

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
UFSM
EAD**

ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA

**Análise da Gestão da Coleta e Destino do Lixo de Passo
Fundo**

Kétrin Zancan

**Passo Fundo
2012**

Kétrin Zancan

Análise da Gestão da Coleta e Destino do Lixo de Passo Fundo

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de especialização em Gestão Pública, da Universidade Federal de Santa Maria, modalidade de ensino a distância, sob orientação da Professora Lúcia Rejane da Rosa Gama Madruga.

**Passo Fundo
2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
UFSM
EAD**

ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova o trabalho de especialização**

Análise da Gestão da Coleta e Destino do Lixo de Passo Fundo

Elaborada por
Kétrin Zancan

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialização em Gestão Pública

COMISSÃO EXAMINADORA:

Lúcia Rejane da Rosa Gama Madruga, Dr.
(Presidente/Orientadora)

Flávia Luciane Scherer, Dr.

João Fernando Zamberlan, Dr.

Santa Maria, 09 de Janeiro de 2013.

**Vi ontem um bicho
Na imundície do pátio
Catando comida entre os detritos.**

**Quando achava alguma coisa,
Não examinava nem cheirava:
Engolia com voracidade.**

**O bicho não era um cão,
Não era um gato,
Não era um rato.**

O bicho, meu Deus, era um homem.

Manuel Bandeira, *o Bicho*.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais e meus irmãos em especial pelo amor incondicional e pelo apoio nas horas que precisei como também apoio nas minhas decisões.

Agradeço ao meu namorado pela compreensão.

Agradeço aos professores pela atenção e ajuda no decorrer do curso.

Agradeço a Deus, pela proteção e por me guiar pelo melhor caminho.

RESUMO

ZANCAN, Kétrin. **Análise da gestão da coleta e destino do lixo de Passo Fundo. Passo Fundo, 2012**, 57 Pg. Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Gestão Pública. UFSM, 2012.

É extremamente alta a quantidade de resíduos descartada diariamente pelas pessoas, e está quantidade tende a aumentar cada vez mais, devido ao crescimento da população. O objetivo deste trabalho é analisar a gestão da coleta do lixo da cidade de Passo Fundo, bem como seu destino e sugerir soluções. A pesquisa é descritiva, com abordagem qualitativa. O procedimento técnico é caracterizado como estudo de caso. O método de como é coletado o lixo, os custos com a coleta e destino do lixo e dados sobre os contêineres, são os resultados obtidos neste estudo. O lixo está diretamente relacionado a outros fatores como a poluição, o aterro sanitário e a reciclagem. Temos como as conclusões obtidas neste estudo, à limpeza e a inserção de talude no Rio Passo Fundo, centros de coleta de lixo nos bairros e investimento em educação ambiental.

Palavras-Chave: Poluição. Reciclagem. Lixo. Aterro Sanitário.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Monte de sacolas formado para coleta de lixo.....	38
Figura 2: Monte de sacolas com lixo espalhado.....	39
Figura 3: Lixos espalhados pelo chão após a coleta.....	39
Figura 4: Terreno com lixo acumulado.....	40
Figura 5: Lixos e galhos espalhados em terreno baldio.....	40
Figura 6: Contêineres com lixo.....	42
Figura 7: Rio Passo Fundo poluído.....	45
Figura 8: Rio Passo Fundo com barreira de contenção.....	46
Figura 9: Barreira de contenção sendo colocada no Rio Passo Fundo.....	46
Figura 10: Máquina abrindo caminho para limpeza do Rio.....	47
Figura 11: Parede revestida com caixa de leite.....	51
Figura 12: Chão de casa revestido com caixa de leite.....	51
Figura 13: Banheiro com paredes revestidas.....	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características dos contêineres.....	42
Quadro 2: Despesa com locação dos contêineres.....	43
Quadro 3: Demonstrativo das despesas gerais.....	48
Quadro 4: Simulador do percentual do lixo se passar 100% pela triagem.....	53

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.2 Objetivos.....	12
1.2.1 Objetivo geral.....	12
1.2.2 Objetivos específicos.....	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 Meio ambiente.....	14
2.1.1 Como é formado o meio ambiente.....	15
2.1.2 Ecossistema.....	16
2.1.3 Desequilíbrio ecológico.....	17
2.2 Educação ambiental.....	18
2.3 Poluição.....	19
2.3.1 Tipos de poluição.....	21
2.4 Lixo.....	23
2.4.1 Tipos de Lixo.....	23
2.5 Lixo: um grande transmissor de doenças.....	27
2.6 Coleta de lixo.....	27
2.7 Aterro Sanitário.....	28
2.8 Reciclagem.....	29
2.8.1 Decomposição de alguns tipos de materiais.....	30
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	31
3.1 Delineamento da pesquisa.....	31
3.2 Unidade de análise.....	32
3.3 Procedimento de técnica de coleta de dados.....	33
3.4 Análise e interpretação dos dados.....	33
3.5 Variáveis de estudo.....	33
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	35
4.1 Características da unidade de estudo.....	35
4.2 Levantamento do lixo de Passo Fundo.....	36
4.3 Levantamento da coleta do lixo.....	37
4.4 Levantamento dos contêineres.....	41
4.5 Levantamento dos caminhões.....	43

4.6 Levantamento do Rio Passo Fundo.....	44
4.7 Levantamento das despesas com o Lixo de Passo Fundo.....	48
4.8 Reciclagem de Caixas de leite.....	50
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIAS.....	56
SITES ACESSADOS.....	57

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente é formado pela interação entre homens, animais e plantas, desde antigamente podemos notar a interação e que esta de qualquer forma interfere com o passar do tempo no cotidiano dos indivíduos. Independente se esse ciclo ocorra no meio rural ou na cidade, tem por fim, consequências nocivas ou não aos seres humanos.

A população aumenta diariamente, cada dia que passa inúmeras crianças nascem e em proporção a esse crescimento a cidade vai se desenvolvendo e com isso a produção de lixo também. Alguns indivíduos produzem mais lixo, outros menos, mas de qualquer forma são descartados diversos materiais diariamente, de diferentes naturezas.

Antigamente não havia preocupação com o lixo, pois o modo de vida era diferente dos dias atuais. No modo de vida tipicamente rural, o lixo consistia praticamente em restos de comida, não havendo uso exagerado de embalagens de papel e de plástico (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997). Porém, hoje o modo de vida rural mudou e utiliza inclusive, resíduos e embalagens de produtos tóxicos.

O lixo que não é armazenado de forma correta, fica depositado nas ruas ao cair das lixeiras residenciais que nem sempre são apropriadas para o uso das sacolas e das lixeiras públicas (mais encontradas no centro da cidade), nas quais são colocados inúmeros folders e propagandas entregues nas ruas. Além disso, o próprio ser humano contribui para a poluição das ruas, pois não é consciente do mal que faz para a cidade ao jogar lixo no chão. Todos esses resíduos destinam-se para as bocas de lobo e entram em decomposição, juntando animais que podem transmitir doenças. Em dias de chuva este material atrapalha o escoamento das águas, e estas não drenam como de costume pelo esgoto, isso faz com que em lugares de nível mais baixo a água transborde para fora do bueiro, devido ao entupimento dos mesmos, causando enchentes e alagamentos, a água contaminada com sujeira dos diversos tipos e doenças dos ratos, entra nas casas e alaga ruas.

As pessoas que moram nessas regiões são obrigadas a entrar em contato com esses resíduos, o que pode ocasionar doenças que muitas vezes são o motivo para que as

emergências dos hospitais fiquem lotadas. As doenças geradas pelo acúmulo do lixo nas vias públicas podem ser o motivo para tal situação.

Entretanto, todo este lixo pode ter um destino mais adequado, e de forma apropriada a cada tipo de material, como sacolas, papéis, vidros, latas, baterias e orgânicos. Esse destino envolve pessoas, inclusive aquelas que sobrevivem da reciclagem. Inúmeras famílias são sustentadas a partir dessa ação.

A educação ambiental é uma questão que deve ser ensinada de geração a geração, de modo que toda família participe de ações como a separação do lixo, isso passará a fazer parte do cotidiano das pessoas, ações tão simples, mas que fazem a diferença quando realizadas por várias pessoas.

1.2 Objetivos

Para a realização deste estudo, foram propostos os seguintes objetivos:

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar como pode ser otimizado os serviços com a coleta e destino do lixo.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar o processo de coleta e destino do lixo da cidade de Passo Fundo;
- Identificar os custos envolvidos nos processos;
- Sugerir soluções.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica foi desenvolvida com pesquisas e documentação referente ao assunto. Para fundamentar esse estudo tomou-se por base à leitura de livros, revistas, sites e levou-se em conta ações da população em sua rotina diária.

2.1 Meio Ambiente

Segundo BRANCO (1988) se examinarmos de perto de qualquer organismo – animal ou vegetal – veremos que ela nunca ocorre isoladamente. Além do meio físico e dos componentes químicos que lhe são indispensáveis para crescer e multiplicar-se, há também a necessidade de um número variável de outras espécies com as quais esse organismo mantém relações diretas ou indiretas, mas sempre obrigatórias. A esse conjunto de elementos e fatores físicos, químicos e biológicos necessários a sobrevivência de cada espécie denominamos meio ambiente, ou simplesmente ambiente.

Meio Ambiente é tudo o que tem a ver com a vida de um ser ou de um grupo de seres vivos destacando-se os elementos físicos (a terra, o ar, a água); o clima; os elementos vivos (as plantas, os animais, os homens); os elementos culturais (os hábitos, os costumes, o saber, a história de cada grupo, de cada comunidade) e a maneira como estes elementos são tratados pela sociedade, incluindo as interações destes elementos entre si, e entre eles e as atividades humanas (NEVES e TOSTES, 1992).

A relação do homem com o meio ambiente, baseada no indesejável tripé do descomprometimento, inesgotabilidade e irresponsabilidade, poderá consumir as previsões

mais catastróficas quanto à escassez dos recursos naturais, sobretudo da água, inviabilizando dentro de poucos anos, a vida na Terra de modo que se torna fundamental que se tenha uma visão fundamentada nos princípios da sustentabilidade, racionalização e responsabilidade, dentro da qual, somos parte integrante do meio ambiente e, responsáveis pela proteção e pela elevação da qualidade de vida no Planeta (AMBIENTEBRASIL, 2012).

2.1.1 Como é formado o meio ambiente

O Meio Ambiente é formado basicamente por alguns elementos, entre eles o ar, a água, a atmosfera, o solo, a fauna e a flora, conforme definições a seguir:

Ar: o ar é uma mistura de vários gases: oxigênio, gás carbônico, nitrogênio e outros. No ar também existe poeira e vapor de água, que é água no estado gasoso. Os seres vivos dependem do ar para viver (OLIVEIRA e GONÇALVES, 2006).

Água: é uma substância verdadeiramente indispensável para todos os seres vivos, tanto como constituinte (mais de 95% da célula viva é água) quanto como meio no qual vivem comunidades muito ricas e diversificadas (PEREIRA, et al, 1990).

Atmosfera: atmosfera, entendida como ar, relaciona-se diretamente com os processos de respiração e fotossíntese, além da importância biológica e ecológica, é constituída com cerca de 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 1% de vapores variáveis, tem um significado econômico, por ser o recurso que mais rapidamente se contamina e se recupera (NEDEL, 2006).

Solo: o solo se encontra na parte mais superficial da litosfera. É nele que os seres humanos plantam, criam animais e constroem suas casas. Muitos vegetais e animais vivem no solo (OLIVEIRA e GONÇALVES, 2006).

Fauna e flora: A fauna corresponde ao conjunto de animais que habitam uma determinada região ou período geológico. A quantidade e a variedade desses animais são proporcionais à qualidade e quantidade de vegetação e ao clima. Nisso convergem os autores pátrios como, por exemplo, Paulo Affonso Leme Machado, ao dizer que “a fauna pode ser conceituada como o conjunto de espécies animais de um determinado país ou região” (NEDEL, 2006).

Entende-se por flora o conjunto de espécies vegetais que se encontram em um determinado local de modo duradouro. A floresta, por sua vez, não é composta apenas por árvores, mas também por arbustos, subarbustos, herbáceas, gramíneas, fungos e bactérias, ou seja, é composta por uma comunidade biológica (NEDEL, 2006).

2.1.2 Ecossistema

Ecossistema é o conjunto formado pelos elementos abióticos, como a água e os minerais, e os elementos bióticos – plantas, animais, bactérias e fungos – que num determinado meio fixam matéria e energia (NEIMAN, 1989).

Qualquer unidade natural, como um lago, uma floresta, uma horta ou um simples aquário, constitui um ecossistema. Cada um desses ambientes é um todo integrado, uma unidade funcional da natureza. O tamanho de um ecossistema e os seus limites são determinados apenas por conveniência de caracterização e estudo, pois na natureza eles se acham interligados, constituindo a biosfera como um todo. Conforme a necessidade pode-se subdividir um ecossistema em conjuntos sucessivamente menores, até os denominados microecossistemas, cujo espaço ocupado pode ser medido em centímetros ou milímetros quadrados ou cúbicos. Um tronco caído no chão de uma floresta úmida pode exemplificar um microecossistema. Ele apresenta um microclima que se caracteriza por pouca luminosidade e

umidade elevada. Isso favorece o crescimento de plantas de pequeno porte. (GOWDAK e MATTOS, 1991).

Um ecossistema pode sofrer interferência por causas naturais, como: um raio que provoca um incêndio; um vendaval que passa em uma região; um vulcão que entra em erupção e libera lava e cinzas que destroem ou recobrem tudo o que encontram pela frente; a ausência de chuva por um longo período, provocando a seca. Nós não conseguimos controlar as causas naturais que interferem no ambiente, mas podemos e devemos nos preocupar com as atividades que promovemos e que podem causar prejuízo ao planeta onde vivemos. Entender como funcionam os ecossistemas é o primeiro passo para conservá-los (CRUZ, 2008).

Todas as plantas e animais, até mesmo os seres humanos, que convivem em um mesmo ambiente estabelecem relações conforme suas necessidades. Algumas atividades que o ser humano realiza, no entanto, afetam o equilíbrio natural nos ecossistemas, como o desmatamento, a poluição da água, do ar e do solo, a caça e a pesca intensivas.

Um exemplo de interferência humana é a mineração. Para extrair os minérios do subsolo, é necessário abrir cavidades, às vezes muito profundas, no solo. A atividade de mineração sem controle pode destruir muitas áreas de vegetação natural. Quando a jazida se esgota, geralmente a mina é abandonada, deixando para trás um solo desprotegido, que levará milhares de anos para se recuperar naturalmente. Outro exemplo de interferência humana é o lançamento em rios de lixo, esgoto não tratado ou substâncias tóxicas, o que acarreta a morte de uma infinidade de seres vivos, entre outras consequências (CRUZ, 2008).

2.1.3 Desequilíbrio Ecológico

Conforme consta no site Sua Pesquisa, o desequilíbrio ecológico ocorre quando algum elemento (animal ou vegetal) de um ecossistema é reduzido em quantidade, adicionado ou

subtraído. Na mesma fonte informa-se que a ação do homem é a principal causa de desequilíbrio ecológico na atualidade.

As interferências naturais e humanas podem afetar de maneira drástica um ou mais componentes das cadeias alimentares. Essas interferências provocam desequilíbrios ecológicos. Vamos ver um exemplo de como podem ocorrer os desequilíbrios ecológicos: o cerrado é um tipo de ambiente encontrado na região central do Brasil. Infelizmente, o cerrado brasileiro vem sofrendo grande devastação: a vegetação nativa é destruída para dar lugar a áreas de cultivo. Essa devastação, provocada pelo ser humano, causa um desequilíbrio ecológico prejudicial à própria agricultura.

Os ecossistemas são capazes de retornar ao equilíbrio após passar por variações naturais do seu ambiente, como um incêndio ou um período de seca. As interferências prejudiciais humanas, muitas vezes são tão intensas que o ecossistema pode perder essa capacidade (CRUZ, 2008).

2.2 Educação Ambiental

Educação ambiental é aquela destinada a desenvolver nas pessoas os conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a preservação do meio ambiente, podendo ocorrer dentro das escolas, empresas, universidades, repartições públicas, sendo desenvolvida por órgãos do governo ou por entidades ligadas ao meio ambiente.

A maioria dos trabalhos de educação ambiental está voltada para as crianças e os jovens. Isso porque é neles que se depositam as esperanças de um futuro melhor para a humanidade. Enquanto os adultos já possuem uma mentalidade formada, as crianças, cujas personalidades ainda estão em formação, são muito mais abertas à aceitação de novos valores. O conceito de que viver em harmonia com a natureza garante a sobrevivência do homem

enquanto espécie precisa estar embutido na cabeça de todas as pessoas no futuro (NEIMAN, 1989).

Conforme Jacobi (2003), a reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, envolve uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental. Para ele, a dimensão ambiental configura-se crescentemente como uma questão que envolve um conjunto de atores do universo educativo, potencializando o engajamento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação de profissionais e a comunidade universitária numa perspectiva interdisciplinar. Nesse sentido, a produção de conhecimento deve necessariamente contemplar as inter-relações do meio natural com o social, incluindo a análise dos determinantes do processo, o papel dos diversos atores envolvidos e as formas de organização social que aumentam o poder das ações alternativas de um novo desenvolvimento, numa perspectiva que priorize novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade socioambiental (JACOBI, 2003).

Já existem no Brasil diversos grupos que desenvolvem trabalhos de educação ambiental. A grande maioria desses trabalhos visa a colocar o homem em contato direto com elementos da natureza. Assim, são comuns as expedições a reservas biológicas e parques nacionais, em que os participantes (a maioria habitantes de cidades) podem compreender um pouco mais sobre o funcionamento dos ecossistemas, ou apenas conhecer um ambiente que não lhes é acessível normalmente (NEIMAN, 1989).

2.3 Poluição

O homem é o maior responsável pelas modificações que vem acontecendo no nosso planeta, pois agride a natureza quando polui e contamina o solo e as águas dos mananciais,

dos rios, dos mares e dos lagos com lixo, agrotóxicos, inseticidas e outros produtos químicos (PASSOS e SILVA, 1996).

Rodrigues e Cavinatto (1997) afirmam que em áreas de cultivo de soja, cana e outras plantações, a aplicação maciça de *agrotóxicos* tornou-se uma ameaça à vida do homem e dos outros animais uma vez que as embalagens vazias de agrotóxicos, muitas vezes, são jogadas pelos agricultores – sem qualquer cuidado – nos barrancos dos rios, contaminando o solo e as águas. Além disso, qualquer cidade, por menor que seja, concentra uma quantidade considerável de entulho, o que ocasiona problemas à administração municipal, pois os montes deixados nas calçadas prejudicam as tarefas de varrição, entopem bueiros e se transformam rapidamente em ninho de ratos, baratas e até mesmo de escorpiões (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

Há a legislação que vigora referente à poluição das águas, a Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, DOS CRIMES CONTRA O MEIO AMBIENTE. Artigo 33. Provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras.

Seguindo este pensamento, onde a poluição é uma ferramenta para contaminação e proliferação de doenças, pode-se considerar ainda que “mesmo vivendo distante dos resíduos, as pessoas podem ser contaminadas de várias maneiras” (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997, p. 29). Isso ocorre porque o solo e principalmente a água servem como veículo de disseminação dos micróbios se o lixo permanecer descoberto fazendo com que a chuva leve a sujeira para córregos e rios, espalhando esses minúsculos seres por toda parte; ao mesmo tempo, o chorume formado nos montes de resíduos arrasta os germes pelo subsolo, contaminando as águas de poços domésticos, por meio do lençol subterrâneo (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

2.3.1 Tipos de poluição

O ar, a água e o solo são componentes do ambiente necessários à vida e muitas atividades que o ser humano realiza causam a poluição desses componentes gerando a poluição (PESSÔA, FAVALLI e ANGELO, 2010).

A **poluição da água**, por exemplo, é causada, principalmente, pelo despejo de resíduos e esgotos residencial e industrial em rios, lagos e mar (PESSÔA, FAVALLI e ANGELO, 2010). Esses mesmos autores informam que a água que contém substâncias químicas lançadas pelas fábricas, detritos e dejetos humanos (fezes e urina) é uma água poluída e a água que contém micróbios prejudiciais à saúde, causando doenças é chamada água contaminada. Geralmente, a água dos rios que passam pelas cidades contém muitas bactérias, vírus e germes (PASSOS e SILVA, 1996).

Para que a água se torne própria para beber, é preciso tratá-la sendo o modo mais comum e mais simples, filtrá-la. Ferver a água também é eficiente uma vez que a fervura mata as bactérias, vírus e outros organismos prejudiciais (PASSOS e SILVA, 1996). Esses mesmos autores destacam que a cloração é outra forma de tratamento da água que consiste em colocar na água uma substância chamada cloro, que também mata os organismos que fazem mal a nossa saúde.

Geralmente, a água que recebemos em nossas casas passa antes por uma estação de tratamento de água (PASSOS e SILVA, 1996). Ela é retirada dos rios e represas por meio de bombas ou por gravidade e é conduzida até a estação de tratamento por meio de tubulações onde passa por um processo de tratamento, que consiste na filtração e na cloração (PASSOS e SILVA, 1996). Eles alertam que até chegar às casas, a água passa por várias tubulações e poderá ficar suja novamente devendo ser filtrada ou fervida antes de ser bebida.

Uma estação de tratamento de água possui: 1) grade de limpeza; 2) bombeamento e pré-tratamento mecânico; 3) tanque de aplicação de reagentes (sulfato de alumínio, cal, etc.); 4) tanque de decantação; 5) filtro de areia e cascalho; 6) tanque de água tratada com aplicação

de flúor e cloro; 7) reservatório de distribuição; e 8) tubo que leva a água tratada para sua casa (PASSOS e SILVA, 1996).

Passos e Silva (1996, p. 37) destacam os seguintes cuidados que se deve ter com a água:

- por parte do governo: criar serviços de saneamento básico, rede de esgoto, coleta de lixo, etc;
- por parte das indústrias: não lançar substâncias tóxicas nos rios, lagos, lagoas, etc;
- por parte dos agricultores: evitar o uso exagerado de agrotóxicos e inseticidas que possam contaminar as águas; e
- por parte da população colaborar com a preservação dos mananciais de água.

A água das moradias, das escolas e de outros locais, depois de utilizada, forma o esgoto que é coletado por meio de tubos e, geralmente, é encaminhado a uma estação de tratamento de esgoto (PESSÔA, FAVALLI e ANGELO, 2010).

Nas estações, o esgoto é tratado com o objetivo de diminuir a quantidade de poluentes da água, antes de ela ser despejada em seu destino final – geralmente os rios (PESSÔA, FAVALLI, ANGELO, 2010).

Outra forma de **poluição é a do solo** que ocorre a partir do lixo depositado sobre o solo, o derramamento de produtos químicos, a utilização de agrotóxicos de maneira inadequada e o despejo de esgoto causam a poluição do solo (PESSÔA, FAVALLI e, ANGELO, 2010). Esses mesmos autores destacam que a ingestão de alimentos contaminados pelo solo poluído e o contato com esse solo podem causar danos à saúde do ser humano, como verminoses.

A poluição do solo pode ser veículo para a contaminação das águas.

A **poluição do ar** é causada pelo lançamento de uma grande quantidade de poluentes, como gases nocivos, fumaça, cinzas e partículas de produtos químicos no ar. Esses poluentes, geralmente são lançados por indústrias, veículos e queimadas (PESSÔA, FAVALLI e ANGELO, 2010).

As águas, florestas, o solo e o próprio ar que o ser humano respira vêm sendo agredidos dia a dia pelo homem, devido ao progresso descontrolado, que vai sacrificando os recursos naturais existentes na Terra de modo que o solo maltratado torna-se pobre e improdutivo (PASSOS e SILVA, 1996).

Milhões de reais são investidos todo ano em saúde, pelo governo, isto envolve salário de profissionais, aparelhos, material de trabalho, salas, medicamentos. A questão é que a saúde está diretamente relacionada à poluição uma vez que inúmeras doenças são causadas pela poluição.

2.4 Lixo

A palavra lixo, derivada do termo latim *lix*, significa “cinza”. No dicionário, ela é definida como sujeira, imundície, coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor. Lixo, na linguagem técnica, é sinônimo de resíduos sólidos e é representado por materiais descartados pelas atividades humanas (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

2.4.1 Tipos de Lixo

Vive-se em uma era em que diariamente são lançados novos tipos de produtos, mais modernos e com maior tecnologia. Com o passar dos anos, as indústrias evoluíram consideravelmente e hoje fabricam produtos sequer imagináveis em épocas passadas, como geladeiras, fornos de microondas e videocassetes. A descoberta sucessiva de novas

tecnologias vem rapidamente tornando ultrapassados modelos e versões desses aparelhos como os computadores que sofreram tantas modificações que, no Japão e em outros países desenvolvidos, já formam enormes depósitos de sucata, mesmo quando ainda funcionam (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

Relógios, brinquedos, sapatos ou eletrodomésticos logo ficam “fora de moda” e se transformam em lixo de modo que, na Europa e nos Estados Unidos, por exemplo, são encontrados verdadeiros “cemitérios de automóveis”, formados por carros abandonados por seus donos, que não encontram novos compradores, pois na maioria deles procura sempre adquirir os últimos lançamentos do mercado (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

Fraldas, lenços, coador de café, xícaras e até mesmo toalhas são lançadas no lixo, logo após seu uso. O mesmo acontece com canetas, lâminas e aparelhos de barbear. Computadores e máquinas copiadoras, como Xerox ou fax, também contribuem com um imenso volume de papéis, rapidamente inutilizado (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

O lixo é uma denominação utilizada para definir todos os tipos de materiais descartados de uma única forma, ou seja, diversos tipos aglomerados. Desta forma quando o lixo é separado pode-se perceber diversos materiais, como papel, plásticos, metais, vidros e materiais orgânicos (restos alimentícios).

Há também os resíduos recolhidos pelos serviços de conservação das áreas urbanas, destacando-se os trabalhos de poda de árvores, de varrição de ruas e praças, de corte do mato, de limpeza de bueiros, bem como o de retirada de animais mortos das vias públicas e dos entulhos deixados nas construções (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

No aeroporto Salgado Filho localizado em Porto Alegre/RS tem uma exposição no *hall*, em forma de árvore há diferentes tipos de lixos pendurados, estes materiais foram recolhidos no Guaíba. Como consta no site Wikipédia, o Guaíba é um grande lago, com 496 km. O lago banha os municípios de Porto Alegre, El Dourado do Sul, Guaíba, Barra do Ribeiro e Viamão. As águas do Guaíba vão para a Lagoa dos Patos e por sequência o Oceano Atlântico.

Os diversos tipos de lixos são classificados por Rodrigues e Cavinatto (1997), da seguinte forma:

Lixo doméstico: é gerado nas residências, sendo constituído por restos de alimentos, papéis, vidros, latas, plásticos e embalagens em geral (BARROS e PAULINO, 2011).

Lixo comercial: o lixo comercial constituído principalmente por papel e papelão jogados por lojas, bancos e escritórios de modo que em épocas de festas e comemorações, o movimento no comércio e o consumo de embalagens aumentam de tal forma que o lixo passa a concentrar esses produtos em proporções bem maiores do que as usuais (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

Lixo hospitalar: resulta dos resíduos gerados em hospitais, postos de saúde e clínicas veterinárias, entre outros exemplos. Ele inclui seringas de injeção, agulhas, filmes de raios X, luvas, gaze, medicamentos vencidos. Trata-se de um lixo que requer cuidados especiais; deve ser incinerado e seus resíduos depositados em aterro sanitário para evitar que a população tenha contato com ele (BARROS e PAULINO, 2011).

Lixo industrial: o lixo industrial representa outra categoria de detritos urbanos, resultante da operação das fábricas e sua constituição é extremamente variável, pois depende do ramo de atividade da indústria, que pode produzir desde filmes para fotografia e sabão em pó até ferramentas e peças de aviões (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

Quando jogado sem qualquer cuidado no pátio, em terrenos baldios, ou enterrado em áreas impróprias, o lixo industrial normalmente contamina o solo, atingindo as águas dos rios ou os lençóis subterrâneos, prejudicando os poços fazendo com que as pessoas que moram nas redondezas fiquem permanentemente expostas a doenças (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

Além das indústrias que descartam resíduos e embalagens contendo substâncias tóxicas, existem aquelas, como os frigoríficos e outras produtoras de gêneros alimentícios, que normalmente produzem resíduos orgânicos, causando outras formas de poluição ambiental. Se fosse feito um torneio entre as empresas que mais acumulam lixo, as fabricantes de peças de automóveis e de eletrodomésticos, bem como as especializadas em fundição de peças, provavelmente estariam entre as campeãs (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

Uma das razões que leva ao acúmulo de lixo pelas indústrias é o desperdício de matéria-prima que ocorre durante a fabricação de determinado produto (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

Lixo atômico: as substâncias radioativas liberam continuamente partículas minúsculas, muitas delas adotadas de intensa energia, fenômeno denominado de *radioatividade*. Assim, usinas e submarinos atômicos ou fábricas que empregam substâncias radioativas devem procurar manter o lixo que produzem em compartimentos seguros e isolados (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

Os países pioneiros na utilização da energia nuclear, entre os quais Alemanha e Estados Unidos, estão pesquisando alternativas para depositar o lixo atômico de forma segura, pois se desconhecem os efeitos que ele poderá provocar daqui a alguns séculos e uma das propostas consiste em dispor os resíduos em contêineres vedados com chumbo e com placas que identifiquem seu conteúdo para as gerações futuras (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

Lixo espacial: a partir do lançamento pelos russos do satélite pioneiro, chamado *Sputnik*, em 1957, muitos explodiram em manobras militares ou perderam sua utilidade, formando um tipo de lixo “extraterrestre” que já está causando problemas de trânsito no espaço (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997). O entulho cósmico é formado por foguetes, tanques de combustíveis, parafusos, carcaças explodidas, além de ferramentas e luvas perdidas por astronautas (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

Lixos diversos: o fenômeno da decomposição ou degradação biológica ocorre continuamente na natureza, em qualquer ambiente propício ao ataque de bactérias, fungos e outros microrganismos. Com respeito ao lixo, o processo se dá tanto dentro de uma lixeira como num terreno baldio, ou em qualquer lugar onde os detritos são depositados (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

Existem outros tipos de lixo, que descartado diariamente como papel, papelão, plástico, isopor, madeira, restos de alimentos e tecidos pode ser definido de lixo orgânico, pela sua decomposição. O lixo inorgânico como metal, vidro, areia, terra e pedras, não se decompõe.

2.5 Lixo: um grande transmissor de doenças

Para Rodrigues e Cavinatto (1997, p. 23) “Na natureza, existe uma pequena porcentagem de micróbios que, para sobreviver, necessitam habitar o corpo dos seres vivos – homens, animais e plantas”. Nesse grupo estão incluídos alguns germes, chamados patogênicos, capazes de provocar doenças. Segundo esses mesmos autores as pessoas que abrigam micróbios patogênicos, denominadas hospedeiras, constantemente os eliminam por meio de seus excretas (fezes, urina) e secreções (catarro). Outras vezes, esses seres patogênicos circulam pelo sangue do hospedeiro e contaminam agulhas, curativos e absorventes femininos por ele usados. Assim, papéis higiênicos, fraldas descartáveis e todo material contaminado, descartado nas lixeiras de casas, farmácias e hospitais, chega aos depósitos de lixo da cidade, transportando germes que provocam doenças.

A quantidade de alimentos existente no lixo atrai numerosa diversidade de insetos e animais que estão à procura de comida. Pegando uma “carona” na pata de uma mosca ou no pêlo de um rato, os micróbios patogênicos conseguem viajar com rapidez para locais distantes dos montes de lixo e chegar, inclusive, a casa onde você mora (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

2.6 Coleta de lixo

Qualquer cidade, por menor que seja, concentra uma quantidade considerável de entulho, o que ocasiona problemas à administração municipal, pois os resíduos deixados nas calçadas prejudicam as tarefas de varrição, entopem bueiros e se transformam rapidamente em ninho de ratos, baratas e até mesmo de escorpiões (RODRIGUES e CANIVATTO, 1997).

O lixo deve ser colocado em lugares onde não haja contato com moscas, mosquitos, baratas e ratos. Estes locais devem possuir coleta de lixo, caso contrário, ele deve ser enterrado ou queimado.

As pessoas podem colaborar com o serviço de coleta do lixo fazendo o recolhimento seletivo nas casas, nos apartamentos, nas escolas, entre outros locais de moradia.

2.7 Aterro sanitário

A população se constitui de pessoas, animais e vegetais, todos independente do tipo de vida, descartam materiais diariamente. As plantas perdem suas folhas, flores e sementes, estas ao cair no chão se tornam adubo e geram novas vidas. Os animais perdem pêlos, penas, além das necessidades fisiológicas que ficam pelo solo.

Rodrigues e Cavinatto (1997) destacam que, segundo estimativas, no Brasil, cada pessoa produz, em média, de 500g de resíduos por dia.

Todos esses resíduos e materiais descartados pelos seres humanos, tendem a ir para o lixão. Algumas cidades possuem aterro sanitário, depósito para todos os resíduos recolhidos das vias públicas. Este espaço é um local que deve ser distante da cidade, pois com a decomposição dos materiais exala um odor forte, e atrai animais como urubus e ratos, como também insetos que sobrevivem deste tipo de decomposição. Aquelas cidades que não possuem aterro próprio encaminham a outros depósitos em outras regiões.

Rodrigues e Cavinatto (1997) destacam que “quando os resíduos estão expostos ao ar livre, à decomposição é feita por micróbios chamados *aeróbios* (vivem na presença do oxigênio) e se o lixo estiver muito amassado ou enterrado, a degradação passa a ser realizada por seres *anaeróbios* (que se desenvolvem sem oxigênio). Eles informam que a decomposição aeróbia é mais completa, e os produtos resultantes são o gás carbônico, o vapor d’água e os

sais minerais, substâncias indispensáveis ao crescimento de todos os vegetais, ocorrendo também a formação de húmus, um ótimo adubo para o solo; já a decomposição anaeróbia produz um líquido escuro denominado *chorume*, encontrado normalmente no fundo das latas de lixo.

O *chorume* é um líquido bastante poluente e, se não for devidamente coletado, pode penetrar no subsolo alcançando muitas vezes as águas subterrâneas que abastecem os poços domésticos, escorrendo pelos terrenos com as enxurradas e atingindo córregos, rios e represas das proximidades (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

2.8 Reciclagem

Nas obras civis – construções ou reformas de casas e edifícios - joga-se fora todo tipo de material, principalmente areia, pedras, tijolos, cimento e madeira, revelando mais uma fonte de desperdício em nosso país (RODRIGUES e CAVINATTO, 1997).

A reciclagem é o reaproveitamento de alguns tipos de materiais que compõem objetos que foram jogados fora e podem ser reaproveitados passando por um processo industrial que os transformam em outros objetos. (PESSÔA, FAVALLI e ANDRADE, 2010).

Fazendo uma seleção das coisas que são jogadas no lixo, o homem pode ajudar a reduzir a contaminação do solo (PASSOS e SILVA, 1996). O papel, o plástico, as latas, os vidros, por exemplo, devem ser separados para que possam ser reaproveitados pela indústria.

Nas cidades onde existem centros de reciclagem, todo o material separado é transformado e utilizado na fabricação de novos produtos de modo que, além de ajudar a diminuir a contaminação do solo, a reciclagem também contribui para a economia do país (PASSOS, SILVA, 1996).

2.8.1 Decomposição de alguns tipos de materiais

Pessôa, Favalli e Andrade (2010) destacam que após serem utilizados pelos seres humanos, muitos objetos são jogados no lixo, os quais geralmente são compostos por materiais como tecido, madeira, papel, plástico, vidro e metal. Cada tipo de material que é depositado no meio ambiente leva um determinado tempo para se decomporem:

- Papel e papelão: de 3 a 6 meses;
- Tecido de fibras naturais: de 6 meses a 1 ano;
- Madeira pintada: cerca de 13 anos;
- Plástico: cerca de 500 anos;
- Vidro: em torno de 1 milhão de anos;
- Lata de alumínio: de 100 a 500 anos;
- Jornal: de 2 a 6 semanas;
- Borracha: tempo indeterminado.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta pesquisa foram utilizados dados fornecidos pela Empresa Codepas, responsável pela coleta de lixo na cidade de Passo Fundo, como também informações obtidas em livros e sites. Neste sentido buscamos definição para método, seguindo o pensamento de Markoni e Lakatos (2003, p. 83) “o método é um conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros –, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”. “A ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir certo fim ou um resultado desejado. Nas ciências, entende-se por método, o conjunto de processos empregados na investigação e na demonstração da verdade” (CERVO e BERVIAN, 2002, p. 23).

3.1 Delineamento da pesquisa

A pesquisa para obtenção de informações, quanto aos objetivos é descritiva, pois para Cervo e Bervian (2002) tal método de pesquisa tem como objetivo conhecer situações e relações que ocorrem na vida social e demais aspectos do comportamento humano, podendo ser este de um único indivíduo, ou então da relação deste com outras pessoas e grupos.

A pesquisa descritiva desenvolve-se, principalmente, nas ciências humanas e sociais, abordando aqueles dados e problemas que merecem ser estudados e cujo registro não consta de documentos (CERVO e BERIVAN, 2002, p. 66).

A abordagem utilizada caracteriza-se como qualitativa a qual “permite apanhar uma parte da significação de um conteúdo através das frequências e outros índices da importância relativa de seus elementos” (LAVILLE e DIONNE, 1999, p. 226).

O procedimento técnico é identificado como estudo de caso, que para Cervo e Bervian (2002, p. 67) “é a pesquisa sobre um determinado indivíduo, família, grupo ou comunidade que seja representativo do seu universo, para examinar aspectos variados de sua vida”.

A pesquisa caracteriza-se também como pesquisa documental, que segundo Cervo e Bervian (2002, p. 67) “são investigados documentos a fim de se poder descrever e comparar usos e costumes, tendências, diferenças e outras características. Estuda a realidade presente, e não o passado, como ocorre com a pesquisa histórica”. Sendo assim, foram analisados documentos para a extração de dados.

3.2 Unidade de análise

O município em estudo foi Passo Fundo, situado ao norte do Estado do Rio Grande do Sul, o assunto abordado em especial é referente ao lixo, o qual envolve o hábito de toda a população da cidade.

O lixo é descartado diariamente por humanos, animais e vegetais, porém os seres humanos são os que mais descartam lixo, sendo assim são os que mais produzem lixo dos mais diversos materiais, enquanto que os animais e vegetais produzem lixo de forma natural.

3.3 Procedimentos e técnica de coleta de dados

Para a abordagem qualitativa, a coleta de dados foi realizada mensurada por meio de formulário, no qual a ideia principal consiste em relatar o número de funcionários e máquinas, qualidade do serviço prestado e destino do lixo. “Formulário é uma lista informal, catálogo ou inventário, destinado à coleta de dados resultantes quer de observações, quer de interrogações, cujo preenchimento é feito pelo próprio investigador” (CERVO e BERVIAN, 2002).

3.4 Análise e interpretação dos dados

O estudo foi analisado qualitativamente com base nas informações obtidas junto à empresa Codepas prestadora do serviço de coleta de lixo e à luz do referencial teórico.

3.5 Variáveis de estudo

As categorias estudadas são importantes para as mudanças necessárias quanto ao recolhimento de lixo e envolvem:

- Coleta de lixo em Passo Fundo: método de como é coletado;
- Custos com o serviço de coleta de lixo: despesas com combustível, manutenção e reparos nos caminhões, e despesa pessoal;
 - Custos com o destino do lixo: o processo de recolhimento e destino do lixo para o aterro sanitário envolve custos para o município, e estes serão apresentados no decorrer do trabalho;
 - Contêineres: são recipientes distribuídos nas principais avenidas da cidade, neste estudo serão apresentados dados como: quantidade e custo de locação.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo será apresentada a unidade em estudo, com suas características e dados.

4.1 Características da unidade de estudo

Segundo dados obtidos junto ao site do IBGE, a cidade de Passo Fundo, localizada ao norte do Estado do Rio Grande do Sul, possui 184.826 habitantes, sendo estes distribuídos em 61.754 moradias, ou seja, aproximadamente por média cada residência é ocupada por 3,03 habitantes, mas sabe-se que algumas casas são ocupadas por pessoas que moram sozinhas e outras por famílias, que neste caso varia o número de familiares.

Cada pessoa produz uma quantidade de lixo de modo que cada residência tem sua produção de lixo diária, podendo variar de acordo com o número de habitantes. Essas pessoas descartam o lixo de acordo com cada localidade, ou seja, nos centros urbanos, há contêineres espalhados pelas avenidas, os habitantes colocam o lixo em sacolas e levam até os contêineres, onde o caminhão passa fazendo o recolhimento dos mesmos.

Em bairros e vilas o destino do lixo é diferente, ou seja, a população coloca em sacolas e levam até as lixeiras em frente das residências. Neste caso, os profissionais responsáveis pela coleta retiram das lixeiras e fazem montes nas ruas. Após, o caminhão passa recolhendo o lixo com o auxílio dos garis, os quais jogam as sacolas na caçamba do caminhão.

É preciso avaliar ainda, as localidades onde não há este processo de recolhimento de lixo, nas quais as pessoas produzem lixo da mesma forma e como não há o recolhimento até o aterro sanitário, todo este lixo tem um destino irregular.

4.2 Levantamento do Lixo de Passo Fundo

A cidade de Passo Fundo conta com a coleta de lixo desde meados de 1980 de modo que em aproximadamente 30 anos várias empresas já participaram deste processo. A empresa que recolhe o lixo da cidade atualmente é a Companhia de Desenvolvimento de Passo Fundo – CODEPAS, que assumiu a responsabilidade de recolher o lixo da cidade em 26/08/2009.

A empresa conta hoje com 15 motoristas, 54 garis e 8 funcionários que trabalham no escritório e que também saem para a rua, fiscalizar os serviços prestados à comunidade e avaliar onde o processo de coleta pode ser implantado.

Aproximadamente 110 toneladas de lixo são recolhidas diariamente considerando o meio rural e urbano. No mês de agosto de 2012 foram recolhidas 117 toneladas dia, e no mês de setembro 112 toneladas dia. Há uma variação devido aos alunos e pessoas que vem de outras cidades para estudar e consultar nos hospitais.

Lixo rural: aproximadamente 11 toneladas por semana, o lixo rural é recolhido semanalmente.

Lixo urbano: aproximadamente 100 toneladas dia.

O lixo recolhido tem como destino a Usina de São João localizada em Passo Fundo, o qual não é um aterro sanitário e sim o local de triagem.

O caminhão chega à Usina passa pela balança, descarrega o lixo no funil, que é ligado a uma esteira, o lixo vai passando e as pessoas que trabalham na triagem vão separando-o destinando à reciclagem, o restante é encaminhado ao aterro sanitário.

Neste processo de triagem 70% do lixo coletado passa pela esteira. Destes, 45% são reaproveitados pela reciclagem (próximo a 30 toneladas de lixo), e o restante 55% é encaminhado a Minas do Leão, que fica a aproximadamente 304 km de Passo Fundo.

Os 30% que não passam pelo funil e esteira são diretamente encaminhados a Minas do Leão, eles só não passam pela triagem porque o funil e esteira não possuem tamanha capacidade para o lixo, se estes equipamentos fossem maiores todo o lixo produzido passaria pela triagem.

4.3 Levantamento da Coleta de lixo

Segundo dados do IBGE, a população de Passo Fundo é composta por 184.826 habitantes, que por sua vez se distribuem entre a área rural e urbana. É alta a quantidade de lixo gerada diariamente, e este é descartado em sacolas e sacos de lixo, no lixo encontram-se restos alimentícios, papéis, plásticos, latas, vidros e também produtos químicos.

As sacolas são colocadas nas lixeiras, em alguns bairros da cidade o caminhão recolhe nas terças e quintas-feira, nos bairros com maior número populacional a coleta é realizada nas segundas, quartas e sextas-feira, no centro da cidade onde a circulação de pessoas é maior, e também há distribuição de jornal, propagandas e folders o recolhimento é diário.

Antes do caminhão passar recolhendo as sacolas de lixo das lixeiras, os garis percorrem as ruas recolhendo os lixos formando montes para facilitar o recolhimento na hora em que o caminhão passar. Os montes são formados pela quantidade de sacolas que os garis conseguem pegar nas mãos, sendo assim não dá para considerar o número de residências, nas

ruas que há bastante casas é feito três montes, já nas ruas em que não há tantas casas os lixos são amontoados entre um e dois montes, estes são colocados na esquina ou no meio da quadra. A Figura 1 a seguir nos mostra o monte de sacolas.



Figura 1: Monte de sacolas formado para coleta de lixo
Foto: Kétrin Zancan

Na caçamba do caminhão todo lixo é amassado e quando mistura com restos alimentícios expele um líquido escuro que possui um odor forte e cai na rua, na frente das residências, este líquido permanece por vários dias ali no local cheirando forte, em alguns casos os moradores jogam água com produtos químicos ou então o líquido permanece no local até chover.

Além do líquido que cai no chão formado pelo processo de amassar o lixo, os profissionais que trabalham recolhendo o lixo deixam cair materiais no chão, mas isto não é de responsabilidade dos profissionais, e sim da população que ao invés de enterrar as sobras de alimentos descarta-os indevidamente, outro fator que contribui para a sujeira das ruas, são os animais soltos, que buscam alimentos, rasgando as sacolas. Neste processo os alimentos ficam atirados ao chão, e se os moradores próximos não recolherem este lixo, ele ficará lá até a chuva levar para a boca do bueiro. A seguir Figura 2, nos mostra o exemplo de sacolas que foram rasgadas por animais.



Figura 2: Monte de sacolas com lixo espalhado
Foto: Kétrin Zancan

Outro fator que contribui para as sujeiras nas ruas são as sacolas finas, pois na hora em que o gari pega a sacola da lixeira e puxa com força, muitas vezes acaba rasgando, pois eles correm contra o tempo. Na Figura 3 abaixo, podemos observar restos de materiais no chão depois de uma sacola ser rasgada.



Figura 3: Lixos espalhados pelo chão após a coleta
Foto: Kétrin Zancan

Nos bairros com nível altímetro mais baixos, o lixo acumulado em terrenos baldios com o vento ou com a chuva locomove-se pelas ruas até chegar próximo ao bueiro. Na Figura

4, abaixo, podemos observar a grande quantidade de lixo jogado em um terreno baldio, localizado em uma esquina, este lixo foi jogado pela própria população.



Figura 4: Terreno com lixo acumulado
Foto: Kétrin Zancan

Na Figura 5, que segue trata-se do mesmo local, porém a foto foi tirada mais próxima, podemos notar perfeitamente alguns materiais, como sacolas, papelão, madeira, telhas de amianto, cadeira, esponjas e tecidos. Alguns materiais não dão para ser identificados, pois já estão em processo de decomposição.



Figura 5: Lixos e galhos espalhados em terreno baldio
Foto: Kétrin Zancan

Não é de responsabilidade da CODEPAS o recolhimento deste lixo, mas sim cada proprietário destes terrenos baldios deviam colocar cercas, ou então limpar com frequência, e os vizinhos que jogam lixo se conscientizar e descartar o lixo de forma adequada.

A cidade de Passo Fundo possui recolhimento em quase todo território urbano e rural. Um dos lugares que não possuem recolhimento é na Vila Rosso onde os moradores levam próximo à Vila Ricci, para o caminhão recolher. E em quatro quadras no Bairro Parque Farroupilha onde a rede elétrica é muito baixa, impossibilitando o caminhão de chegar até os montes de lixo, os moradores também levam o lixo na quadra mais próxima que passa o caminhão.

O lixo hospitalar não é recolhido, pois é de responsabilidade de cada unidade hospitalar fazer seu descarte correto.

4.4 Levantamento dos Contêineres

Os contêineres são fabricados em plástico e com pedal em alumínio, estes foram espalhados em diversos pontos da cidade, nas principais avenidas, onde as lixeiras que ficavam na frente dos estabelecimentos não suportavam tamanho acúmulo de lixo e estes vinham a cair das lixeiras, ficando no chão, em dias de chuva e com o vento todo este lixo acabava voando e caindo em bueiros.

Os recipientes situados nas avenidas ficam em um espaço próximo ao cordão, ocupando o lugar do estacionamento. Considerando o tamanho destas lixeiras, o odor que repele é imenso, principalmente quando as pessoas jogam líquidos como água, refrigerantes e outros tipos, pois com o sol forte o líquido se junta com o restante de materiais e se transforma em gases, considerando este fato algumas lojas e condomínios não querem que os contêineres fiquem na frente, pois isto acaba interferindo nas vendas, afastando a clientela.

Conforme dados obtidos junto à empresa Codepas, os contêineres foram distribuídos nas principais avenidas, no centro comercial, entre as ruas Uruguai e General Canabarro, alguns na Santa Terezinha e no presídio de Passo Fundo. O lixo dos contêineres é recolhido diariamente, e gera em torno de 30 toneladas por dia, pois no centro comercial é o lugar de mais circulação de pessoas.

Abaixo no Quadro 1 temos a capacidade e a quantidade de cada contêiner distribuído pela cidade.

COR	AZUL	LARANJA	TOTAL
DENOMINAÇÃO	LIXO RECICLÁVEL	LIXO ORGÂNICO	
CAPACIDADE	1000 LITROS	700 LITROS	1.700 LITROS
QUANTIDADE	426	443	869

Quadro 1: Características dos contêineres

Mesmo com o tamanho grande, os contêineres muitas vezes estão cheios e o lixo cai no chão como acontece nas lixeiras. Na Figura 6 temos a ilustração do que ocorre quando o lixo não é retirado com frequência.



Figura 6: Contêineres com lixo
Foto: Kétrin Zancan

Outro aspecto que podemos observar é a ação dos vândalos, aproximadamente 50 contêineres precisaram ser substituídos, pois foram destruídos pelo fogo. Os responsáveis pela reposição dos contêineres é a empresa Contemar, através de contrato, cada contêiner é locado pela Prefeitura Municipal de Passo Fundo. A seguir Quadro 2 ilustrando as despesas com contêineres:

CONTEINER	AZUL	LARANJA
CAPACIDADE	1000 LITROS	700 LITROS
X CUSTO POR LITRO	R\$ 0,12	R\$ 0,12
X QUANTIDADE DE CONTEINERES	426	443
TOTAL DE DESPESA	R\$ 51.120,00	+ R\$ 37.212,00
TOTAL DE DESPESAS POR MÊS	R\$ 88.332,00	

Quadro 2: Despesa com locação dos contêineres

4.5 Levantamento dos caminhões

A empresa Codepas começou a recolher o lixo em 26/08/2009. O serviço de recolhimento de lixo possui 10 caminhões, sendo 9 compactos e 1 destinado à coleta seletiva. A empresa Codepas é proprietária de 5 caminhões, sendo 4 compactos e 1 seletivo comprados em 2009, e ainda estão no seguro. Os outros 5 caminhões pertencem a empresa Via Norte.

Todos os caminhões trabalham diariamente. Os 5 que pertencem a Codepas são abastecidos um dia sim e outro não, os outros 5 que pertencem a Via Norte são abastecidos todos os dias.

Cada vez que o caminhão é abastecido faz uma quilometragem. O caminhão que recolhe lixo dos contêineres situados no centro da cidade roda em torno de 75 km, entre dia e noite cada vez que é abastecido, e os caminhões que recolhem lixo nos bairros rodam em

torno de 160 km entre dia e noite, cada vez que é abastecido. Isso se dá ao fato que no centro da cidade a produção de lixo é maior que em bairros, então a prensa que amassa o lixo na caçamba é ligada com mais frequência. Toda vez que este motor é ligado consome combustível, devido ao uso da prensa a cada litro de combustível usado o caminhão percorre 1 km. Aproximadamente cada caminhão suporta em sua caçamba em torno de 25 toneladas de lixo.

4.6 Levantamento do Rio Passo Fundo

Conforme dados colhidos junto ao plano ambiental municipal de Passo Fundo, o RIO PASSO FUNDO tem sua origem no distrito de Povinho Velho, possuindo uma extensão total dentro de nosso município, de 52,5 km, sendo 48,6 km de extensão em área não urbanizada e 3,9 km de extensão no perímetro urbano.

O entorno do RIO PASSO FUNDO é considerado APP (Área de Proteção Permanente) pelo SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO e a proteção de mata nativa ciliar encontra amparo no CÓDIGO FLORESTAL, lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Na Lei Orgânica do Município nº 1.914, de 26 de agosto de 1980, também consta que todos os mananciais, cursos e reservatórios de água são protegidos como zonas de segurança de saúde pública.

Segundo a resolução nº 20, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA são definidas nove classes segundo o uso a que se destinam as águas. A água do RIO PASSO FUNDO é classificada como classe 3, sendo destinada ao abastecimento doméstico, irrigação de culturas e dessedentação de animais (www.pmpf.rs.gov.br).

As indústrias e os esgotos não são os únicos responsáveis pela poluição, pois a população de nossa cidade esquece a importância do RIO PASSO FUNDO, depositando de forma descontrolada dejetos de toda a natureza. Os resultados desta ação impensável, são

principalmente as enchentes. Com a grande quantidade de dejetos, os canais de drenagem, isto é, onde o RIO passa pela nossa cidade, acabam ficando entupidos e causando inundações em dias de chuvas fortes.

Para evitar que isto ocorra, se faz necessário a limpeza adequada e implantação de educação ambiental por parte dos órgãos públicos, bem como, a formação de consciência ecológica no sentido de valorizar e preservar o RIO PASSO FUNDO (www.pmpf.rs.gov.br).

A seguir Figura 7, mostra a grande quantidade de lixo sobre o Rio Passo Fundo.



Figura 7: Rio Passo Fundo poluído
Fonte: <http://wp.clicrbs.com.br/passofundo/tag/lixo/>

Em dois dias de limpeza, foram removidas 100 toneladas de lixo do Rio Passo Fundo, equivalente ao lixo produzido em um dia na cidade. Os resíduos retirados do rio foram depositados a cerca de cem metros da margem, eles devem ser pesados e encaminhados para um aterro sanitário (CLICK RBS, 12/11/2012).

Para evitar que novos acúmulos de lixo se formem, o município instalará barreiras de contenção em pontos estratégicos do rio (CLICK RBS, 12/11/2012).



Figura 8: Rio Passo Fundo com barreira de contenção
Fonte: <http://wp.clicrbs.com.br/passofundo/tag/lixo/>

A primeira barreira foi instalada em um trecho do rio próximo a Câmara de Vereadores. O monitoramento nesses locais evitará o novo acúmulo de lixo em locais com mata fechada. Essas barreiras foram confeccionadas pelo Grupo de Mulheres em Busca de Vitória, do Bairro Bom Jesus, com garrafas pet e lona (CLICK RBS, 12/11/2012).

Abaixo Figura 9, mostra a barreira sendo colocada sobre o Rio.



Figura 9: Barreira de contenção sendo colocada no Rio Passo Fundo
Fonte: <http://wp.clicrbs.com.br/passofundo/tag/lixo/>

A segunda barreira de contenção instalada no Rio Passo Fundo teve o objetivo de evitar o acúmulo de lixo na água. A boia foi colocada abaixo da ponte da BR-285, rodovia que liga Passo Fundo a Carazinho, local de fácil acesso para a retirada de lixo acumulado (CLICK RBS, 12/11/2012).



Figura 10: Máquina abrindo caminho para limpeza do Rio
Fonte: <http://wp.clicrbs.com.br/passofundo/tag/lixo/>

A instalação de barreiras flutuantes de contenção próximo ao foco de lixo foi o primeiro passo da operação. Em seguida, máquinas derrubaram mata ciliar para acessar a margem. Ao remexerem o rio, porém, elas revelaram um lodo preto e imensa quantidade de material orgânico em decomposição.

O acúmulo de folhas, galhos e outros resíduos surpreendeu os 20 funcionários envolvidos na limpeza. A prefeitura estima que haja lixo acumulado na área há mais de 20 anos (CLICK RBS, 12/11/2012).

Além da continuação do projeto das barreiras, avaliado como positivo pela Secretaria, serão feitas manutenções preventivas. “Faremos manutenção da poda dos galhos de taquara que ficam sobre o rio, tapando o leito do rio. A ideia é fazer podas preventivas na mata ciliar para que se desobstrua o leito do rio.”, notou Clóvis (DIÁRIO DA MANHÃ, 07/11/2012).

“As barreiras têm funcionado dentro do volume normal de água, o problema é quando dá um volume de chuva muito intenso, pois é complicado de manter ela. Nos fundos da Prefeitura não houve problema, mas passou água até por cima das barreiras. As águas do escoamento pluvial vêm muito forte, devido à impermeabilização do solo por asfaltamento,

calçamento, construções. Essa vai ser uma das dificuldades”, salientou Clóvis Alves, secretário de Meio Ambiente (DIARIO DA MANHÃ, 07/11/2012).

Das duas boias testadas, uma arrebentou e a outra deixou escapar os resíduos. A falta de soluções fere o acordo que regrou a revitalização do rio (zerohora.clicrbs.com.br).

A poluição hídrica é um dos mais graves problemas ambientais. Como até a mais primitiva comunidade precisa de água, essa poluição acaba causando um grande impacto na população, como afirmam Carlos José Saldanha Machado, João Alberto Ferreira e Thereza Christina de Almeida Rosso no artigo exposto no website Jornal da Ciência (Durante; Ghisleni; Serafini; Pagliosa; Vicari; Dalabona, 2010).

Devido ao fato da água doce ser um recurso escasso, essencial à subsistência e às atividades humanas, podendo ser poluída facilmente, mas cuja recuperação é tecnicamente difícil, além de onerosa, sua gestão e preservação se tornaram, hoje, um problema mundial; e um dos grandes desafios da humanidade no nosso século é garantir às populações uma oferta de água doce com qualidade e em quantidade suficiente para atender aos padrões de demanda da vida atual (Durante; Ghisleni; Serafini; Pagliosa; Vicari; Dalabona, 2010).

4.7 Levantamento das despesas com o Lixo de Passo Fundo

As despesas são custos para uma organização. A questão do recolhimento e destino do lixo de Passo Fundo gera despesas para o município. A seguir Quadro 3 ilustrando as despesas:

Locação dos contêineres	869 unidades	R\$ 88.332,00
Valor aproximado pago mensal a Contemar pela PMPF	R\$ 88.332,00	

EMPRESA VIA NORTE			
Salários + impostos motoristas e garis + uniformes	54 garis 15 motoristas	R\$ 143.635,00	
Aluguel, manutenção e combustível	5 caminhões compactos	R\$ 55.600,00	
Valor aproximado pago mensal a Via Norte pela PMPF	R\$ 199.235,00		
EMPRESA CODEPAS			
Salários + impostos motoristas + uniformes	2 motoristas	R\$ 6.400,00	
Manutenção e combustível	4 caminhões compactos 1 seletivo	R\$ 2.000,00 (custo para os 5 caminhões, custo baixo devido os caminhões estarem no seguro)	
Combustível		R\$ 3.000,00	
Valor aproximado do custo mensal da CODEPAS	R\$ 11.400,00		
Prefeitura Municipal de Passo Fundo			
<p>Para armazenar o lixo em Minas do Leão é pago por tonelada R\$ 105,00, conforme informações da SMAM (Secretaria Municipal do Meio Ambiente), este valor não é fixo, ou seja, pode variar conforme o mês. A prefeitura paga para uma empresa particular para transportar o lixo até Minas do Leão. A seguir quadro demonstrando as toneladas:</p>			
110 TONELADAS/DIA	RECICLAVEL	NÃO RECICLAVEL	ATERRO SANITARIO
TRIAGEM 77 TONELADAS	34,65 T	42,35 T	42,35 T
NÃO PASSAM PELA TRIAGEM 33 TONELADAS			33 T
TOTAL:			75,35 T
Total: 75,35 toneladas dia X 30 dias – 2.260,50 toneladas mês X 105,00			
Total despesa mês: R\$ 237.352,50 (calculado aproximado)			
Ainda são inclusos neste valor despesas com a empresa que transporta.			
A despesa varia mensalmente entre: R\$ 380.000,00 e R\$ 419.000,00, em meses de chuva, por exemplo, o custo é mais alto, considerando que o lixo fica mais pesado estando úmido.			

Quadro 3: Demonstrativo das despesas gerais

Ao analisarmos o quadro acima obtemos um custo mensal aproximado de R\$ 678.967,00 (R\$ R\$ 88.332,00 + R\$ 199.235,00 + R\$ 11.400,00 + R\$ 380.000,00). Se dividirmos este valor por 3.300 toneladas mês (110 toneladas/dia X 30 dias), obtemos um custo de R\$ 205,75 por tonelada de lixo, para ser coletado e destinado ao aterro sanitário.

Conforme dados obtidos junto a CODEPAS, atualmente não é só o município de Passo Fundo que destina o lixo a Minas do Leão, tendo em vista que existe legislação ambiental determinando regras para o aterro sanitário nas cidades, a tendência é extinção destes. Minas do Leão, ainda recebe lixo considerando que precisam do mesmo para preencher as valas abertas em decorrência das explorações, e esse passará a ser o foco das atenções e estudos dos governantes para solucionar este entrave social.

4.8 Reciclagem de caixas de leite

A reciclagem de caixas de leite surgiu na cidade de Passo Fundo, RS, em setembro de 2009, quando a química Maria Luisa Oliveira Camozzato, preocupada, em uma madrugada de grande tempestade, em como ajudar as pessoas carentes (que moravam em casas desfavorecidas de conforto térmico) que estariam se molhando com a água da chuva. A ideia que surgiu foi tapar as frestas das casas de madeira com chapas de caixas de leite. (www.caixadeleite-brasilsemfestas.blogspot.com.br).

A caixa de leite que após o uso é jogada no lixo, hoje possui uma função diferente, é lavada, recortada, são unidas umas as outras com grampos, e estas após são aplicadas nas paredes das residências, nas frestas das casas dos mais carentes, como a caixa é formada por papel e alumínio, além de impedir a entrada do frio, ajuda também para a chuva e o sol não entrar nas casas.

No verão: As chapas de embalagens tetra pak impedem que 95% dos raios infravermelhos entrem dentro de casa. Eles são refletidos para o telhado. Isto ameniza o calor.

A temperatura baixa mais de 8° C. No inverno: O calor está dentro de casa, bate nas chapas de caixas de leite e é refletido de volta (para dentro). Mantendo a casa aquecida (www.facebook.com).



Figura 11: Parede revestida com caixa de leite
Fonte: <http://www.facebook.com/caixasdeleitebrasilsemfrestas>

(nas paredes as caixas são colocadas com o lado do alumínio para dentro e a parte colorida da caixa contra a parede)



Figura 12: Chão de casa revestido com caixa de leite
Fonte: <http://www.facebook.com/caixasdeleitebrasilsemfrestas>

(no chão o alumínio fica para baixo, pois a umidade e também a água em dias de chuva não passam para dentro).



Figura 13: Banheiro com paredes revestidas

Fonte: <http://www.facebook.com/caixasdeleitebrasilsemfrestas>

(Como mostra na imagem, o banheiro também é revestido, como as frestas na maioria das casas são grandes, na hora do banho o vento entra pelas frestas, o choque do calor com o frio, causa gripes e resfriados, e quem mais sofre com isso são as crianças, revestido desta forma, o frio tende a não entrar pelas frestas).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como sugestão, após o desenvolvimento e análise dos dados recolhidos tem-se como primeira ação a ser tomada: o aumento do funil e a capacidade da esteira que encontram-se na Usina de São João, para que 100% do lixo recolhido na cidade de Passo Fundo possa passar pela triagem. Apenas na tomada desta ação teremos uma diminuição do lixo que vai para o aterro sanitário, pois 30% do lixo destinado diretamente ao aterro sanitário iriam passar pela triagem. No Quadro 4 a seguir, será simulado o percentual do lixo.

Lixo Recolhido – 110 toneladas	Destino após triagem	Toneladas
100% passagem pela triagem	45% reciclagem	49,50 toneladas/dia
	55% aterro sanitário	60,50 toneladas/dia

Quadro 4: Simulador do percentual do lixo se passar 100% pela triagem

Como se pode observar no Quadro 3, hoje com a esteira e funil da forma que estão, 70% do lixo passa pela triagem, equivalente à aproximadamente 77 toneladas. E são reciclados em torno de 34,65 toneladas por dia. Com esta nova atitude cerca de 49,50 toneladas/dia será reaproveitada pela reciclagem, com a finalidade de diminuir a quantidade de lixo enviada ao aterro sanitário, a população precisa se conscientizar que deve enterrar restos alimentícios, pois a comida ao ser enterrada se decompõe mais rápido e serve como adubo.

Conforme Lei Ambiental 6.938 de 31/08/1981, Art. 2º, inciso X - educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente. Neste sentido, deveriam ser implantados nas escolas programas de educação ambiental, mas nem sempre isto acontece, estes programas necessitariam fazer parte das disciplinas obrigatórias, ou seja, as escolas precisariam adotar em seu material didático, pois é uma ferramenta eficaz que traz retorno positivo. Este ensinamento deveria começar nas escolas de educação infantil e acompanhar a formação da criança até a fase da adolescência no ensino médio, pois tem famílias que não possuem o

hábito de separar o lixo para reciclagem, e a educação ambiental na escola faria o papel de formar pessoas conscientes de que toda ação realizada hoje será a consequência do amanhã.

O investimento em propaganda na televisão, mostrando como separar o lixo para a população é outra ferramenta, não sendo uma despesa, mas um precioso investimento que terá como retorno a conscientização da mesma. As empresas devem treinar os funcionários e exigir que em horário de trabalho os lixos devam ser separados de acordo com seu tipo, inúmeras empresas já utilizam lixeiras ecológicas a fim de contribuir com o meio ambiente.

Quanto ao Rio Passo Fundo, deve ser construída uma barreira de talude, esta barreira serviria como proteção ao rio, como também para proteger as residências e terrenos que ficam próximas às margens, esta ação se faz necessária principalmente em dias de chuva, onde o rio com a força da correnteza leva as terras, fazendo desmoronar terrenos chegando ao ponto de interferir na estrutura das casas. O Rio Passo Fundo continua poluído, apesar das 110 toneladas de lixo retiradas na limpeza, ainda possui grande quantidade de lixo e a população continua largando esgoto e jogando lixo no rio.

Os bairros deveriam ter centros de reciclagem, cada um com um espaço destinado à reciclagem, este processo faria com que as pessoas levassem os materiais até lá, não colocando na lixeira para recolhimento com o caminhão, ocasionaria um menor número de funcionários, ou seja, menos custo com despesa pessoal, menor custo com manutenção de caminhão, e ainda por cima iria beneficiar catadores da região.

O caminhão continuaria recolhendo o restante do material, como o material de higiene pessoal, assim a quantidade seria extremamente pequena. O valor usado com coleta e destino do lixo poderia ser usado em prol da população de Passo Fundo, em outras áreas como saúde e educação. Os caminhões de lixo são essenciais para um bom desempenho na coleta de lixo, então devem sempre estar em boas condições, e em manutenção para que não haja transtorno em horário de expediente.

Quanto à produção de lixo na cidade é possível observar que é extremamente alto o volume, a realidade nos choca mesmo considerando que a população tende a aumentar cada vez mais. Quanto à coleta do lixo, o processo é organizado e está de acordo com cada bairro, pois há horários para coleta e estes horários são cumpridos. As sacolas rasgadas, o chorume e o lixo espalhado durante a coleta ainda trazem transtorno para a população. O custo com a

coleta e destino do lixo é alto, mesmo que a receita seja relevante, é um valor que poderia ser utilizado em outras áreas.

A questão das sujeiras nas ruas e terrenos baldios, precisa urgentemente de mudanças, pois ocasiona uma aparência de cidade suja. Neste contexto, podemos perceber que quando os indivíduos não descartam o lixo adequadamente acabam prejudicando o meio ambiente, e colocando a vida das pessoas em risco. Assim devemos buscar uma harmonia entre meio ambiente e o ser humano, e buscar conscientizar a população que suas ações são de extrema importância para o meio a sua volta.

A abordagem deste estudo se constituiu através das formas de coleta, armazenamento e destino do lixo da cidade de Passo Fundo, a fim de resultar em benefícios para a população que reside na cidade, para aqueles que vêm a passeio e para aqueles que ainda não existem, mas que no futuro farão parte da população.

Podemos concluir que a questão vital para o sucesso da limpeza na cidade, ruas e terrenos baldios, depende exclusivamente da ação dos seres humanos. E a reciclagem é uma ferramenta importante para o reaproveitamento de materiais.

REFERÊNCIAS

- BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson. **Ciências, 6º ano. O Meio Ambiente.** 4º Ed. São Paulo. Editora Ática, 2009.
- BRANCO, Samuel Murguel. **O Meio Ambiente em debate.** 10º Ed. São Paulo, Editora Moderna, 1988.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica.** 5º Ed. São Paulo, Editora Prentice Hall, 2002.
- CRUZ, José Luiz Carvalho da. **Ciências. Manual do professor.** 2º Ed. São Paulo, Editora Moderna, 2008.
- DURANTE, Bruna; GHISLENI, Camila; SERAFINI, Fernanda; PAGLIOSA, Mateus; VICARI, Matheus; DALABONA, Vanessa. **Rio Passo Fundo: seus principais poluentes,** 2010. Disponível em <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABc0cAK/rio-passo-fundo-seus-principais-poluentes>.
- GOWDAK, Demétrio; MATTOS, Neide Simões. de. **Biologia.** Volume único. São Paulo, Editora FTD S.A., 1991.
- JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade.** 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>.
- LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A Construção do Saber.** Porto Alegre, Editora Artes Médicas Sul LTDA, 1999.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 6º Ed. Editora Atlas S.A., 2008.
- NEDEL, Romeo Atilano. **O meio ambiente e seus elementos naturais: Uma visão sobre os direitos difusos.** 2006. Disponível em <http://guaiba.ulbra.br/seminario/eventos/2006/artigos/direito/117.pdf>.
- NEIMAN, Zysman. **Era Verde? Ecossistemas brasileiros ameaçados.** 3º Ed. São Paulo. Atual Editora LTDA, 1989.
- NEVES, Estela; TOSTES, André. **Meio Ambiente: Aplicando a Lei.** Petrópolis. Editora Vozes, 1992.
- OLIVEIRA, Emmanuel Cavalcanti de; GONÇALVES, Maria da Penha. **Ciências Naturais, 3º Série.** 2º Ed. São Paulo, Editora Moderna, 1997.
- PASSOS, Célia; SILVA, Zeneide. **Eu gosto de ciências, programa de saúde.** São Paulo, Editora Nacional, 1996.
- PEREIRA, Adolfo Dalla Pria. ET. AL. **Terra o coração ainda bate.** São Paulo, 1990.

PESSÔA, Karina Alessandra; FAVALLI, Leonel Delvai; ANGELO, Elisangela Andrade. **A Escola é Nossa. Ciências. 3º ano ensino fundamental.** 1º Ed. São Paulo, Editora Scipione, 2010.

PESSÔA, Karina Alessandra; FAVALLI, Leonel Delvai; ANGELO, Elisangela Andrade. **A Escola é Nossa. Ciências. 4º ano ensino fundamental.** 1º Ed. São Paulo, Editora Scipione, 2010.

RODRIGUES, Francisco Luiz; CAVINATTO, Vilma Maria. **Lixo: de onde vem?, Para onde vai?** São Paulo. Editora Moderna LTDA, 1997.

SITES ACESSADOS

Brasil sem frestas. Disponível em <http://www.facebook.com/caixasdeleitebrasilsemfrestas>. Acessado em 07/09/2012.

Dados básicos sobre Passo Fundo. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=431410#>. Acessado em 05/11/2012.

Descrição de meio ambiente. Disponível em <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/ar>. Acessado em 05/11/2012.

Desequilíbrio ecológico. Disponível em http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/desequilibrio_ecologico.htm. Acessado em 06/11/2012.

Guaíba. Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Lago_Gua%C3%ADba. Acessado em 12/02/2013.

Lixo. Disponível em <http://wp.clicrbs.com.br/passofundo/tag/lixo/>. Acessado em 12/11/2012.
Para espantar o clima gelado, aprenda a fazer forros com caixinhas de leite. Disponível em <http://tv.globo.com/programas/mais-voce/O-programa/noticia/2012/08/para-espantar-o-clima-gelado-aprenda-fazer-forros-com-caixinhas-de-leite.html>. Acessado em 07/09/2012.

Reciclagem caixas de leite...Brasil sem frestas. Disponível em <http://www.caixadeleite-brasilsemfrestas.blogspot.com.br/>. Acessado em 07/09/2012.

Rio Passo Fundo. Disponível em <http://www.pmpf.rs.gov.br/secao.php?p=275&a=2&pm=247>. Acessado em 07/11/2012.

Rio Passo Fundo. Disponível em <http://www.diariodamanha.com/noticias.asp?id=23892>. Acessado em 07/11/2012.

Rio Passo Fundo. Disponível em <http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/geral/noticia/2012/03/tres-meses-apos-limpeza-rio-passo-fundo-volta-a-sofrer-com-a-poluicao-3701758.html>. Acessado em 07/11/2012.