRS) e nesse momento estou redigindo meu trabalho de conclusão de curso.

O tema de minha dissertação relaciona os aspectos de Educação Ambiental (EA) com as ações de responsabilidade social das empresas. Para que eu possa validar minhas hipóteses elaboradas no trabalho, será de fundamental importância aplicar uma pesquisa científica junto às escolas públicas de Farroupilha, para que, a partir dela, possa analisar as possíveis colaborações das empresas em iniciativas de EA.

Como instrumento de pesquisa, estou sugerindo um questionário a ser respondido pelos professores destas escolas. Aproveito para estender a essa pesquisa assuntos de interesse da Secretaria da Educação, firmando meu interesse em também cooperar para a divulgação da instituição. Reitero a importância desse assunto e espero obter a sua autorização para aplicar o questionário de pesquisa, e também para auxiliar na busca de material bibliográfico que venha fazer parte do referencial teórico da dissertação.

Na expectativa de receber boas notícias subscrevo-me,

Atenciosamente,

Álvaro João Pressanto
Trombini Embalagens Ltda
Fone 54 2683266 – 99731512
apressanto@far.trombini.com.br
psanto@terra.com.br

APÊNDICE B – Correspondência à Secretaria de Educação e Cultura caracterizando os objetivos da pesquisa

A
Prefeitura Municipal de Farroupilha
Secretaria da Educação
Profª Salete

Farroupilha, 20 de julho de 2004

Prezada Senhora:

Em anexo estou enviando um resumo e objetivos da minha dissertação de mestrado, a qual necessita da colaboração dessa Secretaria no que diz respeito à sua conclusão. Encontra-se também um cronograma de atividades que deverão ser estabelecidos nesses próximos meses. Finalmente, encontra-se uma cópia do questionário da pesquisa que deverá ser consensado entre os professores que farão o pré-teste.

Maiores detalhes serão esclarecidos quando agendarmos a reunião inicial para exposição do trabalho e seus objetivos. Esclareço que fico a dispor da Secretaria para que possa optar pelo melhor horário e dia da semana que lhe convier.

No aguardo de sua habitual e pronta resposta, subscrevo-me.

Álvaro João Pressanto
Trombini Embalagens Ltda
Fone 54 2683266 – 99731512
apressanto@far.trombini.com.br
psanto@terra.com.br

APÊNDICE C – Cronograma das atividades previstas

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

A programação para o segundo semestre de 2004 compreendem as seguintes atividades: (i) reunião com um grupo de professores para explanação do trabalho e seus objetivos, (ii) preenchimento do pré-teste do formulário de pesquisa por um grupo amostral de professores, (iii) reformulação (se necessário) do questionário da pesquisa, (iv) resposta ao formulário de pesquisa pelos professores, (v) devolução dos formulários, (vi) tabulação dos resultados, (vii) análise e interpretação dos resultados, (viii) apresentação à orientadora, (ix) elaboração do capítulo de conclusão, (x) agendamento da banca, (xi) defesa da tese.

Cronologicamente as atividades acima descritas são apresentadas no seguinte quadro:

Ativ.	Descrição	Ago		Set		Out		Nov		Dez	
		15	30	15	30	15	30	15	30	15	30
1	Reunião grupo de professores										
2	Resposta ao pré-teste										
3	Reformulação do questionário										
4	Resposta ao questionário da pesquisa										
5	Devolução dos questionários										
6	Tabulação dos resultados										
7	Análise e interpretação dos resultados										
8	Apresentação à orientadora										
9	Elaboração do capítulo de conclusões										
10	Agendar a banca										
11	Defesa da tese										

Solicito a colaboração para que sejam cumpridas as datas planejadas, uma vez que o trabalho conta com data máxima de apresentação. Qualquer discordância ou questionamento poderá ser feito comigo através dos seguintes fones/email:

Álvaro João Pressanto
 Trombini Embalagens Ltda
 Fone 54 2683266 – 99731512
 apressanto@far.trombini.com.br
 psanto@terra.com.br

APÊNDICE D – Solicitação de preenchimento do questionário

Farroupilha, 27 de agosto de 2004.

À
Diretora da Escola

Ref. Pesquisa Acadêmica

Estamos encaminhando em anexo um formulário de pesquisa de um aluno do Mestrado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFGRS, para que seja aplicado aos professores.

O trabalho de pesquisa foi autorizado pela Sra. Marlene Rosina Feltrin – Secretária de Educação e Cultura junto às escolas da rede municipal. Esse trabalho tem fundamento puramente acadêmico e as informações assinaladas na pesquisa auxiliarão para justificar uma maior participação da comunidade industrial na divulgação da Educação Ambiental.

A distribuição do formulário aos professores da escola não obedece a critérios rígidos, porém, seria interessante repassá-los aos professores que consideram a Educação Ambiental parte integrante do conteúdo repassado aos seus alunos. Caso não seja possível cumprir essa condição, a aleatoriedade poderá ser utilizada na distribuição de todos os formulários.

Salientamos que o formulário deverá ser respondido e encaminhado para a Secretária de Educação e Cultura de Farroupilha até o dia 15 de setembro de 2004.

Contando com sua colaboração, subscrevo-me,

Álvaro João Pressanto
Trombini Embalagens Ltda
Fone 54 2683266 – 99731512
apressanto@far.trombini.com.br
psanto@terra.com.br

APÊNDICE E – Questionário da pesquisa

Agradecemos sua colaboração em responder o questionário a seguir. O objetivo é elencar dados para a elaboração da dissertação de mestrado em **Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**.

Sua participação é muito importante. Considere todas as informações contidas nesse questionário como confidenciais. Os dados servirão apenas para fins acadêmicos.

Não é necessário identificar-se.

PROCEDIMENTO PARA O PREENCHIMENTO

As questões a seguir deverão ser respondidas de acordo com a sua interpretação em relação ao assunto. Para cada questão assinale com um “X” ou atribua a prioridade conforme solicitado.

1 – Tenho conhecimento sobre os conceitos de educação ambiental.

sim não não sei em parte

2 - Posso formação superior ou de pós-graduação onde cursamos uma ou mais disciplinas envolvendo a área de educação ambiental.

sim não não sei em parte

3 - A aplicação dos conhecimentos em educação ambiental em sala de aula, são diretas, ou seja, trabalho aspectos como equilíbrio ecológico, reciclagem de papel, ciclo da água e outros assuntos relacionados.

sim não não sei em parte

4 - Trabalho os aspectos de educação ambiental de forma indireta, ou seja, procuro introduzir o assunto dentro dos tópicos da minha disciplina.

sim não não sei em parte

5 - Minha disciplina tem relação com a educação ambiental. Por este motivo, utilizo com frequência os conceitos de educação ambiental.

sim não não sei em parte

6 - A escola possui uma diretriz, norma ou orientação para projetos de educação ambiental, os quais estão sendo executados.

sim não não sei em parte

7 - A escola proporcionou planejamento e avaliação coletiva para os projetos de educação ambiental.

sim não não sei em parte

8 - A escola possui um planejamento para projetos em educação ambiental e a amplitude deles atinge as questões ambientais locais, regionais ou nacionais.

sim não não sei em parte

9 – Temos apoio de outros órgãos públicos municipais, estaduais e federais na execução de projetos de educação ambiental.

sim não não sei em parte

10 – Temos apoio da comunidade local na execução de projetos de educação ambiental.

sim não não sei em parte

11 – Temos apoio das indústrias de nosso município na execução de projetos de educação ambiental.

sim não não sei em parte

12 – A escola possui uma diretriz, norma ou orientação vigente que determine as ações para o planejamento e execução de projetos de educação ambiental.

sim não não sei em parte

13 - Existe uma programação para inclusão do tema educação ambiental nos projetos escolares dos anos letivos de 2004 e 2005.

sim não não sei em parte

14 – Na questão a seguir, coloque em ordem de prioridade sendo 1 (o mais importante) até 6 (o menos importante) as maiores dificuldades encontradas para o planejamento e a execução de projetos de educação ambiental, em sala de aula:

falta de material didático e recursos apropriados

falta de incentivo da mídia televisiva na divulgação da EA

falta de treinamento com assuntos técnicos em EA

falta de um local apropriado para praticar EA

falta de tempo para preparar o conteúdo

falta de ligações com outras disciplinas

20 – A escola está formando um banco de dados e de imagens com os projetos executados em educação ambiental.

sim não não sei em parte

Assinale as questões a seguir de acordo com a localização das atividades em educação ambiental realizadas na escola.

24 - Qual o local que você está desenvolvendo estes trabalhos de educação ambiental:

- Exclusivamente em sala de aula
- Em sala de aula e no pátio, ou outra dependência
- Exclusivamente fora da sala de aula
- Na comunidade
- Não estou desenvolvendo trabalhos na área

15 – Meu ponto de vista é que os pais, funcionários, professores e alunos deveriam estar mais envolvidos nos projetos de educação ambiental.

- sim
- não
- não sei
- em parte

16 – As empresas poderiam estar mais envolvidas com os aspectos de educação ambiental para os alunos da escola.

- sim
- não
- não sei
- em parte

17 – Uma vez que as empresas possuem controle sobre o impacto que seus produtos causam no meio ambiente, estes conhecimentos deveriam ser repassados aos alunos da escola.

- sim
- não
- não sei
- em parte

18 – As empresas poderiam utilizar seus produtos como forma de divulgação de boas práticas ambientais, auxiliando a comunidade escolar no desempenho da educação ambiental.

- sim
- não
- não sei
- em parte

19 – Os projetos executados em educação ambiental proporcionaram produções de materiais e estes foram divulgados aproveitando-se como material educativo.

- sim
- não
- não sei
- em parte

21 – Os exemplos práticos utilizados em sala de aula muitas vezes envolvem produtos industrializados de conhecimento dos alunos ou de produtos que eles utilizam diariamente.

- sim
- não
- não sei
- em parte

22 – Estes produtos são analisados quanto aos aspectos construtivos e seus impactos ambientais.

- sim
- não
- não sei
- em parte

23 – Estes produtos são questionados para buscar alternativas e conseqüentemente a redução do impacto ambiental gerado por ele

- sim
- não
- não sei
- em parte

25 - Quais as séries e os períodos que você está desenvolvendo trabalhos em educação ambiental:

- Educação Infantil manhã tarde
- 1ª série manhã tarde
- 2ª série manhã tarde
- 3ª série manhã tarde
- 4ª série manhã tarde
- 5ª série manhã tarde noite
- 6ª série manhã tarde noite
- 7ª série manhã tarde noite
- 8ª série manhã tarde noite
- Não estou desenvolvendo trabalhos na área

26 – Na questão a seguir, assinale apenas uma das alternativas relacionada ao tópico que você julga mais importante no ensino:

- Equilíbrio ecológico.
- Reciclagem do papel, plástico e outras embalagens.
- Ciclo da água.

Agradeço sua colaboração.

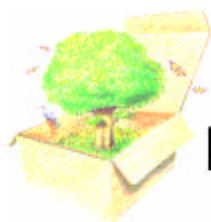
Álvaro João Pressanto
Trombini Embalagens Ltda
Fone 54 2683266 – 99731512
apressanto@far.trombini.com.br
psanto@terra.com.br

APÊNDICE F - Plano de aula

		MÓDULO: Embalagens de Papelão Ondulado e o Meio Ambiente		Carga Horária: 3h30min	
Competência: Apresentar aos professores as principais características das embalagens de papelão ondulado e do processo de fabricação (através de material didático e de recursos adequados), elaborando um programa para apresentação aos alunos, utilizando-se do material fornecido como exemplo e que agregue conhecimento entre seus pares.					
Objetivo	Habilidades	Conteúdo	Estratégias didáticas	Avaliação	
				Indicadores	Instrumentos
Proporcionar aos participantes do módulo, as noções básicas da estrutura do papelão ondulado e seus principais componentes do processo de fabricação (papel e papelão). Relacionar os conceitos ambientais relativos ao papel e ao papelão ondulado e seu impacto na sociedade. Ao término do módulo, o professor apto terá condições de: (i) avaliar a importância que os produtos industrializados têm sobre o meio ambiente e (ii) elaborar um plano de aula para apresentação aos alunos. O propósito é de estimular os professores em buscar nos outros produtos industrializados a mesma relação.	Conceituar as embalagens de papelão ondulado, suas vantagens e seu ciclo de vida	Principais características do produto, definição do produto segundo ABPO.	Aula expositiva com material didático disponibilizado em meio eletrônico ou em transparências plásticas. (20 minutos)		
		Vantagens competitivas e suas contribuições, distribuição e descarte.			
		Ciclo de reciclagem e a taxa de reciclagem do papelão.			
	Relacionar os principais benefícios da reciclagem e as preocupações ambientais do momento.	Índices de reciclagem dos diversos materiais de embalagem; Consumo de papel da Unidade de Canela; Benefícios da reciclagem; Recursos hídricos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos.	Aula expositiva com material didático disponibilizado em meio eletrônico ou em transparências plásticas. (30 minutos)		
	Apresentar o fluxo de produção do papel e do papelão ondulado.	Matéria-Prima, desagregação, refinação, formação, prensagem, secagem, acabamento e produto final; Matéria-Prima, ondulação, conversão e expedição.	Aula expositiva com material didático disponibilizado em meio eletrônico ou em transparências plásticas. (40 minutos)		
	Utilizar os modelos em papelão ondulado para elaborar um programa (plano de aula) para os alunos.		Dividir em grupos de 5 professores, para que elaborem um plano de aula, utilizando os modelos em papelão ondulado (60 minutos).	Justificar a utilização de produtos ecologicamente corretos; Identificar vantagens no uso; Estimular a aula participativa.	Apresentação do plano de aula pelos professores (60 minutos)

APÊNDICE G – Transparências sobre Papelão Ondulado e Meio Ambiente

Garantindo o Futuro



Embalagens de Papelão Ondulado

Meio Ambiente

Trombini Embalagens Ltda
Unidade Farroupilha - RS



ABPO ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DO PAPELÃO
ONDULADO

Papelão Ondulado

Tem mais de 100 anos de existência como embalagem e no Brasil é utilizado desde 1935.

É a embalagem de transporte mais utilizada no mundo.

100% biodegradável e reciclável.

A taxa de reciclagem de Papelão Ondulado no Brasil é de 77,3%.

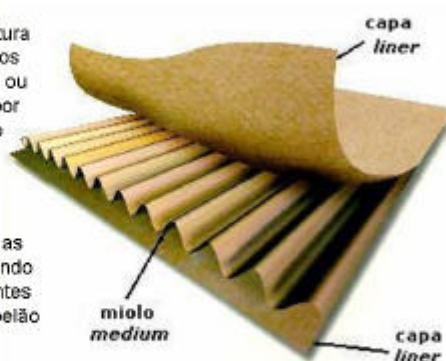
ABPO ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DO PAPELÃO
ONDULADO

Papelão Ondulado

POR DEFINIÇÃO:

O papelão ondulado é uma estrutura formada por um ou mais elementos ondulados (**miolos**) fixados a um ou mais elementos planos (**capas**) por meio de adesivo aplicado no topo das ondas.

Após esta formação básica, as chapas são processadas dando origem a milhares de diferentes tipos de embalagens de papelão ondulado.



ABPO ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DO PAPELÃO
ONDULADO

Papelão Ondulado



O papelão ondulado é uma embalagem de transporte. Abre mercados de embalagens primárias (chega direto ao ponto de venda). Os papéis mais usados na fabricação do papelão ondulado são as capas recicladas e de fibras virgens e o miolo, normalmente reciclado. O papelão ondulado é fabricado numa ondulateira que, além do papel, trabalha com dois elementos básicos: o vapor e a cola



ABPO ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO PAPELÃO ONDULADO

Papelão Ondulado



Vantagens Competitivas:

Resistência: Choque, variações de temperatura compressão.

Versatilidade: Ilimitada gama de tipos e soluções de embalagens. Desenvolvidas especialmente para cada tipo de produto.

Logística: Sempre paletizável, excelente grau de unitização, otimização no carregamento, menor consumo, menos veículos nas estradas, menor poluição atmosférica.

ABPO ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO PAPELÃO ONDULADO

Papelão Ondulado



A contribuição das embalagens de papelão ondulado à proteção ambiental:

Na produção: otimiza o uso de materiais descartáveis (Tintas atóxicas, colas e insumos neutros, a fibra é proveniente de florestas plantadas, ou seja, de recursos renováveis).

Na distribuição: reduz a emissão de poluentes no transporte, otimizam a utilização do espaço e facilitam o manuseio, o que resulta na redução de custos.

ABPO ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO PAPELÃO ONDULADO

Papelão Ondulado



No uso: não apresenta qualquer risco conhecido à saúde humana ou ao meio ambiente. As embalagens de papelão ondulado evitam danos aos produtos e por serem descartáveis evitam também sua contaminação.

No descarte: alivia a pressão nos aterros. As embalagens de papelão ondulado são recicláveis e 100% biodegradáveis e sua taxa de reciclagem está em contínuo crescimento.

ABPO ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO PAPELÃO ONDULADO

Papelão Ondulado



Ciclo de Reciclagem



ABPO ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO PAPELÃO ONDULADO

Papelão Ondulado



Índices de reciclagem de diferentes matérias de embalagem:

Alumínio	87%
Aço	42%
Longa Vida	20%
Papel cartão	39%
Papelão Ondulado	74%
PET	31%
Plástico (em geral)	21%
Vidro	39%

No Brasil os índices de produção de aparas de papel por estado são (mil toneladas/ano):

Amazonas	26,7
Bahia	291,2
Minas Gerais	369
Paraíba	6
Rio de Janeiro	189
Rio Grande do Sul	178
São Paulo	3.500

No mundo os EUA são o maior consumidor de aparas somando 23,2 milhões de toneladas por ano. O Brasil participa com 1,5% do mercado mundial de aparas.



Papelão Ondulado



A unidade de Canela consome 5.000 ton de sucata de papel mensalmente. Isso representa 1/3 do volume do estado.

1 tonelada de pasta celulósica obtida através da reciclagem equivale a 52 árvores de pinus ou 34 árvores de eucalipto. Dessa forma cada 30 Kg de papel velho, transformado em papel novo, evitaria que um eucalipto fosse derrubado, ou a cada 20 Kg, uma árvore de pinus.

Em termos energéticos a reciclagem de papel reduz o consumo de energia entre 50 a 78%.



Papelão Ondulado



Benefícios da Reciclagem:

- melhoria da qualidade das aparas
- elevação do índice de aparas em relação ao papel novo
- aumento da oferta de emprego
- economia em área para reflorestamento
- redução do lixo gerado nos grandes centros urbanos
- economia de energia e de água



Papelão Ondulado



Quais as principais preocupações ambientais do momento?

(Revista O Papel, maio 2004-pag 65)

RECURSOS HÍDRICOS

Água: Cobrança da água para uso industrial. Buscar fechar o circuito no processo.
Efluentes Líquidos: Quanto mais o circuito estiver fechado, menos efluente final.

EMISSIONES ATMOSFÉRICAS

Legislação/CONAMA: Limitação da emissão por tipo de fonte poluidora.

RESÍDUOS SÓLIDOS

Reciclagem Total: Objetivo é transformar seu resíduo em outro produto.
Imagem do Setor: Conscientizar a todos e atuar sobre os formadores de opinião.



MATERIA-PRIMA

Fabricação de Papel Reciclado



29 7 2004



MATERIA-PRIMA

DESAGREGAÇÃO

Fabricação de Papel Reciclado



29 7 2004



MATERIA-PRIMA

DESAGREGAÇÃO

DEFURAÇÃO

Fabricação de Papel Reciclado




29 7 2004




Fabricação de Papel Reciclado

MATERIA-PRIMA
↓
DESAGREGAÇÃO
↓
DEPURAÇÃO
↓
REFINAÇÃO



29 7 2004



Fabricação de Papel Reciclado

MATERIA-PRIMA
↓
DESAGREGAÇÃO
↓
DEPURAÇÃO
↓
REFINAÇÃO
↓
FORMAÇÃO





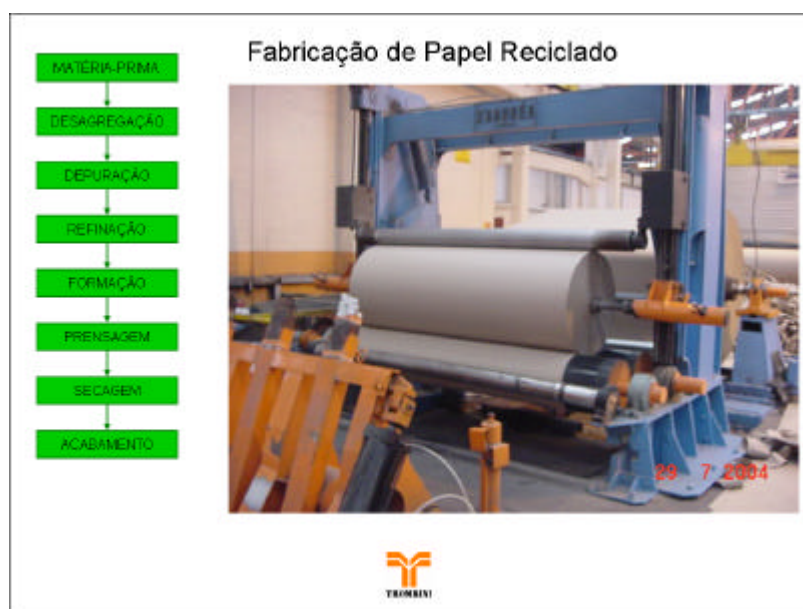
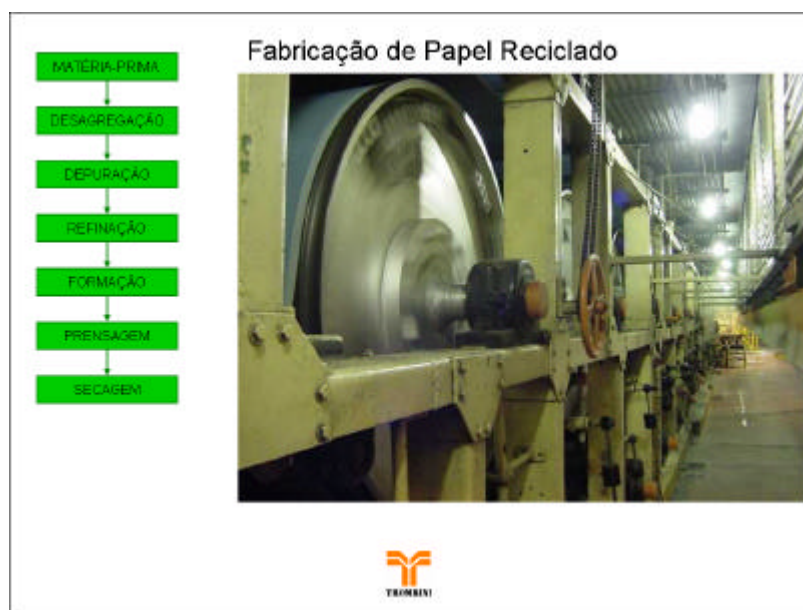
29 7 2004



Fabricação de Papel Reciclado

MATERIA-PRIMA
↓
DESAGREGAÇÃO
↓
DEPURAÇÃO
↓
REFINAÇÃO
↓
FORMAÇÃO
↓
PRENSAGEM





Fabricação de Papelão Ondulado

MATÉRIA-PRIMA



Fabricação de Papelão Ondulado

MATÉRIA-PRIMA

ONDULAÇÃO



Fabricação de Papelão Ondulado

MATÉRIA-PRIMA

ONDULAÇÃO

IMPRESSÃO



Fabricação de Papelão Ondulado



Fabricação de Papelão Ondulado



ANEXOS

ANEXO A – Divulgação na imprensa sobre a oficina ambiental

ANEXO B – Fotos da oficina ambiental

ANEXO C – Fotos da visita à fábrica de papel reciclado

ANEXO D – Prospecto de reciclagem

ANEXO A – Divulgação na imprensa sobre a Oficina Ambiental

Farroupilha**Oficina ambiental dia 10**

No dia 10, a Secretaria Municipal de Educação e Cultura (Smec) realiza oficina pedagógica sobre Educação Ambiental. O encontro será às 8h30min, no salão nobre da prefeitura. A oficina é direcionada aos professores municipais integrantes do Projeto Qualidade Ambiental e aos demais educadores com interesse no assunto.

A inscrição é gratuita e deve ser realizada até o dia 6 na Smec. O tema será abordado pelo engenheiro e mestrando da Universidade Federal do Rio Grande do Sul Álvaro João Pressanto. O objetivo é reforçar o enfoque na preservação ambiental e salientar a importância de os professores trabalharem o assunto em sala de aula.

Farroupilha**Oficina ambiental**

A Secretaria Municipal de Educação e Cultura (Smec) realiza hoje oficina pedagógica sobre Educação Ambiental. O encontro tem início às 8h30min no salão nobre da prefeitura.

A oficina é direcionada aos professores municipais integrantes do Projeto Qualidade Ambiental e aos demais educadores com interesse no assunto.

O objetivo é reforçar o enfoque na preservação ambiental e salientar a importância dos professores trabalharem o assunto em sala de aula.

ANEXO B – Fotos da Oficina Ambiental



ANEXO C – Fotos da visita à fábrica de papel reciclado



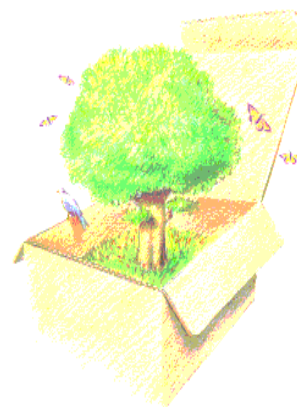
ANEXO D – Prospecto de reciclagem

Garantindo o Futuro



Embalagens de Papelão Ondulado

Meio Ambiente



Trombini Embalagens Ltda

Unidade Farroupilha - RS

ABPO ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DO PAPELÃO
ONDULADO



Papelão Ondulado



Ciclo de Reciclagem



Taxa de reciclagem
do papelão ondulado: 77,3%

Índices de reciclagem de diferentes
materias de embalagem:

Alumínio	87%
Aço	42%
Longa Vida	20%
Papel cartão	39%
Papelão Ondulado	74%
PET	31%
Plástico (em geral)	21%
Vidro	39%

A unidade de Canela consome 5.000 ton de sucata de papel mensalmente. Isso representa 1/3 do volume do estado.

1 tonelada de pasta celulósica obtida através da reciclagem equivale a 52 árvores de pinus ou 34 árvores de eucalipto. Dessa forma cada 30 Kg de papel velho, transformado em papel novo, evitaria que um eucalipto fosse derrubado, ou a cada 20 Kg, uma árvore de pinus.

Em termos energéticos a reciclagem de papel reduz o consumo de energia entre 50 a 78%.

No Brasil os índices de produção de aparas de papel por estado são (mil toneladas/ano):

Amazonas	26,7
Bahia	291,2
Minas Gerais	369
Paraíba	6
Rio de Janeiro	189
Rio Grande do Sul	178
São Paulo	3.500