

Análise da gestão de resíduos em uma Unidade fabril coureiro calçadista: utilização da perspectiva de Bardin

Analysis of waste management in a leather footwear manufacturing Unit: use of Bardin perspective

Maini Crestani Bidoto¹ - Univeridade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Lucas Urach Sudati² - Univeridade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Augusto José Pinto Souto³ - Univeridade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Igor Idalgo Perdoná⁴ - Univeridade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Simone Caberte Naimer⁵ - Universidade Federal de Santa Maria/RS

Leoni Pentiado Godoy⁶ - Universidade Federal de Santa Maria/RS

RESUMO

O processo de coleta e destinação final dos resíduos sólidos gerados é apresentado como um dos maiores desafios a serem enfrentados pela sociedade moderna. Com isso, o presente estudo tem como objetivo avaliar a geração de resíduos nos processos produtivos em uma Unidade fabril de calçados em couro, localizada no Centro-Oeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Por meio de investigações, foi identificado que a questão dos resíduos industriais gerados pela Unidade se trata de um problema relevante a ser analisado. Para isso, foram utilizadas técnicas de análise de dados quantitativa e qualitativa, avaliando e identificando ações para que a Unidade seja remodelada objetivando a efetividade econômica e, principalmente, a ampliação e investimento em ações que visam à preservação do meio-ambiente, a fim de garantir qualidade de vida para as atuais e futuras gerações, através de uma consciência sustentável.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Gestão de resíduos. Sustentabilidade. Perspectiva de Bardin.

ABSTRACT

The process of collection and disposal of solid waste generated has been presented as one of the greatest challenges faced by modern society. Thus, the present study aims to evaluate the generation of waste in the production processes of a manufacturing unit of leather footwear, located in the central-western region of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Through research, the issue of industrial waste generated by the unit was identified as an important problem to be analyzed. For this purpose, quantitative and qualitative data analysis techniques were used, evaluating and identifying actions so that the unit is remodeled in order to augment economic effectiveness. Special focus was on the expansion and investment in actions aimed at preserving the environment, thus ensuring quality of life for present and future generations through sustainable consciousness.

Keywords: Solid waste. Waste management. Sustainability. Prospect of Bardin.

1. Dr. Enéas Pinheiro, 2626, Bairro Marco, 66095-10, Belém-PA, anavictoriaalmeida@yahoo.com.br; 2. ingridmoreiramelogmail.com;

3. isis.s.pinheiro@gmail.com; 4. jessyca.f.freitas@hotmail.com; 5. acsmelo@yahoo.com.br

BIDOTO, M. C.; SUDATI, L. U.; SOUTO, A. J. P.; PERDONÁ, I. I.; NAIMER, S. C.; GODOY, L. P. Análise da gestão de resíduos em uma Unidade fabril coureiro calçadista: utilização da perspectiva de Bardin. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 12, nº 3, jul-set/2017, p. 84-106.

DOI: 10.15675/gepros.v12i3.1679

1. INTRODUÇÃO

O perfil da sociedade moderna tem sido impulsionado pela inovação e pelo aumento populacional nos grandes centros urbanos. O que tem cooperado para o crescimento da geração dos resíduos sólidos. O processo de coleta e destinação final dos resíduos sólidos gerados é apresentado como um dos maiores desafios a serem enfrentados, e sua importância se deve à grande quantidade gerada, aos gastos financeiros relacionados ao seu gerenciamento e aos impactos ao ambiente e à saúde da população (MELLO; SEHNEM, 2015; SARTOR, 2010).

A geração de resíduos é uma questão importante e inevitável, que vem merecendo atenção em todo o cenário mundial, segundo Salgado e Cantarino (2006) se faz necessário que este problema seja discutido e compreendido, pois está associado à transformação dos costumes, hábitos e comportamentos, à expansão industrial e ao aumento da renda per capita.

No Brasil os problemas ambientais decorrentes do lixo, crescem progressivamente nos grandes centros urbanos. A incidência de inundações, desmoronamentos, alagamentos e doenças provocadas pelo acúmulo de resíduos sólidos dispostos a céu aberto ou de forma inadequada são frequentemente noticiadas. Evidencia-se que, a grande quantidade de lixo industrial ou doméstico produzida nas grandes capitais, leva ao contínuo acúmulo e exaustão de locais para acondicionar os mesmos, restando como alternativa aos coletores dispô-los nos denominados lixões. Para que esta realidade possa ser mudada, se faz necessária à implantação de políticas ambientais eficazes, educação para o consumo, práticas que estimulem o envolvimento individual e coletivo, além de ações que respeitem o limite de absorção de resíduos no planeta favorecendo e facilitando, simultaneamente, a melhoria das condições sociais, econômicas e ambientais.

A gestão de resíduos está associada ao controle, produção, armazenamento, transferência, transporte, processamento, tratamento e destino final dos detritos sólidos, em consonância com os princípios de preservação da saúde pública, economia, engenharia, conservação dos recursos, estética, além dos ambientais. Dessa forma, a gestão de resíduos representa a inter-relação entre características administrativas, financeiras, legais, de planejamento, de engenharia e de educação. O Brasil gera diariamente em torno de 1.400 toneladas de resíduos sólidos proveniente de curtumes, fábricas de calçados e artefatos. Já a Franca, que é um importante polo industrial, gera diariamente cerca de 160 toneladas destes resíduos. (ALVES; BARBOSA, 2013; PENELUC; SILVA, 2008).

Diante do exposto, o estudo tem como objetivo avaliar a geração de resíduos nos processos produtivos em uma Unidade fabril de calçados em couro, localizada no Centro-Oeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Por meio de investigações, foi identificado que a questão dos resíduos industriais gerados pela Unidade fabril se trata de um problema relevante a ser analisado, pois a mesma apresenta um custo de, aproximadamente, R\$ 183,00 por m³ de lixo. O que acarreta no montante de R\$ 18.000,00, em média no ano, onde boa parte está atrelada à logística do mesmo. A empresa que executa o serviço de recolhimento destes resíduos está localizada, em Estância Velha/RS, distante cerca de 420 km do município no qual a Unidade está instalada, sendo que a distância origina altos custos logísticos.

Assim sendo, fica definido como questão problema para o presente estudo: “Como identificar a geração de resíduos através dos processos produtivos da organização?” Desta forma, é essencial que haja uma boa interface entre estas atividades para gerar competitividade e minimizar os conflitos que permeiam essa relação.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1. Setor coureiro calçadista: geração e aproveitamento dos resíduos gerados pela indústria

O setor coureiro calçadista possui relevância no cenário econômico brasileiro. Com isso, a fabricação de calçados também é responsável pela geração de uma grande quantidade de resíduos sólidos. A indústria coureira é reconhecida pelo grande impacto negativo gerado ao meio ambiente, em consequência da grande quantidade de resíduos sólidos e efluentes líquidos e gasosos resultantes do processo, sendo estes, também, de grande preocupação devido à diversidade de sua composição. As atividades do setor coureiro calçadista em virtude de serem potencialmente poluidoras, como mencionado anteriormente, possui legislação específica, que em caso de seu descumprimento, as empresas podem sofrer sanções administrativas, cíveis e penais, ou as três juntas. Entre os resíduos gerados por este setor, encontram-se: aparas de couro curtido, espumas, restos de materiais sintéticos, borracha, EVA, PU, tecidos, materiais a base de celulose e madeira, etc. Frente ao exposto, para o descarte correto dos resíduos sólidos,

uma das alternativas trata-se do depósito adequado em aterros autorizados e devidamente adequados aos padrões legais e sanitários, uma vez que o acúmulo de resíduos sólidos nos aterros, pode causar a produção de material altamente nocivo (ANDRIOLI; GUTERRES, 2014; MELETI; FADEL, 2014; SEHNEM; FREITAS, 2015).

Levando em conta os riscos associados a esse tipo de processo, e considerando as exigências legais de tratar os resíduos (muitos de classe I, segundo classificação NBR 10004, da Associação Brasileira De Normas Técnicas – ABNT, 2004), se faz necessária sua gestão, tanto para evitar a geração quanto para o controle de processos direcionados ao tratamento e disposição final. Complementarmente, torna-se importante também para as indústrias coureiras a utilização de tecnologias limpas, desenvolvimento de projetos de P+L, de SGA, de conscientização e sensibilização dos colaboradores, o que as sujeita à substituição de equipamentos, procedimentos, reformulação ou replanejamento de processos, com o foco de elevar a eficiência do uso dos insumos (SANTOS; SEHNEM; FREITAS, 2015).

O processo de estabilização é necessário para o curtimento das peles, na indústria coureira, e isso gera grande quantidade de resíduo sólido colagênico com elevado potencial poluidor. Esse resíduo contém elevado teor de nitrogênio, o que confere ao resíduo potencial para uso agrícola (COELHO et al., 2015).

Neste propósito, o descarte adequado dos resíduos produzidos pelas atividades coureiro calçadista é indispensável, uma vez que se forem mal destinados, dependendo do tipo de aterro, poderão atingir o lençol freático e contaminar a água de abastecimento da cidade, os rios, os animais e plantas que servem de alimentos para todas as espécies de vida. A disposição de resíduos curtidos e lodos em ARIP's é uma forma de destinação rápida e econômica, contudo, não é uma solução permanente, pois os materiais ficam confinados, gerando um passivo ambiental a ser monitorado por muitos anos. Em consequência a essa grande quantidade de material encaminhada para disposição em ARIP's, a capacidade destes acaba sendo esgotada em curto prazo, levando à construção de novos aterros ou valas. O desenvolvimento de novas tecnologias para a redução do volume, ou alternativas para o reaproveitamento destes resíduos tornam-se prioridade, a construção de novas valas ou aterros é um processo caro, que envolve a licença de órgãos ambientais e leis, necessitando de um longo tempo até o início da disposição (ANDRIOLI; GUTERRES, 2014; MELETI; FADEL, 2014).

2.2. Gestão de resíduos sólidos

Os resíduos são classificados em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas e com base na identificação de contaminantes presentes na massa. Portanto, um conhecimento prévio do processo industrial é imprescindível para a classificação do resíduo, identificação das substâncias presentes nele e verificação de sua periculosidade (PINTO, 2004).

Na ABNT – NBR 10.004/2004, os resíduos são classificados em duas diferentes classes. Sendo que, a segunda classe está dividida em duas subclasses, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Classes de resíduos.

RESÍDUOS CLASSE I
São denominados resíduos perigosos, aqueles que em razão de sua característica de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, pode apresentar risco a saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
RESÍDUOS CLASSE II
Resíduos sólidos não perigosos ou mistura de resíduos que podem ter propriedade tais como: combustibilidade, biodegradabilidade, ou solubilidade em água. Estes são divididos em: a) Resíduos Classe II A - são denominados resíduos não-inertes: são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém não são inertes; podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico. b) Resíduos Classe II B – são denominados resíduos inertes: são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (ABNT - NBR 10.007/2004), não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de portabilidade da água. Isto significa que a água permanecerá potável quando em contato com o resíduo. Muitos destes resíduos são recicláveis. Estes resíduos não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo (se degradam muito lentamente). Estão nesta classificação, por exemplo, os entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações.

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de ABNT - NBR 10.004/2004.

Conforme ABNT – NBR 10.004/2004, para a classificação dos resíduos de desbastas de couro e de pó de rebaixadeiras oriundos da indústria coureiro calçadista, estão indicadas as seguintes informações, de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2 - Fonte geradora de classificação e critérios.

FONTE GERADORA	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	RESÍDUOS PERIGOSOS	CONSTITUINTES PERIGOSOS	CARACTERÍSTICAS DE PERICULOSIDADE
Indústria coureiro calçadista	K 193	Aparas provenientes de couro curtido ao cromo	Cromo hexavalente	Tóxico
Indústria coureiro calçadista	K 194	Serragem de pó de couro proveniente de couro curtido ao cromo	Cromo hexavalente	Tóxico

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de ABNT – NBR 10.004/2004.

Além do crescimento significativo da geração de resíduos sólidos, também tem havido, ao longo dos últimos anos, mudanças significativas na sua composição e características e um aumento em suas taxas de risco. Estas alterações resultam principalmente dos modelos de desenvolvimento orientados pela obsolescência planejada dos produtos, descartabilidade e mudança nos padrões de consumo com base no consumo excessivo e desnecessário. Além do crescimento e a longevidade da população, juntamente com a intensa urbanização e o aumento do uso de novas tecnologias, implica na produção de grandes quantidades de resíduos (EPA, 2010; WHO, 2010; GOLDEMBERG; PRADO, 2013).

Dessa forma, observa-se que a geração de resíduos pelo setor é grande, e que podem acarretar impactos ambientais expressivos. É essencial que o setor invista em tratamentos específicos na busca de minimizar estes impactos, no meio ambiente. Assim, destaca-se a importância singular de se implantar sistemas de gestão de resíduos, ou até de prevenção desses (ALVES; BARBOSA, 2013).

O tema tem sido uma prioridade em debates desde a Conferência Rio 92 em todo o mundo, tanto em países desenvolvidos como em não desenvolvidos, uma vez que contribui direta ou indiretamente para o aquecimento global e as mudanças climáticas. Desde então, novas prioridades foram incorporadas à gestão sustentável dos resíduos sólidos em direção a uma mudança paradigmática que tem norteador as ações dos governos, da sociedade e da indústria. Incluídos nessas prioridades estão à redução de resíduos nas fontes geradoras e a redução da disposição final no solo; a maximização da reutilização, coleta seletiva e reciclagem, com a inclusão sócio-produtiva dos catadores e a participação na sociedade; além de compostagem, reciclagem e valorização energética (SNIS, 2010; JACOBI; BESEN, 2011; BOTTARO, MORALLES; LANDI, 2011).

A gestão e disposição inadequada de resíduos sólidos têm causado impactos ambientais, tais como a degradação do solo, diminuição de corpos d'água e fontes, a intensificação das inundações, a contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e nos locais de arrecada, sob condições insalubres em ruas e áreas de disposição final (JACOBI; BESEN, 2011; IPCC 2011; MCGRANAHAN; SATTERTHWAITTE, 2002).

Assim sendo, a gestão de resíduos está associada ao controle, produção, armazenamento, transferência, transporte, processamento, tratamento e destino final dos detritos sólidos, em consonância com os princípios de preservação da saúde pública, economia, engenharia, conservação dos recursos, estética, além dos ambientais. Dessa forma, a gestão de resíduos representa a inter-relação entre características administrativas, financeiras, legais, de planejamento, de engenharia, de saúde e de educação (PENELUC; SILVA, 2008; AMADO ; SAUER, 2011).

3. MÉTODO

A caracterização da pesquisa conforme Beuren et al. (2013) é de abordagem quantitativa e qualitativa. Quanto aos objetivos, a mesma é exploratória, descritiva e explicativa. Além de ser um estudo de caso.

Na fonte de dados, foi utilizada uma amostra intencional não probabilística, de acordo com Rea e Parker (2000), nela o pesquisador usa um critério profissional, ao invés do acaso, na seleção dos entrevistados. Neste estudo, o universo foi definido pela totalidade dos processos produtivos da Unidade fabril, os quais foram analisados por observação, documental, entrevistas, medição dos resíduos em quilos, e aplicação de lista de verificação. A lista de verificação foi aplicada na amostra intencional como entrevista não diretiva para “colaboradores chaves” ao longo do processo produtivo.

O procedimento de coleta de dados ocorreu no período de cinco meses. Sendo iniciado em dezembro de 2014 com término em abril de 2015, considerando quatro etapas: dezembro de 2014; janeiro e fevereiro de 2015; março de 2015 e abril de 2015.

Existem vários tipos de procedimentos para a coleta de dados que variam de acordo com a circunstância ou tipo de investigação. Sendo utilizado neste estudo, como instrumento de pesquisa, o questionário, que abordou tópicos relativos à gestão de resíduos da produção representando um conjunto ordenado e consistente de perguntas a respeito de variáveis e situações que se deseja medir ou descrever.

De forma a complementar a coleta de dados, utilizou-se, também, a observação do processo produtivo, a medição dos resíduos em quilos, aplicação da lista de verificação e a entrevista não diretiva baseada num discurso livre dos entrevistados, a qual pressupõe que o informante é competente para revelar com clareza questões da sua experiência e comunicar informações fidedignas, manifestando tanto a singularidade quanto a historicidade dos atos, concepções e ideias do ambiente empresarial. Complementando a entrevista não diretiva estão as seguintes questões: Quantas vezes os resíduos são retidos do setor? Qual é o principal resíduo gerado? No setor em que você trabalha, há desperdício de matéria prima? Como pode ocorrer a redução do desperdício?

Para análise qualitativa dos dados, foi utilizado o método da análise de conteúdo, conhecida como perspectiva de Bardin, por meio da técnica de análise léxica. Esta abordagem consiste em computar o número total de palavras presentes ou ocorrências; número total de palavras diferentes ou vocábulos e a relação ocorrências/vocábulos, contidas nas respostas das perguntas abertas.

O objetivo da análise de conteúdo é compreender criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas. A análise de conteúdo tem como particularidade os fins exploratórios, confirmando ou não as suposições pré-estabelecidas. A técnica consiste em tratar a informação a partir de um roteiro específico, iniciando com: (a) pré-análise, na qual se escolhe os documentos, se formula hipóteses e objetivos para a pesquisa; (b) na exploração do material, na qual se aplicam as técnicas específicas segundo os objetivos; e (c) no tratamento dos resultados e interpretações. Cada fase do roteiro segue regras bem específica, podendo ser utilizado tanto em pesquisas quantitativas quanto em pesquisas qualitativas (BARDIN, 2011; BEUREN et. al., 2013; CHIZZOTTI, 2015).

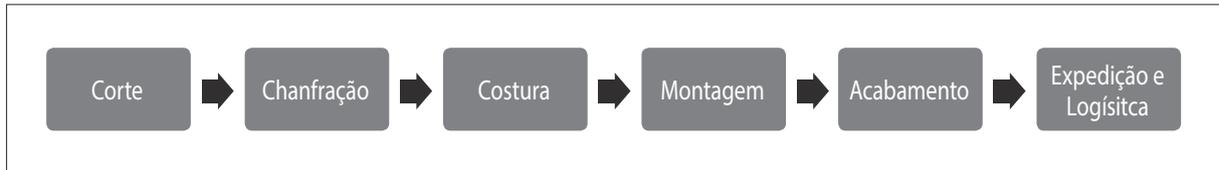
Na análise quantitativa dos dados foi utilizado o *Microsoft Excel*[®], onde foram sintetizados em gráficos e quadros interpretativos de comparação. A limitação do método se dá pela sazonalidade, devido ao período de baixa produção, sendo que os meses de pico de fabricação se dão de maio a setembro representando a estação de Outono/Inverno na região. As limitações deste estudo oferecem um excelente ponto de partida para pesquisas futuras. Primeiramente, seria interessante replicar as experiências em períodos diferentes do ano, para que sejam identificados os fatores que levam ao agravamento. Dessa forma, poderiam ser comparados os resultados do presente estudo com os resultados dos experimentos desenvolvidos em outros períodos, levando em conta as diferenças e análises de teorias aplicáveis, considerando o contexto atual.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Unidade, em estudo, é fabricante de calçados em couro e atualmente conta com setenta e três funcionários, sendo três no setor administrativo, vinte e oito na linha de produção interna e quarenta e dois nas linhas de produção terceirizada. Este último grupo confecciona os produtos em pequenos ateliês, distribuídos na mesma cidade da fábrica, e os entregam para a Unidade fabril, a qual realiza a conferência de acordo com as normas do setor de qualidade, para que a remessa obtenha aprovação, e seja realizada a emissão aos clientes.

A fim de entender o processo produtivo da Unidade, na Figura 1, está representado o fluxo da mesma.

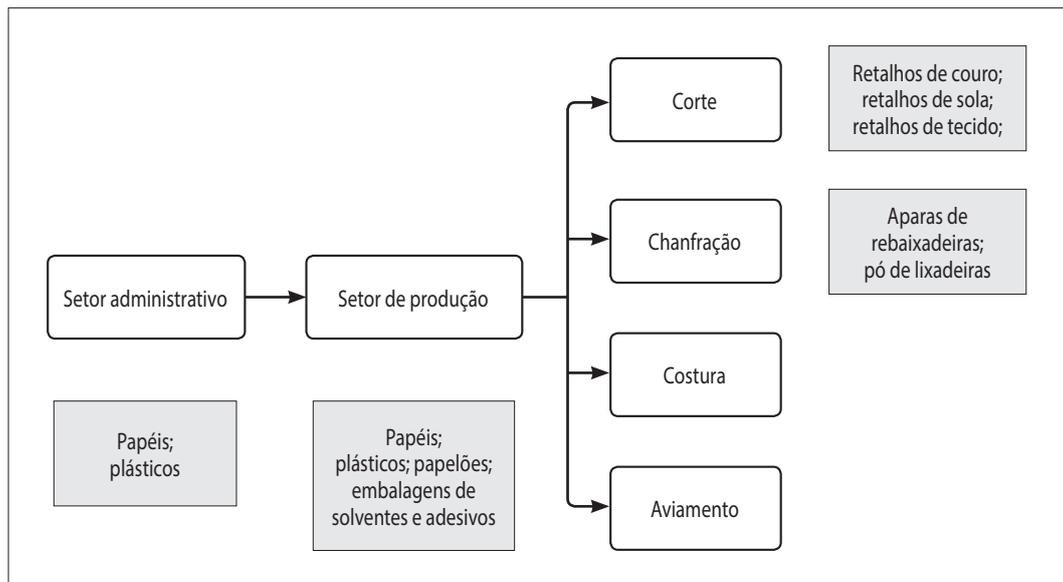
Figura 1 - Processo produtivo da Unidade fabril.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Figura 2, pode ser observada a representação dos setores onde os resíduos são gerados e o vínculo dos mesmos.

Figura 2 - Setores e a produção de resíduos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resíduos gerados na linha de produção são descritos no Quadro 3.

Quadro 3 - Descrição dos resíduos gerados.

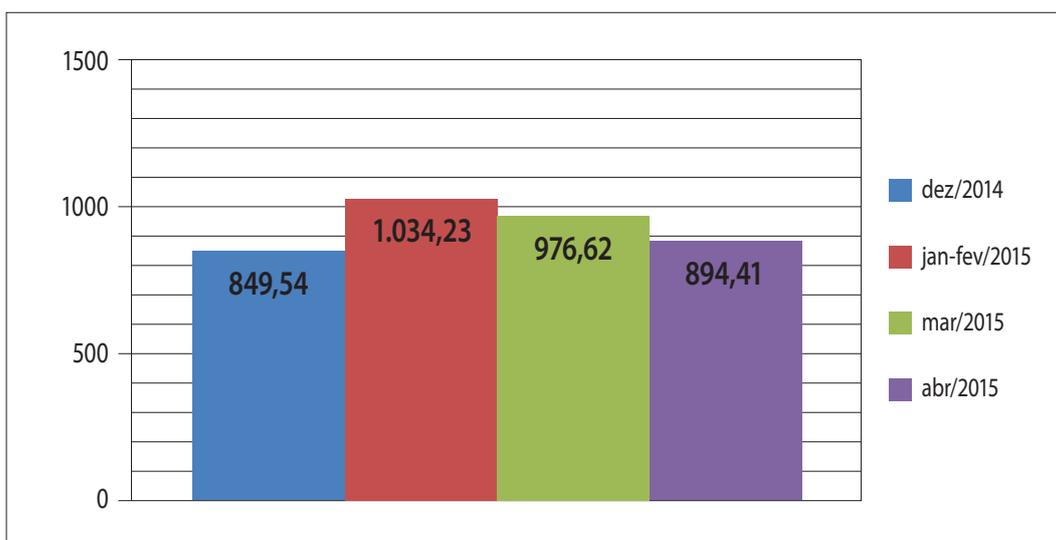
PAPÉIS
Os resíduos de papéis possuem três origens dentro da empresa. São elas: papel <i>sulfit</i> , que tem sua principal origem no setor de administração; papel higiênico, proveniente dos banheiros existentes; e papel pardo, que serve como embalagem para determinados couros. Estes papéis são classificados como não perigosos e são descartados pelo lixo comum (Classe II).
PAPELÃO
Sua origem é através de caixas que embalam os saltos para as botas e também a matéria prima que chega do fornecedor enrolada em tubos de papelão. Este material é recolhido 3 vezes por semana pelo pessoal que realiza a reciclagem no município, sendo que este não é considerado perigoso (Classe II).
PLÁSTICOS
Os plásticos são gerados através de copos descartáveis utilizados por colaboradores e gestores, litros, embalagens plásticas de produtos que são utilizados ao longo da linha de produção; e tubos de plásticos que chega com a matéria prima enrolada. Este material é recolhido pelo pessoal da reciclagem junto com os papelões e não é considerado perigoso (Classe II).
RETALHOS DE COURO E SOLA
Estes resíduos são gerados principalmente pelo setor do corte, onde acumula as sobras de retalhos que não são aproveitáveis. Os mesmos são acondicionados em sacos plásticos e colocados em local coberto, seco e arejado, sem contato direto com o solo. Uma empresa especializada da cidade de Estância Velha/RS faz a coleta a cada 6 meses, dando então, o destino correto. Estes resíduos são considerados perigosos (Classe I).
APARAS DE REBAIXADEIRAS E PÓ DE LIXADEIRAS
Gerados pela chanfração e lixadeiras, estas aparas e pó são considerados perigosos. Os mesmos são acondicionados em sacos plásticos e colocados em local coberto, seco e arejado, sem contato direto com o solo. A empresa especializada de Estância Velha/RS faz o recolhimento a cada 6 meses, dando a ele o destino correto. Estes resíduos são enquadrados na Classe I.

TECIDOS
Estes resíduos são gerados principalmente pelo corte, pois o tecido serve como forro para os calçados e também chega como forma de embalagem em determinados couros. O tecido não é considerado perigoso, porém às vezes ele contém solvente, que é utilizado para limpeza de mesas e utensílios de trabalho. Por este motivo, é classificado como perigoso (Classe I).
EMBALAGENS DE SOLVENTES E ADESIVOS
As embalagens de solventes e adesivos são consideradas resíduos perigosos. As mesmas são acondicionadas na empresa em local arejado e seco e o recolhimento é realizado pelo pessoal da reciclagem do município. Assim, enquadram-se na Classe I.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Figura 3, é apresentado o peso total em (Kg) dos resíduos do couro nos meses da pesquisa. A coleta referente a esta pesagem foi realizada na linha produtiva interna.

Figura 3 - Pesagem dos resíduos de couro (kg).

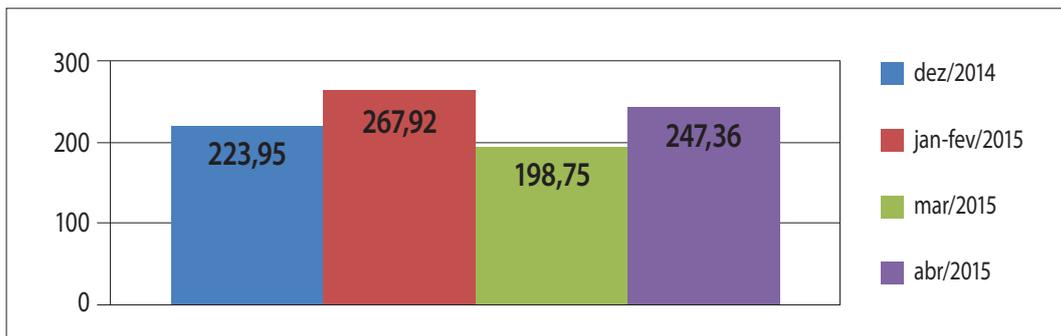


Fonte: Elaborado pelos autores.

O desvio padrão, referente aos dados dispostos na Figura 3, é equivalente a 82,61Kg, com coeficiente de variação em 8,8% e o limite superior correspondente a 1.021,31Kg, com média 938,70Kg e o limite inferior 856,09Kg. Os eventos atípicos, considerando o desvio padrão, constam nos meses de janeiro e fevereiro de 2015, que corresponde ao período dois, com 1.034,23Kg, evidenciando 12,92Kg acima do limite superior. E o mês de dezembro de 2014 apresenta 849,54 Kg, com diferença de 6,55Kg abaixo do limite inferior. Pode-se observar no período de dezembro de 2014, que a pesagem dos resíduos de couro (Kg) apresentou menor indicativo, e isso se deve ao mês típico de baixas vendas, consequentemente baixa produção e menos detritos gerados. No período de janeiro e fevereiro de 2015, por se tratar do retorno das atividades, depois das férias coletivas, ocorreu o pico de geração de resíduos com o aumento da produção. Nos demais períodos de março e abril de 2015, iniciam-se a normalização da produção para essa época do ano.

A Figura 4 apresenta os resultados referentes à pesagem dos resíduos da chanfração.

Figura 4 - Pesagem dos resíduos do setor de chanfração (kg).



Fonte: Elaborados pelos autores.

O desvio padrão, referente aos dados apresentados na Figura 4, é 29,84Kg, com coeficiente de variação de 12,73%, limite superior correspondente a 264,34Kg, média de 234,49Kg e limite inferior de 204,65Kg. As ocorrências atípicas, considerando o desvio padrão, constam em janeiro e fevereiro de 2015, com 267,92Kg, apresentando 3,58Kg acima do limite superior e com representação abaixo do limite inferior, está o período de março de 2015 com 198,75Kg, apresentando uma variação de 5,90Kg do limite. A representação gráfica dos dados referentes à pesagem dos resíduos do setor de chanfração apresenta comportamento diferenciado dos demais, pois depende muito dos modelos dos produtos que estão sendo confeccionados. Alguns modelos não sofrem essa ação, enquanto outros que são confeccionados em couro mais espesso necessitam de aparo das bordas inferiores de todas as peças, para que a costura possa ficar uniforme. Este fato influencia no total da pesagem na geração final dos resíduos do setor.

Na Figura 5, podem ser verificados os totais da geração de resíduos no setor de costura.

Figura 5 - Pesagem dos resíduos do setor de costura (kg).



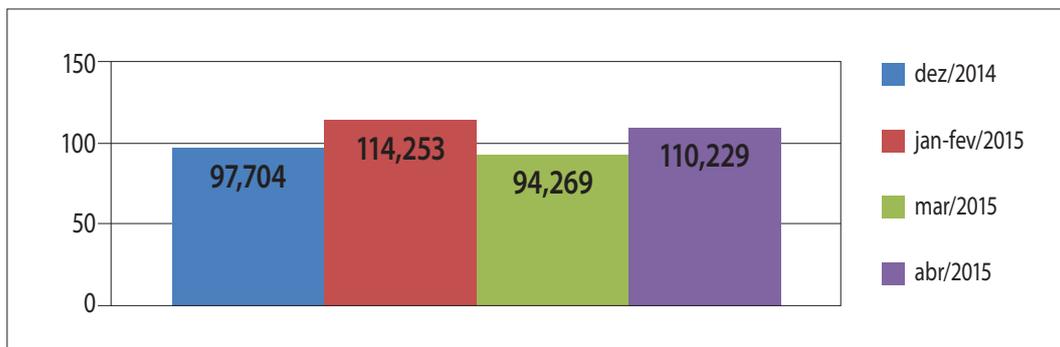
Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Figura 5, o desvio padrão dos dados apresentados é equivalente a 44,35Kg, com coeficiente de variação de 6,66%, limite superior correspondente a 86,21Kg, apresentando uma média de 79,55Kg e limite inferior de 72,89Kg. O evento atípico, considerando um desvio padrão, consta nos meses de abril de 2015 com 87,03Kg, apresentando uma variação de 0,82Kg acima do limite

superior. O comportamento gráfico dos dados do setor de costura oscila bastante, pois depende do modelo dos produtos que estão sendo confeccionados. Nos períodos de março e abril de 2015 ocorreu o pico de vendas. Desta forma, consequentemente a produção aumentou e foi possível observar que a fabricação de itens em couro teve ascendência, por isso é identificado o grande acúmulo de resíduos no setor.

A Figura 6 apresenta o comportamento dos dados referentes à pesagem dos resíduos do setor de aviamento na Unidade fabril.

Figura 6 - Pesagem dos retalhos do setor de aviamentos (kg).

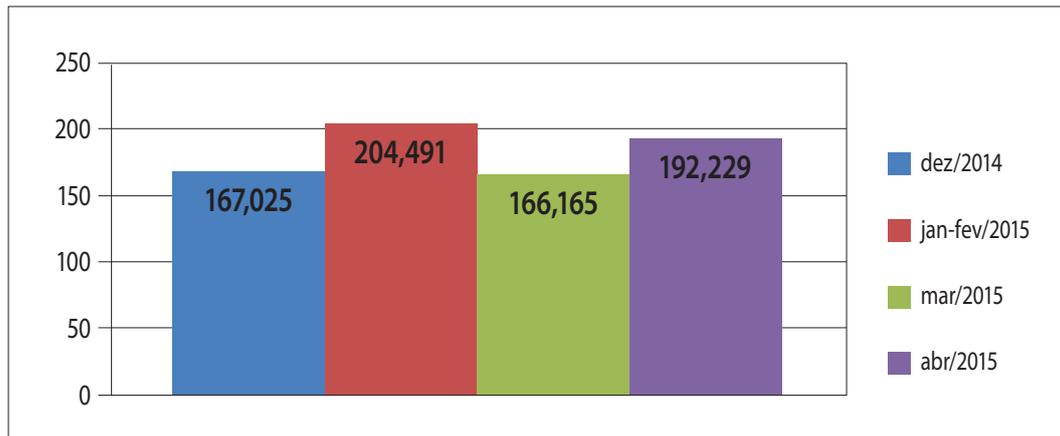


Fonte: Elaborado pelos autores.

O desvio padrão apresentado para os dados, Figura 6, é de 9,63Kg, com coeficiente de variação de 9,24%, limite superior correspondente a 113,74Kg, média de 104,11Kg e limite inferior de 94,48Kg. As ocorrências atípicas, considerando o desvio padrão, constam em janeiro e fevereiro de 2015, com 114,25Kg, apresentando 0,51Kg acima do limite superior. Tendo o período de março de 2015 com 94,27Kg, sendo apresentada uma variação de 0,21Kg abaixo do limite inferior. Nos períodos de janeiro, fevereiro e abril de 2015 foram cortadas mais solas de borrachas, por este motivo, os períodos em destaque obtiveram maior variação na pesagem, pois este material é mais incidente que os outros.

Na Figura 7 está representada a identificação dos resíduos em pó das lixadeiras na Unidade.

Figura 7 - Pesagem dos resíduos em pó da lixadeira (kg).



Fonte: Elaborado pelos autores.

O desvio padrão, dos dados apresentados na Figura 6, é de 19,01Kg, com coeficiente de variação de 10,42%, limite superior correspondente a 201,49Kg, média de 182,47Kg e limite inferior de 163,46Kg. O evento atípico, considerando um desvio padrão, consta em janeiro e fevereiro de 2015, com 204,49Kg e variação de 3Kg acima do limite superior. A representação gráfica dos resíduos das lixadeiras se comportou desta maneira porque depende do tipo de pó que é gerado, pois o pó da sola de pneu é mais pesado que o pó dos demais materiais utilizados nos solados.

De maneira a complementar as análises quantitativas dos dados, na Tabela 1 sumarizou-se a observação de conteúdo pelas perguntas (categoria), os setores e respostas (subcategoria) e a seguir os respondentes, conforme a perspectiva de Bardin (2011).

Tabela 1 - Sumarização da entrevista não diretiva.

Categoria	Subcategoria	Setores/respostas	Respondentes	Equivalência
Quantas vezes os resíduos são retirados do setor?	Setor corte	Todos os dias	4	100%
	Chanfração	2 vezes por semana	2	100%
	Costura	2 vezes por semana	4	100%
	Aviamento	1 vez por semana	4	100%
	Lixadeiras	1 vez por semana	2	100%
	Geral	1 vez por semana A cada 15 dias	3 1	75% 25%
Qual é o principal resíduo gerado?	Setor corte	Couro, tecido	4	100%
	Chanfração	Aparas de couro	2	100%
	Costura	Resto de forro e tecido Resto de forro	3 1	75% 25%
	Aviamento	Sola, palmilha Sola	2 2	50% 50%
	Lixadeiras	Pó de contraforte, sola, borracha Pó de borracha e de couro	1 1	50% 50%
	Geral	Adesivo, borracha Couro, forro, coraça Retalho de couro, forro Torno e borracha	1 1 1 1	25% 25% 25% 25%
No setor em que você trabalha há desperdício de matéria-prima?	Setor corte	Sim Dependendo do modelo tem desperdício Retalhos pequenos	2 1 1	50% 25% 25%
	Chanfração	Peças estragadas	2	100%
	Costura	Sobra de peças Molde grande	2 2	50% 50%
	Aviamento	Molde grande	4	100%
	Lixadeiras	Molde grande Não	1 1	50% 50%
	Geral	Couro com defeito Excesso de couro e forro Tornos com defeito	2 1 1	50% 25% 25%

Categoria	Subcategoria	Setores/respostas	Respondentes	Equivalência
Onde pode ocorrer a redução do desperdício?	Setor corte	Reaproveitamento	2	50%
		Diminuição das navalhas	1	25%
		Modelos não têm como reduzir	1	25%
	Chanfração	Cuidado com as peças	1	50%
		Reaproveitamento	1	50%
	Costura	Redução dos moldes	3	75%
Controle do pessoal do corte		1	25%	
Aviamento	Diminuição dos moldes	3	75%	
	Reaproveitamento	1	25%	
Lixadeiras	Remodelagem das navalhas	1	50%	
	Não tem desperdício	1	50%	
Geral	Reuniões	1	25%	
	Cuidado dos cortadores	1	25%	
	Remodelagem das navalhas	1	25%	
	Compra de matéria prima com mais qualidade	1	25%	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após realizar a entrevista não diretiva, foi possível constatar que há desperdício de matéria prima por excesso de peças talhadas no setor do corte; molde grande, o que, conseqüentemente, gera sobra de material para ser recortado, desperdício de matéria prima, alto custo de produção e elevado volume de resíduos finais de produção, sendo que logo após é descartado por não utilização, se tornando custo para a Unidade.

No setor de chanfração, detectou-se que nas peças que ocorram erros, essas não são reaproveitadas e as mesmas acabam sendo inutilizadas e descartadas. Também há negligência de alguns funcionários na seleção do couro, pois este, muitas vezes vai para a linha com defeitos e, no momento de esticá-lo para moldar na forma do produto que está na linha de produção, o mesmo rasga ou apresenta defeitos *in natura* acarretando com isso, uma perda total da unidade a ser confeccionada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da identificação, quantificação e avaliação da geração de resíduos é possível iniciar o processo eficaz de gestão destes resíduos.

Nesse sentido, o presente estudo expôs o fluxo produtivo da Unidade fabril, sendo este desígnio contemplado pelas seguintes ações: descrição dos setores da Unidade, identificação dos resíduos gerados por setor e pesagem dos resíduos ao longo do processo produtivo. Foi caracterizada quantitativa e qualitativamente a geração dos resíduos em cada fase do processo produtivo, e descrita, logo após, as observações e avaliações foram geradas através da técnica empregada pela perspectiva de Bardin.

Com isso, é possível responder a questão problema inicial do estudo “Como identificar a geração de resíduos através dos processos produtivos da organização?” bem como atender ao objetivo que era avaliar a geração de resíduos nos processos produtivos na Unidade Fabril de calçados em couro.

Dessa forma, identifica-se a importância do processo de gestão de resíduos sólidos em âmbito empresarial. Onde, na atual conjuntura econômica, é visada a minimização de custos, otimização dos recursos disponíveis e a maximização do lucro. Enfim, se faz necessário e urgente à busca por ações de melhorias contínuas para as ocorrências evidenciadas, objetivando a efetividade econômica da Unidade fabril e, principalmente, a ampliação e investimento em ações que tendem à preservação do meio-ambiente, a fim de garantir qualidade de vida para as atuais e futuras gerações, através de uma consciência sustentável.

A fim de melhorar ou zerar os problemas de desperdícios, algumas medidas importantes podem ser tomadas como: remodelar as navalhas para que com isso diminua ao máximo o excesso de matéria prima; aprimorar a inspeção da matéria-prima antes de ir para a linha de produção, para que a produção de itens com defeitos de material seja evitada; desenvolver o hábito de reaproveitamento de peças mal cortadas ou com erros; aperfeiçoar o corte para que entre para a linha de produção somente o necessário de peças, pois além de evitar o desperdício e sobras, ocorrerá otimização do tempo. Com isso, a revisão da gestão de resíduos permitirá traçar um panorama sobre a utilização da técnica de Bardin, nas pesquisas em administração da produção no Brasil. A alternativa de investigar os eventos científicos, utilizando a técnica mencionada, se justifica pelo fato que estes possuem espaço para o debate, divulgação e exposição de pesquisas com o público conhecedor de teorias, métodos e técnicas de pesquisa, em determinada área.

Com isso, podem ser realizados ciclos semanais, para todos os colaboradores, de palestras que abordem a importância de questões ligadas à sustentabilidade e a otimização econômica da Unidade fabril. Sugere-se a utilização de representação gráfica para que haja acompanhamento, por parte dos colaboradores, da evolução e melhoria da situação atual. Assim sendo, gerará conscientização e responsabilidade individual, que visa melhoria nos processos setoriais e na Unidade como um todo.

Futuramente, poderá ser desenvolvido um programa de reconhecimento, dos colaboradores da organização, visando à rentabilidade de todos, ocasionando diminuição nos custos produtivos e alinhando os objetivos organizacionais aos objetivos dos colaboradores e clientes. Aconselha-se que a Unidade intensifique as ações de destinação de resíduos em couro para artesanatos, fomentando e apoiando juntamente com a Prefeitura Municipal, a criação e manutenção de grupos de artesanatos, visando apoio e desenvolvimento a comunidade para uma consciência sustentável e de geração de renda.

Foi comprovado, através da pesquisa, que a Unidade fabril, em todas as etapas do processo produtivo, gera um total, em peso, de resíduos significativos ao meio inserido, porém existem possibilidades e ações efetivas de diminuição no impacto ambiental e econômico destes resíduos gerados e, conseqüentemente, redução de valores monetários gastos com coletas, através de ajustes internos mencionados. Lembrando que, o período de levantamentos dos dados analisados foi de sazonalidade, considerado de baixa produção por se tratar de meses típico de poucas vendas e, também, por estar ocorrendo nesse tempo o período de férias coletivas.

REFERÊNCIAS

ALVES, V. C.; BARBOSA, A. S. Management practices of leather footwear industry in Franca-SP. **Gestão e Produção**, v. 20, n. 4, 2013.

AMADO, N. B; SAUER, I. L. An ecological economic interpretation of the Jevons effect. **Ecological Complexity (Print)**, 2011. Disponível em: <<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/41252>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

ANDRIOLI, E.; GUTERRES M. Processos alternativos ao tratamento dos resíduos sólidos gerados pela indústria coureiro-calçadista. *In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA*, 2014, Florianópolis. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east1.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/1732-17846-173192.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos Sólidos** – Classificação – NBR 10004, 2 ed. São Paulo, 2004.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BEUREN, I. M. et al. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**, 3. ed., São Paulo: Atlas, 2013.

BOTTARO, M.; MORALLES, M.; LANDI, M. Development of a parallel plate ion chamber for radiation protection level. **Revista Brasileira de Física Médica (Online)**, n. 1, 2011. Disponível em: <http://acervo.abfm.org.br/rbfm/publicado/RBFM_v5n1_FullPaper_p9-14.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2016.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 11. ed., São Paulo: Cortez, 2015.

COELHO, L. C.; FERREIRA, M. M.; BASTOS, A. R. R.; OLIVEIRA, L. C. A.; FERREIRA, E. D. Leather Industry Waste as a Nitrogen Source for Wheat and Rice in Succession. **Revista Brasileira Ciência e Solo**, v. 39, n. 5, 2015.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração da produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed., São Paulo: Atlas, 2012.

EPA – Environment Protection Agency. **Climate Change and Waste**. Reducing Waste Can Make a Difference, 2010.

GOLDEMBERG, J.; PRADO, L. T. S. The decline of sectorial components of the world's energy intensity. **Energy Policy**, n. 54, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421512009883>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change**. Synthesis Report, 2011.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Solid waste management in São Paulo: the challenges of sustainability. **Estudos Avançados**, São Paulo, n. 71, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142011000100010&script=sci_arttext&tlng=en>. Acesso em: 01 fev. 2016.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 3. ed., São Paulo: Saraiva, 2015.

MCGRANAHAN, G.; SATTERTHWAITTE, D. The environmental dimensions of sustainable development for cities. **Geography**, n. 3, July 2002. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/40573737?seq=1#page_scan_tab_contents>. Acesso em: 01 fev. 2016.

MELETI, M. V.; FADEL, B. Gestão socioambiental como alternativa para a redução da ocorrência de sanções administrativas nas organizações coureiro-calçadistas. **FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, Franca, n. 2, 2015. Acesso em: <<http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/facefpesquisa/article/view/906/632>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

MELLO, T. H. C. de.; SEHNEM, S. “Gestão de resíduos sólidos: um estudo de caso em central de tratamento de resíduos sólidos industriais”. *In*: **FÓRUM INTERNACIONAL ECOINNOVAR**, 4, 2015, Santa Maria. Disponível em: <<http://ecoinovar.com.br/cd2015/arquivos/artigos/ECO852.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

MELO, D. Á. Discussão sobre a problemática na interface entre as funções marketing e produção. **Produção**, Rio de Janeiro, n. 1, 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0103-6513&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 fev. 2016.

MIKHAILOVA, I. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Revista Economia e Desenvolvimento**, Santa Maria, n. 16, 2004. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/depcie/arquivos/artigo/ii_sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2016.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed., São Paulo: Cengage Learning, 2008.

PENELUC, M. C.; SILVA, S. A. H. Educação ambiental aplicada à gestão de resíduos sólidos: análise física e das representações sociais. **Revista Faced**, Salvador, n. 14, 2008. Acesso em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/1427/1/Educacao%20ambiental>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

PINTO, F. A. R. **Resíduos sólidos industriais: caracterização e gestão**. O caso de estado do Ceará, 2004. Disponível em: <http://www.resol.com.br/site/trabalhos_tecnicos3.php?id=1892#.VrHSovkrLIU>. Acesso em 01 fev. 2016.

RAMPAZZO, S. E. **A questão ambiental no contexto do desenvolvimento econômico**. Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade? 4. ed., Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2002.

REA, L. M.; PARKER, R. A. **Metodologia de pesquisa: do planejamento à execução**. São Paulo: Pioneira, 2000.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável e mudança institucional: notas preliminares. Texto para discussão. **IE/Unicamp**, v. 68, 1999. Disponível em: <<http://www.eco.unicamp.br/docprod/downarq.php?id=1698&tp=a>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

SALGADO, M. F. M. A; CANTARINO, A. A. A. A riqueza do lixo. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17, 2006. **Anais...** Bauru, SP: UNESP, 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/270.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2016.

SANTOS, G. S.; SEHNEM, S.; FREITAS, M. S. Avaliação do nível de sustentabilidade de um curtume gaúcho à luz do sistema de gestão ambiental (SGA). **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, n. 2, 2015. Acesso em: <<http://www.revistageas.org.br/ojs/index.php/geas/article/view/253/pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

SNIS – National System of Information on Sanitation. **Programa de modernização do setor de saneamento: diagnóstico da gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos - 2008**, Brasília: MCidades, SNSA, 2010.

WHO – World Health Organization. **The World Health Report**. A safer future: global public health security in the 21st. century, 2010.