



**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UM ESTUDO DE CASO NA CETRIC
(CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS) DE
CHAPECÓ-SC**

**SOLID WASTE MANAGEMENT: A CASE STUDY AT CETRIC (CENTRAL FOR SOLID
WASTE MANAGEMENT) OF CHAPECÓ-SC**

**GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS: UN ESTUDIO DE CASO EN CETRIC (CENTRAL
INDUSTRIAL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS) CHAPECÓ-SC**

Thilly Hanna Cardoso de Mello

Universidade do Oeste de Santa Catarina/Brazil

thillyhanna@hotmail.com

Simone Sehnem, Dra.

Universidade do Oeste de Santa Catarina/Brazil

simonesehnem_adm@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar o atual sistema de gestão de resíduos sólidos da CETRIC – Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais no Estado de Santa Catarina. Para alcançar tal objetivo foi verificado como funciona o sistema de coleta, reciclagem e destinação dos resíduos sólidos, quais são as principais dificuldades da gestão de resíduos sólidos e qual o nível de sustentabilidade da organização. A abordagem da pesquisa é qualitativa e quantitativa e consiste em um estudo descritivo. Com relação aos procedimentos, é um estudo de caso. O plano de ação proposto visa oferecer uma nova possibilidade de mudança para que a empresa atenda a suas atuais dificuldades e aperfeiçoe seu processo. Foi constatado que as práticas realizadas pelo Cetric estão de acordo com as normas e que o nível de sustentabilidade da empresa é bom, porém precisa melhorar a classificação através da adoção de sistemas de reciclagem, logística reversa e ISO 14001.

Palavras-chave: Gestão de Resíduos Sólidos; Políticas Ambientais; Sustentabilidade.

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the current solid waste management system of CETRIC - Central of Industrial Solid Waste Management at the State of Santa Catarina. In order to do that it was checked how does work the collection system, recycling and disposal of solid waste, which are the main difficulties of solid waste management and what is the organization sustainability level. The research approach is qualitative and quantitative, and consists of a descriptive study. Regarding the proceedings, it is a case study. An action plan was proposed in order to offer a new possibility of change for the company to meet its current difficulties and optimize its process. It was found that the practices carried out by Cetric are in accordance with the rules and that the level of sustainability of the company is good, but it needs an upgrade by adopting recycling systems, reverse logistics and ISO 14001.

Keywords: Solid Waste Management; Environmental Policies; Sustainability.

RESUMEN

El objetivo de este estudio es evaluar el sistema de gestión de residuos sólidos actual CETRIC - Solid Waste Treatment Center industrial en el estado de Santa Catarina. Para lograr este objetivo se ha comprobado cómo el sistema de recolección, reciclaje y eliminación de residuos sólidos, que son los principales problemas de la gestión de residuos sólidos y cuál es el nivel de sostenibilidad de la organización. El enfoque de investigación es cualitativa y cuantitativa y consiste en un estudio descriptivo. En cuanto a los procedimientos, se trata de un caso de estudio. El plan de acción propuesto tiene como objetivo proporcionar una nueva posibilidad de cambio para la empresa cumple con sus dificultades actuales y mejorar su proceso. Se ha encontrado que las prácticas llevadas a cabo por Cetric están en conformidad con las normas y que el nivel de sostenibilidad de la compañía



es buena, pero necesita mejorar la clasificación mediante la adopción de sistemas de reciclaje, la logística y la ISO 14001 inversa.

Palabras clave: Gestión de residuos sólidos; Las políticas ambientales; Sostenibilidad.

1INTRODUÇÃO

Após a Revolução Industrial, a urbanização em escala global se intensificou resultando em um crescimento desordenado das cidades com impactos ambientais variados. A partir da década de 1970, a percepção das limitações deste desenvolvimento alavancou na sociedade a abordagem de temas ligados à degradação ambiental. Assim, vem ganhando espaço a discussão sobre a necessidade de buscar um desenvolvimento sustentável (RODRIGUES; RODRIGUES; REBELATO, 2005). Segundo Gonçalves, Tanaka e Amedomar (2013), a sociedade atual, que convive com imposições de padrões de consumo e crescente utilização de produtos com menores ciclos de vida e de embalagens descartáveis, tem gerado uma grande quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU). A capacidade dos sistemas tradicionais de disposição já está chegando a seu limite, necessitando de alternativas para a destinação final dos bens após seu consumo para minimizar seu impacto ambiental. O processo de coleta e destinação final dos RSU gerados é apresentado como um dos maiores desafios a serem enfrentados pela sociedade moderna, e sua importância se deve a três fatores: a grande quantidade de RSU gerada, os gastos financeiros relacionados a seu gerenciamento e os impactos ao ambiente e à saúde da população (GONÇALVES; TANAKA; AMEDOMAR, 2013). Amaecing e Ferreira (2008) afirmam que, para o sucesso da operação de coleta, é importante o envolvimento dos cidadãos, que devem acondicionar o lixo adequadamente e disponibilizá-lo para a coleta. Neste contexto, é indispensável a abordagem da Gestão Ambiental. Para Rocha et al (2012), a gestão ambiental objetiva analisar a questão do meio ambiente a partir da interação entre os meios social e físico-natural. A gestão ambiental deve visar o uso de práticas que garantam a conservação e preservação da biodiversidade, a reciclagem das matérias-primas e a redução do impacto ambiental das atividades humanas sobre os recursos naturais.

O processo de coleta e destinação final dos resíduos sólidos pelas indústrias é um dos maiores desafios a ser enfrentado pela sociedade moderna. A maioria das empresas realiza essa atividade sem respeitar o meio ambiente e sem utilizar-se de técnicas e dos profissionais adequados (ROMM, 2004). Isto pode ser justificado pelo limite orçamentário. As consequências da eliminação inadequada desses resíduos resultam em degradação ambiental, contaminação e o surgimento de doenças na sociedade que podem demandar mais recursos financeiros do que a própria implantação de um projeto de gestão de resíduos sólidos. Por isso, tem sido cada vez mais evidente a necessidade do tratamento adequado dos resíduos sólidos. Tendo em vista este pressuposto, esta pesquisa tem como objetivo fazer um diagnóstico do sistema de gestão de resíduos sólidos efetuado pela Cetric no estado de Santa Catarina. A escolha da empresa Cetric deu-se devido à sua atividade de recolhimento e tratamento de resíduos sólidos descartados pelas indústrias do estado de Santa Catarina, que desenvolve serviço completo, desde a coleta, transporte, recepção, tratamento e destinação final dos resíduos. Todo o processo da empresa é gerenciado e monitorado por padrões e normas vigentes pela legislação, garantindo a segurança e preservação, tratamento este que é indispensável para a proteção do planeta. O estudo justifica-se em demonstrar o sistema de gestão de resíduos sólidos da Cetric, levando em conta o aspecto local, estadual e a importância dada ao processo na coleta e destinação final dos resíduos sólidos.

2GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Gestão de Resíduos Sólidos, segundo o Brasil (2010), refere-se ao controle e gerenciamento da prevenção e redução na produção de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). A produção crescente dos resíduos sólidos resulta de vários fatores: o crescimento demográfico acelerado, o processo intensivo de industrialização, a concentração da população em cidades, e os padrões insustentáveis de produção e consumo da sociedade moderna (MMA, Lei nº 12.305/10).

De acordo com a norma ABNT NBR 10.004 (2004), resíduos sólidos são:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Conforme Pillai e Shah (2014), considerando o estado físico, os resíduos podem ser categorizados em estado sólido, líquido e gasoso. Além disso resíduos sólidos podem ser classificados de resíduos urbanos, médicos, perigosos e radioativos. Resíduos sólidos urbanos é qualquer resíduo gerado por atividades domésticas, comerciais ou institucionais, que não é perigoso. Resíduos residenciais ou domésticos surgem de áreas internas de casas individuais. Resíduos Comercial/Institucional surge individualmente de grandes fontes, tais como hotéis, escritórios, escolas, etc. Resíduos de serviços Municipais surgem de áreas como ruas, parques, etc. Consta-se que os resíduos são resultados das atividades humanas ou não-humanas, que mesmo não apresentando utilidade para a atividade de onde se originaram, podem se tornar insumos para outras atividades (SANKOH; YAN; TRAN; 2014).

Segundo Jacobi e Besen (2011), é responsabilidade da administração pública municipal manejar os resíduos sólidos, desde a sua coleta até a sua disposição final, que tem que ser ambientalmente segura. Para Alias et al (2015) o lixo gerado que não é coletado, quase sempre é descartado de maneira irregular em terrenos vazios, córregos, nas ruas, e resulta em assoreamento de rios, entupimento de bueiros e causam enchentes quando chove, danos nas áreas verdes, cheiro ruim, propagação de moscas, baratas e ratos, todos contribuem para o agravamento na saúde pública. Além disso, também ocasiona consequências socioambientais, como deterioração do solo, danifica os corpos d'água e mananciais, ajuda na poluição do ar propicia péssimas condições ao trabalho dos catadores nas ruas (BESEN et al., 2010). Kadafaet e outros (2014) afirmam que a Gestão de resíduos sólidos é uma questão global, e tem-se revelado um dos principais desafios que muitos países em desenvolvimento estão enfrentando. Atualmente nota-se que com a adoção de diferentes padrões na produção e aplicação de maneiras sustentáveis e o manuseio correto dos resíduos sólidos podem diminuir consideravelmente os impactos ao ambiente e à saúde. Um elemento-chave de todos estes tipos de manuseios são sistemas de triagem (HRYB, 2015). Com o crescimento acelerado do descarte desses resíduos, observa-se no decorrer do

tempo, alterações expressivas em sua composição e em suas características, bem como no aumento de periculosidade (OMS, 2013; EPA, 2010). Essas mudanças derivam principalmente dos produtos com modelos desenvolvidos com base na obsolescência programada, pelo descarte e pela modificação na forma de consumo através do consumo excessivo e supérfluo.

Dentro das políticas ambientais, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio 92, e a efetivação das obrigações assumidas na Agenda 21 incentivaram a adoção de novas prioridades à gestão de resíduos sólidos no Brasil. Os três Rs, *reduzir* a produção de resíduos na fonte geradora, *reutilizar* objetivando o prolongamento da vida útil dos produtos, *reciclar* e, principalmente, agregar à cultura dos resíduos sólidos características voltadas à alteração das formas de produção e de consumo sustentável passaram a compor a agenda dos movimentos sociais e do setor público (JACOBI; BESEN, 2006). Com um custo cada vez maior para eliminação de resíduos, se torna claramente um incentivo para promover as boas práticas de gestão de resíduos, tais como estratégias de prevenção da poluição que englobam os três Rs (MASSAWE, 2014). Jacobi e Besen (2006), os resíduos sólidos apresentam várias denominações, naturezas, origens diversas e diferentes composições. O gerenciamento dos tipos de resíduos possuem responsabilidades determinadas em legislações específicas e acarretam em sistemas de coleta, tratamento e disposição final distintos. No quadro 1 a seguir, são apresentadas as características da gestão de resíduos sólidos de acordo com o citado acima:

Quadro 1 - Características da gestão de resíduos sólidos

Tipos de resíduos	Fontes geradoras	Resíduos produzidos	Responsável	Tratamento e disposição final
Domiciliar (RSD)	Residências, edifícios, empresas, escolas	Sobras dealimentos, produtos deteriorados, lixo de banheiro, embalagens de papel, vidro, metal, plástico, isopor, longa vida, pilhas, eletrônicos baterias, fraldas e outros.	Município	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Central de compostagem 4. Lixão
Comercial Pequeno gerador	Comércios, bares, restaurantes empresas	Embalagens de papele plástico, sobras dealimentos e outros.	Município define a quantidade	1. Aterro sanit. 2. Central de triagem da col. seletiva 3. Lixão
Grande gerador (maior volume)	Comércios, bares, restaurantes, empresas	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros.	Gerador	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Lixão
Público	Varrição e poda	Poeira, folhas, papéise outros.	Município	1. Aterro sanitário 2. Central de compostagem 3. Lixão
Serviços de saúde (RSS)	Hospitais, clínicas, consultórios, laboratórios, outros	Grupo A – biológicos: sangue, tecidos, vísceras, resíduos de análises clínicas e outros. Grupo B – químicos: Lâmpadas,	Município e gerador	1. Incineração 2. Lixão 3. Aterro sanitário 4. Vala séptica 5. Micro-ondas 6. Autoclave 7. Central de

		medicamentos vencidos e interditados, termômetros, objetos cortantes e outros. Grupo C – radioativos. Grupo D – comuns; não contaminados; papéis, plásticos, vidros, embalagens e outros.		triagem de recicláveis
Industrial	Industrial	Cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, escórias e outros.	Gerador	1. Aterro industrial 2. Lixão
Portos, aeroportos e terminais	Portos, aeroportos e terminais	Resíduos sépticos, sobras de alimentos, material de higiene e asseio pessoal e outros.	Gerador	1. Incineração 2. Aterro sanitário 3. Lixão
Agrícola	Agricultura	Embalagens de agrotóxicos, pneus e óleos usados, embalagens de medicamentos veterinários, plásticos e outros.	Gerador	Central de embalagens vazias do Inpev ³
Construção Civil (RCC)	Obras e reformas residenciais e comerciais	Madeira, cimento, blocos, pregos, gesso, tinta, latas, cerâmicas, pedra, areia e outros.	Gerador Município e gerador pequeno e grande	1. Ecoponto 2. Área de transbordo e triagem (ATT) 3. Área de reciclagem 4. Aterro de RCC 5. Lixões

Fonte: EPA (2010), Cetesb (2010) e Inpev (2011 apud JACOBI; BESEN, 2011, p. 138)

O Quadro 1 apresenta as diversas formas de resíduos existentes, as fontes geradoras, os responsáveis pela gestão, as variedades de tratamento e disposição final. Embora a disposição final em lixão a céu aberto seja utilizada pela maioria dos países em desenvolvimento, essa equivale a pior maneira de desfazer-se dos resíduos, pois causa impactos negativos ao ambiente e à saúde pública. No Brasil, em 2008, mais de 50% dos municípios ainda dispunham seus resíduos em lixões (JACOBI; BESEN, 2011).

Jacobi e Besen (2006) afirmam que para responder às necessidades de consumo da população há uma variedade cada vez maior de produtos, que durante sua produção e depois do seu consumo reproduzem resíduos diversos e com múltiplos graus de periculosidade. É importante considerar a forma como estes resíduos são manejados, desde a sua produção até a sua disposição final, pois esta deve ser ambientalmente segura. O manejo dos diferentes tipos de resíduos (domiciliares, comerciais, industriais, tecnológicos, urbanos, da construção civil, de serviços de saúde, de portos, aeroportos e nucleares) possuem responsabilidades definidas em leis específicas e necessitam de sistemas de coleta, tratamento e disposição final diferenciado.

No Brasil, o quadro da produção e da gestão de resíduos sólidos mostra que apesar de alguns avanços importantes, principalmente nos índices de atendimento pela coleta dos resíduos sólidos domiciliares, a situação de crescimento da produção do lixo e sua destinação ainda é inadequada na maioria dos municípios, assim como ainda é preocupante a situação dos baixíssimos índices de tratamento dos resíduos de serviços de saúde,

industriais e da construção civil. Segundo a Constituição Federal, o gerenciamento de resíduos sólidos cabe ao poder público local, ainda que possa ser exercido por empresas particulares por meio de concessão pública. Neste último caso, é de competência do poder público o gerenciamento das atividades realizadas pelas empresas privadas. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008 mostra dados referentes ao volume de resíduos sólidos coletados e sua destinação. Observa-se que dentro do procedimento de manejo dos resíduos sólidos envolve sua coleta, transporte e destinação final (IBGE, 2008). Na tabela 1 a seguir, é ilustrada a distribuição do volume coletado nas grandes regiões do país. Estes volumes englobam resíduos sólidos coletados em domicílios e em vias e logradouros públicos.

Tabela 1- Quantidade de RSU coletados por Região e Brasil

Regiões	2012	2013	
	RSU Total (t/dia)	Equação	RSU Total (t/dia)
Norte	11.585	$RSU=0,000208 (\text{pop tot}/1000) + 0,608668$	12.178
Nordeste	40.021	$RSU=0,000186 (\text{pop tot}/1000) + 0,657846$	41.820
Centro-Oeste	14.788	$RSU=0,000123 (\text{pop tot}/1000) + 0,857291$	15.480
Sudeste	95.142	$RSU=0,000206 (\text{pop tot}/1000) + 0,663336$	99.119
Sul	19.752	$RSU=0,000215 (\text{pop tot}/1000) + 0,635122$	20.622
Brasil	181.288		189.219

Fonte: ABRELPE (2013, p. 39)

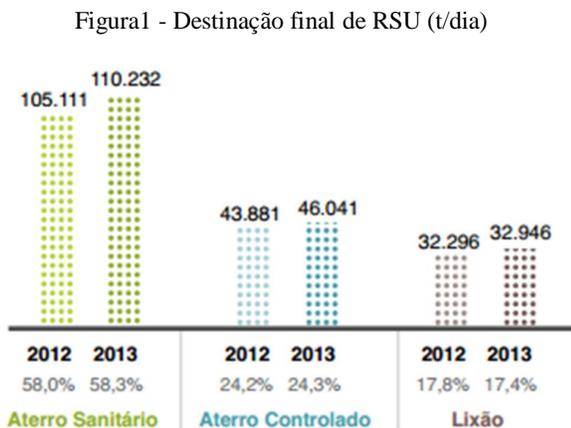
De acordo com a tabela 1, observa-se que a região sudeste possui o maior volume de resíduos sólidos coletados por dia, seguida pelas regiões Nordeste e Sul. Uma justificativa para isso pode ser pela densidade demográfica dessas regiões, onde há maior acúmulo de pessoas. A quantidade de RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) coletados em 2013 aumentou em todas as regiões, em comparação com os dados de 2012. Dentre todas as regiões, a região sudeste representa um maior número de resíduos coletados responsável por 52,38% dos serviços de coleta do país. Na tabela 3 a seguir, é ilustrada a quantidade e características dos resíduos sólidos urbanos coletados no estado de Santa Catarina. Em virtude da falta de dados representativos, foi permitido quantificar somente os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos, que são condizentes como Resíduos Sólidos Urbanos, os resíduos de serviços de saúde e os resíduos da construção civil. As determinações das quantidades dos resíduos foram feitas levando em consideração todos os municípios do estado por meio de pesquisas em fontes secundárias e primárias (municípios). O resultado encontra-se na tabela 2.

Tabela 2 - Dados quantitativos dos resíduos sólidos de Santa Catarina

Tipos de Resíduos	Quantidade total (t/ano)	Quantidade Média (kg/hab/dia)
Resíduos Sólidos Urbanos	1.545.270	0,677
Resíduos de Serviços de Saúde	4.373	0,002
Resíduos da Construção Civil	1.249.687	0,547

Fonte: ABRELPE (2010); IBGE (2010); COMCAP (2002)apud SANTA CATARINA, 2012, p. 134)

De acordo com a tabela 2 percebe-se que a maior quantidade de resíduos gerados são os sólidos Urbanos, em seguida os da construção civil e por último os de serviços de saúde. Na figura 1 é apresentada qual a destinação destes resíduos coletados em toneladas por dia:



Fonte: ABRELPE (2013, p. 44)

De acordo com os dados, nota-se que houve um pequeno aumento de 0,3% e 0,1% para descarte em aterros sanitários e em aterros controlados de 2012 a 2013. Já em lixões houve uma diminuição de 0,4%. Dentre as três destinações, a maior concentração está nos aterros sanitários com 58,3%, seguido do aterro controlado com 24,3% e por último do lixão com 17,4%. Isso revela a mudança de percepção ambiental e o entendimento da população, pois com a destinação dos resíduos nos aterros, pode-se obter aproveitamento energético de biogás. Kulczycka et al aponta em sua pesquisa que na Polónia, a implementação dos requisitos da União Europeia em matéria de gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um problema complexo, pois cerca de 79% dos resíduos ainda são depositados em aterros. Uma nova lei presume que cada município é responsável pela recolha e tratamento adequado de resíduos urbanos, de acordo com as melhores técnicas disponíveis, a fim de atender aos objetivos da UE em matéria de redução da massa de resíduos urbanos depositados em aterro, ou o aumento da reciclagem de resíduos de embalagens. A introdução de novos processos tecnológicos deve ser ecologicamente correto, economicamente viável e socialmente aceitável. A disposição final de resíduos sólidos urbanos produz emissões de gases causadores do efeito estufa. Com o aumento da população mundial hoje estimada em 6,0 bilhões e o grau de urbanização que representa 75% do total da população vivendo em cidades, torna-se clara a necessidade de um correto gerenciamento da disposição final de resíduos sólidos urbanos.

2.1 POLÍTICA NACIONAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O processo legal da limpeza urbana, especialmente da gestão dos resíduos sólidos no Brasil, são determinados na Política Nacional de Saneamento Básico, Lei n. 11.445, de 2007, onde o plano de resíduos sólidos deve complementar os planos municipais de Saneamento (PMSB) e na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n. 12.305, de 2010, regimentada por meio do Decreto n. 7.404, de 2010. Diante disto, a Abrelpe (2010, p. 15) destaca que:

A chegada da Política Nacional de Resíduos Sólidos no ordenamento jurídico brasileiro, e sua integração à Política Nacional do Meio Ambiente e à Política de Saneamento Básico, completou o arcabouço regulatório necessário para propiciar o desenvolvimento da gestão de resíduos no Brasil, porém implicará necessariamente em mudanças nos sistemas adotados até agora.

De acordo com o artigo 4º da lei 12.305 Art. 4º, a Política Nacional de Resíduos Sólidos integra o conjunto de princípios, instrumentos, objetivos, diretrizes, metas e ações usadas pelo Governo Federal, de forma isolada ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou privados, com a finalidade de constituir o gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos. A PNRS parte do princípio da gestão integrada e sustentável de resíduos. Oferece meios de incentivo à criação de consórcios públicos para a gestão por regiões com o intuito de aumentar a capacidade de gestão das administrações municipais, através de ganhos e diminuição de custos para os casos do uso compartilhado dos sistemas de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos. Em relação à sustentabilidade socioambiental urbana, foram criados mecanismos para inserir as organizações de catadores nos sistemas municipais de coleta seletiva e garantir o asseguramento das redes de organizações de catadores para criar centrais de estocagem e comercialização regional (JACOBI; BESEN, 2011). A PNRS tem como princípio “o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.” (Inciso VII do Art. 6º da Lei 12305/2010). Com isso, constata-se que o processo produtivo ocasiona a geração de resíduos que precisam de tratamento e destino adequados, pois várias substâncias contidas nos resíduos industriais são tóxicas e algumas há a possibilidade de bioacumulação nos seres vivos, podendo se inserir na cadeia alimentar e atingir o homem (SISINNO, 2003).

De acordo com o Artigo 13 da Lei 12305/2010, os Resíduos são classificados quanto à origem da seguinte forma:

- a) Domiciliares e limpeza urbana;
- b) Comerciais e prestadores de serviço;
- c) Saneamento básico (Iodos);
- d) Industriais;
- e) Serviços de saúde;
- f) Construção civil;
- g) Agrosilvopastoril, transporte e de mineração.

Quanto à periculosidade, são classificados como: perigosos e não perigosos. Segundo a lei, o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a prática da PNRS.

Outro ponto levantado pela lei é referente à Responsabilidade Compartilhada, que institui a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos a serem implantados de forma individualizada e encadeada, no qual abrange: fabricantes, importadores e distribuidores, comerciantes e os consumidores, titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. (Art. 25, lei 12305/2010). Com isso vemos que o Brasil já possui um sistema de regulação que estabelece os princípios, os objetivos e as diretrizes aplicáveis à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos, e por meio disso, disciplina as responsabilidades dos

geradores e do poder público. A PNRS trata de um novo cenário, que abre oportunidades para novos empreendimentos em todas as etapas do gerenciamento de resíduos sólidos: limpeza urbana, logística reversa, triagem e reciclagem, recuperação de resíduos, desenvolvimento de novas aplicações para materiais reciclados, etc., além de estruturas administrativas para planejamento e controle.

A realidade vivida pelo setor industrial no Brasil é bem característica. Apesar de o gerador ser o responsável pelo destino de seus resíduos, a falta de informações e de alternativas disponíveis para esse fim e de pessoal especializado fazem com que algumas indústrias dispensem pouca ou nenhuma atenção a esta responsabilidade. Esse descaso muitas vezes é motivado pela deficiência na fiscalização e na crença de que o tratamento ou destino adequado dos resíduos acarretará em altos custos para as empresas.

3METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada junto ao Cetric, unidade de coleta de Chapecó/SC no período de agosto a dezembro de 2014. Tem-se como propósito mapear o volume coletado de resíduos periodicamente e analisar como é efetuada a gestão desses resíduos e destinação. A organização foi escolhida intencionalmente, pela representatividade que possui na coleta de resíduos sólidos no extremo oeste catarinense. A pesquisa se classifica quanto à abordagem em qualitativa e quantitativa. Quanto ao enfoque, consiste em uma pesquisa descritiva. Com relação aos procedimentos consiste em um estudo de caso. O período de coleta de dados foi no período de setembro, outubro e novembro de 2014 junto à equipe gestora do empreendimento. Foi aplicado 01 *check-list* que contém um conjunto de perguntas que foram elaboradas por Lerípio (2001) (EM ANEXO) e um roteiro de entrevista semi-estruturado (APÊNDICE A). Para complementar a coleta de dados, também foi realizada a observação, cujo roteiro contendo os aspectos que foram observados consta no Apêndice B. Além disso, foram coletados dados secundários no site da empresa pesquisada, documentos e relatórios. De posse dos dados, os mesmos foram tabulados e para as entrevistas foi efetuada a leitura flutuante e análise categorial. As categorias de análise emergiram a partir dos elementos chaves mencionados pelos sujeitos pesquisados. Para os demais dados foram elaborados, gráficos e tabelas e aplicada à estatística descritiva simples por meio do cálculo da frequência absoluta, frequência relativa, média e desvio padrão. Posteriormente, foi efetuada a comparação dos resultados com aqueles já mapeados nos escritos acadêmicos existentes sobre esse assunto. A coleta de dados em 3 fontes distintas permitiu a realização da triangulação dos dados, recomendada para validação interna dos dados de um estudo de caso.

3.5 CAMPO DE ATUAÇÃO DO CETRIC

A CETRIC - Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais, é uma empresa privada, que presta serviços na área de gestão de resíduos sólidos de origem industrial e comercial e oferece serviço completo, a partir da caracterização dos resíduos, coleta, transporte, recepção, tratamento até a destinação final dos resíduos sólidos gerados sem intermediários, com o propósito de dinamizar as operações e otimizar os resultados. Um grande diferencial da empresa é o serviço de transporte com frota e equipamentos de coleta próprios. A empresa possui caçambas estacionárias próprias, com rastreamento e seguro de danos ambientais, para o armazenamento e segregação dos resíduos Classes I, IIA e IIB. Todos os processos de coleta e transporte de resíduos seguem as

diretrizes emanadas pela NBR 13221 – Transporte Terrestres de Resíduos (CETRIC, 2014). Os principais serviços prestados pela empresa são:

a) Caracterização dos resíduos: a empresa presta serviços técnicos de amostragem e classificação de resíduos, de acordo com as prescrições normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, encaminhando as amostras coletadas para análises, identificando todas as classes e características dos resíduos gerados.

b) Ordenamento dos resíduos na fonte: neste são feitas indicações para o correto ordenamento dos resíduos dentro das empresas, procurando orientar as formas adequadas de separação, armazenamento, proteção dos resíduos a intempéries e outras orientações que sejam necessárias, para o acondicionamento adequado dos resíduos até a coleta.

c) Transporte de resíduos: este é uma dos grandes diferenciais da empresa que presta serviço de transporte com frota e equipamentos de coleta próprios. A empresa possui caçambas estacionárias próprias, com rastreamento e seguro de danos ambientais, para o armazenamento e segregação dos resíduos Classes I, IIA e IIB. Todos os processos de coleta e transporte de resíduos seguem as diretrizes emanadas pela NBR 13221 – Transporte Terrestres de Resíduos.

d) Tratamento dos resíduos: após o transporte, os resíduos industriais caracterizados como classe I e IIA são encaminhados para tratamento e destinação final, ou co-processamento, de acordo com a classificação ou solicitação do cliente. Os resíduos Classe IIA heterogêneos são anteriormente segregados na Central de Triagem. Todos os resíduos depositados nas valas de disposição são registrados e mapeados, com objetivo de controlar cronologicamente a ocupação das valas e localizar futuramente os resíduos depositados.

e) Tratamento de efluentes: a empresa conta com um completo sistema de tratamento de líquidos. Todos os percolados gerados no Aterro Classe II, são transportados através de uma rede coletora implantada durante o processo de impermeabilização da vala classe IIA. A ETE é constituída dos seguintes processos:

Processo Biológico

Compreende um conjunto de tecnologia bastante eficaz para redução das altas concentrações de matéria orgânica encontrada na composição de percolado, proporcionando a degradação da matéria orgânica e de outros compostos de forma natural, pela ação de microrganismos que oxidam esses produtos transformando-os em compostos mais simples como água e gás carbônico. Faz parte desse processo os biodigestores, lagoas aeradas, lagoa facultativa e decantadores.

Processo Físico-Químico

O tratamento físico-químico é frequentemente utilizado em combinação com o tratamento biológico. A função deste tratamento é eliminar particulados, componentes orgânicos refratários e espécies químicas indesejáveis nos efluentes, como metais pesados.

Desinfecção

Após o tratamento completo o efluente final passa por um processo de desinfecção antes do lançamento ao meio ambiente. Este processo consta na injeção de cloro numa certa quantidade que, reagindo elimina todos os microrganismos presentes na massa líquida.

Evaporador de Chorume

Trata-se de um equipamento projetado para fazer a evaporação de chorume alimentado no sistema, e utiliza como combustível o gás gerado pelo próprio aterro classe IIA. O equipamento trabalha em regime aberto

jogando na atmosfera água na forma de vapor e aumentando a concentração da matéria sólida no fundo do sistema.

Além dos serviços citados anteriormente, a empresa também oferece: área de triagem, separação e prensagem de resíduos; terraplanagem e escavação com controle tecnológico; impermeabilização da vala e da base da vala classe 1; sistema de drenos profundos de segurança; valas para disposição de resíduos; usina de solidificação dos resíduos e gerador de energia com combustível biogás;

Os resíduos industriais que são coletados pela empresa nos estados sólido e semi-sólido, vêm das atividades de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Também estão inclusos os lodos vindos de sistemas de tratamento de água, os produzidos em equipamentos e instalações de controle de poluição, assim como certos líquidos cujas particularidades tornem inviáveis o seu despejamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou tornem necessário para isto soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. Segundo o site da empresa (cetric.com.br), estes resíduos são classificados de acordo com a periculosidade em:

a) Classe I - Perigosos:

Basicamente vindos das indústrias, são resíduos que normalmente contém produtos químicos que agredem o meio ambiente de forma dura e rápida, considerado o resíduo mais perigoso.

Ex. Borra de Tinta, óleos minerais e lubrificantes, resíduos com thinner, resíduos de sais provenientes de tratamento térmico de metais.

b) Classe IIA - Não Inertes (Poluentes)

São resíduos não inertes, ou seja, que com o passar do tempo sofrem algum tipo de mudança ou decomposição.

Ex. Papel, materiais orgânicos, lamas de sistemas de tratamento de águas, resíduos provenientes de limpeza de caldeiras e lodos provenientes de filtros - prensas.

c) Classe IIB - Inertes (agregativos)

São resíduos inertes, ou seja, não sofrem qualquer tipo de alteração em sua composição com o passar do tempo.

Ex. Entulhos, sucata de ferro e aço.

De acordo com a empresa estudada, é crucial saber quais as formas físicas e químicas dos resíduos, bem como suas tendências futuras, pois estas características permitem calcular a capacidade e tipo de equipamentos de coleta, tratamento e o destino final. Com a classificação dos resíduos, a CETRIC dispõe para as empresas, diversos equipamentos direcionados a atender as normas da ABNT, para a acomodação adequada e segura dos resíduos, a fim de atender aos vários locais que geram os resíduos (CETRIC, 2014).

4 APRESENTAÇÃO DO DIAGNÓSTICO, COM A CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO OPERACIONAL DA EMPRESA

O desenvolvimento desta seção foi elaborado em etapas, sendo através do levantamento dos dados gerais da empresa estudada; do sistema de coleta, reciclagem e destinação final dos resíduos; Principais dificultadores da gestão de resíduos sólidos no Cetric; Classificação de sustentabilidade da empresa estudada; proposição de melhorias para o Cetric.

4.1 DADOS GERAIS DA EMPRESA CETRIC

A empresa foco deste estudo, CETRIC – Central de Tratamento e Disposição de Resíduos Industriais e Comerciais iniciou suas atividades em 2001 e fica localizada na Linha Água Amarela no Distrito Sede do município de Chapecó, Santa Catarina. Os serviços prestados pela empresa vão desde a caracterização na fonte geradora até o tratamento e disposição final apropriado dos resíduos. Outras características da empresa estudada se encontram no Quadro 5:

Quadro 5 - Dados gerais da empresa CETRIC

Metragem do local	40 hectares aproximadamente.		
Material de coleta	Resíduos Sólidos e semissólidos das classes I, IIA e IIB, conforme NBR10004, além de efluentes industriais.		
Resíduos coletados	Iodos de estações de tratamento de efluentes, fibras, tecidos, aparas de couro, estopas, filtros de óleo e ar, resíduos da construção civil, resíduos de incubatórios de aves, resíduos laboratoriais, mercadorias perecíveis impróprias para o consumo, entre outros.		
Volume coletado	18.000 m ³ por mês.		
Área de abrangência – ETR	Região Sul	RS	- Santa Rosa (Em licenciamento). - Panambi (Em funcionamento). - Passo Fundo (Em funcionamento). - Farroupilha (Em funcionamento).
		SC	- São Miguel do Oeste (Em funcionamento). - Chapecó – CTR (Em funcionamento). - Concórdia (Em funcionamento). - Caçador (Em funcionamento). - Taió (Em licenciamento). - Lages (Em funcionamento). - Vale do Itajaí (Em funcionamento). - Cocal do Sul (Em funcionamento).
		PR	- Cascavel (Em funcionamento). - Pato Branco (Em funcionamento). - Cianorte (Em funcionamento). - Londrina (Em funcionamento). - Maringá (Em licenciamento). - Guarapuava (Em licenciamento). - Ponta Grossa (Em funcionamento). - Araucária (Em funcionamento).
	Região Sudeste	SP	- Bauru (Em funcionamento). - Cabreúva (Em funcionamento).
		MG	- Uberlândia (Em funcionamento).
Funcionários	350 contratados diretamente. Atuando tanto na central de tratamento como também nas filiais da empresa.		

Fonte a autora

Por meio dos dados destacados no Quadro 5 percebe-se que a empresa possui uma grande abrangência de 23 cidades entre as regiões Sul e Sudeste, dentre estas, 4 estão em processo de licenciamento e 19 estão em funcionamento. Todas são Estações de Transbordo de Resíduos (ETR) e em Chapecó fica a Central de Tratamento de Resíduos (CTR). A empresa manifestou o interesse em ampliar ainda mais sua abrangência para outras regiões.

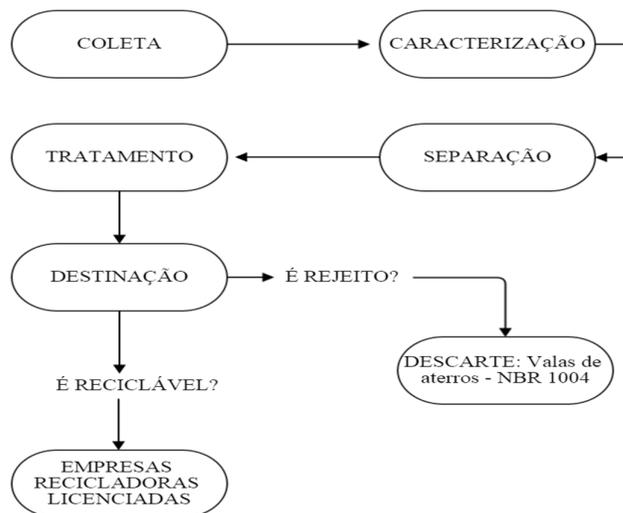
4.2 SISTEMA DE COLETA, RECICLAGEM E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A partir da aplicação do questionário foi possível coletar informações referentes ao processo de coleta e fluxo dos resíduos sólidos industriais. O questionário foi enviado via email para 01 pessoa responsável pela gestão dos processos. Além do resultado do questionário, as análises também foram feitas através da observação na empresa durante a visita realizada no dia 06 de dezembro de 2014. A entrevistada é graduada em Engenharia Química, Especialização em Gestão e Tratamento de Efluentes e Engenharia Ambiental e Saneamento Básico. Seu cargo na Cetric é Engenheira Química. Trabalha na Cetric há 5 anos. As atribuições do seu cargo consiste em: análises laboratoriais; conferência e acompanhamento de cargas; monitoramento ambiental; monitoramento dos processos operacionais diários; desenvolvimento e implementação de projetos pertinentes à área, entre outras.

A partir das respostas fornecidas pela entrevistada, foi identificado que os resíduos coletados na cidade de Chapecó e/ou proximidades, são transportados diretamente à Central de Tratamento de Resíduos (CTR) da CETRIC de Chapecó. Entretanto, os resíduos coletados em locais mais afastados da CTR, em geral nas cidades da região sul, sudeste e centro-oeste são transportados até as filiais da empresa, conhecidas como Estações de Transbordo de Resíduos (ETR), localizadas em pontos estratégicos, de acordo com o ponto de vista logístico. Essas estações armazenam adequadamente tais resíduos até que os mesmos sejam coletados por veículo enviado da CTR até a ETR, e portanto transportados até a CTR em Chapecó para posterior tratamento, destinação e/ou disposição final.

Na figura 7 é ilustrado um fluxograma a ordem do processo efetuado pela CETRIC e posteriormente cada etapa é descrita:

Figura 7 - Fluxograma das Etapas do Processo



Fonte a autora

4.2.1 Processo de coleta

O processo de coleta no Cetric pode ser de dois tipos, diretamente no gerador do resíduo, ou nas ETR. A coleta diretamente no gerador ocorre quando o contêiner disponibilizado ao cliente esgota sua capacidade de armazenamento de resíduo. O cliente então entra em contato com o setor de logística da CETRIC para que seja feita a coleta do contêiner cheio e/ou troca de contêiner cheio por outro vazio. Dependendo da localização do gerador, o veículo desloca-se diretamente da CTR ou de uma ETR para efetuar a coleta. Da mesma maneira, dependendo da localização do gerador, esse resíduo é transportado à CTR em Chapecó-SC ou a uma determinada ETR. Já a coleta diretamente nas ETR ocorre quando determinada estação está com sua capacidade de armazenamento limitada e o responsável pelo local agenda com o setor de logística a coleta. Os veículos deslocam-se da CTR e coletam os resíduos no transbordo, transportando-os até a CTR para destinação e/ou disposição final. A Cetric possui serviço de transporte com frota equipamentos de coleta próprios com rastreamento e seguro de danos ambientais para o armazenamento e segregação dos resíduos das classes I, IIA e IIB. Todos os processos de coleta e transporte seguem as diretrizes emanadas pela NRB 13221. Conforme a classificação dos resíduos, a CETRIC coloca à disposição das empresas, vários equipamentos voltados a atender as normas da ABNT, para o acondicionamento correto e seguro dos resíduos e atendendo aos diversos locais geradores de resíduos.

Portanto, nota-se que a empresa possui um sistema de coleta que está de acordo com as políticas e normas defendidas pela mesma, visto que todo o processo é feito de forma ambientalmente segura, pois como relatado na revisão teórica, o manejo da coleta dos resíduos deve estar de acordo com as normas ambientais, pois o não cumprimento destas pode ocasionar em danos à saúde pública e ao meio ambiente (BESEN et al., 2010).

4.2.2 Processo de Caracterização dos Resíduos

A CETRIC presta serviços técnicos de amostragem e classificação de resíduos de acordo com as prescrições normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, nas normas NBR 10007 e NBR 10004, encaminhando as amostras coletadas para análise (testes de lixiviação e solubilização) e outros, quando necessário. Dessa forma, identificando todas as classes e características dos resíduos gerados e após enviará os laudos com as classificações dos resíduos para as empresas contratantes.

Este processo é feito após o transporte onde os resíduos industriais caracterizados como classe I e II-A são encaminhados para tratamento e destinação final, ou co-processamento de acordo com a classificação ou solicitação do cliente. Os resíduos Classe II A heterogêneos são anteriormente segregados na Central de Triagem. Todos os resíduos depositados nas valas de disposição são registrados e mapeados, com objetivo de controlar cronologicamente a ocupação das valas e localizar futuramente os resíduos depositados.

O maior número de resíduos identificados pela empresa no município de Chapecó são os de classe IIA, onde estes são provenientes de fontes Industriais de Construção civil, que são caracterizados como grandes geradores, conforme o quadro 1 apresentado no referencial teórico. Estes são responsáveis por 56% dos resíduos gerados na cidade, onde a Cetric atende cerca de 90 empresas do ramo, recebendo aproximadamente 630 m³/mês de resíduos (restos de tijolos, concreto, azulejos, dentre outros). Com isso nota-se que a maior parte dos resíduos coletados podem ser reciclados, tornando-se rentáveis uma vez que podem ser reutilizados para outros fins. Os

resíduos mais difíceis de serem tratados são os de classe I, pois seu tratamento exige um maior controle devido às emissões de gases.

4.2.3 Processo de Separação

Quando passíveis de segregação, os contêineres contendo os resíduos são descarregados em uma esteira móvel localizada nas dependências da CTR. A separação dos resíduos é feita de forma manual onde é feita a triagem e identificado os resíduos que possuem características de reciclagem. Após a separação, os mesmos ficam armazenados nas ETRs por um tempo que dá capacidade de estoque da mesma e também do tipo de material a ser estocado. Geralmente não é superior a cinco dias.

O armazenamento é feito de acordo com a classificação dos resíduos regidos pela NB1183 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos e NB 1264 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Classe IIA e IIB, os rejeitos são enviados para as valas de disposição final. Observa-se que os meios utilizados pela empresa na realização do processo de separação estão de acordo com os propostos pela PNRS, onde contribui com a adoção de práticas limpas a fim de diminuir o impacto no meio ambiente e ainda assim respeitando as normas ambientais.

4.2.4 Processo de Tratamento

O tratamento é específico para cada classe de resíduo. Os Resíduos sólidos Classe I, dependendo do tipo, podem sofrer um pré-tratamento, como por exemplo, a triagem, a neutralização e a estabilização química. Já os resíduos classes IIA e IIB também podem sofrer o processo de triagem manual, quando possível, objetivando-se recuperar todo material passível de reciclagem ou reuso, aumentando assim a vida útil do aterro, beneficiando o meio ambiente e gerando lucro para a empresa. Existe também o processo de blendagem de resíduos, que pode ser aplicado tanto a resíduos Classe I, IIA e IIB, dependendo do seu potencial calorífico. Esse processo nada mais é do que uma trituração e mistura, formando um “blend” de resíduos de alto potencial calorífico que possa ser destinados ao reaproveitamento energético, em fornos de cimento, por exemplo. O processo adotado pela empresa atende às normas propostas pela PNRS, onde deve levar em consideração o tipo do resíduo, bem como sua periculosidade e estes são feitos de forma adequada respeitando às políticas e diretrizes exigidas.

4.2.5 Processo de destinação final

Cabe ressaltar que de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12305/2010), existe diferenciação entre destinação e disposição final. A destinação final de um resíduo ocorre através de um processo que permite que o mesmo seja passível de reutilização e/ou reciclagem. Já a disposição final ocorre somente com os rejeitos, ou seja, aquele resíduo que ainda não possui tecnologia que permita realizar sua reciclagem ou reutilização. Na CETRIC a disposição final de rejeitos sólidos ocorre em aterros industriais devidamente projetados (NBR 10157/87 e NBR 13896/97). Já os efluentes líquidos são destinados à Estação de Tratamento de Efluentes presente nas dependências da empresa. A empresa também possui Valas de disposição de resíduos de classe I (Figura 4), de classe IIA (Figura 5) e IIB (Figura 6).

Na classificação dos resíduos apresentados da revisão teórica (tabela 1), a lei propõe um tipo de disposição final de acordo com a característica do resíduo, sendo em aterros sanitários, centrais de tratamentos, áreas de transbordo e triagem e áreas de reciclagem. Portanto, a forma que a empresa tem realizado esta atividade está de acordo, pois quando identificado potencial de reciclagem, os resíduos são destinados à empresas de reciclagem licenciadas, e não possuem características de reuso, são dispostos em aterros industriais controlados pela empresa.

4.2.6 Processo de reciclagem e descarte de resíduos

A Cetric não possui sistema para reciclagem de materiais, somente desenvolve a triagem de determinados materiais que são passíveis de reciclagem e que são destinados a empresas recicladoras licenciadas. Todas as retiradas de materiais recicláveis e/ou reutilizáveis da CTR são controladas pelo departamento de pesagem, que planilha e arquiva os dados como peso, tipo de material, setor onde foi coletado e local de destinação.

No processo de descarte, após a segregação, a grande maioria dos resíduos que chegam à CTR já não apresentam características para reutilização e/ou reciclagem, tornando-se rejeitos e, portanto, os resíduos que não possuem alternativa tecnológica viável, ou seja, os rejeitos, são dispostos nas valas dos aterros de propriedade da empresa, conforme suas classificações de acordo com a NBR 10004. Dentro de todo esse processo, a alta direção da empresa solicita apresentação de relatório mensal de controle de entrada de resíduos na CTR, bem como de saída de material reciclável e/ou reutilizável e também da quantidade de rejeitos dispostas nas valas. De acordo com o tratado no referencial teórico deste artigo, a PNRS defende e estimula as empresas a adotarem sistemas de reciclagem em suas empresas, com a finalidade de reaproveitar a matéria-prima, diminuindo assim o descarte de resíduos e consequentemente diminuir os custos. Para a empresa Cetric, seria oportuno a adoção de um sistema de reciclagem, visto que a empresa presta serviços de coleta, tratamento de disposição, para completar o processo poderia inserir um sistema de logística reversa. Sendo a logística reversa de responsabilidade do fabricante, a Cetric poderia inserir este processo em sua cadeia disponibilizando este serviço à seus potenciais clientes.

4.3 PRINCIPAIS DIFICULDADES DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO CETRIC

Assim como apresentado no referencial teórico, muitas empresas apresentam dificuldades em atender às exigências legais, e o Cetric tem como um dos dificultadores o cumprimento destas, pois é o mínimo necessário para garantir o correto processo de gestão ambiental dentro da uma empresa. Para a Cetric, diante do cenário ambiental atual, há necessidade de se promover uma real sensibilização ambiental em toda a instituição, atingindo todos os setores e hierarquias, promovendo mudanças de culturas antigas que acabem por afetar positivamente o funcionamento da mesma. Pode-se citar como exemplo:

- a) Os investimentos em infraestrutura e tecnologias de ponta;
- b) Treinamentos e incentivo a especializações de funcionários que a empresa realiza.

Dessa maneira, objetiva-se melhorar o ambiente institucional, refletindo em uma prestação de serviço de qualidade e garantindo a segurança ambiental dos processos. Assim, conseqüentemente abrem-se as portas para o mercado, ganhando-se novos clientes, mantendo clientes antigos e garantindo lucro, além de preservar a imagem da empresa. Com relação à gestão, a questão da gestão de resíduos sólidos trata-se ainda de uma novidade, que começou a ser analisada há pouco mais de 10 anos, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil. Além de ser bastante recente, o país também sofre com falta de políticas públicas na área, falta de incentivos fiscais, burocracia excessiva, ineficiência dos órgãos fiscalizadores, cultura de maus hábitos, falta de informação e educação ambiental, além de consumo excessivo de bens de consumo, entre outros fatores. Entretanto, quanto à questão legal e normativa, os resíduos sólidos estão começando a ganhar devida importância, porém a empresa tem que atentar às NBR's existentes e legislações recentes como a Política nacional de Resíduos Sólidos. A CETRIC está buscando a Certificação ISO14001. Conseqüentemente, para conseguir tal objetivo, além das adequações internas que são necessárias, há também a necessidade de futuramente, conforme se avança o processo de gestão, estar estendendo essas metas aos fornecedores.

4.4 CLASSIFICAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DA EMPRESA ESTUDADA

Com a posse dos dados, foi avaliado o nível de sustentabilidade da empresa por meio da aplicação do check-list que foi respondido pela pesquisadora por meio da observação feita na visita realizada no dia 06 de dezembro de 2014. O check-list é composto de perguntas fechadas com respostas como “Sim, Não e NA”, e possui quatro critérios de avaliação: fornecedores; processo produtivo; utilização do produto/serviço; produto pós-consumido.

As respostas foram classificadas em três cores: verde, amarelo e vermelho, que estão relacionadas ao nível de sustentabilidade da empresa, ou seja, a pergunta que a resposta apresentar uma boa prática será classificado como verde, e se a resposta representar algo negativo ou uma oportunidade de melhoria será classificado como vermelha e se a pergunta estiver fora da realidade da empresa, será amarela. No entanto, as 79 perguntas foram igualmente ponderadas. O cálculo para a identificação do nível de sustentabilidade foi efetuado através da fórmula proposta por Lerípio (2001):

$$\text{SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO} = \frac{\text{Total de quadros verdes} \times 100}{(79 - \text{Total de quadros amarelos})}$$

Esta fórmula mostra um cálculo simples que o resultado é demonstrado em porcentagem. Dependendo do resultado tem-se a classificação de sustentabilidade da empresa conforme as cinco cores apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 6 - Classificação de sustentabilidade do negócio

Resultado	Sustentabilidade
Inferior a 30%	Crítica – vermelha
Entre 30% e 50%	Péssima – laranja
Entre 50% e 70%	Adequada – amarela
Entre 70% e 90%	Boa – azul
Superior a 90%	Excelente - verde

Fonte: Lerípio (2001, p. 73)

Com a aplicação do check-list na empresa Cetric, obteve-se o seguinte resultado:

Total de Perguntas	Quadros verdes	Quadros vermelhos	Quadros amarelos
79	54	14	11
Sustentabilidade do Negócio = $\frac{54 \times 100}{79 - 11} = \frac{5400}{68} = 79,41\%$			

O resultado de 79,41% classifica a empresa Cetric com o nível de sustentabilidade Boa, pois está entre 70% e 90% correspondente a cor azul. Com este dado, constata-se através do método proposto por Lerípio (2001) que o nível de desempenho ambiental da empresa é bom e o atendimento à legislação é pró-ativo, indicando que a empresa possui uma produção limpa. Esta conclusão também mostra que o impacto ambiental associado às atividades é baixo e que a imagem da empresa perante aos órgãos e comunidade em geral é boa. Com isto, percebe-se que a empresa estudada tem a possibilidade de aumentar seu desempenho ambiental, que pode ser obtido através da inserção de novas atividades como a de reciclagem, logística reversa, certificado da ABNT NBR ISO 14001, por exemplo, que certamente elevará o nível de sustentabilidade, e irá melhorar sua imagem frente à sociedade e manter-se competitiva. No referencial teórico deste trabalho, foi tratado que um dos maiores desafios está na disposição e destinação final dos resíduos. Como o Cetric já possui sistemas ambientalmente adequados de disposição final dos rejeitos e resíduos, lhe falta um sistema de destinação final dos resíduos de potencial reciclável, que ao invés de encaminhá-los às empresas licenciadas de reciclagem, executaria esta atividade dentro da Cetric, o que lhe dará uma maior credibilidade perante aos clientes e sociedade.

4.5 APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS

Nesta etapa é apresentada uma proposição para a empresa estudada com base nas ferramentas 5W2H e no PDCA e também irá proporcionar para a empresa uma oportunidade de identificar melhorias e de como fazê-las. Primeiramente, antes da aplicação de qualquer mudança na empresa, é necessário que haja planejamento, levando em consideração os aspectos legais, ambientais, políticas, objetivos e metas. Esta etapa foi desenvolvida com base no item 4.3 onde foram identificadas as principais dificuldades e oportunidades de melhoria. A primeira proposição é baseada no 5W2H, uma ferramenta de gestão que facilita o desenvolvimento através do mapeamento das atividades que serão realizadas determinando o que será feito (What), porque será feito (Why), quem fará (Who), quanto custará (Howmuch), como será feito (How), quando será feito (When), e onde (Where). Abaixo segue proposição conforme quadro 5:

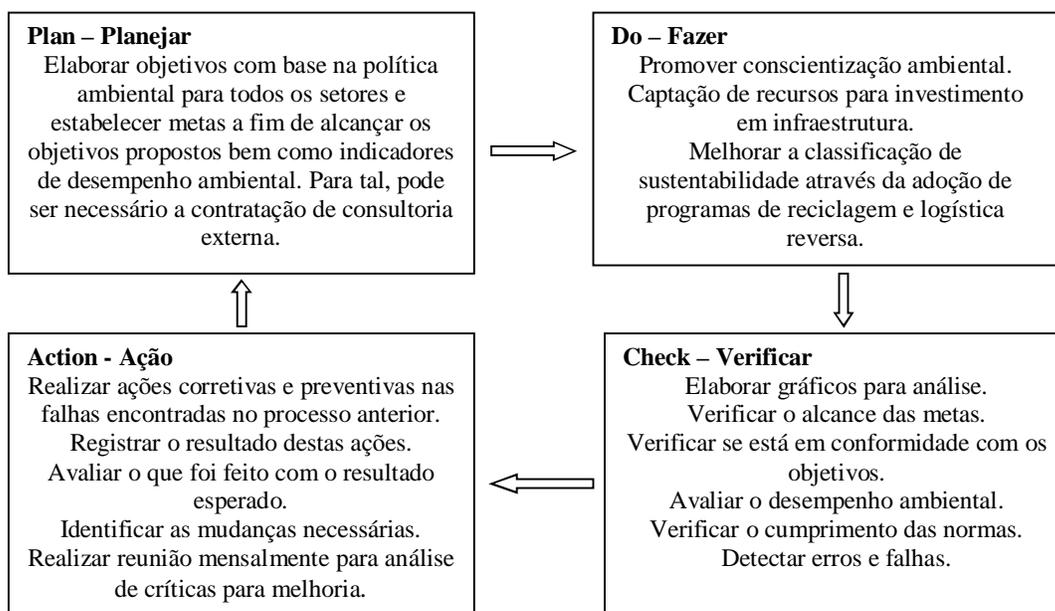
Quadro 5 - Plano de ação proposto para a implantação das etapas do modelo de gestão de estoque sugerido para a empresa pesquisada

O que?	Porque?	Quem?	Quanto?	Como?	Quando?	Onde?
Promover uma real sensibilização ambiental em toda a instituição	Irá motivar os colaboradores a desenvolverem melhor suas atividades	Engenheiro Ambiental	100,00	Palestras ilustrativas	1 vez por semestre	Auditório da empresa
Promover mudanças de culturas antigas	Afeta positivamente o funcionamento da mesma	Direção da empresa	500,00	Criar uma nova visão que esteja de acordo com os objetivos estratégicos	02/2015	Em toda a empresa
Investir em infraestrutura e tecnologias	Aumentará a produtividade	Gestor da empresa	?	Aquisição de máquinas e equipamentos de última geração	06/2015	CTR de Chapecó
Promover treinamentos e incentivo a especialização dos funcionários	Eleva a qualidade dos serviços prestados	RH	700,00	Treinamentos presenciais, palestras, programas de bolsas de incentivo	1 vez por semestre	Todas as unidades

Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com o Quadro 5, as quatro proposições foram elaboradas com a finalidade de promover melhorias no ambiente institucional da empresa, alcançar uma prestação de serviço de qualidade e assim garantir a segurança ambiental nos processos. Portanto, com a aplicação destas ações, a empresa irá atingir seus objetivos desejados de abrir as portas para o mercado, ganhando novos clientes, mantendo os antigos e garantir o lucro, além de preservar a imagem da empresa. A segunda proposição foi desenvolvida com base no ciclo PDCA, uma ferramenta que permite o controle do processo de forma eficaz possibilitando um melhor gerenciamento das atividades a fim de melhorar os resultados diminuindo a probabilidade de erros. O PDCA é composto por quatro letras que significam: Planejar (Plan), Fazer (Do), Verificar (Check) e Ação (Action), o qual foi criado o plano de ação abaixo dividido nessas quatro etapas conforme Figura 3:

Figura 3 - Plano de ação proposto para a Cetric



Fonte: A autora (2015)

No quadro 6 a seguir, foram propostas ações especificadas pelo método PDCA de uma forma diferente da anterior.

Quadro 6 - Ações propostas pelo método PDCA

Planejar	Fazer	Ação	Verificar
Internalizar a política ambiental	Adoção de novas culturas que promovam a incorporação da política ambiental	Eventos e palestras que transmitem o conhecimento das políticas	Monitorar através de avaliações periódicas como está o nível de adaptação e conhecimento
Criar estratégias de comunicação das ações desenvolvidas (interna e externamente)	Promover encontros de discussão e divulgação das ações realizadas e registrá-las periodicamente	Divulgação em murais, e-mails e demais meios de comunicação interna e externa	Ilustrações em gráficos do desenvolvimento e impacto das ações promovidas
Criar estratégias de sensibilização dos envolvidos (interna e externamente)	Conscientizar por meio de ilustrações reais dos impactos gerados ao meio ambiente	Fazer palestras e treinamentos internos, visitação nas comunidades e empresas orientando-os como manusear os resíduos e o que causará se for manuseado incorretamente	Fazer avaliação para avaliar o nível de conhecimento dos participantes posterior aos treinamentos, a fim de aprimorar os próximos treinamentos
Criar indicadores de mensuração do volume de resíduos gerado mês a mês por município	Solicitar relatórios quantificados de todas as ETR especificando a quantidade por tipo de resíduo	Tabular os dados separando-os por cidade e tipo de resíduos	Criar gráficos comparativos para monitorar os indicadores de mensuração do volume de resíduos gerado por mês e por município

Criar estratégias de melhoria contínua na gestão e processamento dos resíduos	Promover visitação e auditorias periodicamente	Avaliar a capacidade das máquinas e equipamentos, fazer manutenção preventiva, adotar técnicas e métodos de processamento de última geração	Monitorar e fazer comparativos para identificar pontos de investimentos
Criar estratégias de minimização dos desperdícios durante o processamento de resíduos	Estudar a adoção do método da Produção Enxuta (Lean Manufacturing)	Produzir somente os resíduos de potencial econômico em quantidade que não gerem desperdícios.	Analisar a evolução do método se está sendo eficaz
Desenvolver ações de marketing verde	Tornar a empresa mais sustentável e ecologicamente correta	Adotar um sistema de reciclagem ou logística reversa, e redução do uso de água em seus processos	Fazer um controle de acompanhamento direto

A partir da Figura 3 e do quadro 6, verifica-se que este método irá colaborar no processo de melhoria contínua da organização, aumentando a produtividade e diminuindo erros. É importante ressaltar, que na elaboração destes métodos sejam definidas medidas de possível alcance para assim atingir um resultado positivo e eficaz. Por se tratar de um ciclo, não há como realizar uma atividade sem antes fazer a anterior, ou seja, não é possível fazer sem antes planejar e assim sucessivamente.

Com a aplicação destas proposições, a Cetric irá melhorar seus processos através da melhoria contínua, identificará problemas e causas para assim promover soluções. Mas, para que isso ocorra, também é necessário que a empresa realize análise e controle contínuo dos processos e que estes sejam executados por profissionais capacitados e treinados para tais finalidades, pois não adianta aplicar o método se não souber a maneira correta de fazê-lo. Desta forma, a empresa garantirá o sucesso na realização de suas atividades.

4.7 Quadro síntese

Nesta etapa do trabalho foi criado um quadro síntese, a fim de ilustra melhor as respostas que foram obtidas para cada um dos objetivos definidos para a realização desta pesquisa.

Quadro 7- Síntese das respostas para cada um dos objetivos definidos para a pesquisa

Objetivos da Pesquisa	Dados do Questionário	Dados Secundários	Dados da Observação
Verificar como funciona o sistema de coleta, reciclagem e destinação dos resíduos sólidos	O processo da empresa se inicia na Coleta, Caracterização do resíduo (identificação), Separação, tratamento e destinação/disposição final	Cartilhas disponibilizadas pela empresa, site e blog da empresa	foi visualizado na prática que quando o resíduo chega ele é identificado, separado, armazenado, vai para triagem para seus respectivos tipos de tratamento e por último a destinação ou disposição final
Avaliar quais são as principais dificuldades da gestão de resíduos sólidos no CETRIC	As principais dificuldades identificadas foram: investimentos em infraestrutura e tecnologias de ponta, treinamentos e incentivo a especializações de funcionários e atender às normas e políticas dos resíduos sólidos.	-	As principais dificuldades visualizadas na empresa foram: máquinas e equipamentos defasados, poucos profissionais qualificados, tempo de armazenagem dos resíduos, logística e disponibilidade de dados
Avaliar o nível de sustentabilidade da organização	O nível de sustentabilidade é considerado Bom	No web site e no blog constam informações de que a empresa adota práticas de sustentabilidade que são: tratamento de efluentes, geração de energia através do biogás, operação papa lâmpadas e entulho bom.	Na observação foi percebido que é possível incorporar práticas de melhoria contínua para elevar o nível de sustentabilidade, a exemplo dos 7Rs, seguimento das premissas na íntegra da política nacional de resíduos sólidos
Propor um plano de ação contendo melhorias para a organização	Contempla ações de melhoria contínua e práticas para tornar a Cetric uma empresa que prima pela excelência na gestão dos resíduos sólidos e que possui colaboradores comprometidos e conscientes	Não houve consulta de dados secundários para a realização deste objetivo.	A observação permitiu identificar fragilidades no processo para as quais foram propostas as seguintes ações: a) Internacionalizar a política. b) Criar estratégias de comunicação das ações desenvolvidas (interna e externamente). c) Criar estratégias de sensibilização dos envolvidos (interna e externamente). d) Criar indicadores de mensuração do volume de resíduos gerado mês a mês por município. e) Criar estratégias de melhoria contínua na gestão e processamento dos resíduos. f) Criar estratégias de minimização dos desperdícios durante o processamento de resíduos. g) Desenvolver ações de marketing verde (extrair do teu plano de ação as ações)

Fonte: A autora

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho tinha como objetivo avaliar o atual sistema de gestão de resíduos sólidos da CETRIC no Estado de Santa Catarina. Pois, o desenvolvimento das atividades realizadas pela empresa CETRIC são de interesse da população e de seus clientes que querem saber se o manejo dos resíduos está sendo feito de maneira correta. E este trabalho também teve como finalidade demonstrar o processo de forma descrita para que as partes interessadas possam ter conhecimento das atividades realizadas pela empresa, visto que os impactos ambientais decorridos pela produção e descarte de resíduos sólidos têm se tornado uma das maiores preocupações da sociedade e das indústrias, assim como a apresentação de proposições para melhoria organizacional.

Com a realização deste estudo, constatou-se que os objetivos foram atingidos, porém houve omissão de dados fornecidos pela empresa, o que impossibilitou a profundidade da análise. No entanto, a análise foi feita somente na cidade de Chapecó, onde fica localizada a Central de Tratamento dos Resíduos Sólidos (CTR) e como os resíduos chegam até a CTR. A quantificação dos dados da cidade de Chapecó e São Miguel do Oeste deu-se através de fontes secundárias.

Conclui-se através do desenvolvimento deste trabalho que a realização de um diagnóstico do sistema de gestão dos resíduos sólidos é muito importante para termos conhecimento de todo o processo desde a coleta até a disposição final, pois é de direito da população saber para onde os resíduos coletados estão indo, visto que há um interesse das indústrias em serem ecologicamente corretas, em diminuir seus impactos ao meio ambiente sem agredi-lo e em reciclar suas matérias-primas a fim de reduzir seus custos e serem ambientalmente corretas. O plano de ação proposto foi criado tendo como base os dados fornecidos pela empresa que foram analisados com o propósito de oferecer uma nova possibilidade de mudança para que a empresa atenda a suas atuais dificuldades e aperfeiçoe seu processo através da aquisição de novas máquinas, equipamentos e serviços de reciclagem. Isto certamente manifestará uma procura maior das empresas pelos serviços da CETRIC, pois estas terão como reutilizar seus resíduos em seu processo produtivo. O presente estudo contribui para fornecer à empresa estudada uma nova visão por meio do plano de ação proposto com base nas ferramentas do PDCA e 5W2H, a fim de solucionar suas dificuldades atuais. Também contribuirá para outras pesquisas darem continuidade no estudo através dos dados já obtidos e assim desenvolver algo mais aprofundado.

As limitações deste estudo foram, primeiramente, o acesso à empresa CETRIC, onde foi difícil conseguir uma visita, pois a empresa encontrava-se com a agenda lotada. Também houve demora no repasse dos questionários respondidos e muitas informações não foram fornecidas, o que ocasionou a impossibilidade de atender ao primeiro objetivo desta pesquisa, de quantificar os resíduos sólidos coletados nos últimos 10 anos por município. Com base nisso, recomenda-se para futuros estudos: a) Fazer uma análise mais detalhada do processo de gestão dos resíduos sólidos; b) Propor um plano de ação para implementação da ISO 14001; c) Avaliar a possibilidade da empresa adotar a Logística Reversa em seu processo; d) Analisar o impacto da elaboração de um sistema de reciclagem pelos seus principais clientes.

Artigo submetido para avaliação em 31/03/2015 e aceito para publicação em 31/10/2016

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004, 71 p.
- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Grappa, 2010. 202p.
- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Grappa, 2013. 114p.
- ALIAS, F. S. et al. Solid Waste Generation and Composition at Water Villages in Sabah, Malaysia. **Pol. J. Environ. Stud.** v. 23, n. 5, p. 1475-1481, 2014.
- AMAECING, M. A. P; FERREIRA, O. M. Serviços de coleta de lixo urbano na região central de Goiânia: estudo de caso. Goiânia: Universidade Católica de Goiás. Trabalho de Conclusão de Curso. **Departamento de Engenharia**, PUC Goiás, 2008.
- BESSEN, G. R. et al. Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas. In: SALDIVA P. et al. **Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles**. São Paulo: ExLibris, 2010.
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo. Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares – 2009. São Paulo: **Cetesb**, 2010. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicacoes.asp>>. Acesso em 20 de Setembro de 2010.
- CETRIC – Central de Tratamento de Resíduos. Disponível em: <<http://cetric.com.br/acetric/index.php?cont=quemsomos>> . Acesso em: 05 out. 2014.
- CORRÊA, M. S; LANGE, L. C. Gestão de resíduos sólidos no setor de refeição coletiva. **Pretexto**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 29-54, jan./mar. 2011.
- CUNHA, V; FILHO, J. V. C. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Gestão e produção**, v.9 n.2, p.143-161, ago. 2002.
- DINIZ, C. M; JUNQUILHO, G. S; CARRIERI, A. P. Sistema de gestão ambiental: construção, fatores e atores. **Revista Gestão e Planejamento**. Salvador, n. 3, p. 71-86, jul./dez, 2002.
- EPA –EnvironmentProtectionAgency. Climate Change and Waste. Reducing Waste Can Make a Difference. 2008. Disponível em: < <http://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/9101NS45.PDF?Dockkey=9101NS45.PDF>. Acesso em: 03 set. 2010.
- GARDIN, J. A. C; FIGUEIRÓ, P. S; NASCIMENTO, L. F. Logística Reversa de pneus inservíveis: discussões sobre três alternativas de reciclagem para este passivo ambiental. **Revista Gestão e Planejamento**, Salvador, v. 11, n. 2, p. 232-249, jul./dez, 2010.
- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- GONÇALVES, M. A; TANAKA, A. K; AMEDOMAR, A. A. A destinação final dos resíduos sólidos urbanos: alternativas para a cidade de São Paulo através de casos de sucesso. **Future Studies Research Journal**, São Paulo, v. 5, n. 1, pp. 96-129, jan./jun. 2013.
- GRIMBERG, E. A política nacional de resíduos sólidos: a responsabilidade das empresas e a inclusão social. 2004. **Instituto Pólis**. Recuperado em 20 de junho, 2010, de <<http://www.polis.org.br/uploads/1177/1177.pdf>> . Acesso em: 02 fev. 2014.
- HRYB, W. Sorting Tests of Unsorted Municipal Solid Waste from Germany for a Selected Opto-Pneumatic Sorting Machine. **Pol. J. Environ. Stud.** v. 24, n. 1, p. 99-105, 2015.
- IBGE – Instituto Nacional de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.219 p.

INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. **Manejo de embalagens vazias no campo**. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/>>. Acesso em: 10 fev. 2011.

JACOBI, P. R; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135-158, fev. 2011.

JACOBI, P. R; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo – avanços e desafios. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 20, n. 2, 2006.

KADAFKA, A. A. et al. Applications of System Analysis Techniques in Solid Waste Management Assessment. **Pol. J. Environ. Stud.** v. 23, n. 4, p. 1061-1070, 2014.

KULCZYCKA, J. et al. Life Cycle Assessment of Municipal Solid Waste Management – Comparison of Results Using Different LCA Models. **Pol. J. Environ. Stud.** v. 24, n. 1, p. 125-140, 2015.

LADEIRA, R; VERA, L. A. R; TRINGUEIROS, R. E. Gestão dos Resíduos Sólidos e logística reversa: um estudo de caso em uma organização do setor de construção civil. **Gestão & Planejamento**, Salvador, v. 15, n. 2, p. 283-304, maio./ago, 2014.

LERÍPIO, Alexandre de Ávila. **GAIA** - Um método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais. 2001. 174 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MASSAWE, E. et al. Voluntary Approaches to Solid Waste Management in Small Towns: A Case Study of Community Involvement in Household Hazardous Waste Recycling. **Journal of Environmental Health**, v. 76, n. 10, jun. 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/política-de-resíduos-sólidos>>. Acesso em: 01 maio 2014.

NETA, M. A. V. **Manejo de resíduos sólidos**. Pesquisa nacional de saneamento básico 2008. Brasília: IBGE, 2010, 32 p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **World health report 2013**: Research for universal health coverage. Disponível em: <<http://www.who.int/whr/en/>>. Acesso em: 04 maio 2014.

PILLAI, R; SHAH, R. Municipal Solid Waste Management: Current Practices and Futuristic Approach. **SCMS Journal of Indian Management**, v.11, n.4, p. 72-79, Oct. /Dec 2014.

SANTA CATARINA, PLANO ESTADUAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS - PEGIRS. Estudo da regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos no estado de Santa Catarina. **DRZ Geotecnologia e Consultoria**, nov. 2012.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RIBEIRO, L. M. P; MACHADO, R. T. M. A Importância da logística na gestão de resíduos sólidos em um pequeno município mineiro: decisões estratégicas no processo de transporte e roteirização. **Revista de Administração da UNIMEP**, Piracicaba, SP, v. 7, n. 2, p. 119-137, maio/ago. 2009.

ROCHA et al. Gestão de resíduos sólidos domésticos na zona rural: a realidade do município de Pranchita – PR. **Rev. Adm.** UFSM, Santa Maria, v. 5, n. 4 - Edição Especial, p. 699-714, set./dez. 2012.

RODRIGUES, A. M; RODRIGUES, I. C; REBELATO, M. G. Gestão ambiental e responsabilidade social: uma discussão sobre os novos papéis da gestão empresarial. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS - SIMPOI, 8, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2005.

ROMM, J.J. **Empresas ecoeficientes**: como as melhores empresas aumentam a produtividade e os lucros reduzindo a emissão de poluentes. Tradução de Paul R. Kozelka e Olímpio de Melo Álvares Jr. São Paulo: Signus, 2004. 300 p.

SANKOH, F. P; YAN, X; TRAN, Q. Assessment Of Solid Waste Management in Freetown, Sierra Leone Towards Sustainable Development. **J. AppliedSci.** V. 14, N.22, p. 2909-2924, 2014.

SISINNO, C. L. S. Disposição em aterros controlados de resíduos sólidos industriais não-inertes: avaliação dos componentes tóxicos e implicações para o ambiente e para a saúde humana. **Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro**, v. 19, n. 2, p. 369-374, mar/abr, 2003.

STRIEDER, R. **Diretrizes para elaboração de projetos de pesquisa**: metodologia do trabalho científico. Joaçaba: Ed. Unoesc,2009.

TACHIZAWA, T; MENDES, G. **Como fazer monografia na prática**. 12.ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2006. (Coleção FGV prática).

APÊNDICE A

Roteiro de Entrevista

Dados do Pesquisador

Instituição: UNOESC-CHAPECÓ	Curso: Administração	Período: 8º Noturno
Finalidade: Pesquisa PIBIC	Professora responsável: Simone Sehnem	
Acadêmica: ThillyHanna Cardoso de Mello		

Caracterização do pesquisado

Nome: _____

Idade: _____

Escolaridade: _____

Cargo: _____

Há quanto tempo trabalha no Cetric: _____

Quais são as atribuições do cargo: _____

Bloco A

1 Perfil da organização

1. Onde fica localizada a empresa?
2. Qual a metragem do local?
3. Qual o tipo de material que coleta?
4. Qual a área de abrangência da atuação?
5. Quantas cidades atende? Quais são essas cidades?
6. A empresa possui filiais? Em quais cidades do estado?

1.1 Caracterização dos funcionários

7. Quantos funcionários a empresa possui?
8. Os funcionários possuem treinamento adequado?
9. É feita a utilização de EPIs?
10. É feito monitoramento do uso correto dos EPIs? Com que frequência?
11. A empresa promove capacitação aos funcionários? Com que frequência?
12. Há exigências de qualificações para contratação de funcionários?
13. A empresa promove palestras e treinamentos referente à conscientização? Com que frequência?
14. Os funcionários são conhecedores das normas e políticas ambientais?
15. A motivação do candidato para a gestão ambiental é considerada no processo de recrutamento?
16. Quem é o responsável pela coleta regular dos resíduos?

17. O desempenho individual é avaliado para fins de desenvolvimento de processos ambientalmente adequados?

Bloco B

2 Quantificação do volume de resíduos

18. Volume coletado por ano nos últimos 10 anos por tipo de resíduo:
19. Volume coletado por Município nos últimos 10 anos por tipo de resíduo:
20. Quais são os principais resíduos coletados por município e em geral?

Bloco C

3 Fluxo de coleta, reciclagem e destinação

21. Para onde vão estes resíduos coletados?
22. Com que frequência é feita a coleta?
23. Como é feito o processo de coleta?
24. Como é feito o processo de separação?
25. Por quanto tempo os resíduos ficam armazenados?
26. Como eles ficam armazenados?
27. Como é feito o tratamento destes resíduos?
28. Qual é a destinação final destes resíduos?
29. A empresa possui sistema de reciclagem? Como é feito?
30. Há resíduos que são descartados?
31. Quais são estes resíduos?
32. Qual a quantidade de resíduos descartados? Para onde estes resíduos são destinados?
33. Como é feito o controle dos processos citados anteriormente?
34. A empresa segue as normas e políticas ambientais?
35. Há fiscalização do cumprimento destas normas? Com que frequência?

Bloco D

4 Dificultadores da gestão de resíduos

36. Quais os principais elementos que motivam e/ou obrigam a gestão ambiental da empresa? (ex: lucro, exigências legais, imagem institucional, mercado)
37. Cite alguns fatores críticos de sucesso para as seguintes fases do sistema de Gestão Ambiental?
 - Política Ambiental
 - Planejamento
 - Implantação e Operação
 - Verificação e ação corretiva
 - Análise crítica da Administração
38. Quais as principais dificuldades da gestão de resíduos sólidos?
39. Os objetivos ambientais se estendem aos fornecedores?
40. Quais os principais programas de Gestão Ambiental realizados atualmente?
41. A gestão ambiental envolve a comunidade que circunda a empresa?
42. Como a empresa incorpora a questão ambiental em sua estratégia?
43. Como a questão ambiental vem sendo tratada no desenvolvimento de processos produtivos?
44. São adotadas tecnologias nos processos para estes fins? Dê exemplos.

APÊNDICE B

- Disposição e manuseio dos resíduos coletados
- Formas de triagem do material
- Sistema de coleta, reciclagem e destinação dos resíduos sólidos.
- Principais dificuldades da gestão de resíduos sólidos no CETRIC

ANEXO
Check-list

CRITÉRIO 1 - FORNECEDORES	Sim	Não	NA	Observações
1. As matérias primas utilizadas são oriundas de recursos renováveis?	Verde			
2. Os fornecedores são monopolistas do mercado?		Verde		
3. Os fornecedores apresentam processos produtivos impactantes ao meio ambiente e aos seres humanos ?	Vermelho			
4. Para a extração/transporte/processamento/distribuição da matéria prima é necessário grande consumo de energia?			Amarelo	
5. Os principais fornecedores da organização são certificados pelas normas ambientais ISO 14001?	Verde			
6. Os principais fornecedores da organização são certificados pelas normas de saúde e segurança BS 8800 ou OHSAS 18001?			Amarelo	
CRITÉRIO 2 - PROCESSO PRODUTIVO				
a) ECO-EFICIÊNCIA DO PROCESSO PRODUTIVO				
7. Os processos produtivos são poluentes ou potencialmente poluentes?		Verde		
8. Ocorre a geração de resíduos perigosos durante o processamento do produto?		Verde		
9. O processo produtivo é responsável por um alto consumo de energia?		Verde		
10. A taxa de conversão de matérias primas em produtos é maior ou igual à média do setor?	Verde			
11. A relação efluente gerado por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em metros cúbicos de água por unidade de produtos produzidos?		Verde		
12. A relação resíduo sólido gerado por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em quilogramas de resíduo sólido gerado por unidade de produto produzido?			Amarelo	
13. A relação emissões atmosféricas geradas por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em metros cúbicos (ou quilogramas) de emissões atmosféricas por unidade de produto produzido?			Amarelo	
14. A relação energia utilizada por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em Gigajoules por lote (ou unidade) de produto produzido?		Verde		
15. A organização atende integralmente as normas relativas à saúde e segurança dos colaboradores internos e externos?	Verde			
b) NÍVEL DA TECNOLOGIA UTILIZADA NO PROCESSO				
16. Os produtos produzidos apresentam baixo valor agregado?		Verde		
17. A tecnologia apresenta viabilidade somente para grande escala de funcionamento?	Verde			
18. A tecnologia apresenta grau de complexidade elevado?		Vermelho		
19. A tecnologia apresenta alto índice de automação (demanda uma baixa densidade de capital e trabalho)?		Verde		
20. A tecnologia demanda a utilização de insumos e matérias primas perigosos?		Verde		
21. A tecnologia demanda a utilização de recursos não renováveis?		Verde		
22. A tecnologia é autóctone (capaz de ser desenvolvida, mantida e aperfeiçoada com recursos próprios)?	Verde			
23. A tecnologia representa uma dependência da organização em relação à algum fornecedor ou parceiro?		Verde		
c) ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROCESSO				
24. A fonte hídrica utilizada é comunitária?	Verde			
25. Existe um alto consumo de água no processo produtivo?	Vermelho			
26. Existe um alto consumo de água total na organização?	Vermelho			
27. Existe algum tipo de reaproveitamento de água no processo?	Verde			
28. São gerados efluentes perigosos durante o processo?		Verde		

29. Os padrões legais referentes a efluentes líquidos são integralmente atendidos?	■			
30. São gerados resíduos sólidos perigosos (Classe 1) durante o processo produtivo?		■		
31. Os padrões legais referentes a resíduos sólidos são integralmente atendidos?	■			
32. Existe algum tipo de reaproveitamento de resíduos sólidos no processo?	■			
33. Existe algum resíduo gerado passível de valorização em outros processos produtivos?	■			
34. A matriz energética é proveniente de fontes renováveis?	■			
35. A atividade produtiva é alta consumidora de energia?			■	
36. Ocorre a geração de emissões atmosféricas tóxicas ou perigosas?	■			
37. Os padrões legais referentes a emissões atmosféricas são integralmente atendidos?	■			
38. Existe algum tipo de reaproveitamento de energia no processo?	■			
39. São utilizados gases estufa no processo produtivo?			■	
40. São utilizados gases ozônio no processo produtivo?			■	
41. São utilizados elementos causadores de acidificação no processo produtivo?	■			
42. São utilizados compostos orgânicos voláteis no processo produtivo?		■		
d) INDICADORES GERENCIAIS				
43. A organização está submetida a uma intensa fiscalização por parte dos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais ?	■			
44. A organização é ré em alguma ação judicial referente à poluição ambiental, acidentes ambientais e/ou indenizações trabalhistas ?	■			
45. Já ocorreram reclamações sobre aspectos e impactos do processo produtivo por parte da comunidade vizinha?	■			
46. Em caso afirmativo, foram tomadas ações corretivas e/ou preventivas para a resolução do problema?	■			
47. Ocorreram acidentes ou incidentes ambientais no passado ?	■			
48. Em caso afirmativo, os acidentes ou incidentes foram resolvidos de acordo com as expectativas das partes interessadas?	■			
49. Os acidentes ou incidentes foram documentados e registrados em meio adequado?	■			
50. São realizados investimentos sistemáticos em proteção ambiental?	■			
51. A eficiência de utilização de insumos e matérias primas é igual ou superior à média do setor?	■			
52. A quantidade mensal de matérias primas e energia utilizadas por unidade de produto é crescente?		■		
e) RECURSOS HUMANOS NA ORGANIZAÇÃO				
53. A alta administração se mostra efetivamente comprometida com a gestão ambiental?	■			
54. O corpo gerencial se apresenta efetivamente comprometido com a gestão ambiental?	■			
55. A mão de obra empregada é altamente especializada?	■			
56. Os colaboradores estão voltados à inovações tecnológicas?	■			
57. A criatividade é um dos pontos fortes da organização e de seus colaboradores?	■			
58. Existe uma política de valorização do capital intelectual?	■			
59. A organização oferece participação nos lucros ou outras formas de motivação aos colaboradores?			■	
60. Os novos produtos desenvolvidos possuem longos ciclos de desenvolvimento?	■			
f) DISPONIBILIDADE DE CAPITAL				
61. Existe capital próprio disponível para investimentos em gestão ambiental?	■			

62. Existem restrições cadastrais ou legais para a concessão de empréstimos para investimentos em gestão ambiental?			Amarelo	
63. A organização apresenta lucro operacional na rubrica gerenciamento de resíduos?			Amarelo	
CRITÉRIO 3 – UTILIZAÇÃO DO PRODUTO/SERVIÇO				
64. O consumidor tradicional do produto apresenta alta consciência e nível de esclarecimento ambiental?	Verde			
65. O produto é perigoso ou requer atenção e cuidados por parte do usuário?	Vermelho			
66. A utilização do produto ocasiona impacto ou risco potencial ao meio ambiente e aos seres humanos?	Vermelho			
67. O produto situa-se em um mercado de alta concorrência?		Verde		
68. O produto possui substitutos no mercado ou em desenvolvimento?	Vermelho			
69. O produto apresenta consumo intensivo (artigo de primeira necessidade)?			Amarelo	
70. O produto apresenta características de alta durabilidade?	Verde			
71. O produto é de fácil reparo para aumento da vida útil?	Verde			
72. O produto apresenta um mínimo necessário de embalagem?	Verde			
CRITÉRIO 4 - PRODUTO PÓS-CONSUMIDO				
73. O produto, após sua utilização, pode ser reutilizado ou reaproveitado?	Verde			
74. O produto, após sua utilização, pode ser desmontado para reciclagem e/ou reutilização?	Verde			
75. O produto, após sua utilização, pode ser reciclado no todo ou em parte?	Verde			
76. O produto, após sua utilização, apresenta facilidade de biodegradação e decomposição?		Vermelho		
77. O produto pós-consumido apresenta periculosidade?	Vermelho			
78. O produto pós-consumido requer cuidados adicionais para proteção do meio ambiente?	Vermelho			
79. O produto pós-consumido gera empregos e renda na sociedade?	Verde			

Fonte: adaptado de LERÍPIO (2001, p. 70).