

SISTEMA DE GERENCIAMENTO LOGÍSTICO DE CONTÊINERES EM UMA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

Vinicius Gabriel Saggioratto¹
Sabrina do Nascimento²
Inocencia Boita Dalbosco³
Daiane Pavan⁴

RESUMO: O objetivo geral deste estudo foi analisar o sistema de gerenciamento logístico de contêineres em uma central de tratamento de resíduos sólidos industriais, localizada na cidade de Chapecó (SC). A pesquisa caracterizou-se com estudo de caso, sendo descritiva, com abordagem qualitativa, sendo a coleta de dados realizada por meio de observação e entrevistas abertas. A análise e interpretação dos resultados deram-se de maneira descritiva. Após análise dos dados observou-se que a empresa não dispõe de um sistema de controle de gestão e fabricação estruturado. Quanto a implementação de um sistema de gerenciamento logístico de contêineres, constatou-se a necessidade da utilização deste sistema no cotidiano da empresa, a fim de melhorar as atividades de coleta, transporte e localização destes contêineres para auxiliar no processo de tomada de decisão dos gestores e integração com outros departamentos da organização.

Palavras-chaves: Gerenciamento logístico. Central de tratamento de resíduos sólidos industriais.

SYSTEM LOGISTICS MANAGEMENT CONTAINERS IN A CENTRAL TREATMENT OF INDUSTRIAL SOLID WASTE

ABSTRACT: The aim of this study was to analyze the logistics management system containers in a central treatment of industrial waste, located in Chapecó (SC). The research was characterized with case study, being descriptive, with qualitative and quantitative approach, with data collection conducted through observation and open interviews. The analysis and interpretation of results have given up descriptively. After analyzing the data it is observed that the company does not have a structured management and manufacturing control system. As for implementing a logistics management system containers, there has been the need of using this system in the company's daily routine in order to improve collection activities, transport and location

¹Universidade do Oeste de Santa Catarina. Brasil. E-mail: viniciussaggioratto@gmail.com

²Universidade do Oeste de Santa Catarina. Brasil. E-mail: sabrina.nascimento@unoesc.edu.br

³Universidade do Oeste de Santa Catarina. Brasil. E-mail: inocencia.dalbosco@unoesc.edu.br

⁴Universidade do Oeste de Santa Catarina. Brasil. E-mail: daiane.pavan@unoesc.edu.br

of these containers to assist in the decision-making process of managers and integration with other departments of the organization.

Keywords: Logistics management. Treatment plant of industrial waste.

INTRODUÇÃO

A demanda por novas tecnologias para apoiar a gestão leva as empresas a experimentar instrumentos até encontrar aquele que se encaixa em suas necessidades gerenciais. Para Bowersox e Closs (2009) os sistemas de informações, sobretudo os logísticos são a interligação das atividades logísticas, tendo como base quatro níveis de funcionalidade: sistemas transacionais, controle gerencial, análise de decisão e planejamento estratégico.

No contexto organizacional, Stair e Reynolds (2002, p. 7) afirmam que “o valor da informação está diretamente ligado ao modo com que esta auxilia os tomadores de decisão a alcançar as metas de sua organização”. Aliar essa necessidade de informação a busca de sustentabilidade da organização, constrói uma nova visão para os gestores. Neste contexto, este estudo tem como objetivo geral propor a implementação de um sistema de gerenciamento logístico de contêineres em uma central de tratamento de resíduos sólidos industriais, localizada na cidade de Chapecó (SC). Para tanto tem-se como objetivos específicos: a) descrever o atual sistema de gerenciamento de contêineres da empresa; b) sugerir a implementação de um sistema de gerenciamento logístico de contêineres com base na debilidades encontradas.

A pesquisa caracterizou-se com estudo de caso, sendo descritiva, com abordagem qualitativa e quantitativa, sendo a coleta de dados realizada por meio de observação e entrevistas abertas. A análise e interpretação dos resultados deram-se de maneira descritiva.

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO VOLTADOS PARA LOGÍSTICA

A informação é o bem valioso de uma organização. Ela é o resultado da comunicação entre os diversos setores da empresa, sendo utilizada subsidiar o processo de tomada de decisão de seus gestores. Para Anefalos e Caixeta Filho

(2001, p. 13) “o acesso a informação tem se constituído um poderoso instrumento para as empresas tanto do setor público como do privado, auxiliando-as na tomada de decisão”. Morelli, Campos e Simon (2012) mencionam que é necessário definir quais são as informações mais valiosas, para reduzir custos e melhorar a responsividade da cadeia logística, permitindo um atendimento ágil aos clientes. As organizações buscam ainda por sistemas de informação que possam aproximá-las de seus clientes.

A utilização de sistemas para apoio a gestão, tomada de decisão e geração de conhecimento são amplos, uma vez que possuem soluções específicas para cada operação logística e objetivo almejado. Valente et al. (2008), afirmam que a tecnologia da informação (TI) são os recursos não-humanos dedicados ao armazenamento, processamento e comunicação. Estes sistemas possibilitam ao gestor tomar decisões em tempo real dependendo do nível de interação do sistema aos processos da empresa.

Batista (2006, p. 39) descreve que “o objetivo de usar os sistemas de informação é a criação de um ambiente empresarial em que as informações sejam confiáveis e possam fluir na estrutura organizacional”. Os sistemas mais utilizados são *Electronic Data Interchange (EDI)*, *Enterprise Resource Planning (ERP)*, *Supply Chain Management (SCM)* e *Warehouse Management System (WMS)* que oferecem segurança na gestão, tomada de decisão e planejamento da logística (BATISTA, 2006).

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE *CONTÊINERES* DE RESÍDUOS

Os contêineres têm a finalidade de acondicionar o resíduo coletado no cliente por um período curto, compreendendo: armazenagem no local de origem do resíduo, transporte origem/destino, armazenagem até o descarregamento. Estes resíduos podem ser do tipo sólido, pastoso e líquido (para os contêineres com tampa, travas nas tampas, borracha de vedação ou container-tanque).

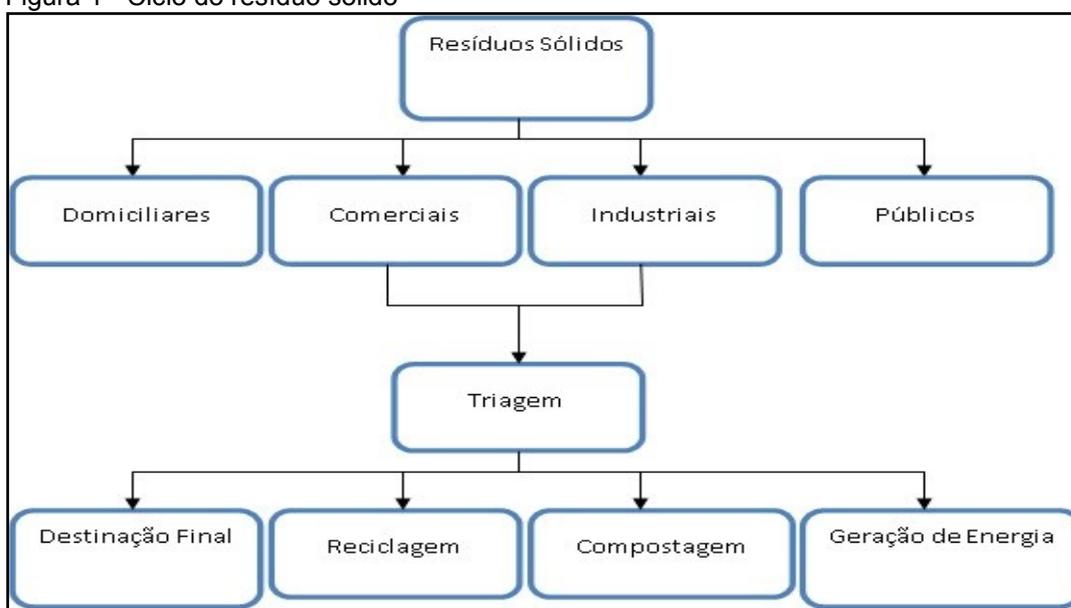
De acordo com o artigo 13, Lei 12.305-10, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (2011, p. 28) define resíduos industriais como “aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais”. Os resíduos podem ser classificados segundo a ABNT NBR 10004:2004 (2004) da seguinte maneira: a) Resíduos classe I

– Perigosos; b) Resíduos classe II – Não perigosos; c) Resíduos classe II A – Não inertes; d) Resíduos classe II B – Inertes;

De acordo com Missiaggia (2002, p. 25) os resíduos podem ser classificados também em outras duas categorias recicláveis e não recicláveis, onde os resíduos recicláveis são aqueles que podem ser novamente inseridos no processo de transformação de um novo produto. E os não-recicláveis compreendem aqueles encaminhados para a disposição final, estes não são recicláveis tendo em vista fatores financeiros, tecnológicos e sociais.

Estes resíduos podem ser oriundos dos seguintes ramos de produção industrial: químico, metalúrgico, papel e celulose, alimentícia, petroquímico, siderúrgicas, madeiras, montadores de automóveis, confecções, entre outros. Os resíduos sólidos, além da geração industrial são oriundos de instituições públicas, comerciais e residenciais. Na sequência, a Figura 1 demonstra o ciclo do resíduo sólido de acordo com o atendimento da empresa.

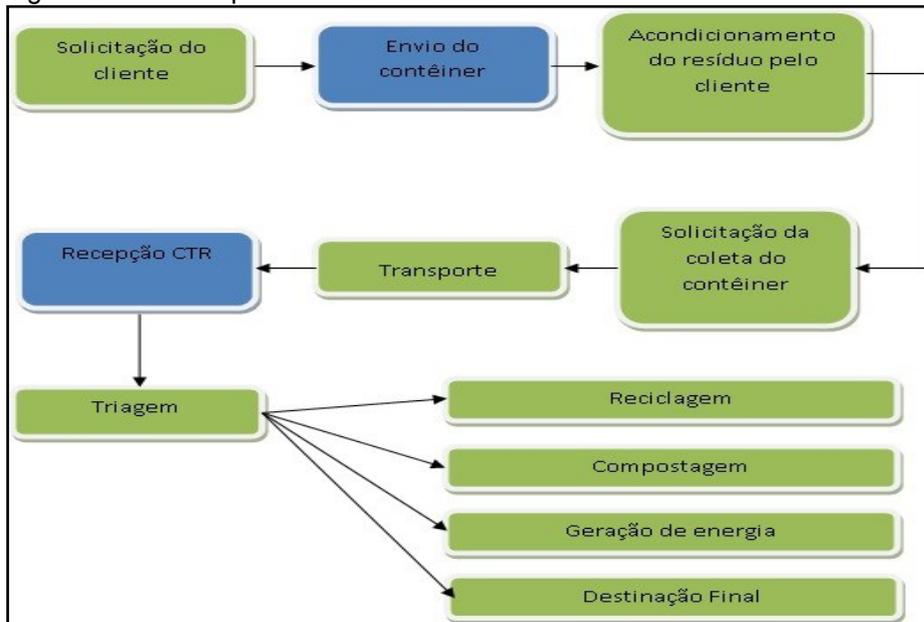
Figura 1 - Ciclo do resíduo sólido



Fonte: Adaptado de Bartholomeu e Caixeta-Filho (2011).

Conforme a Figura 1, a falta de uma gestão efetiva do ciclo do resíduo sólido, fez surgir à necessidade de desenvolver contêineres para o transporte e acondicionamento destes resíduos. A seguir, a Figura 2 demonstra o ciclo do processo do contêiner para atender as demandas da legislação.

Figura 2 - Ciclo do processo do contêiner



Fonte: Adaptado de Bartholomeu e Caixeta-Filho (2011).

Conforme a Figura 2, o ciclo do processo do contêiner inicia-se com a solicitação do cliente, onde é enviado o contêiner. Neste ponto, conforme a Figura 2 começa o rastreamento, que tem como base o acompanhamento em tempo real da situação do contêiner, como deslocamento, tempo parado, analisar deslocamento indevido.

O acondicionamento do resíduo fica por conta do cliente, após ser entregue só será coletado, após solicitada a coleta por parte do cliente. Depois de coletado, este é transportado até a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais, findando o rastreamento e acompanhamento do contêiner. Neste momento, é realizada a triagem, separação dos resíduos para reciclagem, compostagem, geração de energia e destinação final, finalizando o ciclo do processo.

Atualmente, não foram encontrados sistemas de gerenciamento que realizassem a gestão deste processo. Desta maneira, torna-se relevante desenvolver um sistema de gerenciamento que possa acompanhar todo o processo e analisar as informações geradas por ele, e ainda irá fornecer suporte para uma gestão eficiente dos contêineres.

De acordo com Nassar e Vieira (2014) integrar tecnologias no processo logístico possibilitou um avanço no controle e coordenação das atividades operacionais, que gera uma gestão eficiente, por meio da otimização custos e

informações, capazes de solucionar diferentes problemas que permeiam o sistema logístico.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo classifica-se como um descritivo, uma vez que busca analisar o sistema de gestão de contêiner adotado por uma empresa de tratamento e destinação final de resíduos industriais.

O método de pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, o qual de acordo com Yin (2010, p. 39) é uma “investigação empírica, que busca um fenômeno contemporâneo, em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes”. Neste contexto, buscou-se analisar o sistema de gerenciamento logístico de contêineres em uma central de tratamento de resíduos sólidos industriais, tendo como participante da pesquisa a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais, localizada na cidade de Chapecó (SC).

Quanto à abordagem trata-se de uma pesquisa qualitativa. Para a coleta de dados, utilizou-se a técnica de observação não participante e entrevistas abertas com os colaboradores da empresa objeto de estudo no período de agosto a setembro de 2014, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Cronograma das entrevistas realizadas na CETRIC durante a realização do estudo

DATA	ENTREVISTADO	SETOR	MOTIVO
27/ago	LOANA	ENGENHEIRA QUÍMICA	Questionário GAIA
27/ago	CEZAR VINICIUS	SETOR TÉCNICO	Questionário GAIA
08/set	ADRIANO	BORRACHARIA	Fornecedores de pneus
09/set	ITAMAR	MECÂNICA INTERNA	Principal marca com manutenção
09/set	LOANA	ENGENHEIRA QUÍMICA	Destinação de pneus
19/set	EVANDRO	GERENTE COMERCIAL	Priorização de indicadores
20/set	LOANA	ENGENHEIRA QUÍMICA	Priorização de indicadores
30/set	PABLO	GERENTE FÁB. CONT.	Processo produtivo e outras inf.

Fonte: dados da pesquisa.

Como participantes da pesquisa têm-se a empresa objeto do estudo, a CETRIC para a caracterização do estudo de caso. E como participantes da pesquisa, destaca-se as entrevistas para a coleta de dados com: Loana Defaveri Fortes que atua como Engenheira Química responsável pelo gerenciamento do

aterro CETRIC/Chapecó; Cezar Vinicius Grando, Assistente de CTR, Engenheiro Ambiental responsável pelo suporte operacional do aterro; Pablo Gehlen, Gerente da Fábrica de Contêineres; Evandro R. Rosset, Gerente Comercial; e Itamar Ludwig, Mecânico Encarregado pela manutenção da frota.

Após o levantamento dos dados, realizou-se a descrição e análise dos resultados de maneira descritiva com o auxílio da análise de conteúdo das entrevistas realizadas.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, faz-se a descrição e interpretação dos dados, por meio da análise do sistema de gestão e fabricação de contêineres praticada pela empresa e na sequência pela proposição de um sistema de gerenciamento logístico de contêineres.

O sistema de gestão e fabricação de contêineres praticado pela Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais, teve início a partir da percepção por parte da empresa em atender de maneira diferenciada as necessidades de seus clientes. A empresa passou a projetar e fabricar seus próprios contêineres, identificou a necessidade de adaptá-los as expectativas dos seus clientes e ainda, agregar valor aos seus serviços. Felippes (2009) menciona que “a gestão da cadeia como um todo pode proporcionar uma série de maneiras pelas quais é possível aumentar a produtividade e contribuir para redução de custos, assim como identificar formas de agregar valor de produtos”.

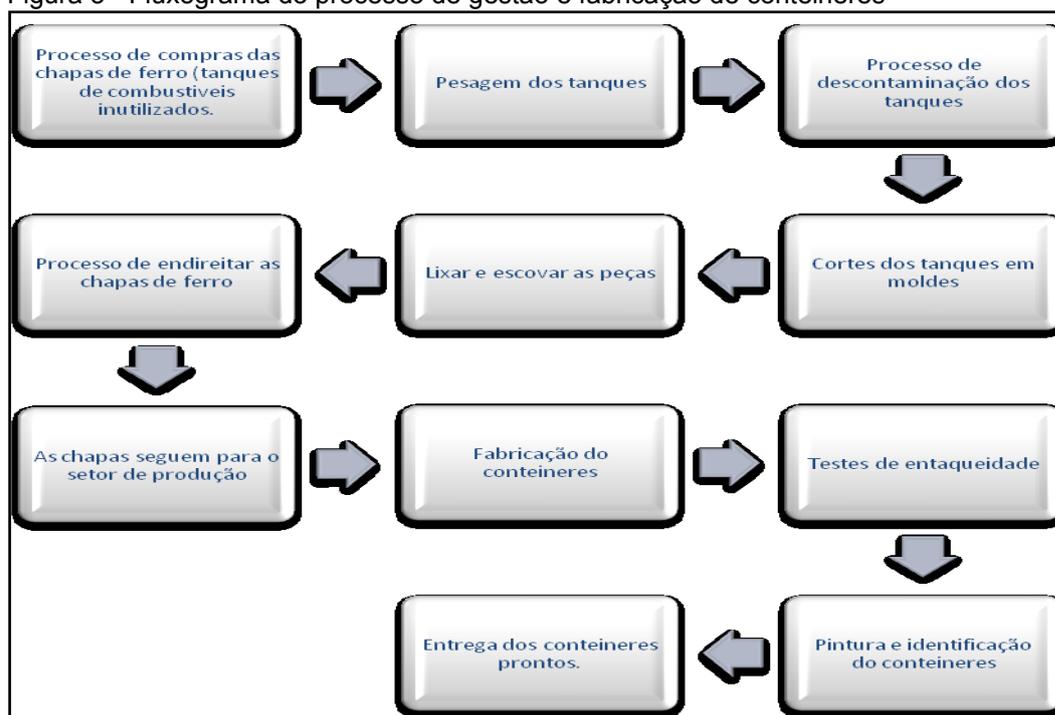
Esta decisão de fabricar seus próprios contêineres acarretou na redução do custo de aquisição de equipamentos, porém surgiram novos desafios para a empresa vinculados a este novo processo como a gestão eficiente dos recursos materiais, financeiros e operacionais deste equipamento.

Para reduzir os custos com matéria-prima e auxiliar na preservação de recursos naturais, a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais firmou uma parceria com a Ipiranga Produtos de Petróleo S/A. A partir desta parceria, a empresa transformou os tanques de combustíveis que seriam destinados ao aterro sanitário em matéria prima para a fabricação de seus contêineres. E para viabilizar o transporte destes tanques até a matriz da empresa em Chapecó, foi adquirido um

reboque cegonha adaptado para o transporte dos tanques de combustíveis. Este veículo tem capacidade para transportar por viagem até quatro tanques de 15.000 litros ou dois tanques de 30.000 litros.

Na sequência, apresenta-se as etapas que envolvem o processo de gestão e fabricação de contêineres na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais, conforme a Figura 5.

Figura 3 - Fluxograma do processo de gestão e fabricação de contêineres



Fonte: o autor (2014)

Na Figura 3, observa-se as etapas que envolvem o processo de gestão e fabricação de contêineres na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais que se inicia com o processo de compra dos tanques de combustível (chapas de ferro). Em seguida, tem a pesagem dos tanques adquiridos, processo de descontaminação dos tanques, cortes dos tanques em moldes, lapidação dos moldes, processo de modelagem das chapas, a fabricação do contêiner, realização dos testes de estanqueidade, acabamento dos contêineres e entrega dos contêineres fabricados aos clientes para coleta dos resíduos.

O processo tem início com a Ipiranga que identifica os tanques que serão substituídos e retirados de sua rede de postos de combustível. Na sequência, a Ipiranga passa esta informação para a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos

Industriais que realiza a emissão da solicitação chamada Proposta para a Realização de Descarte Final de Tanque(s) e Resíduos (Disposição Final) emitida pela responsável pela operação na empresa. E ainda, a Ipiranga emite o Manifesto para o Transporte de Resíduos (MTR) para transporte dos tanques.

O documento emitido pela empresa compreende as informações do cliente em que o material foi coletado, bem como os valores pagos pelo bem e o custo que envolve o descarte do resíduo.

A partir do momento que a Ipiranga faz a emissão da MTR e o tanque é coletado pela empresa que realiza o transporte deste material até as suas dependências na matriz de Chapecó. Quando os tanques passam pela portaria da empresa estes são pesados para fins de controle interno de entrada de resíduos no aterro.

Na terceira etapa do processo de fabricação dos contêineres, os tanques depois de retirados do veículo que realizou o transporte é encaminhado para área de descontaminação onde o material é colocado sobre uma estrutura metálica que permite o manuseio do tanque durante este processo.

Têm-se os tanques aguardando o início do processo de descontaminação. Para a descontaminação a empresa, insere vapor dentro do tanque por meio de tubos e mangueiras, que evitam a perda de calor e criam um ambiente de alta temperatura e umidade dentro dos tanques.

O vapor utilizado durante o processo faz com que todo o residual de combustível e borra presente nas paredes do tanque se misturem as moléculas de vapor se desprendem (Gás Natural, Gás Oxigênio e Gás Carbônico). Desta forma, ocorre a remoção dos resíduos de combustível dentro dos tanques e descontaminação ocorre por completo, este processo dura em média dois dias.

A utilização do vapor na descontaminação e a coleta dos resíduos gerados neste processo. Ressalta-se que o resíduo do combustível nos tanques é altamente prejudicial ao meio ambiente, sendo este destinado ao aterro Classe I da empresa.

Na sequência, o processo de corte dos tanques e sua transformação em chapas de ferro que serão tratadas como moldes pré-definidos de contêineres. Os tanques são cortados e a empresa aproveita todos os metais e são descartados apenas aqueles sem possibilidade de reutilização na empresa.

O processo de lapidação dos moldes consiste em lixas e escovar as peças, após o processo de corte para eliminando as rebarbas, imperfeições do corte, além de realizar uma limpeza para o processo seguinte.

No processo de modelagem, as chapas passam por uma adequação física, a qual permite seu correto aproveitamento na fabricação de novos contêineres, onde as chapas passam pela calandra que realiza a correção dos amassados, este processo é manual e os colaboradores utilizam marretas para realizar a correção dos moldes.

Após o processo de modelagem as chapas de ferro que servem de matéria prima para a produção dos contêineres são transportadas manualmente para o setor de fabricação. Este processo necessita da mobilização de todos os funcionários da fábrica. Depreende-se que este processo é inadequado, uma vez que causar acidente de trabalho com os colabores, desgaste físico e ainda atrasar o processo de fabricação em todos as áreas.

Verifica-se o contêiner durante o processo de fabricação, que depois de transportados, as chapas são soldadas de acordo com o projeto do contêiner definido pelo gerente de produção.

Ao sair do processo de fabricação, o contêiner pronto passa pelo teste de estanqueidade. Este teste irá demonstrar possíveis vazamentos nas emendas do contêiner. Destaca-se que este teste ocorre ao inserir água dentro do contêiner com a Lély (tanque para água com um motor adaptado, que puxa água e a empurra) este equipamento está engatado a um trator que bombeia água para o interior do contêiner evidenciando os possíveis vazamentos que possa ter.

A realização do teste de estanqueidade que ocorre em todos os contêineres fabricados pela empresa, afim de evitar o vazamento de possíveis resíduos em seus clientes. Caso não seja, identificado nenhum vazamento o contêiner segue para a etapa de fabricação seguinte.

No processo de acabamento dos contêineres, ocorre a pintura com a caracterização do produto de acordo com os padrões da empresa e a sua identificação.

Os contêineres recebem uma identificação por meio de uma plaqueta com as informações sobre o número de ordem do contêiner, data de fabricação, destinatário e o número de série. Destaca-se que a partir da identificação ocorre o controle de

fabricação e destinação dos contêineres, estas informações possibilitam a criação de um histórico de demanda por filial e cliente, bem como o custo mensal de operação da fábrica.

Após a conclusão do processo de fabricação, os produtos acabados ficam armazenados na matriz da empresa e este está disponível para enviado ao cliente ou filial realizou a solicitação de fabricação, junto à fábrica.

A equipe responsável pelo processo de fabricação conta atualmente com 13 colaboradores que atuam nas funções de serralheiro (11 colaboradores), pintor (um pintor) e um supervisor de produção. Ressalta-se que todos possuem experiência na função o que acarreta confiabilidade e qualidade aos contêineres produzidos.

Esta decisão de fabricar seus próprios contêineres acarretou na redução do custo de aquisição de equipamentos, porém surgiram novos desafios para a empresa vinculados a este novo processo como a gestão eficiente dos recursos materiais, financeiros e operacionais deste equipamento.

Para reduzir os custos com matéria-prima e auxiliar na preservação de recursos naturais, a empresa firmou uma parceria com a Ipiranga Produtos de Petróleo S/A. Nesta parceria, a Ipiranga se comprometeu a destinar a empresa todos os tanques de combustíveis substituídos nos postos de sua rede, onde o valor pago pela empresa resulta da diferença entre o valor do tanque substituído e o valor do tratamento e destinação deste resíduo.

A partir desta parceria, a empresa transformou os tanques de combustíveis que seriam destinados ao aterro sanitário em matéria prima para a fabricação de seus contêineres. E para viabilizar o transporte destes tanques até a matriz da empresa em Chapecó, foi adquirido um reboque cegonha adaptado para o transporte dos tanques de combustíveis. Este veículo tem capacidade para transportar por viagem até quatro tanques de 15.000 litros ou dois tanques de 30.000 litros.

A alternativa encontrada pela empresa para realizar o gerenciamento dos contêineres atualmente acontece por meio do desenvolvimento de um sistema para gerir as informações criadas no processo de atividades do contêiner, desde a sua fabricação até a sua inutilização. Destaca-se que a única forma de controle atual da empresa são planilhas eletrônicas do *Microsoft Excel* que contém apenas

informações sobre quantidade produzida e numeração de marcação dos contêineres.

Neste contexto, o presente estudo sugere a implementação de um sistema de gerenciamento logístico de contêineres para a empresa, uma vez que entende que este será um diferencial competitivo para a empresa frente a seus concorrentes, pois atualmente não existe nenhuma empresa deste segmento que disponha de um sistema semelhante.

Com base em dados levantados por meio da análise dos processos que envolvem a fabricação e a gestão dos contêineres na empresa, além de conversas com responsáveis dos setores comerciais, transporte e financeiro, tornou-se possível criar o levantamento dos requisitos mínimos que o sistema de gerenciamento logístico devesse conter para atender as demandas destes setores. O Quadro 2 apresenta os requisitos apontados pelos entrevistados.

Quadro 2 – Requisitos apontados pelos entrevistados para a elaboração do sistema

- Desenvolver uma ferramenta de fácil utilização e intuitiva;
- Possibilitar o cadastro de novos contêineres;
- Rastreamento (plataforma *desktop* e *mobile*);
- Gerar relatórios como: contêineres por cliente, contêineres por filial e Total de contêineres em operação;
- Deslocamento dos contêineres;
- Detalhes da posição contêineres;
- Tempo parado dos contêineres;
- Informar através de alerta no sistema, contêineres parados por mais de 30 dias;
- Informar o deslocamento indevido de um contêiner;
- Comprovar a entrega e retirada do contêiner, bem como seu deslocamento até o destino final.

Fonte: o autor (2014).

A partir dos requisitos elencados no Quadro 1, o passo seguinte foi a busca por empresas dos setores de tecnologia em rastreamento e sistemas de informação que pudessem auxiliar no desenvolvimento do sistema que atendesse as necessidades da empresa. Então, com base nos requisitos, as empresas se propuseram a desenvolver um sistema e um equipamento que atendesse a demanda da empresa, e ainda que a fase piloto, não incorresse em custos de desenvolvimento e implantação para a empresa.

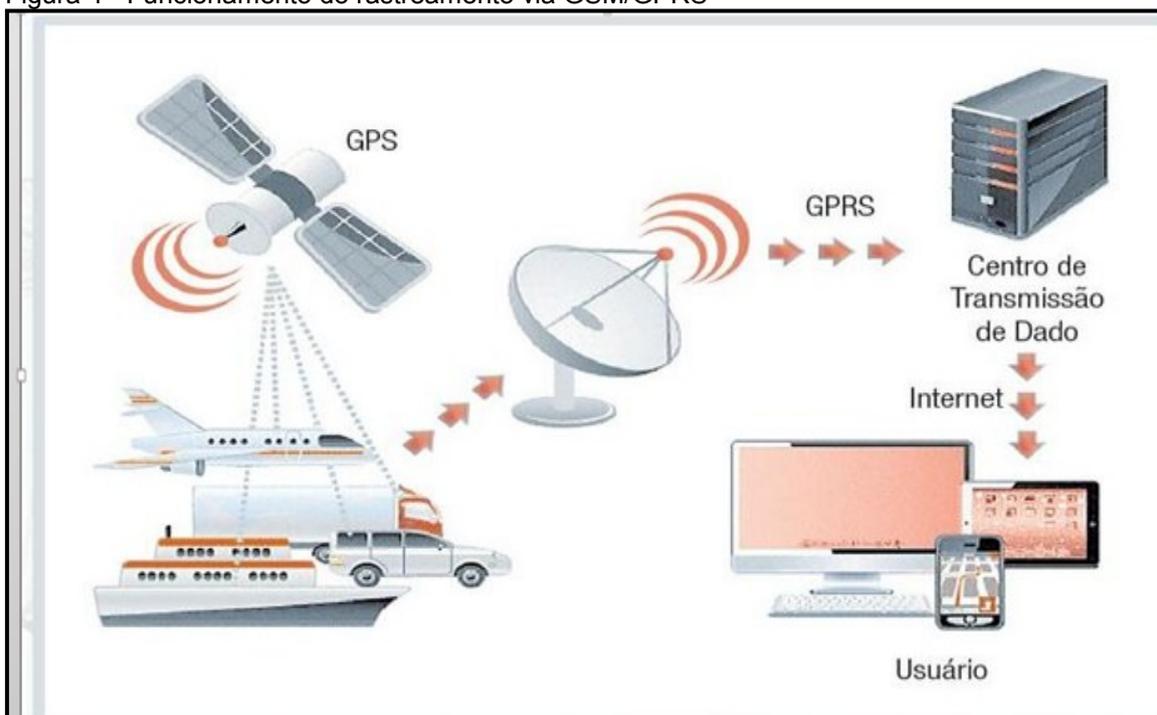
Nesta etapa, foram consultadas três empresas. A empresa **A**, desenvolveu uma ferramenta de rastreamento do contêiner e acompanhamento via *web*. Entretanto, o problema encontrado na proposta foi o baixo tempo de duração da bateria do equipamento (de 5 a 30 dias, dependendo da utilização) o que necessitava de constante remoção do equipamento para recarga e o alto custo de implantação.

A empresa **B** propôs um equipamento que após os testes não se mostrou adequado para a operação, pois apenas fazia leituras de entrada e saída do contêiner da empresa e no cliente, porém não realizava o rastreamento do mesmo. O sistema de informação desenvolvido atendia o esperado, mas no conjunto não fornecia o suporte desejado.

E por fim, a empresa **C**, que atualmente está realizando os testes de equipamento de rastreamento e *software* que têm apresentado resultados melhores que as duas empresas anteriores. O equipamento desenvolvido tem autonomia de bateria de até 7 anos, o que elimina a necessidade de constantes recargas do equipamento e gastos com manutenção. O sistema desenvolvido é semelhante ao utilizado para rastreamento de veículos de carga/passeio, mostrando o deslocamento do contêiner nas vias e também sua localização nos clientes. O equipamento gera posições por movimentação, assim, quando movimentado este irá gerar uma posição e enviar via sinal GSM/GPRS com as informações de posição, velocidade, data/hora, *status* da bateria e referência da posição.

Diante do exposto, sugere-se para implementação do sistema de controle logístico na empresa o sistema desenvolvido pela empresa C, tendo em vista suas funcionalidades e benefícios que este pode proporcionar a empresa. A seguir, a Figura 4 demonstra o funcionamento do rastreamento dos contêineres.

Figura 4 - Funcionamento do rastreamento via GSM/GPRS



Fonte: Sascar Tecnologia (2014).

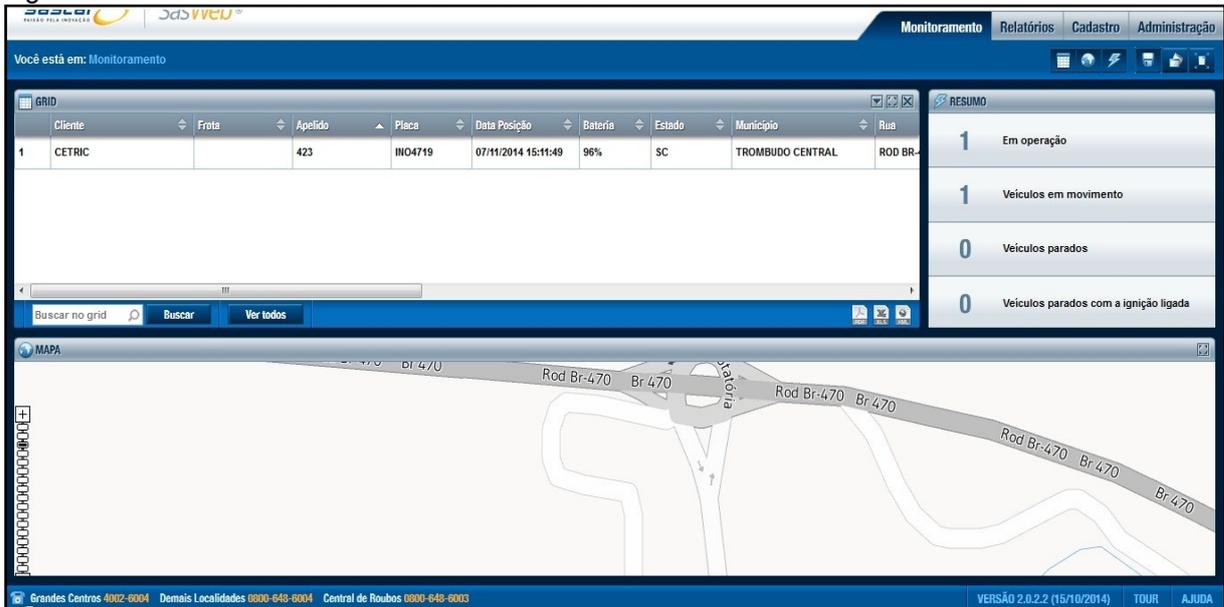
Conforme a Figura 4, o funcionamento do rastreamento via equipamento GSM/GPRS ocorre, como:

- a) O equipamento de rastreamento fica conectado a uma rede de satélites o que possibilita que ele identifique exatamente sua localização por meio da triangulação de sinal dos satélites, em que para uma posição ser considerada válida ela deve ser gerada por no mínimo três satélites.
- b) Quando este detecta a movimentação, ele envia automaticamente a localização para a rede de antenas de comunicação GSM/GPRS a informação da movimentação bem como a posição, velocidade, data/hora, status da bateria e referência da posição.
- c) A rede de antenas envia a informação para os servidores da empresa de rastreamento.
- d) Os servidores processam a informação recebida e a armazenam.
- e) As informações ficam disponíveis na internet para consulta através do sistema de gestão.

Desta forma, quando o sistema de gerenciamento logístico receber estes dados, disponibilizará na tela de forma organizada em *layout* previamente definido

para facilitar a visualização das informações, que serão: nome do contêiner vinculado ao rastreador, data/hora, velocidade, *status* da bateria, localização (rua, bairro, município, estado) e referência, conforme exposto na Figura 5.

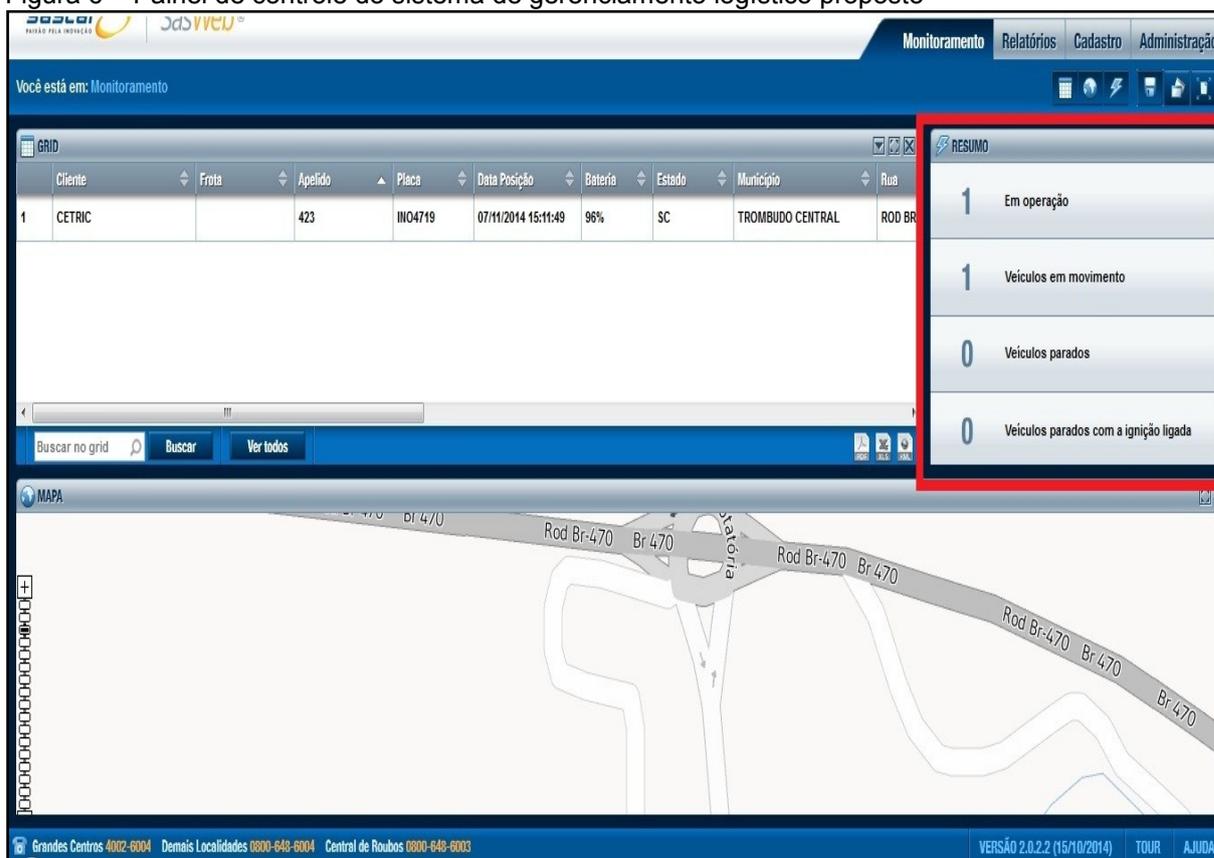
Figura 5 - Sistema de Rastreamento dos contêineres



Fonte: Sascar Tecnologia (2014).

Conforme a Figura 5, as referências são pontos cadastrados via sistema que mostram os clientes, filiais, pontos de suporte (mecânicas, postos de combustíveis, restaurantes, PRE, PRF, fiscalizações) a fim de facilitar a orientação de quem estiver visualizando o sistema. Desta maneira, o sistema também apresentará em um painel localizado ao lado direito, o resumo da operação para análise rápida, com informações de contêineres em operação, movimento, parados e movimentação indevida, conforme a Figura 6.

Figura 6 – Painel de controle do sistema de gerenciamento logístico proposto



Fonte: Sascar Tecnologia (2014).

Na Figura 6 verifica-se que as informações rápidas que serão repassadas pelo sistema de gerenciamento logístico proposto serão:

- **Contêineres em operação:** Total de contêineres rastreados;
- **Contêineres em movimento:** Total de contêineres em deslocamento tanto para entrega quanto os que estão em retorno;
- **Contêineres parados:** Contêineres parados na empresa matriz e filiais e também os que estão nos clientes;
- **Movimentação indevida:** Mostra os contêineres que estão sendo movimentados sem solicitação.

Destaca-se ainda que o sistema apresentará em sua parte inferior um mapa, que mostrará a posição atual dos contêineres, conforme a Figura 6.

Com o intuito de atender as demandas dos usuários deste sistema de gerenciamento, este irá fornecer relatórios analíticos de alertas, deslocamentos,

detalhes de posição, posição atual e tempo parado. Estes relatórios têm a função de fornecer informações para consulta e análise de coletas. De posse dessas informações, torna-se possível identificar problemas na operação e realizar ajustes para que ela ocorra de forma eficiente.

Dentre os relatórios fornecidos pelo sistema, os que mais se destacam por sua importância são os relatórios de tempo parado e o relatório de deslocamento dos contêineres. O relatório de deslocamento mostra o roteiro realizado da empresa até o cliente, sendo possível readequar este trajeto quando necessário ou identificar problemas na operação. O relatório de tempo parado, serve para identificar qual o período que um contêiner permanece no cliente ou sem movimentação dentro do pátio da empresa.

Como o prazo máximo para um contêiner permanecer parado sem movimentação no cliente é de 30 dias, com este relatório é possível verificar quantos dias faltam para espierrar esse prazo, podendo assim cobrar da filial a retirada do contêiner, pois se passar deste período é considerado prejuízo para a empresa.

Quando o prazo é espierrado o sistema automaticamente enviará um e-mail alertando o gestor de controle dos contêineres, sobre a quantidade de dias que o contêiner está sem movimentação. Ressalta-se que o sistema está em fase de testes, ajustes e adaptações e para atender todas as necessidades da empresa e contribuir para uma eficiente gestão dos contêineres.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve por objetivo analisar o sistema de gerenciamento logístico de contêineres em uma central de tratamento de resíduos sólidos industriais, localizada na cidade de Chapecó (SC).

Conclui-se que os objetivos desta pesquisa foram alcançados. Em relação a análise do sistema de gestão e fabricação de contêineres praticada pela empresa, percebe-se que a mesma não dispõe de um sistema de controle de gestão e fabricação estruturado.

Quanto a implementação de um sistema de gerenciamento logístico de contêineres, constata-se a necessidade da utilização deste no cotidiano da empresa, a fim de melhorar as atividades de coleta, transporte e localização dos contêineres

para auxiliar no processo de tomada de decisão dos gestores e integração com outros departamentos da organização. E ainda, auxiliar na promoção de informações para melhoria no atendimento de seus clientes. Com tudo, como trata-se de uma proposição não tem-se a pretensão de apresentar os resultados obtidos com sua implementação visto que o sistema está em fase de desenvolvimento, ajustes e adaptações.

Sugere-se para futuras pesquisas que a empresa realize a análise da efetiva implantação do sistema de gerenciamento logística em longo prazo. Também como oportunidade de estudos, poderá realizar-se comparativos dos resultados da implementação do sistema na organização.

REFERÊNCIAS

ANEFALOS, L. C.; CAIXETA FILHO, J. V. Tecnologia de informação e sua influência sobre os rumos da comercialização de produtos. **Informação & Informação**, v. 6, n. 1, p. 13-24, jul. 2001.

BATISTA, E. O. **Sistemas de Informação**: o uso consciente da tecnologia para o gerenciamento. São Paulo: Saraiva, 2006.

BARTHOLOMEU, D. B. Desenvolvimento Sustentável e a Questão dos Resíduos Sólidos. In: BARTHOLOMEU, D. B; (Org.). CAIXETA-FILHO, J. V. (Org.). **Logística ambiental de resíduos sólidos**. São Paulo: Atlas, 2011.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2009.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei nº 12.305-10, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 27 out. 2014.

FELIPPES, M. A. **Gestão administrativa, logística, transporte e consultoria**. Brasília: Edição independente, 2009.

MISSIAGGIA, R. R. **Gestão de resíduos sólidos industriais**. 2002. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre. 2002.

NASSAR, V.; VIEIRA, M. L. H. The application of RFID in logistics: a case study of Infrastructure and Monitoring System of Loads in the State of Santa Catarina.

Gestão da Produção, São Carlos, v. 21, n. 3, set. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2014000300006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 21 out. 2014.

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de sistemas de informação**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

VALENTE, Amir Mattar; NOVAES, Antonio Galvão; PASSAGLIA, Eunice; VIEIRA, HEITOR. **Gerenciamento de transporte e frotas**. 2.ed. São Paulo: CENGAGE Learning, 2008.

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

Artigo recebido em: 13/07/2015

Artigo aprovado em: 06/11/2015