

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UM ESTUDO DE CASO EM CENTRAL DE
TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS**

**SOLID WASTE MANAGEMENT: A CASE STUDY IN CENTRAL INDUSTRIAL
SOLID WASTE TREATMENT**

Thilly Hanna Cardoso de Mello e Simone Sehnem

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. A abordagem da pesquisa é qualitativa e quantitativa e consiste em uma pesquisa descritiva. Com relação aos procedimentos é um estudo de caso. Foi constatado que as práticas realizadas pelo Cetric estão de acordo com as normas e que o nível de sustentabilidade da empresa é bom, pois obteve um índice de 79,41% a partir da metodologia adotada para mapeamento da mesma. Porém, pode melhorar a classificação através da adoção de sistemas de reciclagem, logística reversa e da ISO 14001. Portanto, conclui-se que a empresa pesquisada está comprometida com o desenvolvimento de ações sustentáveis, mas há oportunidades de melhorias. Dessa forma, foi proposto um plano de ação, a fim de oferecer uma nova possibilidade de mudança para que a empresa atenda a suas atuais dificuldades e aperfeiçoe seu processo.

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

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the current solid waste management system CETRIC - Industrial Solid Waste Treatment Center in the state of Santa Catarina. The research approach is qualitative and quantitative and consists of a descriptive research. Regarding the proceedings is in a case study. It has been found that the practices carried out by Cetric are in accordance with the rules and that the company's sustainability level is good because it obtained a 79.41% rate from the methodology used for mapping the same. However, you need to improve the classification by adopting recycling systems, reverse logistics and ISO 14001. Therefore, it is concluded that the company researched is committed to the development of sustainable actions, but there are opportunities for improvement. Thus, an action plan was proposed in order to offer a new possibility of change for the company meets its current difficulties and optimize your process.

Keywords: Sustainability. Solid Waste Management. Environmental Policies.

1 INTRODUÇÃO

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 na cidade de Chapecó/SC e como objetivos específicos: a) Verificar como funciona o sistema de coleta, reciclagem e destinação dos resíduos sólidos; b) Avaliar quais são as principais dificuldades da gestão de resíduos sólidos no CETRIC; c) Avaliar o nível de sustentabilidade da organização; d) Propor um plano de ação contendo melhorias para a organização. 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. O desenvolvimento deste trabalho apresenta-se dividido em etapas, a partir da: a) Introdução; b) Revisão teórica; c) Metodologia; d) Apresentação e análise dos resultados e e) Conclusão.

2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Gestão de Resíduos Sólidos, segundo o Ministério do Meio Ambiente (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, p. 211), 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 são 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. Constata-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). Kadafaetal (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). Para 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. 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. 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 (pop tot/1000) + 0,608668	12.178
Nordeste	40.021	RSU=0,000186 (pop tot/1000) + 0,657846	41.820
Centro-Oeste	14.788	RSU=0,000123 (pop tot/1000) + 0,857291	15.480
Sudeste	95.142	RSU=0,000206 (pop tot/1000) + 0,663336	99.119
Sul	19.752	RSU=0,000215 (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)apudPLANOESTADUAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SC, 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.

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. Kulczyckaetal (2015) aponta em sua pesquisa que na Polônia, 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 o 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.

3 METODOLOGIA

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 nos últimos anos 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 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) e um roteiro de entrevista semi-estruturado. 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. A coleta de dados em três fontes distintas permitiu a realização da triangulação dos dados, recomendada para validação interna dos dados de um estudo de caso.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O desenvolvimento desta seção foi elaborado em sete etapas, sendo através do levantamento dos dados gerais da empresa estudada; da quantificação dos resíduos coletados pela empresa na cidade de Chapecó; 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; Após a análise dos dados, foi feita uma proposição de melhorias para o Cetric, e por último a discussão dos resultados.

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 1:

Quadro 1: 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 NBR 10004, além de efluentes industriais.		
Resíduos coletados	Íodos 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 (2015)

Por meio dos dados destacados no Quadro 1, 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 QUANTIDADE DE RESÍDUOS COLETADOS NA CIDADE DE CHAPECÓ

Nesta etapa, foram quantificados os resíduos sólidos coletados pela empresa Cetric na cidade de Chapecó nos anos de 2013 e 2014 conforme as tabelas abaixo:

Tabela 3: Quantidade de RS classe I coletados pela Cetric em Chapecó em 2013 e 2014.

Mês	Quantidade (m ³) 2013	Quantidade (m ³) 2014
Janeiro	292,31	287,37
Fevereiro	339,52	187,9
Março	183,4	221,41
Abril	243,76	243,48
Maio	234,95	250,03
Junho	191,47	262,93
Julho	872,57	270,68
Agosto	313,96	-
Setembro	243,36	-
Outubro	329,11	-
Novembro	242,65	-
Dezembro	157,82	-
Total	3.644,88	1.723,8

Fonte: CETRIC (2013 e 2014)

Conforme a tabela 3, a quantidade de resíduos sólidos coletados atinge a uma média de 246m³ por mês na cidade de Chapecó. Há uma oscilação dos números em comparação aos

meses de 2013 com os de 2014, onde em alguns meses houve diminuição da quantidade coletada e em outros houve aumento. Nestes dados apresentados, foram considerados somente os resíduos de classe I. Nos resíduos de classe IIB, a Cetric faz a coleta de 90% das empresas de construção civil de Chapecó, onde o serviço é realizado por uma empresa terceirizada chamada Oeste Entulho, que recebe cerca de 630m³/mês destes resíduos, que representa a maior parte dos resíduos coletados.

4.3 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.

4.3.1 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 de 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).

4.3.2 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 IIB, onde estes são provenientes de fontes Industriais de Construção civil, que são caracterizados como grandes geradores, conforme o referencial teórico. Estes são responsáveis por 56% dos resíduos gerados na cidade, onde a Cetric atende cerca de 90% das 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 uma maior controle devido às emissões de gases.

4.3.3 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 são identificados 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 NB 1183 – 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.

4.3.4 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.

4.3.5 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, de classe IIA e IIB. Na classificação dos resíduos, 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 às empresas de reciclagem licenciadas, e se não possuírem características de reuso, são dispostos em aterros industriais controlados pela empresa.

4.3.6 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.

4.4 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:

- Os investimentos em infraestrutura e tecnologias avançadas.

- 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.

4.5 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:

Tabela 4: 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
$\text{Sustentabilidade do Negócio} = \frac{54 \times 100}{79 - 11} = \frac{5400}{68} = 79,41\%$			

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.

4.6 PROPOSIÇÕES DE MELHORIAS PARA O CETRIC

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 (How much), como será feito (How), quando será feito (When), e onde (Where). Abaixo segue proposição conforme quadro 2:

Quadro 2: Plano de ação proposto para a implantação das etapas do modelo de gestão de estoque sugerido para a empresa pesquisada

O que?	Quem?	Quando?	Porque?	Onde?	Como?	Quanto?
Promover uma real sensibilização ambiental em toda a instituição	Engenheiro Ambiental	1 vez por semestre	Irá motivar os colaboradores a desenvolverem melhor suas atividades	Auditório da empresa	Palestras ilustrativas	100,00

Promover mudanças de culturas antigas	Direção da empresa	02/2015	Afeta positivamente o funcionamento da mesma	Em toda a empresa	Criar uma nova visão que esteja de acordo com os objetivos estratégicos	500,00
Investir em infraestrutura e tecnologias	Gestor da empresa	06/2015	Aumentará a produtividade	CTR de Chapecó	Aquisição de máquinas e equipamentos de última geração	-
Promover treinamentos e incentivo a especialização dos funcionários	RH	1 vez por semestre	Eleva a qualidade dos serviços prestados	Todas as unidades	Treinamentos presenciais, palestras, programas de bolsas de incentivo	700,00

Fonte: A autora (2015)

De acordo com o quadro 2, 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

<p>Plan – Planejar</p> <p>Elaborar objetivos com base na política ambiental para todos os setores e estabelecer metas a fim de alcançar os objetivos propostos bem como indicadores de desempenho ambiental.</p>	<p>Do – Fazer</p> <p>Promover conscientização ambiental.</p> <p>Captação de recursos para investimento em infraestrutura.</p> <p>Melhorar a classificação de</p>
<p>Check – Verificar</p> <p>Elaborar gráficos para análise.</p> <p>Verificar o alcance das metas.</p> <p>Verificar se está em conformidade com os objetivos.</p> <p>Avaliar o desempenho ambiental.</p>	<p>Action - Ação</p> <p>Realizar ações corretivas e preventivas nas falhas encontradas no processo anterior.</p> <p>Registrar o resultado destas ações.</p> <p>Avaliar o que foi feito com o resultado esperado.</p>

Fonte: A autora (2015)

No quadro 3 a seguir, foram propostas ações especificadas pelo método PDCA de uma forma diferente da anterior.

Quadro 3: 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
--------------------------------------	--	---	--

Fonte: A autora (2015)

A partir da Figura 3 e do quadro 3, 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 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com a posse dos dados tornou-se possível a realização desta pesquisa, pois os resultados alcançados são de extrema importância para o desenvolvimento do trabalho e assim atingir os objetivos propostos por este. No referencial teórico foram tratados assuntos e conceitos sobre o sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos bem como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), pois para a adoção de sistemas de gestão de resíduos sólidos, é necessário que estes estejam de acordo com as normas propostas pela PNRS e assim garantir que as atividades possam ser desenvolvidas de forma ambientalmente adequada. Na análise dos resultados observou-se que a empresa foco deste estudo atendeu às expectativas, pois se dispôs a colaborar com o progresso deste trabalho, manifestando o interesse através da viabilização da realização da visita na empresa e envio do questionário respondido. O Cetric é uma empresa muito procurada por pesquisadores, o que a torna importante para o campo de pesquisa e para a sociedade, visto que as atividades realizadas pela empresa são de interesse público, pois trata-se de uma responsabilidade muito grande, onde o equívoco no processo pode acarretar em consequências graves ao meio ambiente, e a sociedade (comunidade, clientes, parceiros, etc.), quer se certificar que este esteja sendo feito de maneira correta e responsável. Na Cetric, a comunidade e os clientes são as principais partes interessadas, por este motivo a empresa se preocupa em disponibilizar as informações.

Os resultados alcançados neste estudo implicam em um novo ponto de vista, pois propõem mudanças e novas práticas para a empresa que foram embasadas nos conceitos tratados no referencial teórico. Na evolução do trabalho, foi observado que a empresa Cetric se preocupa em atender às normas e políticas ambientais em seus processos. Conforme foi citado no item 2 deste trabalho, Jacobi e Besen (2006) afirmam que há uma variedade cada vez maior de produtos, que durante sua produção e consumo reproduzem resíduos diversos e com múltiplos graus de periculosidade e 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. Portanto, constatou-se que a Cetric considera em seu processo os graus de periculosidade de acordo com a classificação dos resíduos, onde estes tem tratamento diferenciado respeitando às normas exigidas pelos órgãos responsáveis. Outro ponto que foi levantado no referencial teórico sobre

a adoção dos três R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) o qual a PNRS entra em consonância através do “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). Foi identificado que a Cetric promove a conscientização ambiental internamente e externamente através de programas sociais e treinamentos, o qual defende a ideia da redução de consumo e descarte adequado dos resíduos gerados. Em seu processo, a empresa ainda precisa de adaptações para inserção dos três R's, no que diz respeito à reutilização e reciclagem, onde foi proposta a inclusão da logística reversa em seu processo ou outro programa de reciclagem de resíduos. Com relação ao alcance dos objetivos propostos da pesquisa, são descritos individualmente no quadro síntese na seção seguinte.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho teve como objetivo avaliar o atual sistema de gestão de resíduos sólidos da CETRIC na cidade de Chapecó/SC. 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 tem 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. 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 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 deu-se através de fontes secundárias. Por meio deste trabalho também despertará o interesse maior de outras empresas em adquirir os serviços da CETRIC, pois muitas ainda desconhecem a importante atividade que a empresa desenvolve, e fornecerá aos leitores maiores informações para aqueles que também não a conheciam.

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 a empresa estudada uma nova visão por meio do plano de ação proposto com base nas ferramentas do PDCA e 5W2H a fim de solucionar as dificuldades atuais da empresa. E 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 para posterior análise dos dados e muitas informações não foram divulgadas e a empresa se negou em ceder, o que ocasionou na impossibilidade de aprofundar o objetivo desta pesquisa. E ainda, a não disponibilidade de histórico de indicadores do volume de resíduos que são gerenciados na última década, que era

um dos objetivos específicos do estudo e que não foi possível responder. Com base nisto, recomenda-se para futuros estudos: a) Fazer uma análise mais detalhada do processo da 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.

REFERÊNCIAS

- ABNT (Associação Brasileira de normas Técnicas). NRB 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. SolidWasteGenerationandCompositionatWaterVillages in Sabah, Malaysia. **Pol. J. Environ. Stud.** Vol. 23, No. 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. **Departamento de Engenharia**. p. 7, 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.
- CETRIC – Central de Tratamento de Resíduos. Disponível em: <<http://cetric.com.br/acetric/index.php?cont=quemSomos>>. Acesso em 05 de Outubro de 2014.
- EPA –EnvironmentProtectionAgency. Climate Change and Waste. Reducing Waste Can Make a Difference. Disponível em: <<http://www.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/pubs/ghg/climfold.pdf>>. Acesso em 03 de Setembro de 2010.
- 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/Jan, 2013.
- HRYB, W. SortingTestsofUnsorted Municipal SolidWastefromGermany for a Selected Opto-PneumaticSortingMachine. **Pol. J. Environ. Stud.** Vol. 24, No. 1, p. 99-105, 2015.
- IBGE – Instituto Nacional de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro, 2008. 219 p.
- 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, Fevereiro de 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.
- KADAFI, A. A. et al. Applicationsof System AnalysisTechniquesinSolidWaste Management Assessment. **Pol. J. Environ. Stud.** Vol. 23, No. 4, p. 1061-1070, 2014.
- KULCZYCKA, J. et al. Life CycleAssessmentof Municipal SolidWaste Management – ComparisonofResultsUsingDifferent LCA Models. **Pol. J. Environ. Stud.** Vol. 24, No. 1, p. 125-140, 2015.
- LERIPIO, A. A; **GAIA**: um método de gerenciamento de aspectos ambientais. UFSC, Florianópolis, 2001.
- MASSAWE, E. et al. Voluntary Approaches toSolidWaste Management in SmallTowns: A Case StudyofCommunityInvolvement in HouseholdHazardousWasteRecycling. **Journalof Environmental Health**, v. 76, n. 10, June, 2014.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/política-de-resíduos-sólidos>>. Acesso em 01 de Maio de 2014.
- OMS – Organização Mundial da Saúde. World health report 2013: Research for universal health coverage. Disponível em: <<http://www.who.int/whr/en/>>. Acesso em 04 de Maio de 2014.
- PILLAI, R; SHAH, R. Municipal SolidWaste Management: CurrentPracticesandFuturistic Approach. **SCMS JournalofIndian Management**, October /December, p. 72-79, 2014.
- ROCHA et al. Gestão de resíduos sólidos domésticos na zona rural: a realidade do município de Pranchita – PR. **Rev. Adm.** UFSC, 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. **Anais do Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais (SIMPOI)**, v. 8. 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. AssessmentOfSolidWaste Management in Freetown, Sierra Leone TowardsSustainableDevelopment. **J. AppliedSci.** 14 (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.