

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**Marta Hoffmann Weber**

**A Importância do Armazenador no Manejo de Resíduos  
Industriais – O Caso da UTRESA**

**Porto Alegre**

**2010**

Marta Hoffmann Weber

**A Importância do Armazenador no Manejo de Resíduos  
Industriais – O Caso da UTRESA**

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado ao Curso de Graduação em  
Administração da Universidade Federal do  
Rio Grande do sul como requisito para a  
obtenção do título de Bacharel em  
Administração.

Orientador: Prof. Dr. Luis Felipe Nascimento

Tutora: Marília Bonzanini Bossle

**Porto Alegre**

**2010**

Marta Hoffmann Weber

**A Importância do Armazenador no Manejo de Resíduos Industriais – O  
caso da UTRESA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada ao  
Curso de Graduação em Administração da  
Universidade Federal do Rio Grande do sul como  
requisito para a obtenção do título de Bacharel em  
Administração.

Conceito final:

Aprovado em ..... de .....de 2010.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. ....-

---

Prof Dr. ....- Instituição

---

Orientador – Prof Dr. Luis Felipe Machado do Nascimento - UFRGS

## AGRADECIMENTOS

- A minha família que sempre esteve a meu lado, pela compreensão e incentivo.
- Ao Frey, pelo apoio nesta trajetória.
- Às tutoras Marília, Denise e Flávia, que de forma dedicada e paciente me auxiliaram na construção deste trabalho.
- Ao meu orientador, professor Luis Felipe, pelas sugestões de material muito apropriada, que além de base para o presente trabalho despertou em mim a vontade de fazer cada vez mais pelo planeta.
- Ao Grings, nosso coordenador de pólo, pelo apoio, dedicação e participação durante grande parte desta jornada.
- Aos colegas de turma, que foram fundamentais nessa jornada e que, principalmente na fase final, foram fontes de apoio e incentivo para a superação de dificuldades.
- À banca examinadora.
- Aos dirigentes e demais funcionários da UTRESA, que dedicaram seu tempo e atenção para responder questionários e prestar informações que possibilitaram este trabalho.
- Às empresas e membros da comunidade de Estância Velha que responderam questionários, gerando contribuições para o presente estudo.

## RESUMO

A questão ambiental tem ocupado cada vez mais espaço nas preocupações da sociedade. O impacto ambiental, causado pelo desenvolvimento industrial, tem se mostrado mais perceptível e intenso, gerando manifestações da sociedade no sentido de minimizar e reduzir danos. Esta pesquisa buscou, a partir de um estudo de caso em uma empresa armazenadora de resíduos industriais, alguns de seus clientes e membros da comunidade, identificar por diferentes ângulos, os principais pontos relacionados ao tema. Inicialmente foram obtidas informações documentais e entrevistas com dirigente e técnico da empresa estudada. A partir das informações obtidas, passou-se à aplicação de questionários junto às empresas geradoras de resíduos, com a finalidade de analisar a sua percepção sobre a importância de um agente armazenador. Procurou-se também, identificar a existência de práticas de redução, reciclagem ou reaproveitamento, dentro das empresas geradoras, visando minimizar a deposição de resíduos em aterros sanitários. Posteriormente, foram aplicados questionários a membros da comunidade de Estância Velha, onde está localizada a organização que serviu de base para o presente estudo de caso. Os questionários aplicados à comunidade buscaram identificar a percepção das pessoas em relação à organização estudada e seu grau de compreensão quanto às atividades realizadas por um agente armazenador de resíduos. Ficou evidente que muitas pessoas desconhecem quais as atividades e a relevância dos serviços prestados por um agente armazenador de resíduos industriais. Com base nas diversas informações coletadas, apurou-se que, para as indústrias geradoras é de expressiva importância ter um agente armazenador, em decorrência de ser a maneira mais adequada e fácil, para a grande maioria das empresas, de cumprir as determinações legais quanto à disposição final de resíduos. Através deste estudo de caso, foi possível identificar a existência de inúmeras normas, que devem ser observadas tanto por geradores como por armazenadores de resíduos.

**Palavras-chave:** Gestão Ambiental, Indústria, Resíduos do Setor Coureiro-Calçadista, Responsabilidade Ambiental.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Gráfico 01 – Porte das Empresas Entrevistadas .....</b>	<b>39</b>
<b>Gráfico 02 – Tempo de Atividade das Empresas Entrevistadas .....</b>	<b>40</b>
<b>Gráfico 03 – Ramo de Atividade das Empresas Entrevistadas.....</b>	<b>40</b>
<b>Gráfico 04 – Opinião Sobre Atividades de Armazenamento de Resíduos Industriais....</b>	<b>41</b>
<b>Gráfico 05 – Respostas por Tipo de Dano Ambiental .....</b>	<b>42</b>
<b>Gráfico 06 – Conhecimento Sobre a Lei 12.305 (PNRS) .....</b>	<b>43</b>
<b>Gráfico 07 – Práticas de Gestão socioambiental.....</b>	<b>44</b>
<b>Gráfico 08 – Alternativas para Descarte de Resíduos sem Empresas Armazenadoras .</b>	<b>45</b>
<b>Gráfico 09 – Nível de Importância da Armazenadora de Resíduos Industriais.....</b>	<b>45</b>
<b>Gráfico 10 – Amostra de Respondentes por Sexo, Grau de Instrução e Estado Civil ....</b>	<b>47</b>
<b>Gráfico 11 – Faixa de Renda dos Entrevistados – Em Salários Mínimos mensais.....</b>	<b>47</b>
<b>Gráfico 12 – Conhecimento Sobre as Atividades Desenvolvidas Pela UTRESA.....</b>	<b>48</b>
<b>Gráfico 13 – Conhecimento de Empresas que Utilizam os Serviços da UTRESA .....</b>	<b>49</b>
<b>Gráfico 14 – Impacto das Atividades Desenvolvidas por Armazenadores de Resíduos no Meio Ambiente.....</b>	<b>50</b>
<b>Gráfico 15 – Opinião da Comunidade Sobre o Destino dos Resíduos Industriais Caso não Existisse Armazenadora no Município ou Região .....</b>	<b>50</b>
<b>Gráfico 16 – Alternativas Para a Redução de Resíduos Industriais.....</b>	<b>51</b>
<b>Gráfico 17 – Riscos Decorrentes das Atividades de Armazenamento de Resíduos.....</b>	<b>52</b>
<b>Gráfico 18 – Alternativas para Aproximação da UTRESA com a Comunidade .....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 1 – Foto área da UTRESA .....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 2 – Foto de Célula de Confinamento de Resíduos - UTRESA .....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 3 – Foto de Resíduos Compactados para Armazenamento .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 4 – Foto da Estação de Tratamento de Efluentes – ETE - UTRESA .....</b>	<b>68</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP – Área de Preservação Permanente

CF – Constituição Federal

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONSEMA – Conselho Estadual do meio Ambiente

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental

ISO – *International Organization for Standardization* – Organização Internacional de Padronização

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

ONG – Organização Não Governamental

OSCIP – Organização da Sociedade Civil de Interesse Público

PNMA – Política Nacional de meio Ambiente

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RSC – Responsabilidade Socioambiental Corporativa.

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
<b>2</b>	<b>GESTÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>12</b>
2.1	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	14
2.2	PASSIVO AMBIENTAL.....	16
2.3	GESTÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS.....	17
<b>2.3.1</b>	<b>Resíduos Industriais – Definição e Classificação.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Reutilização, recuperação e Reciclagem de Resíduos Industriais.....</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>26</b>
3.1	MÉTODO ESCOLHIDO E JUSTIFICATIVA.....	26
3.2	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	26
3.3	AMOSTRAS DOS RESPONDENTES DO INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	27
3.4	APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	28
3.5	ANÁLISE DOS DADOS.....	29
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
4.1	UTRESA - UNIÃO DOS TRABALHADORES EM RESÍDUOS ESPECIAIS E SANEAMENTO AMBIENTAL.....	31
<b>4.1.1.</b>	<b>Descrição das Respostas à Entrevista.....</b>	<b>33</b>
4.2	EMPRESAS GERADORAS DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS.....	38
<b>4.2.1</b>	<b>Descrição das respostas ao questionário I – Empresas Geradoras de Resíduos..</b>	<b>38</b>
4.3	COMUNIDADE DE ESTÂNCIA VELHA.....	46
<b>4.3.1</b>	<b>Descrição das respostas às questões do questionário II– Membros da Comunidade.....</b>	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>54</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>
	<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS I.....</b>	<b>60</b>
	<b>APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS II.....</b>	<b>63</b>
	<b>ANEXO A - Figura 1 – Foto área da UTRESA.....</b>	<b>65</b>
	<b>ANEXO B - Figura 2 – Foto de Célula de Confinamento de Resíduos.....</b>	<b>66</b>
	<b>ANEXO C - Figura 3 – Foto de Resíduos Compactados para Armazenamento .</b>	<b>67</b>
	<b>ANEXO D - Figura 4 – Foto da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE).....</b>	<b>68</b>
	<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>69</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A partir da Revolução Industrial o desenvolvimento material da humanidade passou a expandir-se de forma rápida. A prosperidade econômica faz com que as pessoas passem a adquirir uma quantidade cada vez maior de produtos. Dessa forma, a indústria, atenta às expectativas dos consumidores, busca aumentar o número e a variedade de produtos disponíveis no mercado. À medida que novas tecnologias são utilizadas pela indústria, o volume de produção tem crescido exponencialmente, permitindo que se atenda com rapidez e eficiência a demanda crescente.

Por conta da grande quantidade de produtos industrializados, a cada dia um volume maior de resíduos é gerado pelas indústrias. Grande parte da população desconhece a destinação que é dada a tais materiais, e o impacto que o descarte ou o acondicionamento indevido poderá causar ao meio ambiente. Em texto publicado por *Echevengúá (2009)*, é mencionada a expressão “sociedade do lixo”, utilizada inicialmente por Alexandre de Ávila Lerípio, em 2004, ao citar que a humanidade está totalmente cercada pelo lixo, mas só recentemente acordou para esta realidade. O texto menciona também que, apesar das inúmeras leis que existem no Brasil, muitas indústrias lançam seus resíduos sólidos a céu aberto, à beira da estrada, em terrenos baldios ou enterram por aí. Outro tópico bastante interessante abordado pela autora é relativo à importância da criação de um inventário nacional de resíduos industriais.

A questão da poluição industrial tem tido uma atenção crescente. Capobianco (1990, p. 3), aborda o assunto da seguinte maneira:

Primeiro, o modelo de desenvolvimento adotado no Brasil, baseado em uma industrialização rápida e concentrada, criou suas primeiras deseconomias de escala. Estas se manifestaram pelo agravamento de certos problemas urbanos, em especial o crescimento da poluição industrial, a falta de saneamento e os problemas de abastecimento de água, que afetam as populações das principais cidades do país.

Nas últimas décadas passou-se a cobrar das empresas uma maior responsabilidade em relação às suas atividades, considerando o impacto causado na comunidade e ao meio ambiente. Tais iniciativas passaram a determinar que as empresas dêem uma destinação ambientalmente correta a seus resíduos, seja para armazenamento ou reaproveitamento. Segundo Gandra (2009), “o segmento nacional de tratamento de resíduos industriais não

aproveitáveis experimentou um crescimento acelerado nos últimos anos, atingindo, em 2007, o dobro do volume processado em 2004, que era de cerca de três milhões de toneladas.”

A legislação brasileira tem sofrido alterações que geram obrigações e custos às empresas, visando à adequada gestão de seus resíduos, conforme citado por Barbieri (2007, p. 121-122):

Do ponto de vista empresarial, essa abordagem significa elevação dos custos de produção que não agregam valor ao produto e que dificilmente pode ser reduzidos face às exigências legais. Ao contrário, esses custos tendem a aumentar à medida que as exigências se tornam mais rigorosas. [...] Entender a preocupação ambiental como um custo adicional para a empresa e o consumidor é um dos paradigmas empresariais mais arraigados, que dificulta o envolvimento mais ativo das empresas na solução desses problemas.

A produção de resíduos eleva custos para seus geradores, movimentando diversos setores que prestam serviços de análise laboratorial, estudos de impacto ambiental, licenciamento ambiental, sistemas de controle, coleta, transporte e a destinação final em aterros industriais. Existe toda uma cadeia de operações e negócios gerados a partir da obrigatoriedade que as empresas têm de destinar seus resíduos conforme normatizações vigentes.

Algumas empresas têm buscado alternativas para redução na emissão de resíduos, porém, conforme Almeida (2009, p.124), “das tecnologias para tratamento de resíduos sólidos urbanos existentes, as mais utilizadas são a disposição no solo (aterro sanitário), a compostagem e, em proporção bem menor, a incineração.”

Devido ao aumento no volume de resíduos e ao maior rigor legal quanto à forma de descarte, surgiram empresas e organizações responsáveis pelo manejo e disposição final de tais materiais.

O objetivo principal do presente trabalho é buscar respostas para a seguinte pergunta: “Qual a importância das atividades desenvolvidas pelos armazenadores de resíduos industriais para a sociedade?”. Para isso, será efetuada uma pesquisa junto a UTRESA – União dos Trabalhadores em Resíduos Especiais e Saneamento Ambiental, entidade que atua no ramo de gestão e disposição final de resíduos industriais.

Além disso, pretende-se com este trabalho, obter informações mais detalhadas sobre outros itens diretamente relacionados às atividades de confinamento de resíduos industriais, tais como:

a) Identificar possibilidades de reaproveitamento/reciclagem de resíduos que atualmente são depositados células de confinamento nos aterros sanitários.

b) Conhecer a opinião da comunidade e também das empresas geradoras de resíduos industriais, sobre a importância dos serviços e os impactos ambientais causados pelas atividades de armazenamento de resíduos

c) Conhecer os projetos da organização estudada, com relação à administração do passivo ambiental que está sob sua responsabilidade.

d) Identificar a existência de co-responsabilidade das empresas clientes (geradoras de resíduos) em relação ao passivo ambiental gerado.

e) Conhecer os projetos de melhoria ambiental e aproximação com a comunidade, propostos pela entidade objeto deste estudo de caso, sua aplicabilidade, e quais benefícios poderão ser gerados para a sociedade.

Este trabalho iniciará com detalhamentos e definições existentes na literatura sobre a gestão ambiental e sua evolução. A seguir será feita uma revisão sobre a legislação ambiental brasileira, salientando as principais leis relacionadas à gestão de resíduos industriais. Posteriormente serão abordados os tipos de resíduos gerados pelas indústrias e sua classificação. Na etapa seguinte será feita uma busca das principais alternativas de redução e reciclagem de resíduos, que possam ser aplicadas ao setor industrial que servirá de base para a presente pesquisa.

## 2 GESTÃO AMBIENTAL

A gestão do meio ambiente, ou gestão ambiental, é definida por Barbieri (2007, p. 25), como sendo as diretrizes e atividades administrativas e operacionais, que são realizadas com o intuito de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pela ação humana.

Atualmente, existe uma nova visão amparada em princípios onde o desenvolvimento econômico pode acontecer de forma sustentável, aliando-se o processo produtivo à conservação ambiental.

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, foi criada pelas Nações Unidas para discutir e propor meios de harmonizar dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental. Essa comissão definiu o desenvolvimento sustentável como sendo: “o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro.” Essa definição foi publicada no Relatório Brundtland, em 1987.

A partir do conceito de desenvolvimento sustentável, e da constatação de que os padrões de produção e consumo vigentes não são compatíveis com o volume de recursos naturais disponíveis, identificou-se a necessidade de ações socialmente responsáveis, também por parte das empresas. Dessa forma, não apenas os órgãos governamentais, mas também entidades não governamentais (ONG), consumidores, fornecedores, clientes e demais envolvidos passam a cobrar das empresas, atitudes que sejam social e ambientalmente corretas. Para Donaire (2010, p. 22), uma empresa socialmente responsável possui vantagem estratégica em relação às demais, o que poderá traduzir-se em mais consumidores, mais vendas, mais facilidade de acesso ao mercado de capitais, melhores empregados e fornecedores.

Donaire (2010, p. 23) menciona também a evolução do conceito de responsabilidade social, medido dentro da especificação legal, para um novo enfoque denominado conscientização social. A conscientização social está relacionada à capacidade que uma organização tem de responder às expectativas e pressões da sociedade.

O desenvolvimento sustentável está embasado em três dimensões, que são: social, ambiental e econômica. Dias (2010, p. 39) menciona que empresas que operam focadas no desenvolvimento sustentável devem ser economicamente viáveis, socialmente justas e

ambientalmente corretas. A viabilidade econômica é o retorno aos investimentos de capital realizados, ou seja, rentabilidade financeira. A justiça social prevê condições de trabalho adequadas, valorizando a diversidade cultural e propiciando oportunidades às pessoas com deficiências. Além disso, deve estar envolvida e participar da comunidade na qual está inserida. A postura ambientalmente correta envolve desde a ecoeficiência de seus processos produtivos, produção mais limpa, responsabilidade ambiental e busca constante pela não contaminação de qualquer tipo ao ambiente natural.

As atividades administrativas e operacionais das empresas passaram a contar com novas diretrizes, com a finalidade de planejar, dirigir, controlar e alocar recursos com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, ao reduzir ou eliminar danos. Conforme Barbieri (2007, p. 26):

A expressão *gestão ambiental* aplica-se a uma grande variedade de iniciativas relativas a qualquer problema ambiental. Na sua origem estão as ações governamentais para enfrentar a escassez de recursos [...] Com o tempo outras questões ambientais foram sendo consideradas por outros agentes e com alcances diferentes, sendo que atualmente não há área que não esteja contemplada.

Autores como Nascimento, Lemos e Mello (2008, p.18) abordam um conceito mais amplo, denominado Gestão Socioambiental Estratégica (GSE), na qual a variável socioambiental é inserida ao longo de todo o processo gerencial, buscando tornar os processos produtivos cada vez mais sustentáveis:

A Gestão Socioambiental Estratégica (GSE) de uma organização consiste na inserção da variável socioambiental ao longo de todo o processo gerencial de planejar, organizar, dirigir e controlar, utilizando-se das funções que compõem esse processo gerencial, bem como das interações que ocorrem no ecossistema do mercado, visando atingir seus objetivos e metas da forma mais sustentável possível.

O processo de implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), segundo Dias (2010, p. 89-90), está profundamente vinculado às normas sobre o meio ambiente que são definidas por instituições públicas municipais, estaduais e federais. De acordo com o autor, em função da cultura ambiental predominante nas empresas, a maior parte dos esforços aplicados nos SGA, é direcionada para aplicações de técnicas corretivas, tais como reciclagem, filtragem de emissões, depuração, armazenamento de resíduos. Para que se alcance o desenvolvimento sustentável é fundamental que as medidas corretivas sejam substituídas por políticas preventivas, que busquem a eliminação dos impactos na origem.

## 2.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

No Brasil, a responsabilidade em relação aos danos causados pela poluição é originada em diversos documentos legais, sendo abordada inclusive pela Constituição Federal de 1988 (CF), que dedica um capítulo específico para esse tema. O artigo 23 da CF, estabelece que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios a proteção ao meio ambiente e combate a poluição em qualquer de suas formas. O artigo 225 da CF exerce o papel de principal norteador do meio ambiente, representando expressivo avanço no trato das questões ambientais, e na garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, já que se trata de um bem de uso comum do povo que deve ser preservado e mantido para a presente e futuras gerações.

Pode-se dizer que a no Brasil a legislação ambiental é bastante recente. Uma das primeiras leis que abordam o assunto é a Lei nº 6.938/81 que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA). Além de estabelecer princípios, objetivos e instrumentos da PNMA, essa Lei criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, formado pelos órgãos e entidades da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental.

Posteriormente, institui-se a responsabilização pelos danos causados pela poluição, sujeitando o poluidor às ações judiciais de indenização e reparação. A lei 6.938/91(BRASIL, 1991) em seu artigo 14, parágrafo 1º consagra o princípio da responsabilidade objetiva, ou seja, independentemente da existência de culpa:

Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.

A responsabilidade objetiva tem a finalidade de pôr fim à prática de privatização do lucro e sociabilização do prejuízo, fazendo com que aquele que obtém lucros com determinada atividade seja também responsável por responder pelos riscos dela resultantes.

Antunes (2008, p. 208-209) menciona que no Direito Ambiental um dos temas mais controversos é a definição de poluidor indireto, mencionando decisões do STJ, com uma abrangência bastante ampla, dentre as quais o poluidor, independentemente da existência de culpa tem o dever de indenizar e reparar danos.

A legislação ambiental tem evoluído e normas mais rígidas são definidas. Existe, porém, o perigo latente gerado por resíduos que foram confinados em períodos anteriores, cujas normas eram menos severas e específicas. Por exemplo, a norma ABNT – NBR 10.157, que define os procedimentos para projeto, construção e operação de aterros de resíduos perigosos é datada de 1987. Resíduos confinados em períodos anteriores à normatização estão armazenados de forma que não oferecem um efetivo isolamento em relação ao meio ambiente, podendo a qualquer tempo provocarem desastres.

Uma questão de suma importância é relativa a quem será imputada a culpa e responsabilidade no caso de um acidente ambiental, aos geradores ou aos armazenadores, uma vez que o artigo 225, § 3º da Constituição Federal do Brasil (CF) determina que: “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar o dano.”

A Lei nº 9.605/98 (BRASIL, 1988), em seu capítulo II, artigo 22, menciona as penas restritivas a que as pessoas jurídicas estão sujeitas, nos casos de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. As penas podem variar entre suspensão parcial ou total das atividades, interdição temporária, proibição de contratar com o Poder público, bem como dele obter subsídios, subvenções e doações. Além disso, a pessoa jurídica poderá ser condenada a prestar serviços à comunidade, tais como custeio de programas ambientais, execução de obras de recuperação de áreas degradadas, manutenção de espaços públicos e contribuições a entidades ambientais ou culturais públicas.

Mais recentemente, ao criar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010), de 02.02.2010, buscou-se estabelecer a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, abrangendo fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, além dos consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Trata-se de uma nova abordagem, através da qual os fabricantes além de serem responsabilizados pelos resíduos gerados, passarão a ter que acompanhar e dar destinação adequada ao produto no final de sua vida útil.

A PNRS, em seu capítulo II - artigo 7, ao relacionar os objetivos da política, determina a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Além disso, incentiva a indústria da reciclagem, visando fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados.

A PNRS em seu capítulo II, seção V, artigo 21, discorre sobre os sujeitos à necessidade de elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, cujo conteúdo mínimo deverá contemplar:

- I - descrição do empreendimento ou atividade;
- II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
  - a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
  - b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
- VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;
- VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

Com relação à legislação ambiental vigente em nosso país, Barbieri (2007, p. 107) menciona que o Brasil possui uma legislação ambiental extensa, porém centrada em instrumentos de comando e controle. No entanto, é precária no sentido de incentivar o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias nacionais orientadas para o uso racional dos recursos naturais e a difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente. Dessa forma, os órgãos de controle estão sempre sobrecarregados de trabalho, dificultando um acompanhamento efetivo e possibilitando, por sua vez, que as empresas descumpram as normas legais.

## 2.2 PASSIVO AMBIENTAL

A expressão passivo ambiental, de acordo com Martins & De Luca (1994, p.27), refere-se a benefícios econômicos, que serão sacrificados em função de obrigações contraídas perante terceiros, para preservação e proteção ao meio ambiente. Envolve gastos relativos ao meio ambiente, que podem se constituir em despesas do período atual ou anteriores,



aquisição de bens permanentes, ou a riscos de esses gastos ocorrerem devido a contingências que deverão ser administradas.

O passivo ambiental representa os danos causados ao meio ambiente, e que se tornam uma obrigação, ou seja, a responsabilidade social da empresa com aspectos ambientais. As empresas podem incluir, através de cálculos estimativos, o passivo ambiental (danos ambientais gerados) em seus instrumentos contábeis. Por outro lado, no ativo (bens e direitos), são incluídos as aplicações de recursos que objetivem a recuperação do ambiente, e os investimentos em tecnologia de processos de contenção ou eliminação de poluição.

A destinação adequada dos resíduos industriais, atualmente, tornou-se uma questão estratégica para algumas empresas, que buscam aproveitar oportunidades mercadológicas e neutralizar ameaças decorrentes de questões ambientais. Dentre as ameaças que podem afetar o desempenho de uma empresa, o passivo ambiental é muito relevante.

Empresas que tenham tido envolvimento em acidentes ambientais tendem a ter altos prejuízos, gerados pela perda de clientes, indenizações e pelos danos à sua imagem. Os Passivos Ambientais, conforme Ribeiro & Gratão (2000, p.5), têm um alto impacto gerado pela sua conotação negativa, uma vez que envolve empresas que agrediram significativamente o meio ambiente e, devido à responsabilização, são obrigadas a pagar valores expressivos em multas, indenização de terceiros, e na recuperação de áreas danificadas.

Um aterro sanitário é objeto de grandes preocupações ambientais, pois exige monitoramento constante. Não basta que suas valas sejam lacradas e desativadas, pois a emissão de poluentes continua e precisa de monitoramento constante. O passivo ambiental decorrente da desativação de empreendimentos é abordado por Sánchez (2001, p.78). A desativação de um aterro de resíduos, tanto industrial quanto urbano, requer extrema atenção e cuidado, pois o seu mero abandono poderá gerar graves efeitos sobre a população no entorno, poluição de rios e aquíferos. Os principais riscos mencionados são relacionados à migração de poluente, explosões de gás e solos contaminados. O autor menciona também que não existe, no Brasil, inventário de áreas contaminadas ou potencialmente contaminadas.

### 2.3 GESTÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

O surgimento de empresas especializadas no tratamento e armazenamento de resíduos industriais é decorrente da necessidade de atendimento à legislação, mas também em função de que seria inviável para as empresas geradoras incluírem em suas atividades o gerenciamento e controle da armazenagem, uma vez que dependendo do tipo resíduo as formas de acondicionamento são muito específicas e exigem cuidados. Sobre isso, Barbieri (2007, p. 124) relata o seguinte:

A empresa geradora de resíduos geralmente não os recicla, pois se trata de uma atividade especializada que requer outra planta produtiva, cuja viabilidade econômica e operacional exige, via de regra, uma capacidade muito além das quantidades de resíduos geradas por ela. Para que a reciclagem seja feita externamente, os resíduos gerados precisam ser acondicionados e estocados em locais adequados, até formar uma quantidade que compense seu transporte até o estabelecimento do reciclador. No caso de resíduos perigosos a área de estocagem deve conter dispositivos de segurança, sinalizações e outros estabelecidos em documentos normativos para serem aprovados pelos órgãos ambientais.

Atualmente, grande parte das empresas geradoras de resíduos busca parceiros que possam reutilizar ou reciclar seus materiais descartados. Muitas novas empresas surgem com o intuito de reciclar e criar um novo valor a resíduos que são descartados pela empresa geradora. O armazenamento de resíduos, para os quais não exista nenhuma possibilidade de reaproveitamento, é a última alternativa, pois se enquadra como um custo e não possibilita nenhum tipo de retorno financeiro para a geradora.

Mesmo que as empresas geradoras encaminhem para a disposição final apenas os resíduos que são considerados sem condições de reciclagem ou reaproveitamento, o volume anual de resíduos depositados em aterros é muito expressivo. Alternativas para a redução desse volume passam necessariamente pelo uso de novas tecnologias, capazes de criarem 100 meios para a recuperação de material que atualmente é meramente disposto em valas de confinamento de resíduos. Barbieri (2007, p. 124) menciona a expectativa em relação às novas tecnologias:

Por fim, espera-se que os resíduos sem possibilidade de aproveitamento sejam mínimos e que sua disposição final seja feita com segurança e sempre que possível segregando-os pelos seus elementos constitutivos. Quem sabe algum dia, o desenvolvimento tecnológico torne a recuperação desses elementos economicamente viável.

Para garantir que um projeto de instalação e operação de um aterro de resíduos perigosos, ocorra de forma adequada, são estabelecidas exigências relativas à localização, segregação e análise de resíduos, monitoramento, inspeção, fechamento da instalação e treinamento de pessoal.

A União dos Trabalhadores em Resíduos Especiais e Saneamento Ambiental (UTRESA), empresa que será objeto de estudo deste trabalho tem como principais clientes

indústrias que atuam no ramo coureiro-calçadista. Por este motivo, este estudo será desenvolvido focando mais detalhadamente resíduos gerados por este tipo de atividade. Dentre os resíduos armazenados na UTRESA, os volumes mais expressivos são de aparas e farelo de couro, contaminados com cromo e também de lodo de ETE (Estação de Tratamento de Efluentes). O couro, até chegar ao estágio denominado *wet blue*, passa por diversos processos e gera lodo residual extremamente nocivo a natureza, uma vez que em sua composição pode existir cloreto de sódio, cromo, hidróxido de amônio, bactericidas, cal hidratada, ácido sulfúrico e ácido fórmico, entre outros.

Da mesma forma, as aparas de couro, que são as sobras das indústrias de calçados, bolsas, cintos e demais acessórios de couro, também possuem em sua composição material altamente tóxico, que deve ser confinado em células com proteção que impeça a contaminação do meio ambiente.

A grande maioria das indústrias gera resíduos, porém o grau de toxicidade é diferenciado. Para determinar a forma correta de destinação e acondicionamento de resíduos, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), desenvolveu normatização específica e detalhada que abrange procedimentos a serem tomados, tanto pelos geradores como pelos armazenadores de resíduos industriais.

Uma das principais normas a ser cumpridas pelas armazenadoras de resíduos é a NBR 10157/1987, que fixa as condições mínimas exigíveis para a operação de aterros de resíduos perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas. Além disso, outras normas são indispensáveis para o correto armazenamento e monitoramento dos resíduos industriais, tais como a NBR 8418/1984, que trata sobre os procedimentos para apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos, a NBR 10004/2004, que normatiza a classificação de resíduos sólidos e a NBR 10007/1987, que descreve os procedimentos para obtenção de amostragem de resíduos.

As valas onde os resíduos são depositados, também chamadas de células de confinamento, devem ser impermeabilizadas. A impermeabilização do solo é feita por uma compactação de argila e uma geomembrana de polietileno, para evitar infiltração dos líquidos percolados (chorume). Os líquidos percolados são drenados através de tubulações e escoados para as lagoas de tratamento. As águas pluviais são desviadas e em muitos casos captadas em lagoas para utilização nas estações de tratamento de efluentes.

A segregação adequada dos resíduos industriais é de suma importância, para evitar que ao se misturarem provoquem efeitos indesejáveis tais como fogo, liberação de gases tóxicos ou ainda facilitem a lixiviação de substâncias tóxicas,

A armazenadora de resíduos, conforme determinado pela NBR 10157/1987, deve preparar um “Relatório Anual” contendo a quantidade de resíduos não perigosos recebidos (no ano e acumulada); a descrição do tipo e da quantidade recebida (no ano e acumulada) e do tratamento dado a cada resíduo perigoso, por gerador; além dos dados relativos ao monitoramento das águas superficiais, subterrâneas e, se for o caso, de efluentes gasosos gerados.

Para o encerramento de um aterro, conforme previsto na NBR 10157/87, existem inúmeras etapas que devem ser cumpridas, que englobam atividades prévias, tais como:

- a) definição dos métodos e as etapas a serem seguidas no fechamento total ou parcial do aterro;
- b) o projeto e construção da cobertura final de forma a:
  - minimizar a infiltração de água na célula;
  - exigir pouca manutenção;
  - não estar sujeita a erosão;
  - acomodar assentamento sem fratura; e
  - possuir um coeficiente de permeabilidade inferior ao solo natural da área do aterro;
- c) a data aproximada para o início das atividades de encerramento;
- d) uma estimativa dos tipos e da quantidade de resíduos que estarão presentes no aterro, quando encerrado;
- e) usos programados para a área do aterro após seu fechamento;
- f) monitoramento das águas após o término das operações;
- g) atividades de manutenção da área;
- h) provisão dos recursos financeiros necessários para a execução das tarefas previstas no plano de encerramento.

Após o encerramento, os responsáveis devem tomar medidas relativas à:

- Monitoramento das águas subterrâneas, por um período de 20 anos após o fechamento da instalação. Este período pode ser reduzido uma vez constatado o término da geração de líquido percolado ou, então, estendido caso se acredite ser insuficiente.

- Manutenção dos sistemas de drenagem e de detecção de vazamento de líquido percolado até o término da sua geração.

- Manutenção da cobertura de modo a corrigir rachaduras ou erosão.
- Manutenção do sistema de tratamento de líquido percolado, se existente, até o término da geração desse líquido ou até que esse líquido (influyente no sistema) atenda aos padrões legais de emissão.
- Manutenção do sistema de coleta de gases até que não seja mais notada a sua produção.
- Pode ser exigido do responsável pela área a manutenção do isolamento do local, caso exista risco de acidente para pessoas ou animais com acesso a ela.

### **2.3.1 Resíduos Industriais – Definição e Classificação**

Os resíduos industriais (sólidos, líquidos e gasosos) são produzidos através de diversos processos, no entanto, a toxicidade do resíduo varia conforme processos industriais específicos.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em sua norma NBR 9896/1993, resíduo é o material ou resto de material cujo proprietário ou produtor não mais considera com valor suficiente para conservação.

A caracterização de um resíduo sólido depende da sua avaliação, qualitativa e quantitativa, devendo ser investigados os parâmetros que permitam a identificação de seus componentes principais e também a presença e/ou ausência de certos contaminantes. A investigação de contaminantes é, normalmente, baseada no conhecimento das matérias-primas e substâncias que participaram do processo que originou o resíduo sólido.

A ABNT desenvolveu a NBR 10004/2004, cuja finalidade é classificar os resíduos sólidos quanto à sua periculosidade, considerando seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Os cuidados relativos ao manuseio, transporte e armazenamento de um resíduo são norteados pela sua classificação.

Com base na ABNT NBR 10004/2004, O processo de caracterização permite classificar um resíduo sólido, bem como identificar se este deve ser qualificado como perigoso por apresentar características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. A escolha de uma alternativa para a destinação de um resíduo sólido, por sua vez, depende da composição química, do teor de contaminantes, do estado físico do resíduo sólido, entre outros fatores.

Os resíduos são classificados, de acordo com a NBR 10004/2004, como:

**Resíduos Classe I – Perigosos** - São aqueles que apresentam periculosidade e características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Exemplos: óleos lubrificantes usados, lodos de estações de tratamento de águas residuárias, resíduos de laboratórios, pós e fibras de amianto, aparas de couro curtidas no cromo, etc.

**Resíduos Classe II A – Não Inertes** - São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

**Resíduos Classe II B – Inertes** - São quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da NBR 10.004/04. Exemplos: vidros, tijolos, alguns tipos de plástico e borracha.

A NBR 12235/1992 determina que o armazenamento de resíduos classe I deve ser feito sem alterar sua quantidade e qualidade e após uma análise prévia de suas propriedades físicas e químicas, para sua adequada caracterização. Determina ainda que o local de armazenamento deva proporcionar o mínimo de perigo de contaminação ambiental, que haja aceitação por parte da população e que esteja de acordo com o zoneamento da região. Deve manter distância de mananciais, redes viárias e núcleos habitacionais, além de possuir um sistema de isolamento que impeça o acesso de pessoas estranhas. Inspeções semanais devem ser realizadas e registros deverão ser mantidos durante toda a vida útil de armazenamento.

A PNRS de 02.08.2010, em seu Artigo 11.b classifica os resíduos sólidos industriais da seguinte maneira: “resíduos sólidos industriais: resíduos sólidos oriundos dos processos produtivos e instalações industriais, bem como os gerados nos serviços públicos de saneamento básico, excetuando-se os relacionados na alínea “c” do inciso I do art. 3 da Lei 11.445, de 2007.” Além disso, distingue os resíduos sólidos quanto a sua finalidade, conforme abaixo:

- a) resíduos sólidos reversos: resíduos sólidos restituíveis, por meio da logística reversa, visando o seu tratamento e reaproveitamento em novos produtos, na forma de insumos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos; e
- b) rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos acessíveis e disponíveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

### 2.3.2 Reutilização, recuperação e Reciclagem de Resíduos Industriais

Diante do grande volume de resíduos produzidos pelas indústrias, e com base na crescente preocupação da sociedade e dos órgãos governamentais com o meio ambiente e sustentabilidade, alternativas para minimização do desperdício de materiais, redução, reciclagem e reaproveitamento de resíduos passam a ter sua importância aumentada.

A área de produção das empresas tem, segundo Donaire (1995, p. 95-96), uma importante tarefa voltada para a destinação final de seus resíduos:

A falta de locais para deposição de resíduos e a possibilidade de reutilização e de reciclagem tem feito da administração dos resíduos importante atividade dentro da área de produção. A Administração dos resíduos tem aumentado de importância, em virtude de que cada vez mais a deposição de resíduos está mais difícil e mais cara e porque existem muitas empresas ganhando dinheiro vendendo seus resíduos ou reduzindo seus custos de produção pela troca de calor, reutilização de água tratada, etc.”

Além disso, Donaire (1995, p.96) salienta a importância da correta identificação do fluxo de resíduos, classificação de acordo com seu grau de periculosidade e suas possibilidades de reaproveitamento e reciclagem. A reciclagem tem se mostrado uma alternativa extremamente viável para determinados resíduos, tais como plástico, papel, metal e vidros. Indústrias que descartam esse tipo de material, conseguem, com relativa facilidade, formar parcerias com o intuito de reaproveitamento, evitando que seja meramente enterrado.

Texto publicado no site Ambiente Brasil, define a Reciclagem como:

A reciclagem é um processo industrial que converte o lixo descartado (matéria-prima secundária) em produto semelhante ao inicial ou outro. Reciclar é economizar energia, poupar recursos naturais e trazer de volta ao ciclo produtivo o que é jogado fora. A palavra reciclagem foi introduzida ao vocabulário internacional no final da década de 80, quando foi constatado que as fontes de petróleo e outras matérias-primas não renováveis estavam e estão se esgotando. Reciclar significa = Re (repetir) + Cycle (ciclo).

Dentre os principais benefícios que poderão ser obtidos com a reciclagem, podemos citar a diminuição da poluição do solo, água e ar, melhoria da limpeza das cidades, mais qualidade de vida para a população, geração de empregos, geração de receita com a comercialização dos recicláveis, contribuição para a formação de uma consciência ecológica e prolongamento da vida útil de aterros sanitários.

Através de processos chamados “química verde” ou “química sustentável”, é possível reduzir ou eliminar a geração de substâncias tóxicas nos processos químicos. No artigo publicado por Leahy (2009), podemos identificar algumas de suas aplicações:

“A química verde tem a ver com desenvolvimento de novos produtos e processos que cumpram o conceito do triplice balanço em uma empresa, isto é, medir os resultados em termos econômicos, ambientais e sociais”, disse em entrevista Robin Rogers, pesquisador e diretor do Centro para a Manufatura Verde, da Universidade do Alabama. Quase todas as manufaturas envolvem processos químicos, e, na última década, alguns cientistas pensaram em como elaborar estes produtos sem ter que usar materiais tóxicos nem gerar resíduos poluentes.

Este tipo de química mais limpa não procura maquiagem de verde velhas tecnologias, mas é parte fundamental de novas tecnologias que funcionam melhor, são mais baratas, consomem menos energia e poluem menos ao longo de seu ciclo vital, disse Rogers. “Considero que isto é uma Revolução Tecnológica Verde, para equipará-la com a imagem da Revolução Industrial”, explicou.

Existem estudos com o objetivo de desenvolver tecnologias capazes de reduzir o volume e a toxicidade dos efluentes industriais, de forma a permitir a remoção das substâncias contaminantes, atingindo a completa mineralização destes resíduos ou melhora na biodegradabilidade.

Dentre as tecnologias limpas que estão sendo apresentadas, uma alternativa que poderá ser viável para a minimização no volume dos resíduos mantidos em aterros, gerados pela indústria do couro, é a hidrólise. Em reportagem apresentada pela no site [globo.com](http://globo.com), é descrito o processo:

“Os restos de couro que chegam das empresas são colocados dentro de um reator e fervidos a uma temperatura de 300 graus, num processo conhecido como hidrólise térmica. A hidrólise serve para quebrar as moléculas do couro. Depois de uma hora e 40 minutos, o lixo industrial se transforma em uma gelatina orgânica com alta concentração de nitrogênio. O próximo passo é colocar o material no secador a uma temperatura de 500 graus. A alta temperatura retira a água contida na gelatina e a transforma em pequenos grãos, já em forma de adubo. Ele sai pela esteira pronto para ser utilizado.

O processo de hidrólise do couro, da forma como descrito acima, pode ser executado aqui no Brasil, porém o adubo resultante deve ser exportado, uma vez que a legislação brasileira, até o momento, não permite a sua comercialização.

Outra alternativa que pode ser utilizada, é o tratamento térmico dos resíduos de couro contaminados por cromo. É possível obter geração de energia e calor com a incineração do material e redirecionamento do cromo para a cadeia produtiva do couro. As cinzas geradas, com altos índices de cromo, podem ser utilizadas para refazer tanantes de couro e nas indústrias de vidro e metalúrgicas. Trata-se de um processo que permitira o reaproveitamento de espaços em células de confinamento. A implantação deste tipo de tecnologia depende de



licenciamento ambiental, que deverá ser precedido de Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Para o tratamento dos efluentes líquidos, existe uma técnica de uso de leitos cultivados, denominada *wetlands*. É considerada de baixo custo de operação e implantação que torna a implantação bastante viável. Essa técnica utiliza plantas aquáticas que promovem uma ação depuradora através de absorção de partículas pelas raízes.

Apesar de a legislação brasileira ser bem expressiva e abrangente em relação às questões relativas aos resíduos industriais, o efetivo controle em relação à correta destinação dos rejeitos das indústrias e a medição do volume total ainda é bastante precária. Os dados publicados no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), demonstram que, em 2000, o controle sobre a disposição do lixo industrial, no Brasil, é muito pequeno. De uma totalidade de 5475 municípios apenas 551 apresentavam controle. A mesma publicação menciona também a existência ou não de aterro específico para resíduos industriais. Apenas 58 prefeituras no país informaram que o lixo industrial tinha destinação a aterros específicos, sejam eles próprios ou de terceiros.

Diante do material teórico pesquisado, no qual fica evidente que as indústrias estão sendo cada vez mais cobradas em relação a sua responsabilidade ambiental, detecta-se o alto grau de importância que passa a ter a destinação final dos resíduos industriais. Para tanto, um estudo de caso, a partir de uma empresa que presta serviços de manejo e armazenagem de resíduos, possibilitará a verificação na prática das teorias e demais informações obtidas. A relevância do assunto é crescente, diante do aumento da conscientização da sociedade quanto à importância do desenvolvimento sustentável. Para relacionar o material pesquisado com a realidade existente, serão utilizados procedimentos de coleta de dados que permitam, através de entrevistas e questionários, obter resposta para a questão que norteia o objetivo geral deste trabalho.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a definição dos procedimentos metodológicos utilizados no presente estudo de caso, tomou-se por base material publicado por Yin (2010), Severino (2007) e Roesch (1999).

#### 3.1 MÉTODO ESCOLHIDO E JUSTIFICATIVA

O método de pesquisa utilizado para este trabalho foi o estudo do caso, com base em uma organização que opera na gestão de resíduos industriais. Para qualificar e diversificar as fontes de informação, utilizou-se a pesquisa documental, através de jornais, fotos, documentos contábeis e documentos legais. Através da pesquisa exploratória foram levantadas informações e posteriormente delimitado o campo de trabalho.

Com base no que Yin (2010, p. 32) nos apresenta, a metodologia que mostrou-se mais adequada a este trabalho foi o estudo de caso, por contar com técnicas de pesquisa histórica, porém adicionando fontes de evidências novas, que são a observação direta dos eventos estudados e entrevistas com as pessoas envolvidas nos eventos. Dessa forma, buscou-se a aplicação de pesquisas qualitativas, com a finalidade de obter diagnósticos posteriormente analisados à luz de teorias vigentes.

Segundo Roesch (1999, p. 119), "O processo de pesquisa envolve precisamente teoria e prática". Seguindo essa abordagem, buscou-se identificar, na prática, os aspectos teóricos pesquisados.

#### 3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Dentre as fontes de coleta de dados mencionadas por Yin (2010), neste trabalho foram utilizadas entrevistas, análise de documentos e observações. Ao utilizar fontes diversas buscou-se aumentar a confiabilidade do estudo de caso e o enriquecimento de informações, por serem oriundas das diferentes partes envolvidas.

Yin (2010, p.33), menciona que: “Particularmente, projeto pode funcionar bem quando, em uma comunidade, os consumidores ou usuários individuais dos serviços são a unidade da análise.” Dessa forma, buscando entender todo o sistema envolvido na geração, armazenamento, e tratamentos de resíduos industriais, este estudo de caso não ficou limitado apenas às informações obtidas com a empresa estudada. A pesquisa buscou obter dados junto às empresas geradoras e também com a comunidade local.

Inicialmente foram efetuadas pesquisas documentais e bibliográficas, com o intuito de angariar conhecimento e embasamento adequado para qualificar as etapas seguintes. Para entrevistas não-diretivas, que ocorreram com os dirigentes da entidade estudada, foram elaboradas perguntas abertas, embasadas principalmente no referencial teórico e nas informações documentais. Conforme Severino (2007, p. 125), por meio das entrevistas não diretivas colhe-se informações dos sujeitos a partir de seu discurso livre. Deve ocorrer um diálogo descontraído, no qual o informante ficará à vontade para expressar sem constrangimentos suas representações.

Para buscar informações junto às empresas geradoras de resíduos e a comunidade onde a armazenadora estudada está localizada, foram aplicados questionários, compostos de questões fechadas e questões abertas. Severino (2007, p. 125), descreve questionário como um conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas, com a finalidade de conhecer a opinião dos sujeitos pesquisados, sobre os assuntos estudados.

Com o intuito de enriquecer as informações que compõem o banco de dados deste estudo de caso, foram anexadas fotos fornecidas pela entidade estudada, permitindo a visualização e melhor percepção das informações mencionadas. Yin (2010, p. 220), afirma que: “O estudo de caso exemplar é o que apresenta a evidência de forma mais relevante, criteriosa e eficaz, para que o leitor possa alcançar um juízo independente em relação aos méritos da análise.”

### 3.3 AMOSTRAS DOS RESPONDENTES DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

Para embasar o presente trabalho, ocorreram entrevistas não-diretivas com representante da administração da entidade e com o responsável técnico. Procurou-se obter

informações em relação às práticas administrativas e também detalhes técnicos relativos ao atendimento das normas e legislação vigentes.

Com base nas técnicas de pesquisa mencionadas por Severino (2007, p. 125-126) a entrevista é uma técnica de interação entre pesquisador e pesquisado. O pesquisador buscará aprender o que os sujeitos pensam, sabem, representam, fazem e argumentam.

As empresas que utilizam os serviços da UTRESA são de diversos portes, desde microempresas até empresas de grande porte. Os questionários que foram desenvolvidos para aplicação junto às indústrias foram apresentados pessoalmente aos responsáveis pelas respostas, em visitas realizadas nas sedes das empresas.

A comunidade de Estância Velha, município no qual está localizada a UTRESA também foi objeto deste estudo de caso. O objetivo, ao incluir a participação de membros da comunidade, foi permitir a análise sobre a percepção da comunidade em relação à armazenadora de resíduos, conhecimento e/ou preocupação com impactos ambientais e identificação de projetos socioambientais que possam ser desenvolvidos pela UTRESA, passíveis de beneficiarem a comunidade.

### 3.4 APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

As entrevistas foram aplicadas através de contato com os dirigentes da organização, em visitas realizadas à sede administrativa, que está localizada na mesma área onde ocorre o manejo dos resíduos industriais.. Além das entrevistas, no momento das visitas foram obtidos dados documentais, visando enriquecer o banco de dados com evidências relevantes, conforme mencionado por Yin (2010, p. 218).

Inicialmente ocorreram entrevistas não-diretivas com os senhores João Luis Bombarda, engenheiro químico e Edirci Elísio Balestro, secretário da UTRESA. As entrevistas aconteceram no escritório da entidade, localizado junto às demais instalações da central de resíduos. Os entrevistados autorizaram a gravação, além de permitirem o acesso aos documentos com dados relativos a volumes de resíduos, principais resíduos recebidos, Licença de Operação (LO) expedida pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM). As fotografias incluídas foram enviadas posteriormente por e-mail e fazem parte do acervo de fotos da organização.

Nos dias seguintes, foram feitas visitas a vinte e três empresas geradoras de resíduos, clientes da entidade objeto deste estudo de caso. Das vinte e três empresas visitadas, dezoito concordaram em responder o questionário. Nos contatos com as empresas, a intenção era que os questionários fossem respondidos pelos administradores, uma vez que as questões apresentadas abordam questões relacionadas à gestão da empresa.

Posteriormente, foram aplicados questionários a pessoas da comunidade de Estância Velha, abordadas em diferentes locais, procurando abranger diversos bairros e público com renda, faixa etária e nível escolar diferenciados. Nesta etapa ocorreu a participação de 53 respondentes.

Os questionários apresentados eram compostos por questões fechadas, mas sempre que aconteciam comentários relevantes, foram feitas anotações para posteriormente serem analisadas.

### 3.5 ANÁLISE DOS DADOS

A técnica de Análise de Conteúdo sugerida por Flick (2004, p. 201-209), foi utilizada para a depuração dos resultados, que foram apresentados de forma descritiva, e complementados com gráficos e resumos.

Os dados relativos a volume de resíduos e valores serão obtidos através de acesso aos documentos contábeis da entidade estudada. Os principais dados analisados serão relativos aos volumes (físico e financeiro) que são manejados na empresa analisada. Com base nos dados financeiros apurados, complementados por informações obtidas nas entrevistas, foram identificadas as receitas médias obtidas, as principais despesas decorrentes das atividades da empresa, e a destinação dos resultados financeiros.

Através das entrevistas com representantes da empresa, foi possível identificar práticas de gerenciamento de resíduos que podem ser utilizadas para a diminuição de impactos ambientais, tais como alternativas de reciclagem ou de reutilização do material depositado nas células de confinamento. Buscou-se obter informações sobre quais, dentre as tecnologias que a entidade tem conhecimento, são passíveis de implantação.

Os dados obtidos nas entrevistas com geradores de resíduos buscaram mensurar a percepção destes em relação à importância da organização armazenadora. Além disso, procurou-se identificar a existência, nas indústrias, de projetos de redução ou de reciclagem

de resíduos. As questões abordaram a percepção das empresas sobre impactos ambientais gerados pelo armazenamento e quais alternativas de descarte seriam utilizadas caso não existissem empresas especializadas no armazenamento de resíduos industriais.

Os dados relativos ao questionário respondido por membros da comunidade foram analisados inicialmente com o intuito de verificar se o objetivo de diversificação dos respondentes fora atingido. A seguir, foram compilados os dados, buscando identificar as respostas ao objetivo geral e objetivos específicos deste estudo de caso.

Ao fazer a análise dos dados objetivos, procurou-se fazer conexões com as informações obtidas através das entrevistas e questionários e o material teórico pesquisado para embasar este estudo de caso.

## 4 RESULTADOS

Este capítulo aborda a descrição dos resultados obtidos a partir dos questionários e entrevistas aplicados. Amparados pelo material coletado, foram desenvolvidos gráficos com o intuito de melhorar a visualização das respostas. A partir da descrição das respostas mais relevantes, buscou-se relacioná-las à literatura pesquisada, buscando atingir os objetivos propostos no início deste trabalho. Acredita-se que os resultados obtidos possam ser esclarecedores sobre a importância do agente armazenador de resíduos, contribuindo para o esclarecimento em relação às questões ambientais envolvidas e possibilitando novos estudos, com abordagens mais amplas. Os resultados obtidos poderão ser utilizados posteriormente pela organização estudada, com a finalidade de auxiliar em seus projetos de relacionamento com clientes e com a comunidade em que está inserida.

A relevância de se buscar dados em três diferentes fontes de informações pode ser definida como uma forma de enriquecer o trabalho como um todo, uma vez que cada uma das partes envolvidas tem um tipo de percepção em relação mesmo assunto, que é a armazenagem de resíduos industriais.

### 4.1 – UNIÃO DOS TRABALHADORES EM RESÍDUOS ESPECIAIS E SANEAMENTO AMBIENTAL – UTRESA

A UTRESA – União dos Trabalhadores em Resíduos Especiais e Saneamento Ambiental está localizada no município de Estância Velha (RS), no Vale do Sinos, região onde se destacam indústrias que atuam no ramo coureiro-calçadista.

Nos anos 80, por determinação do órgão estadual de controle ambiental o setor de curtimento de couros foi escolhido como primeiro segmento da cadeia produtiva coureiro-calçadista, que deveria adequar-se às normas do direito ambiental. Os curtumes tiveram que implantar estações de tratamento de efluentes líquidos, a fim de adequar a água residual gerada após o processo de produção aos parâmetros determinados.

O Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos foi gradativamente implantado nos curtumes da região. Desse novo processo resultava a geração de lodo de ETE., que deveria receber os devidos cuidados para depósito em aterro apropriado, previamente autorizado pelos

órgãos competentes. Diante dessa necessidade, optou-se pela criação de uma associação de empresas privadas com o objetivo de reunir, numa área comum, o tratamento e a destinação dos resíduos industriais. Assim foi criada a UTRESA, com a finalidade de centralizar os resíduos industriais. Em sua constituição inicial a UTRESA era uma Sociedade Limitada. Posteriormente foi transformada em Sociedade Anônima.

Desde o ano de 2001 a UTRESA, sob a orientação do Sistema de Apoio Institucional (SIAD), passou por uma nova alteração, amparada pela Lei nº. 9.790/99, transformando-se em uma entidade sem fins lucrativos, qualificada pelo Ministério da Justiça como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), regida por legislação e estatuto próprios.

Conforme divulgado em sua página na internet, a UTRESA desenvolve atividades de gestão de resíduos sólidos, classificação de resíduos, reciclagem, minimização e segregação de materiais residuais nas fontes geradoras, elaboração e execução de projetos ambientais e consultoria ambiental. Atualmente, recebe resíduos industriais de mais de 1000 empresas, situadas em sua maioria no Vale do Sinos.

Em 2006 a UTRESA sofreu uma intervenção judicial, após o acidente ambiental que provocou a morte de milhares de peixes no Rio dos Sinos. A entidade permanece sob intervenção e teve que fazer inúmeras obras e investimentos, para adequar-se às normas de recebimento e confinamento de resíduos vigentes. Atualmente, ainda sob intervenção, está passando por uma auditoria ambiental, cujo relatório servirá de base para o poder público definir se findará o processo de intervenção.

A Licença de Operação número 3564/2010 DL, emitida pela FEPAM, autoriza a UTRESA a exercer a atividade de Central de Resíduos Sólidos Industriais Classes I e II, numa área de 349.500 m<sup>2</sup>. A licença prevê também os tipos de resíduos que serão armazenados em cada vala, considerando seu grau de contaminação, tais como:

Vala VI – “serragem de couro curtido ao cromo e pó e aparas de couro curtido ao cromo, não acabado”;

Vala XIV - lodos oriundos de ETE de empresas do setor coureiro-calçadista e metal-mecânico, do processamento de papel, da indústria têxtil e química, cinzas e fuligens de caldeiras, areia de fundição, areia de rampas de lavagem, pó oriundo do lixamento de couro”;

Vala X - “aparas, recortes e pós de couro curtido, papel, papelão e plástico não recicláveis, vidros, fibras de vidro, metais não recicláveis, alimentos vencidos não recicláveis, limalha de aço, isolantes térmicos e refratários...”;



Vala S2-“aparas e retalhos de couro, tecidos naturais e sintéticos, aparas de solados sintéticos, acessórios plásticos e metálicos, espumas, resinas curadas, papel e papelão”.

A LO determina também o volume de resíduos que a entidade pode receber mensalmente, e a quantidade de efluentes líquidos tratados que poderão ser lançados diariamente no Arroio Cascalho, desde que atendam aos padrões determinados pelo CONSEMA.

#### **4.1.1. Descrição das Respostas à Entrevista**

A primeira questão apresentada aos entrevistados foi justamente a pergunta chave deste trabalho, que procura saber qual a importância das atividades desenvolvidas pelos armazenadores de resíduos ambientais.

Os representantes da organização estudada consideram que existem dois pilares principais, nos quais estaria centralizada a sua importância. Num primeiro patamar estaria a necessidade que as empresas geradoras têm de dar a destinação adequada a seus resíduos, com base na legislação vigente. Segundo os entrevistados, seria economicamente inviável para cada uma das empresas, isoladamente, armazenar e controlar os depósitos de resíduos. O segundo motivo, seria a especialização que as centrais de resíduos possuem no controle, armazenagem e tratamento efluentes gerados. Segundo informações prestadas pelos entrevistados, a FEPAM mantém controle sobre todas as atividades realizadas dentro da central de resíduos, monitorando constantemente os tipos de materiais recebidos, volumes, forma de segregação, confinamento, captação e tratamento de efluentes.

Conforme a Licença de Operação (LO) atualmente em vigor, a UTRESA pode receber resíduos sólidos industriais classes I e II. A LO determina também qual tipo de resíduo poderá ser armazenado em cada vala ou célula de confinamento.

Sobre os volumes diários recebidos, a entidade informou que são variáveis, porém existe um limitador mensal de 10.000m<sup>3</sup> que podem ser recebidos, conforme determinado pela FEPAM. Desse volume, aproximadamente 46% é de resíduos Classe I e 54% de resíduos Classe II.

Os principais resíduos Classe I recebidos, em volume, são: farelo de couro curtido ao cromo, areia de fundição e lodo de ETE. Os maiores volumes de resíduos Classe II são de papel, borracha e plástico contaminados, que não puderam ser encaminhados para reciclagem.

A LO que autoriza as atividades da UTRESA, permite vazão máxima de 193 m<sup>3</sup> de efluentes que podem ser despejados, após tratamento. O volume atual de percolado gerado diariamente é de 60m<sup>3</sup>. Segundo os entrevistados, para tratar o percolado gerado diariamente é necessário utilizar mais 30m<sup>3</sup> de água limpa. A água utilizada no tratamento dos efluentes é, quase na totalidade, oriunda de captação pluviométrica. Os efluentes líquidos, após tratamento, poderão ser lançados ao Arroio Cascalho, desde que atendam aos padrões de emissão definidos pela resolução CONSEMA 128/2006. Segundo o Sr. João Bombarda, o tempo de duração do ciclo de tratamento de afluentes é de cerca de 20 dias.

Com relação ao número de empresas clientes da UTRESA, os entrevistados informaram que existem atualmente cerca de 10.000 cadastros de empresas aptas a enviarem seus resíduos, porém grande parte delas não enviou nada ainda. Segundo nos informaram, algumas empresas fazem o cadastro com a finalidade de obterem a sua LO junto a FEPAM, porém nem sempre encaminham resíduos para armazenamento por terem oportunidade de destinarem às centrais de reciclagem ou para outras empresas menores que reaproveitam os resíduos em outras atividades. O número de empresas que utilizaram os serviços da UTRESA no último ano foi de aproximadamente 1000. Destas, existem grandes variáveis em relação ao volume e a frequência com que os resíduos são encaminhados. O custo que as empresas pagam para armazenar os resíduos é diferenciado conforme a classificação. Para resíduo classe I o valor é de R\$ 120,00 por metro cúbico e resíduos classe II é de R\$ 80,00.

Quanto às demais empresas que prestariam o mesmo tipo de serviço, no Rio Grande do Sul, o Sr. Balestro nos informou que as principais são a Pró-Ambiente, localizada em Gravataí, a Fundação Proamb de Bento Gonçalves e a Multiserviços, localizada em Sapucaia do Sul.

Com relação ao objetivo específico *conhecer a opinião da comunidade e também das empresas clientes sobre a importância dos serviços e os impactos ambientais causados pelas atividades de armazenamento de resíduos*, os entrevistados informaram que grande parte da comunidade desconhece a diferença entre um lixão e uma central de resíduos, motivo pelo qual entendem que a opinião da comunidade seja em parte negativa. Além disso, a imagem que ficou gravada na memória das pessoas em relação à UTRESA está diretamente relacionada ao que foi publicado pela mídia em 2006, quando ocorreu o acidente ambiental que causou a mortandade de peixes no Rio do Sinos.

Sobre a percepção das empresas geradoras, os entrevistados entendem que é positiva, uma vez que a grande maioria já esteve no local e tem conhecimento sobre os controles a que uma central de resíduos está sujeita e quanto às formas como os resíduos são tratados e

armazenados, além do monitoramento constante a que são submetidos a fim de evitar contaminações. Em relação a este item, nos informaram que empresas que utilizam um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e estão preocupadas em integrar todos os participantes de sua cadeia produtiva, freqüentemente fazem visitas ao armazenador de seus resíduos, com a finalidade de certificarem-se de que os procedimentos estejam sendo realizados conforme determinação legal. Empresas que valorizam a Responsabilidade Socioambiental Corporativa (RSC), e possuem ou estão tentando obter certificações ISO 14000 são extremamente focadas em sua política ambiental e buscam parceiros que estejam comprometidos com os mesmos objetivos.

Com relação ao objetivo específico *conhecer os projetos da organização relativos à administração do passivo ambiental que está sob sua responsabilidade*, os entrevistados informaram que têm plena ciência de que uma entidade do porte da UTRESA, cujas atividades iniciaram em 1983, têm sob sua guarda e responsabilidade um volume expressivo de resíduos. Segundo eles, as células de resíduos mesmo após serem seladas e encerradas, continuam expelindo gases e resíduos líquidos (percolados), que necessitam de monitoramento e tratamento. Para isso, as valas devem ser monitoradas através de poços piezômetros, que permitem acompanhar o volume de chorume gerado e coletar material para análises.

Conforme informações prestadas pelo Sr. Balestro, nos últimos quatro anos a UTRESA aplicou aproximadamente 14 milhões de reais na administração de seu passivo, ou seja, fez obras e correções para melhorar a forma de controle e armazenamento de resíduos que estavam confinados em células já desativadas. Algumas células passaram por processos de refazimento de seus taludes, ou seja, reforçar o terreno que limita os aterros, para evitar desmoronamentos. O constante monitoramento do material depositado exige altos recursos. As novas células que atualmente estão ativas possuem uma cobertura que impede a entrada de águas pluviais e diminui a geração de percolados. Tal procedimento exige um investimento alto, mas será posteriormente compensado uma vez que acarretará a diminuição nos gastos com tratamento de líquidos percolados.

A entidade está em fase de aumento de sua estação de tratamento de efluentes (ETE) visando zerar o estoque de percolado remanescente de períodos anteriores. Segundo os entrevistados, por longos períodos o tratamento de grande parte dos efluentes era feito fora da UTRESA. Por conta disso foram criadas valas abertas (lagoas), onde o chorume ficava depositado. Aos poucos esse estoque está sendo reduzido, porém ainda existem remanescentes pois o material está depositado em valas ao ar livre, recebendo grande volume de águas

pluviais. Com a conclusão das obras de expansão da ETE, será possível eliminar gradativamente o material represado. Segundo o Sr. João Bombarda, este estoque é de aproximadamente 57.000m<sup>3</sup> de percolado e serão necessários cerca de dois anos, para zerar os depósitos, considerando a capacidade atual da ETE de tratar os efluentes. Posteriormente a isso, a entidade pretende utilizar a capacidade instalada da estação de tratamento, para prestar serviço a empresas que tenham necessidade de tal serviço.

Sobre o objetivo específico - *Conhecer os projetos de melhoria ambiental e aproximação com a comunidade, propostos pela empresa, sua aplicabilidade e quais benefícios poderão ser gerados para a sociedade*, os entrevistados elencam inicialmente a criação de um auditório, junto à central de resíduos, onde serão ministradas palestras sobre meio ambiente, realizadas demonstrações sobre as atividades da UTRESA, explicando a forma como os resíduos recebidos são armazenados e monitorados e as perspectivas de reaproveitamento, através do uso de novas tecnologias. Além disso, a entidade está desenvolvendo um projeto de recuperação da mata ciliar nos arroios Portão, Cascalho e Bonito, que são limitadores das áreas de propriedade da organização. Até o momento foram plantadas 8.000 mudas de árvores nativas.

Dentre os projetos da entidade, existem alguns que estão sendo estudados, em parceria com universidades, para o uso de plantas aquáticas no tratamento do chorume (*wetlands*). A perspectiva é de que seja implantado num curto prazo.

Atualmente a organização estudada está instalada em uma área de aproximadamente 34 hectares. Possui outra área contígua, de cerca de 36 hectares, na qual até o momento não existe nenhum tipo de vala de confinamento de resíduos. Além disso, é proprietária de outras 11.000 hectares de mata, em Área de Preservação Permanente (APP), localizadas no Paraná. O intuito, segundo os administradores, é desenvolver projetos futuros relacionados à venda de Créditos de Carbono. Segundo os entrevistados, a UTRESA está enquadrada como uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), e como tal não tem fins lucrativos. A Lei 9.790, de 23.03.1990 que regulamenta o funcionamento das OSCIP, determina que os superávits apurados sejam aplicados integralmente na consecução do respectivo objeto social.

Sobre o objetivo do presente trabalho de *identificar possibilidades de reaproveitamento e reciclagem de resíduos que atualmente estejam depositados em aterros sanitários*, os entrevistados informaram que um dos diferenciais que a UTRESA possui em relação a outras armazenadoras de resíduos industriais é o confinamento em células

específicas de alguns itens para os quais atualmente existe tecnologia para reutilização, porém ainda não estão ao alcance da organização, devido aos altos custos de implantação.

Os entrevistados mencionaram, por exemplo, a hidrólise das aparas de couro, que permite a retirada do cromo e a reutilização do couro na alimentação animal e em adubos. Apesar de não ser passível de utilização no Brasil, as proteínas oriundas da hidrólise do couro são utilizadas em diversos países da Europa. Uma alternativa que também seria viável é a incineração do farelo e das aparas de couro, que permite a geração de calor e energia, restando cinzas, onde estaria concentrado o cromo, que pode vir a ser reutilizado, inclusive como tanante do couro, em um novo processo de curtimento.

Uma alternativa que é viável e pode ser implantada num curto prazo é o uso da areia de fundição, gerada pela indústria metalúrgica, resíduo de classe II, na produção de asfalto ecológico. Segundo as informações prestadas pelos entrevistados, a FEPAM autorizou o uso de areia de fundição em obras de pavimentação asfáltica, desde que seja encapsulada pela emulsão asfáltica, de forma a impermeabilizar e evitar a lixiviação, evitando a contaminação de águas e riscos ao meio ambiente.

Em relação à implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definida pela Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, os entrevistados entendem que num primeiro momento não deverá alterar muito o volume de resíduos que serão recebidos pela organização. Conforme disseram, pelas primeiras análises que fizeram da referida lei, haverá um incentivo à redução na emissão de resíduos, seguido de alternativas de reciclagem e reaproveitamento. A Lei define também a diferenciação entre destinação final ambientalmente correta e disposição final ambientalmente correta. Segundo os entrevistados, a probabilidade é que surjam cada vez mais alternativas para dar uma destinação final adequada aos resíduos, fazendo com que restem menos resíduos para a disposição final em aterros. Segundo eles, é possível que algumas empresas, ao serem obrigadas a implementar a logística reversa, dando destinação ou disposição adequada a seus resíduos, busquem como solução final as organizações armazenadoras de resíduos. Atualmente, não existindo a logística reversa, os consumidores finais descartam seus produtos junto ao lixo doméstico, que em sua grande maioria é administrado por prefeituras. Para os entrevistados, é possível que, em virtude da PNRS, futuramente, a UTRESA venha a buscar licenciamento para uma nova célula, que venha a receber resíduos diferentes dos atualmente recebidos, caso identifique no mercado material e volume compatíveis que compensem o investimento.

Com relação ao objetivo específico de *analisar a co-responsabilidade das empresas clientes (geradoras de resíduos) em relação ao passivo ambiental gerado*, os entrevistados

comentaram que já existia na legislação a normatização sobre a existência dessa responsabilidade conjunta entre o gerador e o armazenador dos resíduos. Salientaram que, conforme a PNRS, em seu capítulo III, Seção I, Art. 27, Parágrafo 1º fica claramente evidenciada a co-responsabilidade, pois determina que:

A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

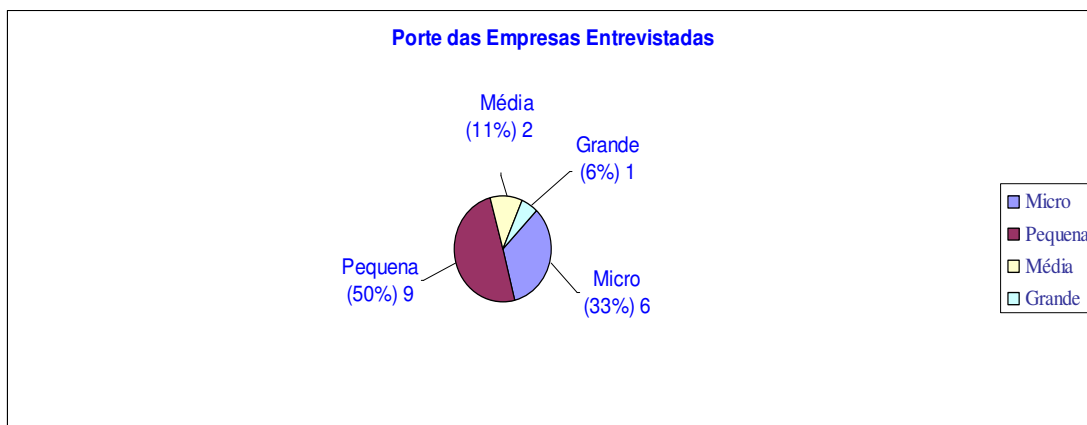
A entrevista foi finalizada e na continuidade aconteceu uma visita pela área da armazenadora, possibilitando a observação das células desativadas, das células que estão em funcionamento e das que estão sendo construídas e em processos de licenciamento, além da área onde está localizada a estação de tratamento de efluentes e posteriormente o local onde são despejados os efluentes no Arroio Cascalho.

#### 4.2 – EMPRESAS GERADORAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

O Vale do Sinos é berço de um parque industrial onde as indústrias do setor coureiro-calçadista são muito expressivas. Para o integral atingimento dos objetivos traçados para este estudo de caso, as empresas geradoras de resíduos industriais são importantes fontes de informação no sentido de identificar qual importância das atividades desenvolvidas pelos armazenadores de resíduos industriais para a sociedade. Foram aplicados questionários com perguntas fechadas, visando identificar o grau de importância percebido pelas empresas geradoras de resíduos. Para embasar este estudo de caso foram visitadas 23 indústrias, todas localizadas no município de Estância Velha. Em 05 empresas não foi possível contato com o proprietário ou com alguma pessoal qualificado para responder. As respostas das 18 participantes estão relacionadas e tabuladas a seguir.

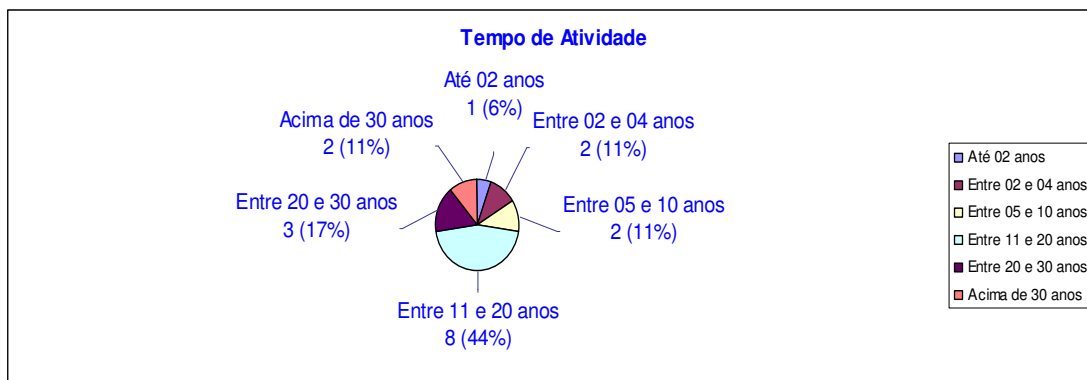
##### **4.2.1 Descrição das respostas ao questionário I – Empresas Geradoras de Resíduos**

A primeira questão no questionário apresentado às empresas foi relativa ao seu porte. Das 18 empresas que responderam o questionário, a grande maioria foi de micro e pequenas empresas. É característica bem comum na região a existência de diversas empresas consideradas pequenas, que muitas vezes prestam serviços para outras, de maior porte.



**Gráfico 1 – Porte das Empresas Entrevistadas**  
Fonte: Questionário Aplicado às Empresas Geradoras de Resíduos

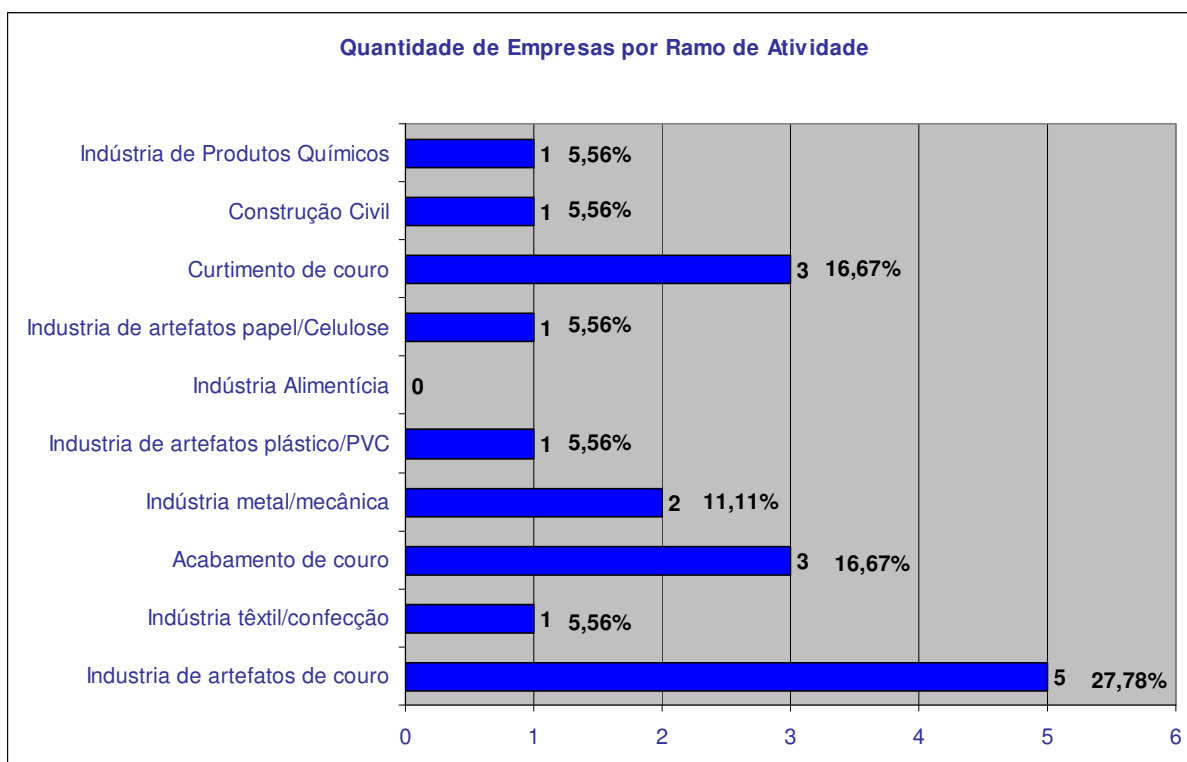
Na questão seguinte procurou-se identificar o tempo de atividade das empresas entrevistadas. O tempo foi variado, mas a maioria, totalizando 08 empresas, ficou compreendida entre 10 e 15 anos. Apenas 03 empresas entrevistadas tinham menos de 5 anos de atividade e 5 delas possuíam mais de 20 anos de atividade. As empresas mais antigas foram fonte de informações sobre as mudanças na legislação ambiental. Um dos entrevistados comentou que antes de ter a sua própria fábrica de calçados, trabalhou como funcionário em uma grande empresa. Segundo ele, antigamente os donos de empresas mantinham áreas de terra em locais afastados e as aparas de couro eram enterradas sem nenhum tipo de isolamento ou proteção. Quando as valas eram fechadas plantavam acácias sobre o local. O plantio de acácias é muito comum na região, pois da casca é extraído o tanino, largamente utilizado no curtimento de couros.



**Gráfico 2 – Tempo de Atividade das Empresas Entrevistadas**

Fonte: Questionário Aplicado às Empresas Geradoras de Resíduos

As empresas entrevistadas, na sua grande maioria exercem atividades do setor coureiro-calçadista. Já era esperado, pois é a atividade mais desenvolvida na região. No questionário optou-se por separar os tipos de indústria de forma a melhor compreender o resíduo gerado por cada uma, pois apesar da matéria-prima base ser o couro, para fins de armazenamento de resíduos em cada fase de sua produção o material gerado é diferenciado.



**Gráfico 3 – Ramo de Atividade das Empresas Entrevistadas**

Fonte: Questionário Aplicado às Empresas Geradoras de Resíduos

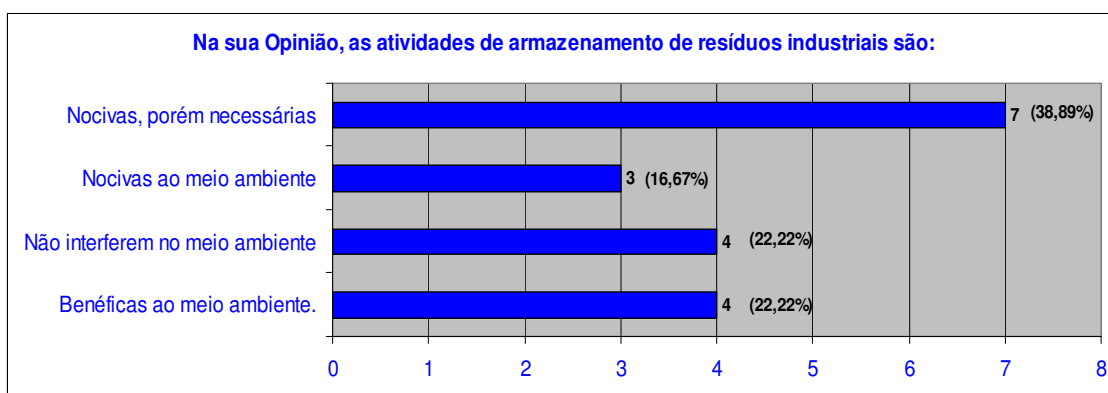


O questionário apresentado às empresas abordou também o volume de resíduos produzidos e encaminhados para disposição final em aterro sanitário, anualmente.

Houve uma variação expressiva entre os volumes de resíduos destinados a armazenamento/confinamento nos aterros, motivada principalmente pelo porte da empresa. Empresas de menor porte, dentro de um mesmo ramo de atividade, produzem volume menor de resíduos. O resultado comprovou que, dentre os entrevistados, os maiores volumes são gerado pelos curtumes. Empresas que trabalham com artefatos de couro, indústrias têxteis, de plástico, papel e papelão, construção civil, metalúrgicas e mecânicas informaram que grande parte de seus resíduos não são descartados em aterros, pois existem interessados em recebê-los para processos de reciclagem e reaproveitamento. Esta questão está diretamente ligada às informações prestada na entrevista com a entidade armazenadora, pois já havia relatado que materiais com possibilidade de reaproveitamento já estão sendo encaminhados, diretamente pelos geradores, para reciclagem.

Ao serem indagadas sobre como tiveram conhecimento da existência de empresas armazenadoras de resíduos industriais, a grande maioria das entrevistadas (61,11%) mencionou que foi por ocasião da obtenção de Licença de Instalação (LI), através de profissionais ligados à área ambiental. Outras cinco empresas (27,78%) disseram que foi por informações obtidas junto a empresas que já utilizavam serviços de armazenagem de resíduos. Duas empresas (11,11%) informaram que são fundadoras da antiga UTRESA S.A e que passaram a centralizar seus resíduos após as mudanças na legislação, ocorridas nos anos 80.

Com relação à questão “Em sua opinião, as atividades desenvolvidas pelos armazenadores de resíduos são:”, as respostas tiveram os seguintes resultados:

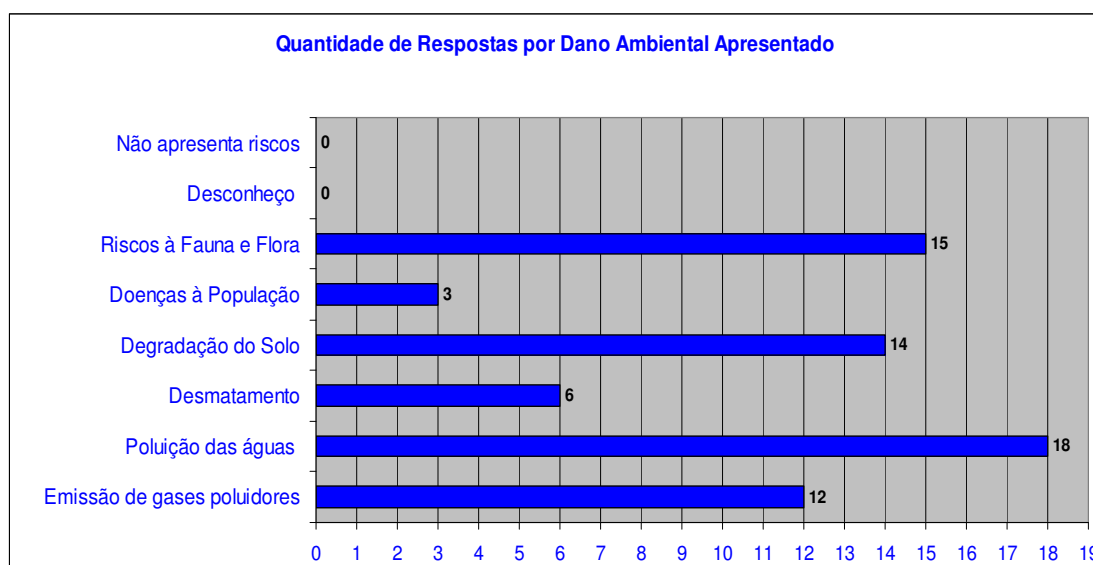


**Gráfico 4 – Opinião Sobre Atividades de Armazenamento de Resíduos Industriais**

Fonte: Questionário Aplicado às Empresas Geradoras de Resíduos

Com base nas respostas apresentadas, percebe-se que muitos têm o entendimento que, apesar dos riscos de danos ao ambiente, é uma atividade que está diretamente ligada ao setor produtivo, por isso a consideram necessária. Dentre os que consideram a atividade benéfica, estão os donos das duas empresas entrevistadas que fundaram a UTRESA. A percepção deles é que a armazenagem de resíduos, da forma como acontece hoje, é benéfica em relação ao que acontecia há alguns anos, quando os resíduos eram simplesmente enterrados.

Na questão seguinte, foram relacionados danos ambientais que poderiam decorrer em decorrência das atividades de armazenamento de resíduos industriais. Por ser uma questão ampla, os respondentes poderiam assinalar mais de uma resposta, caso julgassem adequada. Foi solicitado aos respondentes que não pensassem apenas nos resíduos produzidos por sua indústria, mas nas diversas indústrias que mantêm atividades na região e que geram resíduos sólidos passíveis de armazenamento.



**Gráfico 5 – Respostas por Tipo de Dano Ambiental**

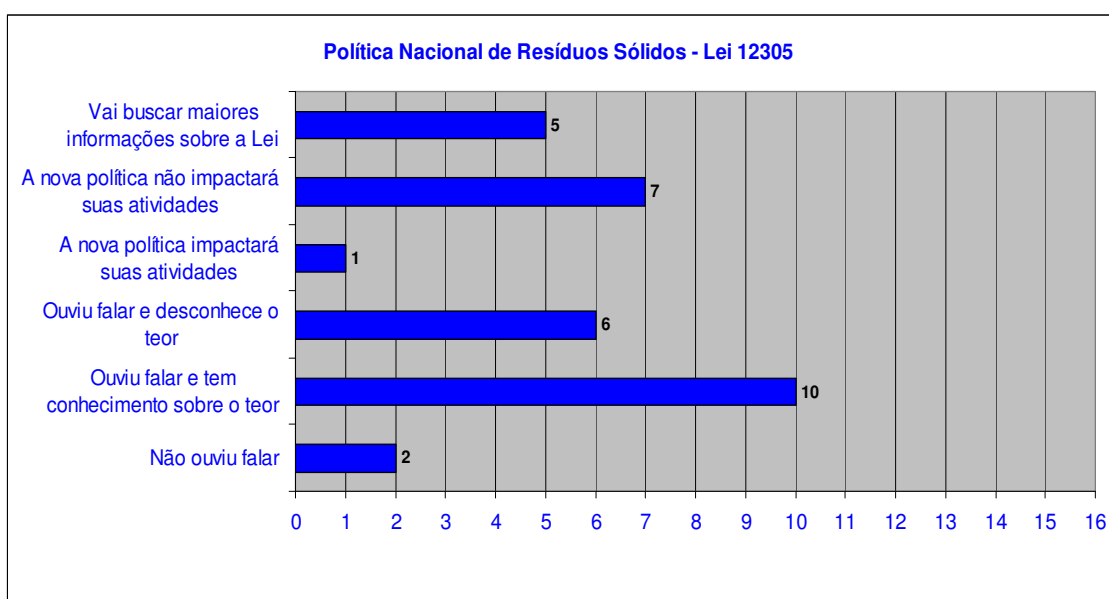
Fonte: Questionário Aplicado às Empresas Geradoras de Resíduos

O resultado obtido, no qual todos assinalaram a poluição das águas como um dos danos que pode ocorrer, seguido dezoito respostas com relação a riscos à fauna e flora, podem ser indicativos de que o acidente ambiental ocorrido no Rio do Sinos em 2006 permanece na memória dos respondentes.

Quanto à questão relativa à Lei nº 12.305, que institui a política Nacional de Resíduos Sólidos, o questionário procurou identificar o grau de conhecimento sobre as mudanças previstas e a existência de um possível impacto nas atividades das empresas entrevistadas. Nesta questão também foi sugerido aos respondentes que marcassem mais de uma opção, de

acordo com a situação existente em suas empresas. Apesar de ser um assunto relativamente recente, 10 empresários afirmaram que têm conhecimento sobre o seu teor. Apenas dois manifestaram total desconhecimento sobre o assunto. Dos que já fizeram uma análise, oito já identificaram se haverá ou não impacto em suas atividades.

As respostas reforçam o que diz Nascimento, Lemos e Mello (2008, p. 22), em relação a importância de uma organização, independente de seu porte, estar atenta para perceber as mudanças no ambiente ou variáveis, para garantir sua sobrevivência.

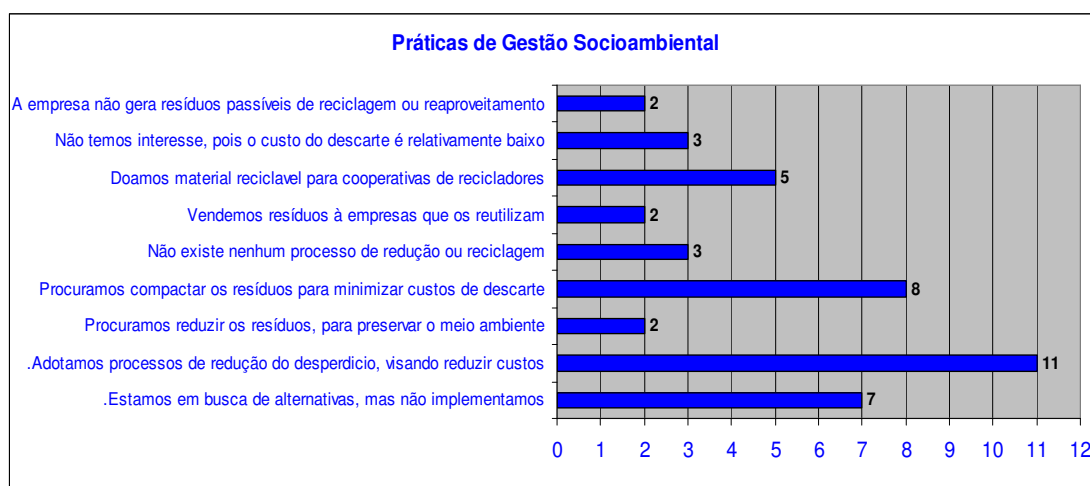


**Gráfico 6 – Conhecimento Sobre a Lei 12.305 (PNRS)**  
 Fonte: Questionário Aplicado às Empresas Geradoras de Resíduos

O questionário apresentado às empresas procurou identificar a existência de um modelo de GSE (Gestão Socioambiental Estratégica), que de alguma forma procurasse minimizar os impactos dos resíduos gerados e beneficiar a sociedade na qual estas empresas estão inseridas. Foram apresentadas diversas questões e solicitou-se aos respondentes que assinalassem aquelas que de alguma forma estavam presentes no fluxo de atividades de suas empresas. A pergunta apresentada foi: “Existe, em sua empresa, algum tipo de programa de reciclagem, redução ou zeramento na emissão de resíduos?” De acordo com as respostas apresentadas, pode-se verificar que algumas empresas estão utilizando alternativas de redução e reciclagem, porém a principal finalidade é a redução de custos através da diminuição no desperdício de materiais ou das despesas com o descarte final. A preocupação real com questões socioambientais não ficou evidenciada.

As respostas com provam o que já havia sido constatado por Dias (2010, p. 101) , ao afirmar que:

A atuação ambiental da maioria das empresas, salvo honrosas exceções, na maioria dos casos centra-se na diminuição de custos e riscos associados a sanções e na reparação econômica de danos ambientais. São poucas as que investem na adoção de Sistemas de Gestão Ambiental, em sua maioria grandes empresas em função do alto custo associado à sua implantação.

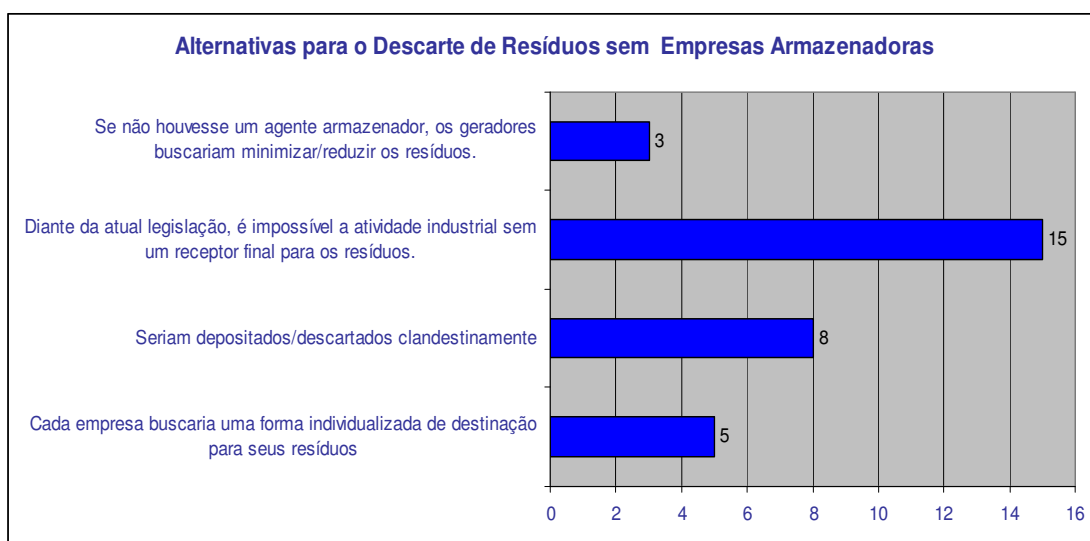


**Gráfico 7 – Práticas de Gestão Socioambiental**

Fonte: Questionário Aplicado às Empresas Geradoras de Resíduos

A próxima questão abordou alternativas para o descarte de resíduos, caso não houvessem empresas armazenadoras, especializadas na atividade de confinamento e monitoramento dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias. Dentre as opções disponibilizadas, a grande maioria das empresas (83,33%) considerou que, inexistindo entidades especializadas no armazenamento e monitoramento de resíduos, e com a legislação ambiental vigente, a atividade industrial se tornaria inviável, pois criaria barreiras em seu processo inicial de instalação. Atualmente, para emitir a Licença de Instalação (LI), os órgãos ambientais exigem informações sobre a destinação final dos resíduos que serão gerados pela indústria. Como a questão apresentava quatro opções diferentes de respostas, alguns assinalaram mais de um item. O descarte de forma clandestina foi mencionado por 08 respondentes. Alguns acrescentaram comentários sobre ser esta prática ainda bastante comum,

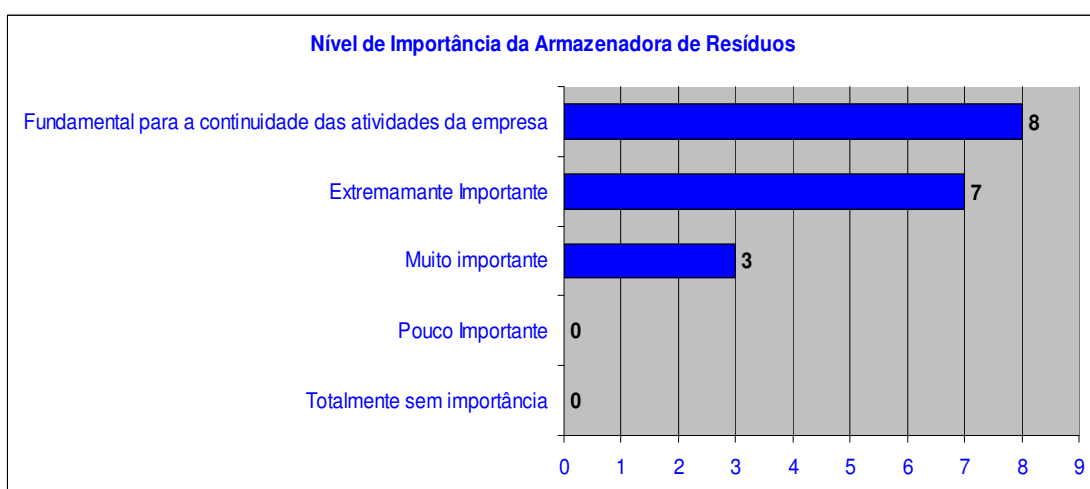
e que com frequência podem ser vistos materiais descartados na beira de estradas, terrenos baldios ou áreas rurais.



**Gráfico 8 – Alternativas para Descarte de Resíduos sem Empresas Armazenadoras**

Fonte: Questionário Aplicado às Empresas Geradoras de Resíduos

A última questão apresentada estava diretamente relacionada ao objetivo principal do presente trabalho. A pergunta foi a seguinte: “Para sua empresa, a existência de uma empresa armazenadora de resíduos industriais é:” Pelas respostas pode-se verificar que a armazenadora de resíduos se tornou uma parceira importante das indústrias, pois permite que operem suas atividades, deixando para quem é especializado o gerenciamento dos resíduos. Um dos entrevistados comentou que, quando recebe o bloqueto bancário com a cobrança pelo armazenamento, comenta com sua esposa que está pagando para não se incomodar.



**Gráfico 9 – Nível de Importância da Armazenadora de Resíduos Industriais**

Fonte: Questionário Aplicado às Empresas Geradoras de Resíduos

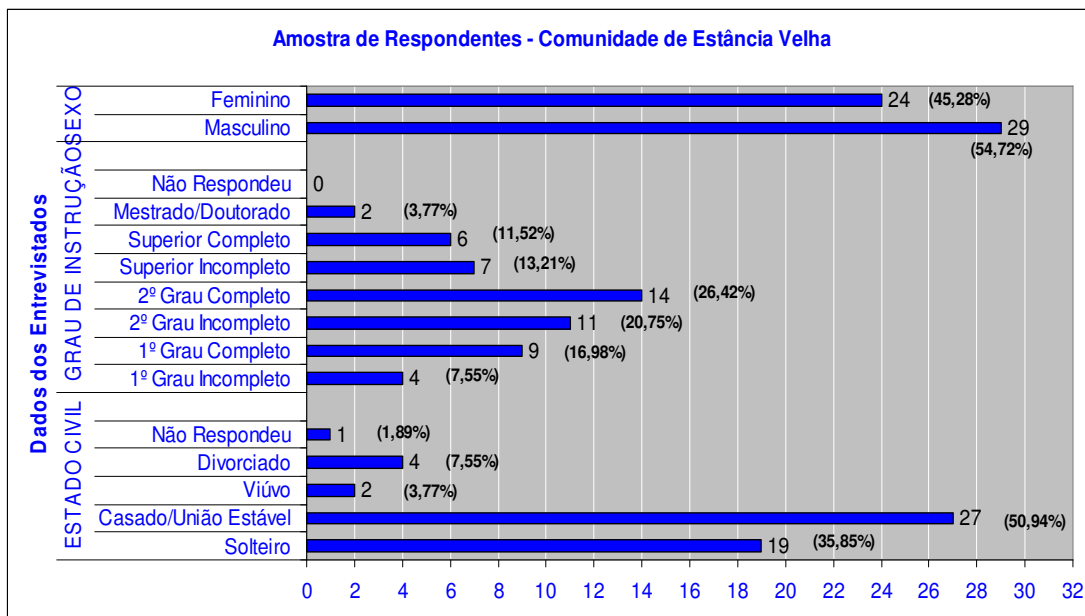
A importância do agente armazenador para as indústrias geradoras é bem evidenciada. Apesar de muitos acharem os custos elevados, dizem que é mais fácil pagar para descartar do que ficar procurando alternativas para reciclar ou reaproveitar. O papel da indústria tem sido produzir os bens que a população demanda. Nesse sentido, o aumento no uso dos recursos naturais e o conseqüente descarte de resíduos, ocorrem por conta da elevação no consumo. A sociedade, ao cobrar da indústria procedimentos socioambientais justos e corretos, sabe que indiretamente será a responsável pelo pagamento dos custos gerados. Mas, por outro lado, se a indústria optar por tecnologias e processos que reduzam o desperdício e os custos com a disposição final de resíduos, a sociedade será beneficiada com um ambiente mais limpo e saudável e a indústria poderá auferir maiores ganhos.

#### 4.3 – COMUNIDADE DE ESTÂNCIA VELHA

Dando continuidade à busca de respostas ao objetivo principal deste trabalho, e ao objetivo específico de *conhecer a opinião da comunidade sobre a importância dos serviços e os impactos ambientais causados pelas atividades de armazenamento de resíduos*, foram aplicados questionários com perguntas a diversos membros da comunidade de Estância Velha, local onde está instalada a organização que serviu de base para o presente estudo de caso. Os questionários foram aplicados a pessoas residentes nos seguintes bairros: Centro, Floresta, União, Rosas, Campo Grande e Bela Vista. Buscaram-se pessoas de diferentes bairros, e com diferentes graus de escolaridade e renda, com a finalidade de obter o público mais diversificado possível e, por conseguinte, uma amostra que abrangesse diversos pontos de vista.

##### **4.3.1 Descrição das respostas às questões do questionário II– Membros da Comunidade**

Ao todo, 53 pessoas da comunidade responderam o questionário. Os dados dos entrevistados foram os seguintes:

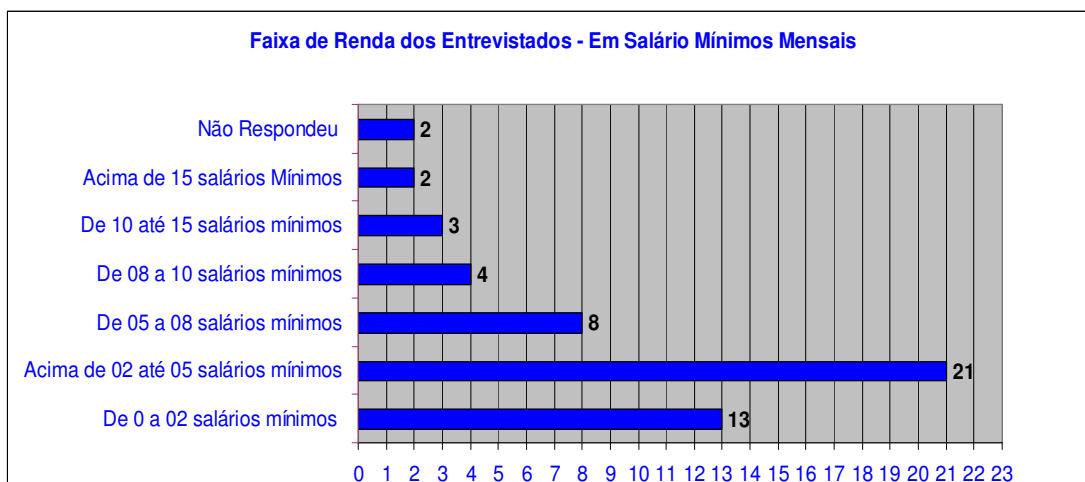


**Gráfico 10 – Amostra de Respondentes por Sexo, Grau de Instrução e Estado Civil**

Fonte: Questionário Aplicado às Pessoas da Comunidade de Estância Velha

As entrevistas ocorreram em seis bairros diferentes, principalmente no horário entre 18 e 20 horas. Uma parte dos questionários foi respondida por pessoas que estavam em estabelecimentos comerciais, principalmente farmácias e mercados, paradas de ônibus e nas ruas. Outra parte foi através de visitas em residências.

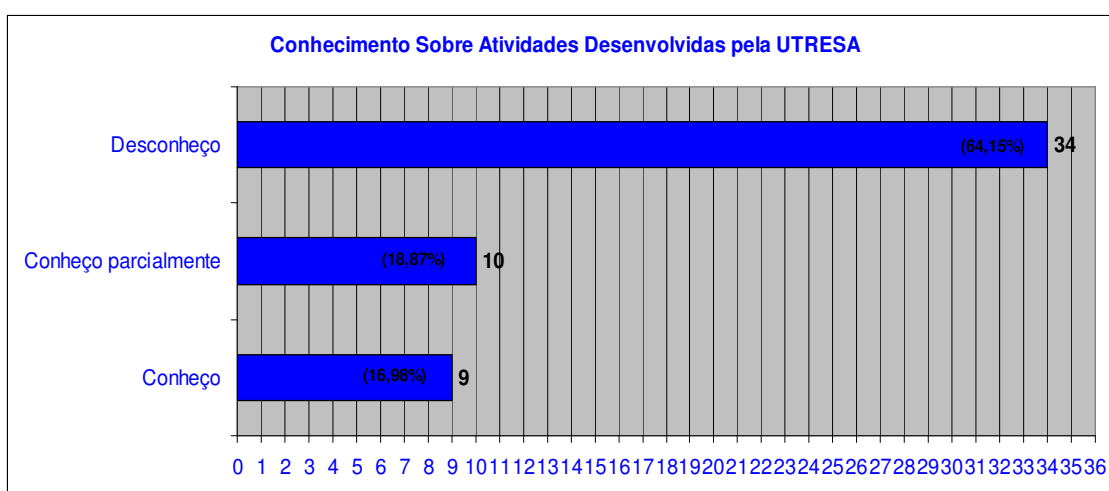
A proposta inicial de buscar grande diversidade entre os respondentes, teve também a preocupação em obter diversidade nas faixas de renda dos respondentes, que ficou distribuída da seguinte maneira:



**Gráfico 11 – Faixa de Renda dos Entrevistados – Em Salários Mínimos mensais**

Fonte: Questionário Aplicado às Pessoas da Comunidade de Estância Velha

A primeira questão apresentada foi a seguinte: “Você tem conhecimento sobre qual o tipo de atividade desenvolvida pela UTRESA?” Conforme demonstrativo abaixo, ficou claro que a maioria não tem conhecimento sobre qual o tipo de atividade que ocorre dentro de uma armazenadora de resíduos. Os dados corresponderam também ao que os entrevistados na organização já haviam mencionado anteriormente, nas entrevistas realizadas para este estudo de caso. Dentre os entrevistados que disseram desconhecer, alguns disseram que a única imagem que viram da UTRESA foi a que apareceu em 2006 na mídia. Muitos disseram que, apesar da entidade estar sediada no município, não sabem onde é a localização.

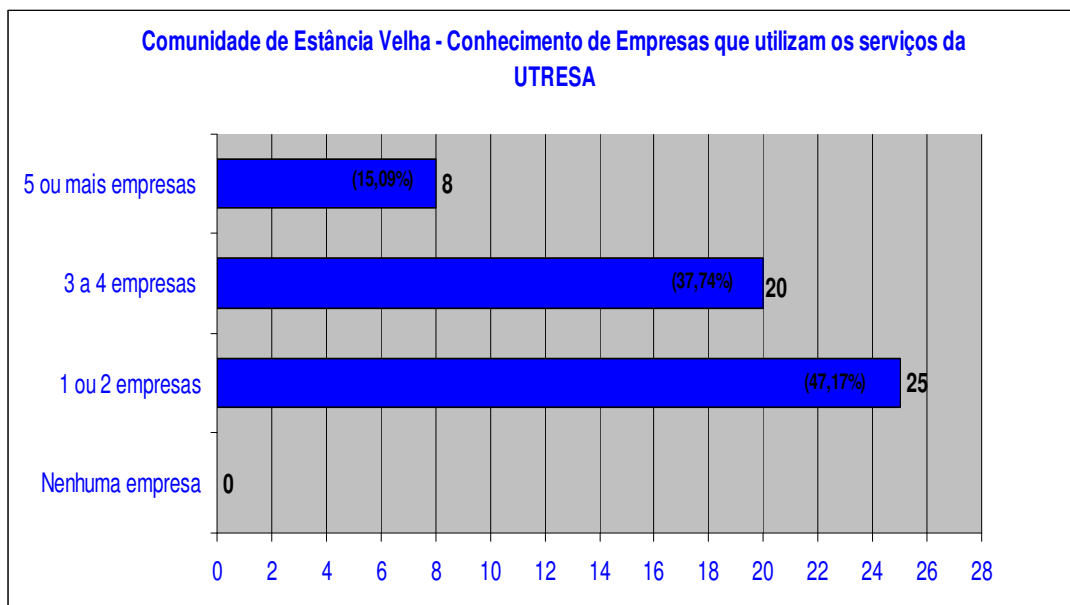


**Gráfico 12 – Conhecimento Sobre as Atividades Desenvolvidas Pela UTRESA**

Fonte: Questionário Aplicado às Pessoas da Comunidade de Estância Velha

A seguir foi perguntado se o entrevistado tinha conhecimento de empresas que faziam uso dos serviços prestados pela UTRESA. Todos responderam que conheciam empresas que enviavam resíduos para a UTRESA, conforme o gráfico a seguir. Neste ponto alguns dos entrevistados mencionaram que a empresa onde trabalham envia seus resíduos para a UTRESA, mas que eles desconhecem qual a destinação que a entidade dá ao material. Muitos comentaram a imagem que lhes vem à cabeça é de um grande lixão, com vários materiais misturados, a céu aberto e sem nenhum tipo de controle.



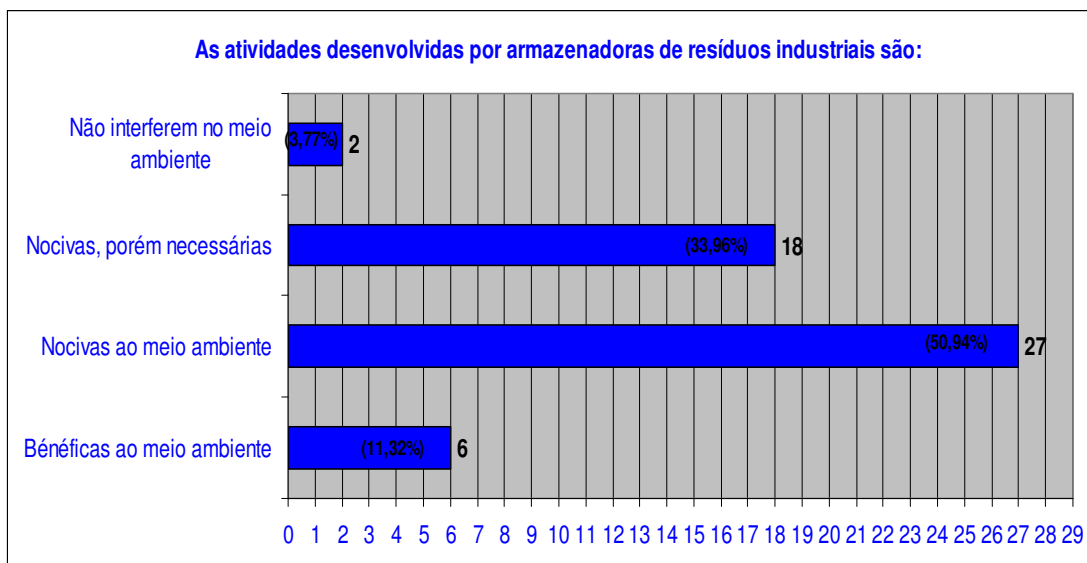


**Gráfico 13 – Conhecimento de Empresas que Utilizam os Serviços da UTRESA**

Fonte: Questionário Aplicado às Pessoas da Comunidade de Estância Velha

As próximas questões estão diretamente ligadas ao objetivo principal deste trabalho, que busca identificar a percepção da importância das armazenadoras de resíduos industriais para a sociedade.

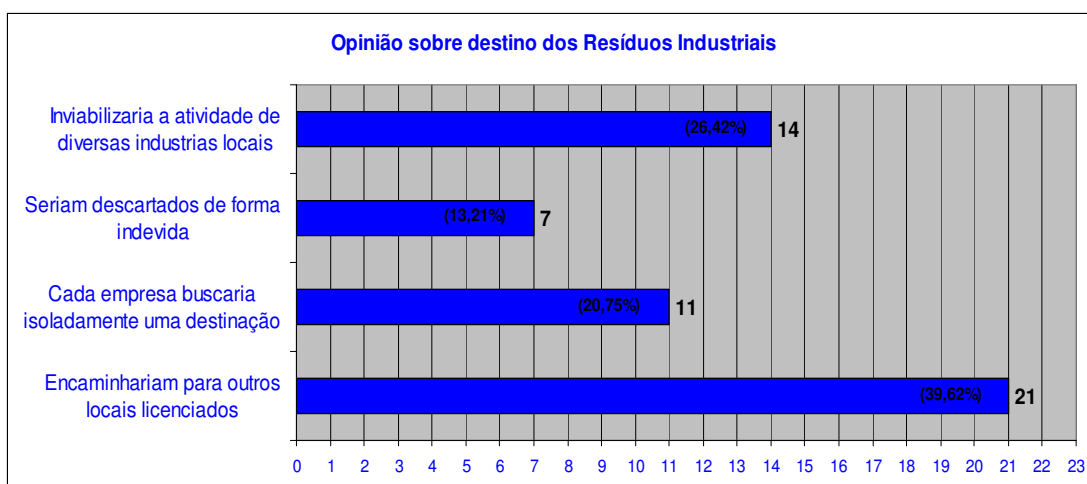
Em relação à questão “*Em sua opinião, as atividades desenvolvidas por receptoras e armazenadoras de resíduos industriais são:*” Os respondentes em sua grande maioria optaram pelas opções que consideram as atividades nocivas, conforme pode ser verificado no gráfico abaixo. Nesse ponto alguns comentaram que acham extremamente desagradável ter uma empresa no município que receba o lixo de diversas outras cidades. Segundo eles, a exemplo do lixo doméstico, cada município deveria ser responsável pela destinação também do lixo industrial. Houve quem comentasse, vendo por um ângulo diferente, que é importante ter uma empresa especializada, porque evita os descartes clandestinos e ambientalmente inadequados. Os respondentes que já estiveram na UTRESA manifestaram que saíram de lá espantados com o tamanho das células de confinamento e fizeram considerações sobre o volume de material residual que deve ter sido depositado ao longo dos 27 anos de existência da organização.



**Gráfico 14 – Impacto das Atividades Desenvolvidas por Armazenadores de Resíduos no Meio Ambiente**  
 Fonte: Questionário Aplicado às Pessoas da Comunidade de Estância Velha

Com relação às respostas apresentadas para a questão acima, todos os 15 entrevistados com grau de instrução acima de segundo grau completo responderam que as atividades são nocivas ao meio ambiente, porém necessárias. A partir destas respostas é possível identificar que a compreensão sobre as atividades das armazenadoras de resíduos é diferenciada, de acordo com o grau de instrução do respondente.

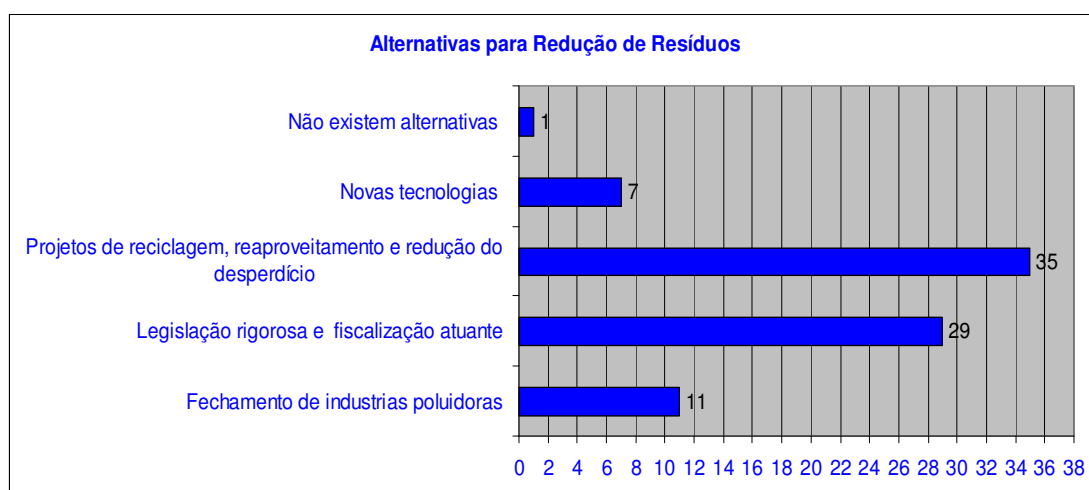
A próxima questão perguntou: “*Na sua opinião, caso não existisse uma armazenadora de resíduos indústrias no município/região, qual a destinação que as indústrias dariam a seus resíduos?*”



**Gráfico 15 – Destino dos Resíduos Caso não Existisse Armazenadora De Resíduos Industriais no Município ou Região**

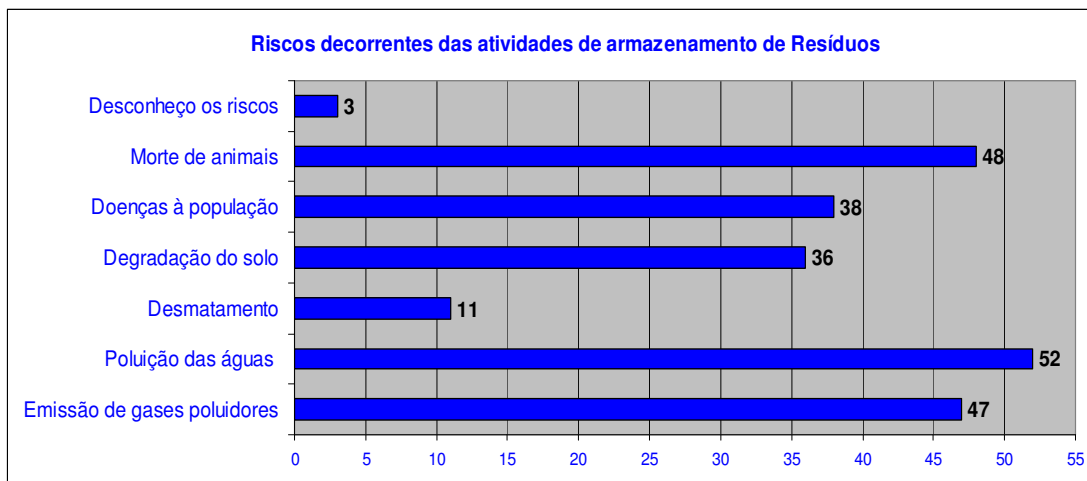
Fonte: Questionário Aplicado às Pessoas da Comunidade de Estância Velha

Na questão seguinte perguntou-se aos entrevistados: “*Na sua opinião, qual é a melhor alternativa para reduzir o volume de resíduos gerados pelas indústrias:*”. Foi solicitado que, caso julgassem adequadas, assinalassem mais de uma opção. A alternativa que abordava projetos de reciclagem e reaproveitamento foi a que teve maior aceitação. No entanto, o índice de respostas voltadas a uma legislação mais rigorosa, com fiscalização atuante também teve um índice expressivo. As pessoas que possuem um nível de escolaridade mais alto assinalaram a opção relativa a novas tecnologias. Alguns mencionaram conhecer alternativas para aproveitamento de alguns resíduos e citaram a chamada madeira ecológica, ou *ecowood*, que utiliza materiais diferenciados em sua composição, mas grande parte é formada por resíduos.



**Gráfico 16 – Alternativas Para a Redução de Resíduos Industriais**  
 Fonte: Questionário Aplicado às Pessoas da Comunidade de Estância Velha

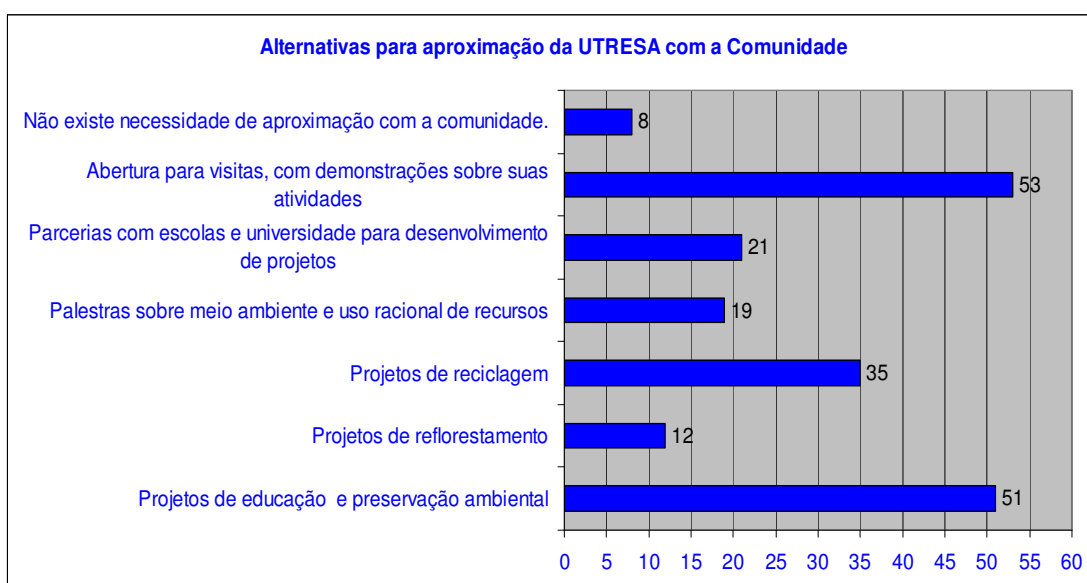
Na questão seguinte, perguntaram-se quais os principais riscos ao meio ambiente, que poderão ocorrer devido às atividades das empresas armazenadoras de resíduos. Nesta questão também foi disponibilizado aos respondentes marcar mais de uma alternativa, caso julgassem conveniente. A opção de poluição das águas foi escolhida por quase todos os respondentes. A seguir, vem a alternativa relacionada à morte de animais. É muito provável que as respostas tenham sido altamente influenciadas pela lembrança do acidente ambiental ocorrido em 2006, onde uma das empresas responsabilizadas foi a UTRESA.



**Gráfico 17 – Riscos Decorrentes das Atividades de Armazenamento de Resíduos**

Fonte: Questionário Aplicado às Pessoas da Comunidade de Estância Velha

A questão final abordou alternativas voltadas a programas sociais e ambientais que seriam bem vistos pela comunidade e que poderiam ser desenvolvidos pela armazenadora de resíduos que foi objeto deste estudo de caso. Tal questão tem a finalidade de apontar alternativas de aproximação com a comunidade onde está inserida a entidade. Perguntou-se “*Que tipo de atividades a UTRESA deveria desenvolver para aprimorar seu relacionamento com a comunidade?*” Todas as alternativas apresentadas foram bem aceitas, mas houve unanimidade na seleção da alternativa que sugere “*abertura para visitas, com explicações e demonstrações sobre suas atividades*”. O gráfico a seguir demonstra as principais opções selecionadas pelos representantes da comunidade que foram entrevistados.



**Gráfico 18 – Alternativas para Aproximação da UTRESA com a Comunidade**

Fonte: Questionário Aplicado às Pessoas da Comunidade de Estância Velha

Com base nas respostas apresentadas, é possível identificar que a comunidade, desconhece as atividades realizadas na entidade estudada, mas apresentou interesse em conhecê-la.

Pelo que se pode captar nos comentários das pessoas que responderam os questionários, existe um grande receio em relação ao tipo de atividade que a UTRESA desenvolve, decorrente da falta de informação. As alternativas elencadas como possíveis formas de aproximação evidenciam que existe espaço para a organização trabalhar junto à comunidade em que está inserida e minimizar os impactos negativos decorrentes do acidente ambiental de 2006.

## 5 CONCLUSÕES

O objetivo proposto pelo presente estudo de caso foi identificar “*qual a importância das atividades das armazenadoras de resíduos para a sociedade*”. Com base nos resultados obtidos é possível perceber que as atividades relacionadas ao descarte e à disposição final de resíduos industriais, são muito importantes para as indústrias, pois são exigências legais que precisam ser atendidas para a continuidade das atividades. Organizações cujo objetivo seja o armazenamento e tratamento de resíduos industriais tornaram-se fundamentais para dar suporte às indústrias, uma vez que ao centralizar o armazenamento de resíduos, têm-se um ganho na redução de custos, atualizações sobre leis vigentes e também na especialização em relação às normas e procedimentos que devem ser observados, determinadas pela ABNT.

As empresas geradoras têm conhecimento sobre os riscos relacionados ao armazenamento de resíduos, mas poucas adotam políticas para redução no volume de material descartado. A grande maioria só tem tomado medidas de redução de desperdício de materiais, que possam significar redução em seus custos. Muitos empresários entendem que ao compactar os resíduos que serão depositados, estão adotando práticas que beneficiam o meio ambiente. Na verdade, reduzem os custos, sem reduzirem o impacto ambiental causado por suas atividades.

Empresas que estão certificadas ou em busca de certificações ISO 14000, são a exceção, pois adotam medidas de gestão ambiental que abrangem todo o seu ciclo produtivo. Percebe-se pelas entrevistas que a preocupação com uma produção mais limpa já faz parte do cotidiano e está inserida em sua cultura organizacional.

O objetivo específico de identificar a co-obrigação em relação aos resíduos armazenados também foi atendido, uma vez que a legislação vigente deixa clara a co-responsabilidade. Nesse item, porém, cabe ressaltar que apesar da co-obrigação ser determinada por lei, grande parte dos geradores não tem o conhecimento sobre a sua responsabilidade e acreditam que após a entrega ao agente armazenador estão desvinculados do material que geraram.

Com o material obtido, pode-se identificar que a comunidade que vive onde está localizada a armazenadora objeto deste estudo de caso, não tem grande conhecimento sobre as atividades desenvolvidas pela mesma. Esse desconhecimento acaba gerando erros de interpretação sobre as atividades e também uma imagem negativa, principalmente por receber

resíduos de várias localidades. Percebe-se que a comunidade manifesta-se receosa em relação aos riscos ambientais que a atividade de armazenamento de resíduos pode provocar.

A comunidade, apesar de desconhecer em grande parte como funcionam os processos de descarte de resíduos por parte da indústria, e na maioria dos casos não entender como funciona uma central de resíduos, acaba sendo beneficiada. O que é produzido pelas indústrias tem como principal finalidade atender às demandas do mercado, ou seja, o consumo da população; além disso, muitos são empregados nessas indústrias e tem nisso sua fonte de renda e manutenção. Em síntese, da relação produção x consumo, a geração de resíduos, nos moldes atuais de atuação das indústrias, é inevitável. Sendo assim, é fundamental que existam locais licenciados e fiscalizados onde esse tipo de material possa ser tratado e armazenado de forma a minimizar os riscos ambientais. Com as tecnologias em desenvolvimento, é possível que muito desse material que hoje está depositado nas valas futuramente seja reaproveitado.

Pelas entrevistas obtidas com os dirigentes da organização estudada, identificou-se que buscam informações sobre as principais alternativas e tecnologias para a redução do material atualmente depositado. Um aspecto positivo é a preocupação em manter os resíduos confinados separadamente, o que poderá, futuramente, facilitar a implantação de projetos como a hidrólise. Foi possível identificar também que a entidade estudada, por ter tido problemas relativos ao passivo ambiental anteriormente, precisou fazer altos investimentos para corrigir e adequar suas instalações aos normativos vigentes. Essa atitude comprova o que foi mencionado por Martins & De Luca (1994, p.27), ao mencionar que despesas poderão ocorrer para regularizar danos causados ao meio ambiente, além de obrigar a aquisição de bens permanentes. No caso da UTRESA, foram necessários investimentos altos para a expansão da ETE, cobertura de células evitando incidência de chuvas sobre o material depositado, reforços nos taludes e implantação de poços piezômetros com a finalidade de monitorar antigas células, que já estavam desativadas.

Dentre os aspectos positivos do armazenamento em uma central de resíduos ficaram evidentes a necessidade de especialização e qualificação dos responsáveis, o maior controle exercido por órgãos ambientais, o custo de armazenagem relativamente baixo para os geradores. No entanto, o acúmulo de resíduos por um longo período de tempo gera um volume expressivo de material que necessita de monitoramento constante. No caso de um acidente, o impacto tende a ser muito maior e provocar danos de grande vulto ao meio ambiente e à população que vive nas proximidades dos aterros industriais.

Dentre as limitações deste estudo de caso, pode-se citar o número relativamente pequeno de empresas que responderam o questionário. Acredita-se que para uma análise mais profunda e detalhada seria de extrema importância aumentar o número de empresas, além de uma abrangência geográfica maior, com uma gama de atividades mais variada.

Os questionários respondidos pela comunidade de Estância Velha demonstram a preocupação existente com possíveis danos ambientais gerados pelo armazenamento de resíduos. Caberia, em trabalhos futuros, buscar identificar a percepção da comunidade em relação às atividades industriais e a geração de resíduos. Percebe-se pelos questionários que a atividade da armazenadora de resíduos causa preocupação à comunidade, no entanto, é muito comum que estas comunidades sintam-se satisfeitas com o número de empregos gerados pela indústria, sem preocupar-se com os riscos ambientais gerados pela atividade industrial.

A partir deste estudo de caso e da identificação da existência de alternativas para a redução do volume de resíduos confinados, é possível sugerir, para futuros trabalhos, um aprofundamento na busca de tecnologias de reaproveitamento do material que tem sido armazenado por tantos anos, nas diversas empresas que operam nesse setor. Também pode ser interessante, para futuros trabalhos, uma análise financeira para identificar qual a necessidade de investimento inicial para a implantação de um projeto de hidrólise de aparas de couro, o tempo para obter retorno financeiro, o volume de resíduos necessários para tornar o projeto viável.



## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. **Perícia ambiental judicial e securitária: impacto, dano e passivo ambiental**. 3. reimpr. Rio de Janeiro: Thex, 2009.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 11. ed. rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008. 501 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 8418** - Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos- Procedimento. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9896** – Glossário de poluição das águas – Terminologia

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004** – Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10007** - Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14001** - Sistemas de Gestão Ambiental - requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2009

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12235** - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial**, conceitos, modelos e instrumentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

BRASIL. **Constituição da Republica Federativa do Brasil – 1988**. Brasília (DF). Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm)> Acesso em: 16 nov. 2010.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. 2. ed. 13 reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

ECHEVENGUÁ, Ana. **A Sociedade do Lixo**. Disponível em:  
<<http://www.ecodebate.com.br/2009/09/24/a-sociedade-do-lixo-artigo-de-ana-echevengua/>>  
Acesso em: 10 out. 2010

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.312 p.

GANDRA, Alana. **Tratamento de resíduos industriais no Brasil dobra em três anos**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/arquivo/noticia/tratamento-de-res%C3%ADduos-industriais-no-brasil-dobra-em-tr%C3%AAs-anos>> Acesso em: 15 jul. 2010.

GLOBO.COM. **Resíduo de couro vira adubo no RS**. Disponível em:  
<<http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL1228868-5598,00-RESIDUO+DE+COURO+VIRA+ADUBO+NO+RS.html>> Acesso em: 25 set. 2010.

**LEI Nº 6.938/81**. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>  
Acesso em: 16 ago. 2010.

**LEI Nº 9.605/98**. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm)>  
Acesso em: 16 ago. 2010.

**LEI Nº 9.790/99**. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9790.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9790.htm)>  
Acesso em: 05 out. 2010.

**LEI Nº 12.305/10**. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)> Acesso em: 10 out. 2010

LEAHY, Stephen - **Cientistas apostam na química verde**. Disponível em: <  
<http://www.tierramerica.info/nota.php?lang=port&idnews=443>> Acesso em: 01 ago. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa nacional de saneamento básico 2000**. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>>. Acesso em: 20 ago 2010.

MARTINS, Eliseu, DE LUCA, Márcia M. **Ecologia via contabilidade**. Revista Brasileira de Contabilidade. Brasília - DF: ano 23, nº 86, p.20-29, mar.1994

NASCIMENTO, Luis Felipe; LEMOS, Ângela Denise da Cunha; MELLO, Maria Celina Abreu de. **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bokmnn, 2008. 232 p.

RIBEIRO, Maisa de Souza, GRATÃO, Ângela Denise. **Custos ambientais** - o caso das empresas distribuidoras de combustíveis. Trabalho apresentado no VII Congresso Brasileiro de Custos, Recife (PE) 28/07 a 04/08/00.

ROESCH, Sylvia M. A. **Projetos de estágio e pesquisa em administração**: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. São Paulo: Atlas, 1999.

SÁNCHEZ, Luis E. **Desengenharia: o passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.254p.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SHEN,T. T. **Industrial pollution prevention**. Berlin: Springer, 1995. 371 p.

WWF Brasil. **O que é desenvolvimento sustentável?** Disponível em:<  
[http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes\\_ambientais/desenvolvimento\\_sustentavel/](http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/)>  
Acesso em: 16 jul.2010

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. 248 p.

**APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS I****Empresas Geradoras de Resíduos**

Esta pesquisa é parte de um Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, para obtenção do título de Bacharel em Administração de Empresas, pela UFRGS e tem o objetivo identificar as práticas realizadas nas indústrias em relação à geração e descarte de seus resíduos.

**QUESTIONÁRIO**

Porte:

- a)  Micro Empresa      b)  Pequena Empresa      c)  Média Empresa  
d)  Grande Empresa

Tempo de atividade da empresa:

- até 2 anos       entre 2 e 4 anos       entre 5 e 10 anos  
 entre 11 e 20 anos       entre 21 e 30 anos       acima de 30 anos

Tipo de Atividade:

- Indústria artefatos de Couro       Plástico/PVC       Metal/Mecânica  
 Indústria Têxtil       Indústria Alimentícia       Construção Civil  
 Acabamento de Couro       Papel/Celulose       Produtos Químicos  
 Curtimento de couro

Volume de resíduos Produzidos/ano:

- até 5 m<sup>3</sup>       entre 5m<sup>3</sup> e 10 m<sup>3</sup>  
 entre 11 m<sup>3</sup> e 20m<sup>3</sup>       entre 21m<sup>3</sup> e 40 m<sup>3</sup>  
 entre 41 e 60 m<sup>3</sup>       acima de 61 m<sup>3</sup>

Como a empresa teve conhecimento sobre a existência de empresas armazenadoras de resíduos industriais?

- Canais de mídia  
 Informações de outras empresas que utilizam os serviços  
 Informações obtidas através de profissionais da área ambiental  
 Outras. R.: \_\_\_\_\_

Em sua opinião, as atividades desenvolvidas pelos armazenadores de resíduos são:

- Benéficas ao meio ambiente.
- Não interferem no meio ambiente
- Nocivas ao meio ambiente
- Nocivas, porém necessárias.

Em sua opinião, as atividades desenvolvidas pelos armazenadores de resíduos industriais apresentam quais riscos ambientais:

- Emissão de gases poluidores
- Poluição da água (rios e lençóis freáticos)
- Desmatamento
- Degradação do solo
- Doenças à população
- Desconheço os riscos
- A atividade não apresenta riscos.
- Riscos à fauna e à flora.

Você já ouviu falar sobre a nova lei de resíduos sólidos?

- Sim, e tenho conhecimento sobre seu conteúdo.
- Sim, mas desconheço seu teor.
- Não.

Existe, em sua empresa, algum tipo de programa de reciclagem, redução ou zeramento na emissão de resíduos?

- Não, e não temos interesse no momento.
- Não, mas já buscamos informações sobre o assunto.
- Sim, estamos em busca de alternativas mas não foram implementadas.
- Sim e já implementamos alternativas de redução, reciclagem ou reaproveitamento.
- Não, e desconhecemos programas desse tipo.

Na sua opinião, qual seria o destino dado aos resíduos das indústrias, caso não existissem empresas especializadas nesse tipo de armazenagem? Pode marcar mais de uma resposta.

- Cada empresa buscaria uma forma individualizada de destinação para seus resíduos
- Seriam depositados/descartados clandestinamente
- Diante da atual legislação, é impossível a atividade industrial sem um receptor final para os resíduos.
- Se não houvesse um agente armazenador, os geradores buscariam minimizar/reduzir os resíduos.

Para sua empresa, a existência de uma empresa armazenadora de resíduos é:

- Pouco importante
- Razoavelmente importante
- Muito importante
- Extremamente Importante
- Fundamental para continuidade de suas atividades.

## APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS II

### Pessoas da Comunidade de Estância Velha

Percepção da Comunidade de Estância Velha em Relação à UTRESA.

#### Dados do Entrevistado

Sexo:

- Masculino                       Feminino

Idade:

- Até 20 anos                       21 a 31 anos                       31 a 40 anos  
 41 a 50 anos                       51 a 60 anos                       acima de 60 anos  
 Não quer responder

Estado Civil:

- Solteiro                       Casado/União estável                       viúvo  
 Divorciado                       Não quer responder

Grau de Instrução:

- 1º grau incompleto                       1º grau completo  
 2º grau incompleto                       2º grau completo  
 Superior Incompleto                       Superior Completo  
 Mestrado/Doutorado                       Não quer responder.

#### Conhecimento da Empresa

Você tem conhecimento sobre as atividades desenvolvidas pela UTRESA?

- Conheço  
 Desconheço  
 Conheço Parcialmente

Na sua opinião, as atividades desenvolvidas armazenadoras de resíduos industriais são:

- Benéficas ao meio ambiente.  
 Não interferem no meio ambiente  
 Nocivas ao meio ambiente  
 Nocivas, porém necessárias.

Na sua opinião, caso não existisse uma armazenadora de resíduos industriais no município/região, qual a destinação que as indústrias dariam a seus resíduos?.

- Encaminhariam para outros locais licenciados  
 Cada empresa buscaria isoladamente uma forma de destinação  
 Seriam descartados de forma indevida  
 Inviabilizaria a atividade de diversas indústrias locais

Na sua opinião, qual é a melhor alternativa para reduzir o volume de resíduos gerados pelas indústrias:

- fechamento das indústrias
- legislação, com fiscalização atuante.
- Não existem alternativas
- Projetos de reciclagem e reaproveitamento, através de parcerias com recicladores.
- Novas tecnologias para reduzir, reaproveitar e zerar dentro das próprias empresas.

Na sua opinião, as atividades desenvolvidas pela UTRESA apresentam quais riscos ambientais:

- emissão de gases poluidores
- poluição da água (rios e lençóis freáticos)
- desmatamento
- degradação do solo
- doenças à população
- morte de animais
- desconheço os riscos

Na sua opinião, que tipo de atividade a UTRESA deveria desenvolver para aprimorar seu relacionamento com a comunidade?

- projetos de educação e preservação ambiental
- projetos de reflorestamento
- projetos de reciclagem
- palestras sobre meio ambiente e uso racional de recursos
- abertura para visitas, com demonstrações sobre suas atividades
- parcerias com escolas e universidades para desenvolvimento de projetos ambientais
- não existe necessidade de aproximação com a comunidade.



**ANEXO A**

Figura 1 – Foto área da UTRESA



Figura 2 – Foto de Célula de Confinamento de Resíduos – UTRESA





Figura 3 – Foto de Resíduos Compactados para Armazenamento





Figura 4 – Foto da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) – UTRESA



## GLOSSÁRIO

**CÉLULA DE CONFINAMENTO** – Local para deposição dos resíduos não recuperáveis. Consiste numa vala (célula) perfeitamente impermeabilizada e totalmente vedada, onde ocorrem processos de drenagem, tratamento e rejeição das águas lixivantes e expulsão de biogás.

**CHORUME** – Também conhecido como líquido percolado. Vide abaixo.

**CRÉDITO DE CARBONO** – Medida que permite às indústrias e nações reduzirem seus índices de emissão de gases do efeito estufa por um sistema de compensação. Para que uma empresa tenha direito a vender créditos de carbono, precisa cumprir dois requisitos: contribuir para o desenvolvimento sustentável e adicionar alguma vantagem ao ambiente, seja pela absorção de dióxido de carbono (por exemplo, com o plantio de árvores), seja por evitar o lançamento de gases do efeito estufa na atmosfera - a quantidade de CO<sub>2</sub> que ela retirar ou deixar de despejar na atmosfera é que pode ser convertida em créditos de carbono

**DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA** - Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA.

**DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA** - Distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

**HIDRÓLISE** – Processo em que ocorre a quebra de cadeias polipeptídicas em fragmentos peptídicos ou em aminoácidos. Pode ser obtida através do aquecimento das proteínas em soluções ácidas ou alcalinas.

**LÍQUIDO PERCOLADO** – Resultado da degradação e solubilização (transformação num líquido onde os elementos químicos estão dissolvidos) de resíduos sólidos. Produzido pela infiltração da água das chuvas e pela degradação de compostos que percolam através da massa de lixo aterrada, carreando materiais dissolvidos ou suspensos.

**GEOMEMBRANA** – Manta de liga plástica, impermeável, elástica e flexível, usada como estrutura de vedação em aterros sanitários e industriais.

**IMPERMEABILIZAÇÃO** - Deposição de camadas de materiais artificiais ou naturais, que impeça ou reduza substancialmente a infiltração no solo dos líquidos percolados, através da massa de resíduos.

**LIXIVIAÇÃO** - Extração ou solubilização dos constituintes químicos de uma rocha, mineral, solo, depósito sedimentar e etc. pela ação de um fluido percolante.

**PIEZÔMETRO** – Abertura de observação em depósitos de líquidos. Serve para monitorização da pressão dos fluidos de aterros sanitários e coleta de materiais para análises.

**RECICLAGEM** - Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA.

**RESÍDUOS INDUSTRIAIS** - Resíduos gerados nos processos produtivos de instalações industriais.

**RESÍDUOS SÓLIDO** - Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semi-sólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

**REUTILIZAÇÃO** - Processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA.

**TALUDE** – É o plano inclinado que limita um aterro. Tem como função garantir a estabilidade do aterro.