

**Gestão de Resíduos Sólidos Industriais: Estudo de Caso na Multinacional LDCB
- (Unidade do Interior do Estado de São Paulo).**

*Management of Industrial Solid Waste: A Case Study in Multinational LDCB
- (Unit in the State of São Paulo).*

*Gestión de Residuos Sólidos Industriales: Estudio de Caso en la Multinacional LDCB
- (Unidad del Interior del Estado de São Paulo).*

Edenis Cesar de Oliveira

Docente da UFSCar
E-mail: edeniscesar@ufscar.br

Resumo

O artigo buscou diagnosticar o processo de gerenciamento de resíduos sólidos industriais da empresa multinacional LDCB em uma de suas unidades localizada no interior do estado de São Paulo. Assim, a partir de uma abordagem qualitativa, utilizando o estudo de caso como estratégia de pesquisa, tendo como instrumentos de coleta de dados a análise documental e entrevistas apoiada em roteiro semiestruturado com os principais atores diretamente envolvidos no processo de gerenciamento, este estudo preliminar mapeou os principais resíduos, sua origem, acondicionamento temporário e destinação final. Constatou-se que a maior preocupação da empresa atualmente diz respeito aos resíduos úmidos, notadamente a borra e a cinza de caldeira, por conterem produtos químicos classificados como Classe II A (não inerte e perigosos). Além disso, observou-se algumas discrepâncias entre o que está preconizado na política ambiental global do grupo e as práticas efetivamente praticadas na unidade de estudo. Por fim, foi possível verificar a incipiência da unidade estudada com as questões ambientais em geral e com o gerenciamento dos resíduos sólidos industriais em particular, considerando o fato de que a mesma integra um grupo internacional e a unidade pesquisada possuir mais de setenta anos de existência.

Palavras-chave: Gestão de Resíduos Sólidos. Resíduos Sólidos Industriais. Gestão Ambiental. Sustentabilidade. Meio Ambiente.

Abstract

The article sought to diagnose the management process of industrial solid waste LDCB multinational company in one of its units located in the state of São Paulo. Thus, from a qualitative approach, using the case study as a research strategy, with the instruments to collect data to document analysis and interviews supported by semi-structured with key actors directly involved in the management process, this preliminary study has mapped the main waste, its origin, temporary packaging and disposal. It was found that the main concern of the company today with respect to wet wastes, particularly sludge and boiler ash to contain chemicals classified as Class II (non-hazardous and inert). In addition, we observed some discrepancies between what is advocated in global environmental group policy and practices effectively practiced in the unit of study. Finally, we observed the incipient unit studied environmental issues in general and the management of industrial solid waste in particular considering the fact that the same part of an international group and the unit has investigated more than seventy years of existence.

Key Words: Solid Waste Management. Industrial Solid Waste. Environmental Management. Sustainability. Environment.

Resumen

El artículo buscó diagnosticar el proceso de gestión de residuos sólidos industriales de la empresa multinacional LDCB en una de sus unidades ubicada en el interior del estado de São Paulo. Así, a partir de un abordaje cualitativa, utilizando el estudio de caso como estrategia de investigación, teniendo como instrumentos de recolección de datos el análisis documental y entrevistas apoyadas en un itinerario semiestructurado con los principales actores directamente involucrados en el proceso de gestión, este estudio preliminar mapeó los principales residuos, su origen, acondicionamiento temporal y destino final. Se constató que la mayor preocupación de la empresa actualmente se refiere a los residuos húmedos, especialmente la borra y la ceniza de caldera, por contener productos químicos clasificados como Clase II A (no inerte y peligrosos). Además, se observaron algunas discrepancias entre lo que está preconizado en la política ambiental global del grupo y las prácticas efectivamente practicadas en la unidad de estudio. Por último, fue posible verificar la incipiente de la unidad estudiada con las cuestiones ambientales en general y con la gestión de los residuos sólidos industriales en particular, considerando el hecho de que la misma integra un grupo internacional y la unidad investigada posee más de setenta años de existencia.

Palabras clave: Gestión de Resíduos Sólidos. Resíduos Sólidos Industriais. Gestión ambiental. Sostenibilidad. Medio ambiente.

1. INTRODUÇÃO

Desde as incipientes discussões da comunidade internacional sobre desenvolvimento sustentável, década de 1970 até hoje, as questões ambientais têm sido conduzidas com importância crescente, tanto nas políticas públicas como na iniciativa privada (mercado).

No Brasil, a Rio-92 constituiu-se num marco histórico para o desenvolvimento e disseminação da necessidade premente de um compromisso mais efetivo da sociedade para com o meio ambiente. Nesse contexto, um dos atores de grande visibilidade foi a indústria, cuja fumaça, até pouco tempo, emitida de suas chaminés, era vista como símbolo de progresso e avanço econômico.

O cenário mudou e vem evoluindo significativamente, haja vista a crescente demanda social na cobrança pela responsabilidade desses atores econômicos, amplificado pela crescente regulamentação por parte dos órgãos públicos que têm a responsabilidade pela emissão das licenças de operação dessas corporações.

É fato que muitas organizações são “empurradas” à conformidade de suas operações pela própria legislação vigente, cujo Estado, no uso de suas atribuições legais, pode inviabilizar a permanência de uma empresa no mercado caso esta não atenda às exigências legais. Por outro lado, pode-se observar em vários estudos já publicados, o fato de que muitas outras organizações antecipam-se às exigências legais, evitando, assim, incorrer em pesadas sanções (multas) por irregularidades. Outras, no entanto, vão para além das exigências legais e buscam incorporar em suas estratégias corporativas a questão ambiental, fazendo, a partir desse ponto, um esforço para que essas estratégias se transformem em ações e sejam disseminadas e absorvidas por toda empresa, em todos os setores e níveis hierárquicos. Nesse cenário de exigências legais, aumento de regulamentações, aumento da pressão dos *stakeholders*, vem à tona a necessidade de as empresas desenvolverem processos que deem respostas às estes questionamentos. Para tanto, a implementação da gestão ambiental corporativa passa a ser um caminho de mão única para que as empresas possam avançar nesse sentido, ao promover uma gestão comprometida com a eficiência dos processos, a mitigação dos impactos ao meio ambiente e, sobretudo, o entendimento de que são parte desse ecossistema de onde, além de extraírem matéria-prima necessária a sua produção, devolvem seus dejetos (resíduos e efluentes).

Nesse sentido, a questão de pesquisa que norteia este trabalho pode ser definida da seguinte forma: *Há simetria entre a proposta formal de gestão de resíduos sólidos da empresa LDCB e sua prática efetiva na unidade localizada no interior do estado de São Paulo?*

Dessa forma, para atender responsivamente a questão de pesquisa proposta, este trabalho objetiva analisar a proposta de gestão de resíduos sólidos da empresa LDCB, comparando com as ações efetivamente praticadas na filial localizada no interior do estado de São Paulo.

O estudo justifica-se por contribuir com a ampliação do entendimento sobre a gestão dos resíduos sólidos industriais, sobretudo na elaboração do diagnóstico prévio, etapa considerada estratégica no delineamento do projeto de gestão, além de averiguar possíveis discrepâncias entre a proposta formal de gerenciamento e o efetivamente praticado pela empresa, mais especificamente numa filial do interior do estado de São Paulo.

O artigo está dividido em cinco macro seções, além dessa introdução. Na seção dois será apresentada uma visão breve e panorâmica sobre as questões ambientais, seguida das principais abordagens da

gestão ambiental corporativa. A seção três apresenta os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, incluindo os instrumentos de coleta de dados. Na seção quatro faz-se a apresentação e análise dos resultados obtidos na pesquisa, seguida pela conclusão do trabalho que traz em seu bojo as principais limitações da pesquisa, além da proposição de possibilidades para outras pesquisas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A questão ambiental no contexto organizacional

Em resposta ao avanço das preocupações ambientais, em todo o mundo, os formuladores de políticas e os mercados, desenvolveram diferentes instrumentos de política ambiental, conforme demonstrado por Barde (1995): instrumentos regulatórios (regulamentos de comando e controle), instrumentos econômicos (impostos e licenças de operação), além de ações voluntárias (certificações ambientais, relatórios e rotulagem).

De maneira análoga, como resposta às pressões ambientais advindas das mais diversas partes interessadas, muitas organizações envidaram esforços na produção mais limpa [P+L] (TSENG et al., 2009; CHANG & SAN, 2015), nos estudos envolvendo o ecodesign (BOVEA; PÉREZ-BELIS, 2012; DALHAMMAR, 2016; RKIURSKI et al., 2017), no aprimoramento dos processos do ciclo de vida do produto (FIKSEL, 1997; UNEP, 2007; BARBIERI e CAJAZEIRA, 2009), além da gestão ambiental (WU, 2009; DADDI et al., 2015; HÖRISH et al., 2015).

É fato que as organizações não estão imunes às variáveis macroambientais que a circundam. Das variáveis consideradas de maior impacto – políticas, econômicas, sociais, demográficas, tecnológicas, legais, culturais – a variável ecológica ou ambiental tem exercido significativa influência nos processos e estratégias corporativas. Obtêm-se maior força influenciadora essa variável considerando o fato de que ela permeia todas as demais. A sociedade, mais informada e ciente de seus direitos passa a cobrar uma nova postura das organizações. Isso ocorre através da mobilização da sociedade civil organizada que influencia o governo, fazendo com que o assunto passe a fazer parte da agenda institucional, o que, via de regra, se transforma em legislação, através de normas reguladoras (portarias, decretos, resoluções, entre outros mecanismos legais) elaboradas e exigidas pelos órgãos públicos fiscalizadores. Corrobora com essa visão a assertiva de Fiorini e Jabbour (2014) ao afirmarem que as organizações estão intensificando a incorporação da variável ambiental em função da crescente conscientização, em âmbito político e social, sobre a necessidade de preservação do meio ambiente. Dessa forma, concluem os autores, “clientes e consumidores tornaram-se exigentes em relação ao aspecto ambiental dos produtos” (p. 55).

Por conseguinte, torna-se iminente o impacto nas práticas empresariais que se esforçam para não somente cumprir a legislação, mas, sobretudo, aportar investimentos em novas tecnologias que tornem seus processos mais eficientes, com redução de custos, minimização de riscos e, conseqüentemente, redução dos seus impactos ambientais.

Nesse âmbito, fica evidente que o meio ambiente tem se tornado de forma cada vez mais intensa um fator crucial no estabelecimento de novos paradigmas da concorrência industrial e, portanto, tem emergido como um importante campo para a investigação e prática de negócios nos últimos tempos (DAO, LANGELLA & CARBO, 2011).

2.2 Gestão Ambiental Empresarial na Agroindústria

A forte expansão agroindustrial somada à necessidade das empresas do setor do agronegócio de utilizar-se dos recursos naturais, seja como matéria-prima ou como recursos estratégicos ao processo de produção, tem levado as organizações a implementarem a gestão ambiental no intuito de mitigarem seus impactos ambientais.

Quanto ao termo agroindústria, o mesmo é encontrado na literatura com os mais diversos conceitos, uma vez que compreende diversos segmentos industriais. Mendes e Padilha Junior (2007) definem agroindústria como uma unidade produtora integrante dos segmentos localizados nos níveis de suprimento à produção, sendo que, por meio desta atividade o produto agrícola é transformado, acondicionado e processado para sua utilização intermediária ou final.

No entender de Lauschner (1999) agroindústria é a unidade produtiva que transforma o produto agropecuário natural ou manufaturado para a utilização intermediária ou final.

Dessa forma, pode-se aferir que, em se tratando de organizações que trabalham com processo de transformação de matérias-primas em produtos intermediários ou finais, há de se considerar a geração de resíduos que precisam ser gerenciados de maneira adequada visando a adequação às regulamentações legais e, conseqüentemente, minimizando os impactos ambientais. Embora não seja a única questão que justifique a implementação da gestão ambiental, esta, por si só já seria suficiente para corroborar a necessidade da implementação de mecanismos de gestão que considere, sobretudo, os aspectos ambientais.

Gestão Ambiental pode ser definida como um conjunto de procedimentos para gerir ou administrar uma organização, de forma a obter o melhor relacionamento com o meio ambiente (MAIMON, 1996). De forma mais ampla, gestão ambiental empresarial pode ser entendida como um conjunto de políticas e procedimentos internos elaborados a partir da inserção da variável ecológica no âmbito da organização, influenciando desde a formulação de sua estratégia corporativa e seus desdobramentos, passando pela disponibilização do produto/serviço final no mercado e, quando for o caso, a responsabilização pelo recolhimento e correta destinação das embalagens e materiais descartados, sempre visando o seu melhor desempenho ambiental (OLIVEIRA, 2017, p. 98).

Lima et al. (2010) entendem que a gestão ambiental procura, por meio de ações integradas com as diversas áreas da organização, reduzir e/ou minimizar os impactos ao meio ambiente, sendo que, em princípio, essas ações integradas buscam adequação à legislação e melhoria da imagem da organização.

Nesse sentido, a gestão ambiental pode ser vista como um processo de melhoria no desempenho ambiental, equilibrado e integrado com outras medidas de desempenho organizacional, além de medidas financeiras e sociais (HOLTON et al., 2010).

2.3 Responsabilidade socioambiental corporativa

Ao longo de mais de meio século surgiram muitas definições de responsabilidade social empresarial [RSE]. Dahlsrud (2008) apresentou em seu estudo 37 definições diferentes encontradas na literatura,

mesmo assim, um número subestimado em função da metodologia utilizada para identificá-las (CARROL & SHABANA, 2010). Os estudos sobre a responsabilidade social das empresas aumentou consideravelmente na última década, sendo cada vez mais estudada em um contexto institucional, com ênfase crescente sobre o fato de que o discurso da RSE é moldado por diferentes atores. Tal fato tende a aumentar os desafios do debate sobre essa questão no âmbito organizacional (ŠTUMBERGER & GOLOB, 2016).

A responsabilidade socioambiental das empresas consiste numa forma de avaliar as mais diversas demandas oriundas dos *stakeholders* que não se satisfazem apenas com a obtenção de qualidade nos produtos/serviços. Para além disso, exigem demonstração explícita de respeito ao meio ambiente, aos direitos dos trabalhadores, bem como, o embate contra a corrupção (LUCIANO, GIL-LAFUENTE, GONZÁLEZ & BORJA-REVERTER, 2013).

Aguinis (2011) define RSE como um conjunto de ações e políticas organizacionais específicas do contexto que levam em consideração as expectativas das partes interessadas e a tríplice linha de fundo do desempenho econômico, social e ambiental. Dessa forma, a RSE refere-se à ações que promovem algum bem social, além dos interesses da empresa e daquilo que é exigido por lei (McWILLIAMS & SIEGEL, 2001).

O gerente responsável pela implementação e condução das ações de RSE constitui-se numa peça-chave nesse processo, fazendo o elo entre a organização e suas principais partes interessadas (CANTRELL, KYRIAZIS & NOBLE, 2015). Hill and Jones (1992) afirmam que são as percepções do gerente de RSE sobre os *stakeholders* que determinarão, de fato, quais partes interessadas são consideradas cruciais em momentos específicos dos desdobramentos da responsabilidade social empresarial.

2.4 Sistema de Gestão Ambiental

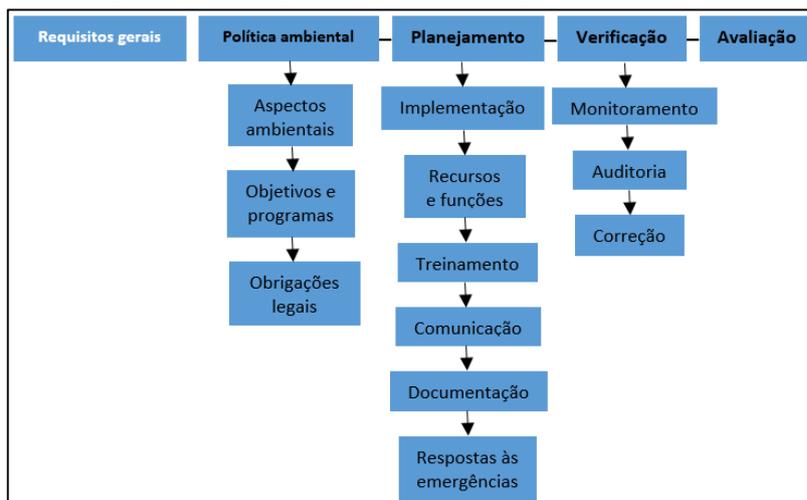
Os processos de globalização econômica determinaram a ampla difusão das ferramentas de gestão ambiental de forma coerente a outros modelos emergentes de sistemas de gestão, como o Sistema de Gestão da Qualidade (ANGEL et al., 2007).

Mazzi et al. (2016) afirmam que, atualmente, a ferramenta de gestão ambiental mais conhecida a nível organizacional é o Sistema de Gestão Ambiental [SGA] ou *Environmental of Management Systems [EMS]*, em inglês. Trata-se de uma ferramenta de gestão organizacional eficaz no auxílio da coordenação de uma organização, desde a alta gerência a todos os funcionários, exercendo um papel-chave na gestão ambiental, notadamente ao formalizar as políticas, procedimentos e práticas organizacionais que controlam os aspectos ambientais, além de atuar na prevenção ou redução dos impactos ambientais, através de um processo de melhoria contínua (JOHNSTONE & LABONNE, 2009; CAMPOS et al., 2015; McGUIRE, 2015).

Por se tratar de uma ferramenta derivada de uma abordagem baseada na gestão empresarial propriamente dita, o SGA apresenta flexibilidade e adaptabilidade (LANNELONGUE et al., 2015), podendo ser aplicada a todos os setores e organizações em todo o mundo (RAINES, 2002; SIEW, 2015). Para Raines (2002) esse modelo de abordagem determinará os impactos de conformidade em todo o processo, assegurando, portanto, uma gestão ambiental mais proativa.

A Figura 1 resume os requisitos gerais e os respectivos desdobramentos do Sistema de Gestão Ambiental.

Figura 1 – Principais elementos componentes do SGA.



Fonte: Adaptado de NBR ISO 14001:2004

A caracterização da política ambiental por parte da alta administração da organização constitui-se num requisito essencial do SGA. Trata-se da formalização da empresa quanto as suas intenções e princípios, com destaque para sua missão e seu comprometimento em cumprir a legislação vigente (LUCENA, 2002).

2.5. Política Ambiental

A política ambiental representa um dos importantes elementos que compõem um SGA. Dela, derivam os aspectos ambientais, os objetivos e programas, bem como as obrigações legais. De acordo com a NBR ISO 14001 (ABNT, 2004), a política ambiental tem a finalidade precípua de fornecer um senso global de direcionamento, além de apresentar os princípios de ação para a organização, a partir da qual são estabelecidas metas referentes à performance e responsabilidade ambiental.

Segundo Braga et al. (2005, p. 291), esta política deve ser definida pela alta administração, assegurando os seguintes requisitos:

- Seja apropriada à natureza, à escala e aos impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços;
- Inclua um comprometimento com o processo de melhoria contínua e com a prevenção da poluição;
- Inclua um compromisso para o efetivo cumprimento das normativas e regulamentações ambientais;

- Forneça uma estrutura que sirva de suporte ao estabelecimento e revisão de objetivos e metas ambientais;
- Seja documentada, implantada, mantida e comunicada para todos os atores direta e indiretamente envolvidos;
- Esteja disponível para o público.

Uma política ambiental deve ter como resultado mínimo a efetiva redução da deterioração da qualidade ambiental. Deve, ainda, promover melhorias na qualidade ambiental pela recuperação de um nível maior de qualidade, a partir do atendimento progressivo aos padrões de qualidade ambiental impostos (BRAGA et al., 2005).

Em síntese, é a política ambiental devidamente documentada que definirá a atuação da empresa com relação ao meio ambiente. Nesse sentido, ressalta-se um ponto crucial quanto à abordagem desse documento: a necessidade de as ações irem para além do mero controle da poluição; a empresa precisa assumir um irresoluto compromisso com a prevenção.

2.5.1 Aspectos Ambientais

Há consenso entre os estudiosos do assunto de que os aspectos ambientais constituem-se num dos elementos mais significativos e complexos de um SGA (WHITELAW, 2004; ZOBEL & BURMAN, 2004).

A relação entre aspectos ambientais e impactos ambientais consiste numa relação de causa e efeito. Aspecto ambiental pode ser definido como “[...] o elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente (ABNT, 2004, p. 2). Aspecto ambiental pode ser exemplificado como as matérias-primas, os insumos, o consumo de água e energia, a embalagem utilizada, a geração de resíduos e efluentes. Corazza (1996) apoiada em outros autores, apresenta a terminologia “demandas ambientais” cujo conceito apresenta simetria com a noção de aspectos ambientais. Para a autora, demandas ambientais refere-se “ao conjunto de fatores relacionados aos impactos ambientais das atividades de um determinado setor industrial, que passam a tomar parte no processo decisório dos agentes econômicos atuantes naquele setor [...]”.

Os elementos componentes do aspecto ambiental (causa) da empresa devem estar devidamente mapeados, tendo em vista a necessidade de obter o máximo conhecimento possível de seus impactos (efeito). Dessa forma, poderá se construir um conjunto de indicadores indispensável ao gerenciamento e elaboração de relatórios da empresa. Os gestores carecem de informações ambientais quantitativas a fim de tomarem decisões ambientalmente mais acertadas (JASCH, 2000; EAGAN & JOERES, 2002). Observa-se, portanto, uma relação intrínseca entre aspectos ambientais e impactos ambientais, não sendo possível dissociar a análise ambiental do produto da análise ambiental de seu processo de produção (RIEGEL; STAUDT e DAROIT, 2012).

A NBR ISO 14001:2004 recomenda que as organizações devem organizar, implementar, executar, controlar e monitorar seus procedimentos para identificação dos aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços, no âmbito do escopo do seu SGA, determinando os aspectos que possam ter impacto significativo sobre o meio ambiente.

Na fase inicial de identificação e enumeração dos aspectos e impactos ambientais relacionados à operação, pode-se utilizar o método de listagens, também conhecido como *checklist*. De caráter qualitativo, esse método determina os aspectos e impactos mais relevantes (RIEGEL; STAUDT e DAROIT, 2012) De acordo com Braga et al. (2005), o método de listagens de controle, em síntese, apresenta como vantagens a simplicidade de aplicação e exigência mais reduzida quanto a dados e informações.

2.6 Gestão de Resíduos Sólidos Industriais: perspectivas preliminares

A preocupação com o meio ambiente e a sustentabilidade do planeta tem se intensificado nesse começo do século 21. Um marco emblemático é a Lei 12.305/2010 que cria a Política Nacional de Resíduos Sólidos [PNRS], estendendo a responsabilidade pela gestão dos resíduos do fabricante ao consumidor final (BRASIL, 2012).

Este marco legal (Art. 3º, inciso XVI) define resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia possível (BRASIL, 2012).

Evidentemente que há outras definições encontradas na literatura que definem resíduos sólidos. Contudo, considerando a restrição de espaço, optou-se por registrar o conceito oficial proposto pela legislação em vigor.

A terminologia resíduos sólidos industriais (em inglês ISW – *Industrial Solid Waste*) refere-se a todos os resíduos provenientes das atividades industriais, gerados no seu processo de transformação da matéria prima (ABDULI, 1996; CASARES et al., 2005).

Para Tchobanoglous, Theisen and Vigil (1994), o termo “resíduos industriais” refere-se a todos os resíduos resultantes de operações industriais ou derivados de processo de fabricação. Resíduos industriais compreendem, resíduos de alimentos, lixo, cinzas, resíduos de demolição e construção civil, resíduos especiais e resíduos perigosos.

Salienta-se que gestão de resíduos sólidos industriais é distintamente diferente da abordagem utilizada para resíduos sólidos urbanos (FREEMAN, 1998).

A sociedade contemporânea exige que as organizações sejam eficientes na otimização de recursos e no uso de energia. Isso implica diretamente numa gestão de resíduos que contribua com mais efetividade para o desenvolvimento sustentável. Essa sustentabilidade exige um equilíbrio entre a proteção ambiental e os aspectos econômicos e sociais envolvidos.

Tradicionalmente, as empresas consideravam esses resíduos como refugio que contribuía para aumentar os custos do processo de produção. Felizmente, essa visão tem sido alterada, sobretudo nos investimentos feitos no desenvolvimento de sistemas de tratamento integrados que atendam e

excedam os requisitos legais e, concomitantemente, as restrições técnicas e econômicas (FERNÁNDEZ et al., 2014).

Tanto o setor público quanto o privado têm sido levados, de forma inexorável, a colocar a questão dos resíduos sólidos como prioridade de suas agendas, sobretudo nos países em desenvolvimento (AHMED & ALI, 2004).

Há uma relação intrínseca entre as indústrias e a geração de resíduos, emissão de efluentes, poluição atmosférica, entre outros impactos ambientais oriundos de sua própria existência e funcionamento. Grande parte dos problemas, em muitas dessas indústrias, associa-se à irregularidades durante o armazenamento, coleta, transporte e tratamento, além da eliminação ou mitigação. Pela sua própria natureza, as indústrias tendem a concentrar a poluição. Por conseguinte, são mais susceptíveis a contribuir para a sobrecarga dos limites de auto recuperação do ecossistema natural, também chamada de capacidade de auto correção.

Notavelmente, mesmo antes de iniciar suas operações de produção, as indústrias e toda sua infraestrutura podem provocar degradação ambiental, principalmente em se tratando da utilização de significativa extensão espacial (MBULIGWE & KASEVA, 2006).

Resíduos sólidos industriais apresentam potenciais impactos sobre o solo, a água, a qualidade do ar, além da saúde humana, durante todas suas fases de vida.

A gestão sustentável de resíduos sólidos industriais consiste, atualmente, num grande e complexo desafio para os mais diversos setores da indústria nacional e internacional. Uma gestão sustentável de resíduos sólidos que pretenda ser eficaz, precisa, necessariamente, ser abordada a partir de uma perspectiva mais ampla, podendo incluir intercâmbio de resíduos, aumento da eficiência no fluxo de informações de resíduos e “regionalização da gestão de resíduos” (LÜ et al., 2012). Esta propositura está em consonância com a chamada “simbiose industrial” que, segundo Liamsanguan and Gheewala (2008) é definida como uma forma de incentivo às indústrias para adoção de uma abordagem coletiva que gere vantagem competitiva, envolvendo troca física de materiais, energia, água e subprodutos.

A simbiose industrial envolve um processo de troca de materiais, energia, água ou subprodutos entre indústrias tradicionalmente separadas (CHERTOW, 2000). De acordo com Jacobsen (2006), esses relacionamentos podem implicar em benefícios econômicos diretos e indiretos, constituindo uma forma interessante para a colaboração interindustrial, além de contribuírem para a minimização dos danos ambientais.

Importante ressaltar que a transformação de resíduos em subprodutos deve ser mais compensatório se comparado ao uso de matérias-primas virgens. Nesse caso, deve fazer uma avaliação do ciclo de vida completo para cada transformação (SANTOS et al., 2014), uma vez que Bautista-Lazo and Short (2013) ratificam que em função do nível de tecnologia empregada, pode-se mostrar inviável a eliminação completa de resíduos.

Para uma efetiva gestão dos resíduos faz-se necessário um conhecimento amplo e atualizado sobre as diversas fontes geradoras (ZUIN et al., 2009). Assim, para o alcance do melhor desempenho ambiental, a empresa precisa implementar procedimentos para monitorar e controlar a geração, coleta, manuseio e disposição de seus resíduos.

De acordo com Mohee et al. (2012), o monitoramento do desempenho ambiental será capaz de: i) fornecer informações sobre problemas ambientais associados a resíduos sólidos; ii) apoiar o

desenvolvimento de políticas e a definição de prioridades; iii) avaliar os resultados das políticas implementadas, com vistas ao aprimoramento da gestão; iv) contribuir para o alcance das metas ambientais especificamente quanto à redução dos resíduos sólidos (SALHOFER et al., 2008); v) comparar o desempenho ambiental ao longo do tempo; vi) aumentar a conscientização pública (JASCH, 2000; GERVEN et al., 2007).

Uma gestão adequada dos resíduos industriais exige, necessariamente, a obtenção de informações exatas correspondente aos dados e características desses resíduos, as condições climáticas, nível de periculosidade, os efeitos sobre a saúde humana e o meio ambiente como um todo (MOKHTARANI, MOGHADDAM & MOKHTARANI, 2006). Além disso, um conjunto de indicadores inclusos em um programa de monitoramento ambiental deve contribuir para a tomada de decisão do gestor de área, assim como, deve demonstrar as possíveis consequências ambientais de suas atividades (SAENGSUPAVANICH et al., 2009).

Nos últimos anos, vários países têm manifestado interesse na gestão de resíduos industriais (ALHUMOUD & AL-KANDARI, 2008). Há estudos que procuram descrever um método para organização de um sistema de gestão de resíduos industriais (HOGLAND & STENIS, 2000), na Suécia, por exemplo, caracterizado pela recuperação e reaproveitamento de energia e material. Outros países como a Finlândia, Áustria, Austrália, Canadá (RAYMOND & COHEN-ROSENTHAL, 1998) e os Estados Unidos (DEPPE et al., 2000) fazem menção ao conceito de “parque ecoindustrial”, que integra negócios, excelência ambiental, além de relações com a comunidade no intuito de fomentar oportunidade de melhorias nas áreas econômica, social e ambiental.

A próxima seção apresentará os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa, além de uma exposição geral sobre a empresa estudada.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho está alicerçado sobre as bases da pesquisa qualitativa (JENSEN, 1995; DENZIN e LINCOLN, 2000), cuja abordagem metodológica utilizada é o estudo de caso (MARBY, 2008; YIN, 2010). Essa estratégia de pesquisa tem sido amplamente utilizada como método de pesquisa (BERTERO, BINDER e VASCONCELOS, 2005; HOPPEN e MEIRELLES, 2005; GIL et al., 2005). O estudo de caso é considerado uma exploração de um sistema limitado ou de um caso, envolvendo uma coleta de dados em profundidade e com múltiplas fontes de informação, em determinado contexto. O caso pode ser um evento, uma atividade ou até mesmo indivíduos; assim, a noção de sistema limitado está relacionada com a definição de tempo e espaço (CRESWELL, 1998).

A partir do momento em que o método de estudo de caso passou a ser amplamente utilizado pelos pesquisadores do campo de gestão, observa-se um esforço destes no sentido de desenvolver rigorosos procedimentos de pesquisa que deem a esta abordagem metodológica a robustez necessária para que ela tenha reconhecimento científico equivalente aos métodos estatísticos, predominantes no campo (ZANNI et al., 2011).

O estudo de caso deve valer-se de várias fontes de evidência (YIN, 2010). Para tanto, adotou-se como instrumentos de coleta de dados a análise documental e a entrevista com roteiro semiestruturado com o engenheiro e analista responsável pelas questões ambientais da empresa focando, prioritariamente,

o gerenciamento dos resíduos sólidos. Entrevista aberta foi feita com o gerente industrial. Esse conjunto de abordagens proporcionou maior robustez e rigor metodológico a presente pesquisa. Quanto à finalidade a pesquisa pode ser classificada como exploratória e descritiva (MARCONI e LAKATOS, 2005).

3.1 Perfil da empresa em estudo

A LDCB é uma líder mundial do setor agrícola, com mais de 160 anos no mercado de *commodities* e escritórios em 55 países. No Brasil, que é referência global do agronegócio, a LDCB estabeleceu suas primeiras raízes em 1942. Com um ritmo acelerado de crescimento, a empresa está presente em 12 estados brasileiros, representando a maior operação do grupo no mundo.

A LDCB atua na originação, produção, transporte, armazenagem e comercialização de produtos agrícolas, com operações nos mercados de açúcar e etanol, algodão, arroz, café, fertilizantes, grãos, oleaginosas e sucos cítricos, estando entre as 10 maiores exportadoras do país, representando uma importante contribuição ao desenvolvimento da economia brasileira.

Sediada em São Paulo (SP), conta com cinco fábricas processadoras de oleaginosas, três de sucos, oito unidades de fertilizantes, mais de 30 armazéns e cerca de 30 mil hectares de fazendas de laranjas, além de terminais portuários e hidroviários próprios. A companhia é também a controladora da Biosev, a segunda maior empresa do mundo no processamento de cana-de-açúcar e produção de energia renovável, com 13 usinas de açúcar e etanol e 330 mil hectares de terras plantadas.

A unidade em que esta pesquisa foi desenvolvida está localizada no interior do estado de São Paulo, na mesma cidade há mais de setenta anos, sendo responsável pelo processamento do caroço de algodão para extração de óleo bruto. Mais recentemente, aproveitando sua capacidade instalada e a sazonalidade da principal matéria-prima, a indústria passou também a extrair óleo do amendoim, matéria-prima facilmente encontrada na região.

De acordo com o gerente industrial, o cultivo do algodão na região vem acentuadamente cedendo espaço para a cana-de-açúcar, distanciado, portanto, a principal matéria-prima da unidade processadora, o que tem encarecido o frete. Entretanto, em que pese essa situação, a indústria mantém-se estrategicamente localizada próximo aos seus principais clientes (compradores do óleo bruto processado), fato este que, somado à disponibilidade do amendoim, mantém a empresa competitiva. Para o gerente industrial a “empresa hoje atua numa plataforma *flex*”, considerando que o prazo de *setup* da empresa para processar a nova matéria-prima é de no máximo dez (10) dias.

A Tabela 1 apresenta sinteticamente o propósito, a missão e a visão da organização em estudo.

Tabela 1 – Propósito, Missão e Valores Organizacionais da LDCB.

Propósito	<ul style="list-style-type: none">• Gerar valor de forma eficiente e sustentável, criando oportunidades no universo das <i>commodities</i>
Missão	<ul style="list-style-type: none">• Em cada setor onde atuamos, seremos a empresa mais eficiente e rentável, ocupando posição de destaque entre as maiores
Valores	<ul style="list-style-type: none">• Comprometimento: construímos relações baseadas em confiança, por meio de uma conduta ética pessoal consistente. Temos satisfação em servir bem os nossos parceiros, em desenvolver as pessoas e em oferecer resultados superiores aos nossos acionistas. Temos

	determinação inabalável para alcançar a excelência em tudo o que fazemos, respeitando a lei , as comunidades nas localidades onde atuamos e o meio ambiente .
--	---

Fonte: dados da pesquisa

No aspecto da visão organizacional, além do valor *comprometimento* mencionado na tabela supra, consta ainda, *humildade*, *empreendedorismo* e *diversidade* como valores da empresa LDCB.

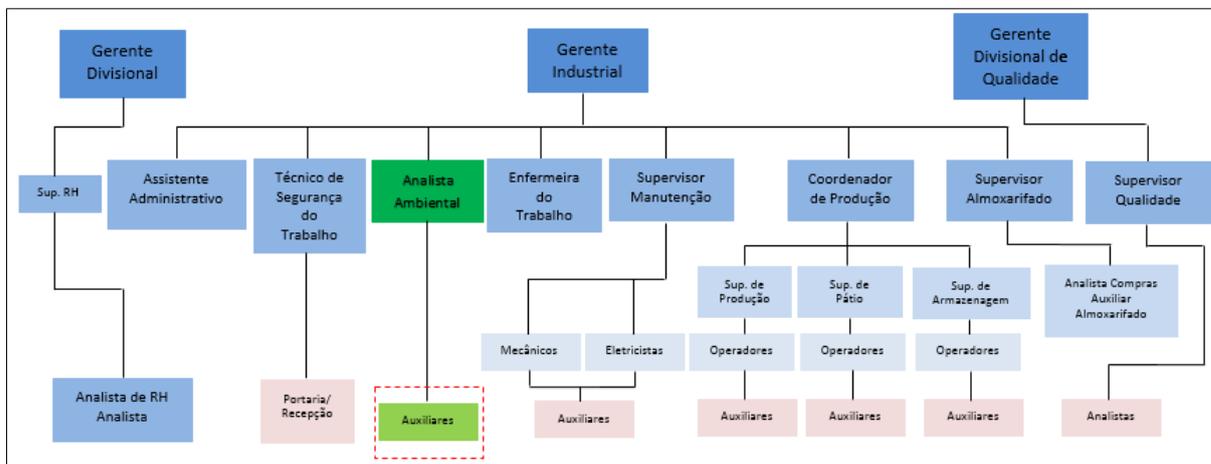
Diversos autores afirmam que a missão organizacional representa a “razão de ser” da empresa (DRUCKER, 1974; TAKESKI e REZENDE, 2000; RAFAELI, CAMPAGNOLO e MÜLLER, 2007; COCHRAN, DAVID & GIBSON, 2008; WILLIAMS, 2008; MCKEE, 2012).

Nesse sentido, aliada aos valores organizacionais, a razão de ser da empresa deve estar incorporada em sua missão, contendo informações fundamentais tais como os produtos e/ou serviços oferecidos, os principais mercados-alvo, a preocupação da empresa com o crescimento, uso eficiente dos recursos e capacidades, funcionários, acionistas, meio ambiente, bem como capacidade de se manter rentável no longo prazo (DAVID, 2009).

A missão organizacional compreende, portanto, todas as características centrais do negócio, incluindo seu propósito, qualidades únicas, valores, interesses críticos e metas/objetivos básicos (CASE, KING & PREMO, 2012).

Na unidade de estudo, a função ambiental está sob responsabilidade do Analista Ambiental que responde diretamente ao Gerente Industrial. Cabe lembrar a assertiva postulada por Hill and Jones (1992) com relação à percepção dos gerentes sobre a influência das partes interessadas. A Figura 2 apresenta o organograma da empresa.

Figura 2 – Organograma da Empresa LDCB com destaque para o setor de meio ambiente.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

Pelo exposto na Figura 2, pode-se observar que a área ambiental muito embora não esteja no nível de gerência, a função em destaque no organograma oficial da empresa é ocupada por um engenheiro ambiental que se reporta diretamente ao gerente industrial, cargo máximo na unidade de estudo. Por outro lado, especificamente na unidade em estudo, a função “auxiliares” diretamente ligada ao analista ambiental não existe.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Responsabilidade socioambiental da empresa LDCB

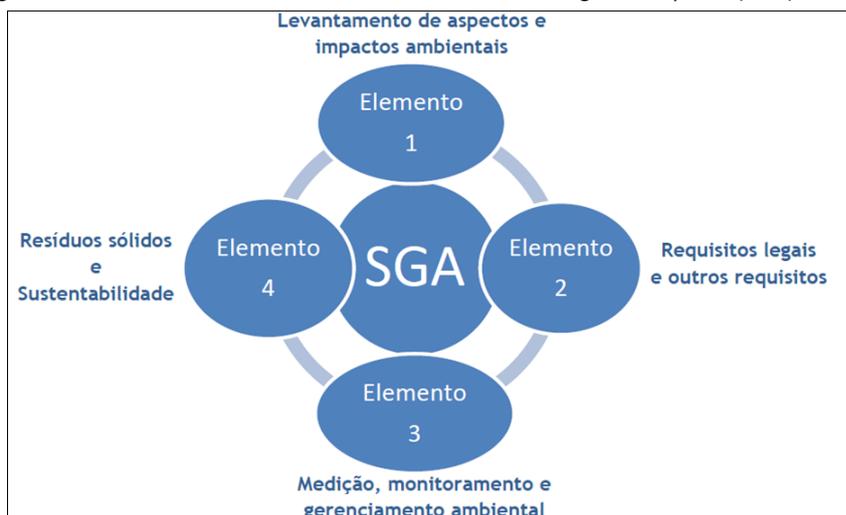
Para a LDCB a responsabilidade ambiental consiste numa diretriz norteadora da gestão empresarial da organização, constituindo-se parte indissociável do processo evolutivo da empresa. Segundo aponta a própria empresa, em razão da natureza de seu negócio, a mesma “encontra-se no âmago da sustentabilidade”, fato que parece ir ao encontro do entendimento proposto por Luciano, Gil-Lafuente, González and Boria-Reverter (2013).

A LDCB acredita que, por desempenhar um papel central no desenvolvimento da sociedade humana, o uso de recursos naturais limitados deve estar em equilíbrio com a crescente demanda por seus produtos, estimulada pelo crescimento populacional e pela evolução dos hábitos de consumo. A empresa tem dispendido esforços para minimizar o impacto negativo causado por suas atividades, sobretudo ao implementar ações que sobrepujam as determinações legais (McWILLIAMS & SIEGEL, 2001).

Dentro dessa visão, em 2013 a empresa oficializou um compromisso contínuo com um modelo de crescimento sustentável, através da assinatura do Pacto Global das Nações Unidas e da organização e ampliação das iniciativas locais existentes dentro da empresa nos moldes de um programa global de sustentabilidade. De acordo com seu *Environmental Management System (EMS)*, para implementar e gerir essa visão de sustentabilidade, o programa foi baseado em quatro pilares básicos: pessoas, meio ambiente, comunidade e parceiros. Tal atitude pode ser vista como um passo importante no processo de formalização do comprometimento empresarial conforme proposto por Lucena (2002).

A Figura 3 ilustra os quatro pilares que compõem o Sistema de Gestão Ambiental da LDCB.

Figura 3 – Quatro elementos básicos do Environmental Management System (EMS) da LDCB.



Fonte: Dados da pesquisa.

Embora a pesquisa por meio da análise documental traga a informação de que o Sistema de Gestão Ambiental da LDCB está baseado na Norma NBR ISO 14001:2004, a empresa não apresenta como parte fundamental do processo sua política ambiental, conforme preconizado por Braga et al. (2005) e NBR ISO 14001:2004.

A empresa expressa através de seu Código de Conduta que o crescimento sustentável é uma questão fundamental para cada um de seus funcionários e famílias. Afirma, ainda, ter o compromisso de agir com responsabilidade ambiental e cumprir de forma proativa os requisitos legais e regulamentares. Nesse sentido, a ferramenta SGA torna-se uma importante aliada do processo, sobretudo, ao formalizar as políticas, procedimentos e práticas organizacionais que controlam os aspectos ambientais, atuando diretamente na prevenção ou redução dos impactos ambientais, por meio da melhoria contínua (JOHNSTONE & LABONNE, 2009; CAMPOS et al., 2015, McGUIRE, 2015).

A política ambiental da organização está inserida na política integrada de Saúde, Segurança e Meio Ambiente da companhia, estando definida conforme apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Política Ambiental da LDCB.

Política Ambiental da LDCB
A LDCB está comprometida em proporcionar um ambiente de trabalho seguro e saudável para todos os seus colaboradores, preservar a integridade patrimonial da empresa e proteger o meio ambiente.

Fonte: Elaboração própria.

Pelo exposto, nota-se que a política ambiental da LDCB apresenta-se de forma bastante genérica, o que dificulta a contemplação de vários dos principais requisitos apontados por Braga et al. (2005) como essenciais à uma política ambiental consistente. Deve-se registrar que, quanto aos dois últimos requisitos [“seja documentada, implantada, mantida e comunicada para todos os atores direta e

indiretamente envolvidos” e “esteja disponível para o público”] (BRAGA et al., 2005, p. 291), estes têm sido atendidos.

Não obstante a isso, a política ambiental da empresa objeto deste estudo deixa de apresentar conformidade com o disposto na NBR ISO 14001:2004, notadamente quanto às especificações dos aspectos ambientais, seguido por objetivos e programas e, por fim, as obrigações legais (ABNT, 2004).

4.2 Aspectos Ambientais

A identificação dos aspectos ambientais é feita pela organização de forma contínua. Tanto no depoimento do analista ambiental como nas informações colhidas a partir da pesquisa documental, ficou evidente que a empresa considera essa fase como a mais crítica de todo o processo (WHITELAW, 2004, ZOBEL & BURMAN, 2004), em função dos esforços e tempo dispendidos nessa etapa.

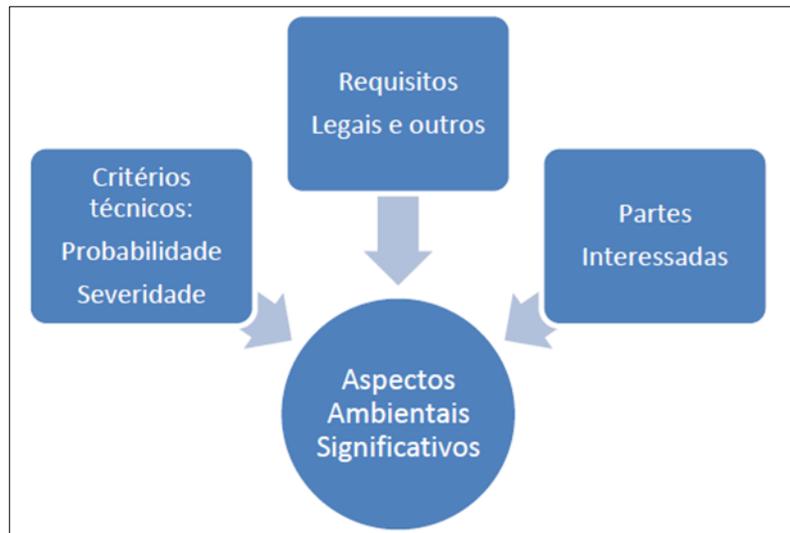
Para identificação dos aspectos e dos impactos ambientais, bem como a determinação de sua significância (RIEGEL; STAUDT e DAROIT, 2012), são considerados basicamente os seguintes fatores: Critérios Técnicos – probabilidade e severidade; Requisitos Legais e Outros e Partes Interessadas (*stakeholders*). O método utilizado pela empresa é o Método das Listagens de Controle (*checklist*) conforme proposto por Braga et al. (2012). Esse conjunto quantitativo de informações ambientais auxiliam o gestor e equipe envolvida a tomarem decisões ambientalmente mais acertadas, conforme entendimento de Jasch (2000) e Eagan and Joeres (2002).

Essa etapa preliminar é de extrema importância, uma vez que, segundo Raines (2002), esse modelo de abordagem determinará os impactos de conformidade em todo o processo, assegurando, portanto, uma gestão ambiental mais proativa.

A partir da determinação dos aspectos considerados significativos, a empresa passa a promover ações que minimizem ou eliminem os impactos de suas atividades, produtos e serviços sobre o meio ambiente.

A Figura 4 ilustra essa relação dos fatores com os aspectos ambientais significativos.

Figura 4 – Fatores significativos para determinação dos impactos ambientais na LDCB.



Fonte: Dados da pesquisa.

Importante destacar o processo de comunicação da empresa com as partes interessadas. Segundo a empresa, a comunicação com seus *stakeholders* pode ocorrer de forma proativa ou reativa. A comunicação reativa, internamente, abrange a resposta a questionamentos dos empregados, nível gerencial, diretores e terceiros, sobre as questões ambientais da organização. A comunicação proativa refere-se às iniciativas sob coordenação da Gerência de Comunicação (nível corporativo) apoiada pelo Analista de Meio Ambiente da unidade de estudo, visando, sobretudo, a divulgação do desempenho ambiental e promoção de ações de conscientização, conforme preconizado por Jasch (2000) e Gerven et al. (2007).

Entre as ações proativas de comunicação interna institucionalizadas na companhia, destaca-se o uso de Boletim Informativo, jornais e revistas de circulação interna, folders, prospectos e mural em lugar de fácil acesso e visualização.

Todavia, nas palavras do analista ambiental, “*esse tem sido um dos maiores desafios desde que assumi a responsabilidade pela área ambiental na unidade industrial*”. De acordo com seu depoimento, em função de entre os funcionários haver muitos com bastante tempo na empresa, há uma cultura arraigada que cria obstáculos a implementação de novos processos, especialmente a coleta seletiva. Além disso, a unidade de estudo tem sofrido com o baixo valor orçamentário disponível aos investimentos necessários às questões ambientais, sobretudo no que diz respeito ao efetivo gerenciamento dos seus resíduos sólidos.

4.3 Classificação de Resíduos Sólidos

A Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002, em seu Art. 2º define resíduo sólido industrial como:

[...] todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre em estados sólido, semi-sólido, gasoso – quando contido, e líquido, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia possível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes do tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, bem como de seus constituintes e características, além da comparação destes constituintes com listagem de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

Por conseguinte, os resíduos gerados dentro e fora do processo industrial são classificados através da Resolução NBR 10.004/2004 e Resolução CONAMA 313/2002:

- a) Resíduos Classe I – Perigosos: são aqueles que apresentam periculosidade (riscos à saúde pública ou risco ao meio ambiente, ou uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade; corrosividade; reatividade; toxicidade; patogenicidade.
- b) Resíduos Classe II – Não perigosos
 - Resíduos Classe II A – Não inertes. Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos ou de resíduos Classe II B – Inertes. Os resíduos Classe II A podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
 - Resíduos Classe II B – Inertes. Quaisquer resíduos que não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Ressalta-se que a ABNT NBR 10.004:2004 não se constitui numa Norma que objetiva a permitir ou não a utilização de resíduos sólidos, cabendo a ela tão somente classificá-los como perigosos ou não perigosos, servindo como uma ferramenta aos diversos setores envolvidos com o gerenciamento de resíduos sólidos (ABETRE, 2006).

4.4 Inventário dos resíduos sólidos

Segundo depoimento do analista ambiental, a empresa demonstra ciência da necessidade de se conhecer o máximo possível a respeito dos impactos ambientais que suas operações de produção podem causar (MBULIGWE & KASEVA, 2006). Zuin et al. (2009) preconizam a necessidade de um conhecimento amplo e atualizado sobre as diversas fontes geradoras. Assim, sendo, para o alcance do melhor desempenho ambiental, a empresa precisa implementar procedimentos para monitorar e controlar a geração, coleta, manuseio e disposição de seus resíduos (MOHEE et al., 2012).

Nessa subseção será apresentado um inventário dos resíduos sólidos da unidade industrial em estudo. A Tabela 3 sintetiza os principais resíduos, bem como sua classificação, além da estimativa de quantidade gerada anualmente e local de geração.

Tabela 3 – Descrição dos resíduos, classificação, quantidade gerada/ano e local de geração na LDCB.

Classe	Código	Descrição do Resíduo	Quant. (Kg)	Local de Geração
I	CI	Outros resíduos perigosos – cartucho de impressora	35	Área administrativa/Área técnica
I	LF	Outros resíduos perigosos – lâmpadas fluorescentes	30	Todos os setores/Almoxarifado
I	OLU	Óleo lubrificante usado	300	Oficina
I	BP	Bifenilas Policloradas - PCB's. Embalagens contaminadas com PCBs inclusive transformadores e capacitores	4500	Locais onde se encontram equipamentos (motores) elétricos que contenham o PCB
I	RPRS	Resíduos perigosos por apresentarem patogenicidade - resíduo do serviço de saúde	10	Ambulatório
IIA	CC	Cinzas de Caldeira	240000	Caldeira
IIA	PI	Pilhas	50	Portaria/Almoxarifado
IIA	ROP	Resíduo orgânico do processo (resíduo de caroço/farelo não aproveitável/ caroço/farelo em decomposição)	200000	Pátio/Armazenamento
IIA	RVF	Resíduo varrição de fábrica	10000	Espaço interno da fábrica
IIA	RFPI	Resíduos gerados fora do processo industrial	3000	Área Administrativa/Área técnica
IIA	RA	Restos de alimento	4000	Refeitório
IIA	RM	Resíduos de madeira contendo substâncias não tóxicas	5000	Todos os setores
IIA	RPET	Resíduos pastosos de estações de tratamento de efluentes contendo substâncias não tóxicas	12000	Estação de tratamento - ETE
IIA	RSCE	Resíduos de sistema de controle de emissão gasosa contendo substância não tóxicas (precipitadores, filtros de manga entre outros)	90000	Caixa de pó
IIA	ROV	Resíduo orgânico do processo (óleo vegetal removido nos separadores)	4000	Refinaria
IIA	RNP	Outros resíduos não perigosos - guardanapos, papel higiênico, outros	3500	Área administrativa/Área técnica
IIB	ORP	Outros resíduos plásticos	10000	Todos os setores
IIB	RPP	Resíduos de papel e papelão	9000	Área administrativa/Área técnica
IIB	SMF	Sucata de metais ferrosos	50000	Todos os setores
IIB	REPI	Outros resíduos não perigosos - EPI's não contaminados ou contaminados por substâncias não perigosas	350	Todos os setores/Almoxarifado
IIB	RFPE	Filmes e pequenas embalagens de plástico	2000	Todos os setores
IIB	RV	Resíduos de vidro	400	Todos os setores

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir desse mapeamento, é possível obter uma estimativa da quantidade de resíduos gerada por local de origem, constituindo-se numa importante etapa do diagnóstico para o gerenciamento dos

resíduos na unidade. Essa ação encontra respaldo na propositura de Mokhtarani, Moghaddam and Mokhtarani (2006), os quais postulam que uma gestão adequada dos resíduos industriais exige, necessariamente, a obtenção de informações exatas correspondente aos dados e características desses resíduos.

Não obstante a isso, o monitoramento do desempenho ambiental, especialmente através de indicadores (SAENGSPAVANICH et al., 2009), relaciona-se com a capacidade de a empresa contribuir para o alcance das metas ambientais, mormente no que respeita à redução dos seus resíduos (SALHOFER et al., 2008) e, por consequência, aumentar a conscientização, tanto do público interno quanto externo (JASCH, 2000; GERVEN et al., 2007).

4.5. Acondicionamento dos resíduos

Considerando as mais variadas características como estado físico, composição e toxidez, os resíduos devem, necessariamente, possuir diferentes formas de armazenamento, no intuito sempre de evitar danos ao meio ambiente e ao trabalhador.

A Tabela 4 apresenta os resíduos devidamente codificados e suas respectivas formas de armazenamento.

Tabela 4 – Resíduos codificados, classificação e descrição de armazenamento.

Classe	Código	Descrição/Armazenamento
IIA	RA	Bombona em piso impermeável, área coberta
IIA	RFPI	Bombona em piso impermeável, área coberta
IIA	RVF	A granel, em piso impermeável, área descoberta
IIB	SMF	A granel, em piso impermeável, área coberta
IIB	RPP	Caçamba com cobertura
IIA	RM	Caçamba, área coberta
IIA	RPET	Caçamba com cobertura
IIA	RSCE	Caçamba com cobertura
IIA	RNP	Bombona em piso impermeável, área coberta
IIB	REPI	Bombona em piso impermeável, área coberta
IIA	CC	“Depósito de cinzas”
IIB	RV	A granel, em piso impermeável, área descoberta
IIB	RFPE	A granel, em piso impermeável, área descoberta
IIA	ROP	A granel, em piso impermeável, área descoberta
IIA	ROV	Tanque sem bacia de contenção
I	CI	Bombona em piso impermeável, área coberta
I	LF	Bombona em piso impermeável, área coberta
I	BP	Bombona em piso impermeável, área coberta
I	OLU	Tambor, em piso impermeável, área descoberta
IIA	PI	Bombona em piso impermeável, área coberta
IIB	ORP	A granel, em piso impermeável, área coberta

Fonte: Dados da pesquisa.

4.5.1 Destinação de resíduos úmidos

Segundo análise documental, laudos técnicos da empresa apontam a seguinte classificação para os principais resíduos úmidos oriundos do processo industrial, conforme pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5 – Avaliação técnica dos principais resíduos úmidos oriundos do processo produtivo.

Central de Resíduos Úmidos	
Resíduo	Avaliação Técnica
Borra	Material classificado como resíduo de Classe II A, não inerte, com índices acima do permitido de Bário e Fenóis, classificado pela ABNT NBR 10004:04 como perigosos
Cinza da Caldeira	Material classificado como resíduo de Classe II A, não inerte, com índices acima do permitido de Arsênio, Cianeto, Selênio, Cromo e Fenóis, classificados pela ABNT NBR 10004:04 como perigosos

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com informação do engenheiro de produção (gerente industrial), o principal produto utilizado como combustível no funcionamento da caldeira é a biomassa, subproduto do algodão, sendo adicionado, também, uma quantidade de casca por possuir maior poder calorífico.

Na entressafra do algodão, a indústria esmaga amendoim, sendo sua casca utilizada como combustível para o funcionamento da caldeira, complementada com madeira.

Ocorre que, por falta de regulamentação da própria empresa, eram queimados outros produtos na caldeira como drogas (apreendidas pela polícia militar da cidade e região), EPs, entre outros tipos de materiais descartados pela indústria. Essa situação equivocada da unidade provocou a contaminação da cinza da caldeira, proveniente do lavador de gases, fato comprovado após análise química de amostra do resíduo ter apresentado certa quantidade de metais pesados.

A unidade industrial, segundo informou posteriormente o engenheiro de produção, decidiu por um certo período de tempo não queimar outro resíduo que não seja a biomassa e a casca do algodão para depois submeter o resíduo (cinza) a novas análises.

O engenheiro ambiental, por sua vez, manifestou que a empresa atualmente tem uma grande preocupação com esse resíduo, a cinza da caldeira (CC). Inicialmente, *“esse resíduo é retido no decantador de cinzas e posteriormente é enviado a um depósito de cinzas onde fica armazenado até a destinação final”*, complementa o entrevistado.

Contudo, em função do alto custo para destinação final desse resíduo, tem havido acúmulo na indústria, o que vem aumentando consideravelmente a preocupação dos gestores, sobretudo pela disposição intermediária não estar sendo realizada de acordo com as especificações legais.

Mais recentemente, a indústria, preocupada em atender à legislação, contratou empresa especializada que retira esse resíduo e transporta até um aterro sanitário em cidade vizinha, distante cerca de 30 quilômetros. Todo esse processo de transporte, documentação e disposição final gera um custo bastante alto para a indústria.

Nas agroindústrias como as do setor canavieiro que geram quantidade muito superior a essa, o resíduo já é utilizado como um subproduto com aplicação direta no campo, servindo como adubo. Nesse sentido, foi proposto ao engenheiro ambiental a análise química do resíduo (cinza da caldeira) por um período de, no mínimo, dois meses, com coletas semanais de amostras, que serão analisadas em

laboratório especializado. Transcorrido esse período, será possível aferir o resultado da composição físico-química do material, comparando-o com o resíduo emitido pelas caldeiras das indústrias sucroenergéticas. Caso haja compatibilidade na composição, abre-se uma possibilidade de parceria entre as indústrias.

Todavia, para que haja melhoramento ambiental e ganho de eficiência, a transformação de resíduos em subprodutos deve ser mais compensatória se comparado ao uso de matérias-primas virgens, conforme proposto por Santos et al. (2014) e ratificado por Bautista-Lazo and Short (2013).

5. CONCLUSÃO

Este trabalho objetivou analisar a proposta de gestão de resíduos sólidos da empresa LDCB, comparando com as ações efetivamente praticadas na filial localizada no interior do estado de São Paulo, fazendo o mapeamento dos resíduos industriais desde sua origem, disposição intermediária e disposição final.

Apesar de ser uma organização multinacional, na unidade de estudo, constatou-se uma incipiência no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos industriais. De forma geral, nota-se que a preocupação mais efetiva da empresa com seus impactos ambientais é bastante recente, haja vista a contratação de um engenheiro ambiental (a pouco mais de dois meses quando da realização da visita técnica e das entrevistas) com dedicação exclusiva a essas questões.

Além disso, a abertura da empresa às pesquisas de caráter acadêmico-científico ainda é embrionária. Nas palavras do próprio gerente industrial *“a empresa sempre foi ‘fechada’ a essas questões. Hoje, a empresa está começando a perceber que pode obter ganhos com a abertura e parcerias com universidades como a que temos aqui”*.

Todavia, há que se afirmar que existe um *gap* entre uma preocupação por mais realística e fundamentada que possa ser e ações efetivamente tomadas para mitigar e corrigir os erros no processo.

Nesse sentido, pode-se observar, ainda, uma discrepância entre as informações obtidas na análise documental e as práticas efetivamente implementadas na unidade de estudo. Tal situação talvez se justifique pelo fato de que, quanto à documentação, em sua maior parte, constituir-se de documentos gerais e oficiais do grupo e não exclusivamente da unidade de estudo.

5.1 Limitações e contribuições da pesquisa

As limitações deste trabalho dizem respeito, sobretudo ao fato de a pesquisa ter sido realizada em uma única unidade de produção. Além disso, embora tenha-se utilizado de duas importantes fontes de evidência (análise documental e entrevistas com gerente industrial e engenheiro ambiental), o processo de observação sistemática não foi autorizado pela diretoria, o que, de certa forma, restringe o alcance do nível de robustez dos dados.

Espera-se que esse trabalho contribua, minimamente, para o avanço da pesquisa em gestão de resíduos sólidos industriais, sobretudo ao lançar luz sobre uma situação real, complexa e preocupante, de interesse não só da organização, da pesquisa acadêmica, mas de toda comunidade.

REFERÊNCIAS

- Abduli, M. A. 1996. Industrial waste management in Tehran. *Environmental International* 22(3): 335-341.
- Aguinis, H. 2011. Organizational responsibility: Doing good and doing well. In: Zedeck, S. (Ed.), *APA Handbook of Industrial and Organizational Psychology* 3: 855–879. Washington, DC: American Psychological Association.
- Ahmed, S. A.; Ali, M. 2004. Partnerships for solid waste management in developing countries: linking theories to realities. *Habitat International* 28(3): 467-479.
- Alhumoud, J. M.; Al-Kandari, F. A. 2008. Analysis and overview of industrial solid waste management in Kuwait. *Management of Environmental Quality: An International Journal* 19(5): 520-532.
- Angel, D. P.; Hamilton, T.; Huber, M. T. 2007. Global environmental standards for industry. *Annual Review of Environment and Resources* 32: 295-316.
- Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos [ABREPE]. 2006. *Classificação de resíduos sólidos – Norma ABNT NBR 10.004:2004*. São Paulo-SP. Disponível em: <http://www.abetre.org.br/>. Acesso em 10 set 2014.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT]. 2004. *Norma Brasileira ABNT NBR 10004:2004*. Resíduos Sólidos – Classificação. ABNT.
- Barbieri, J. C.; Cajazeira, J. E. R. 2009. Avaliação do ciclo de vida do produto como instrumento de gestão da cadeia de suprimento – o caso do papel reciclado. *Anais... Simpósio/Fundação Getúlio Vargas-FGV, São Paulo*.
- Barde, J. 1995. Environmental policy and instruments. In: Folmer, H.; Gabel, L.H.; Opschoor, H. (Eds.). *Principles of Environmental and Resource Economics*. Edward Elgar, London, p. 201-227.
- Bautista-Lazo, S.; Short, T. 2013. Introducing the all seeing eye of business: a model for understanding the nature, impact and potential uses of waste. *Journal of Cleaner Production* 40: 141-150.
- Bertero, C. O.; Binder, M. P.; Vasconcelos, F. C. 2005. Estratégia empresarial: a produção científica brasileira entre 1991 e 2002. In: Bertero, C. O.; Caldas, M. P.; Wood Jr. T. *Produção científica em Administração no Brasil: O estado-da-arte*. São Paulo: Atlas.
- Bovea, M. D.; Perez-Belis, V. 2012. A taxonomy of ecodesign tools for integrating environmental requirements into the product design process. *Journal of Cleaner Production* 20: 61-71.
- Braga, B. et al. 2005. *Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- BRASIL. 2012. *Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010*. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2. ed. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara.
- BRASIL. 2002. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. *D.O.U.*, nº 226, seção1, p. 85-91.
- Campos, L. M. S.; Heizen, D. A. M.; Verdinelli, M. A.; Miguel, P. A. C. 2015. Environmental

performance indicators: a study on ISO 14001 certified companies. *Journal of Environmental Management* 99: 286-296.

Cantrell, J. E.; Kyriazis, E.; Noble, G. 2015. Developing CSR Giving as a Dynamic Capability for Salient Stakeholder Management. *Journal of Business Ethics* 130(2): 403-421.

Carrol, A. B.; Shabana, K. M. 2010. The business case for corporate social responsibility: A review of concepts, research and practice. *International Journal of Management Reviews* 12(1): 85-105.

Casares, M. L.; Ulierte, N.; Matarán, A.; Ramos, A.; Zamonaro, M. 2005. Solid industrial wastes and their management in Asegra (Granada, Spain). *Waste Management* 25: 1075-1082.

Case, C. J.; King, D. L.; Premo, K. M. 2012. An international mission statement comparison: United States, France, Germany, Japan, and China. *Academy of Strategic Management Journal* 11(2): 93-119.

Chang, C. H.; Sam, A. G. 2015. Corporate environmentalism and environmental innovation. *Journal of Environmental Management* 153(1): 84-92.

Chertow, M. R. 2000. Industrial symbiosis: literature and taxonomy. *Annual Review of Energy and Environment* 25: 313-337.

Cochran, D. S.; David, F. R.; Gibson, C. K. 2008. A framework for developing an effective mission statement. *Journal of Business Strategies* 25(2): 27-39.

Corazza, R. I. 1996. Inovação tecnológica e demandas ambientais: notas sobre o caso da indústria brasileira de papel e cellulose. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica). Instituto de Geociências. Campinas: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

Creswell, J. W. 1998. *Qualitative inquiry and research design: choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage. Denzin, NK.

Daddi, T.; Frey, M.; De Giacomo, M. R.; Testa, F.; Iraldo, F. 2015. Macro-economic and development indexes and ISO14001 certificates: a cross national analysis. *Journal of Cleaner Production* 108: 1239-1248.

Dao, V.; Langella, I.; Carbo, J. 2011. From green to sustainability: Information Technology and an integrated sustainability framework. *The Journal of Strategic Information Systems* 20(1): 63-79.

Dahlsrud, A. 2008. How Corporate Social Responsibility is defined: an analysis of 37 definitions. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 15(1): 1-13.

Dalhammar, C. 2016. Industry attitudes towards ecodesign standards for improved resource efficiency. *Journal of Cleaner Production* 123: 155-166.

David, F. R. 2009. *Strategic management: concepts and cases*. 20. ed. New York: Pearson Prentice Hall.

Denzin, N. K.; Lincoln, Y. S. 2000. *Handbook of Qualitative Research*. London: Sage.

Deppe, M.; Leatherwood, T.; Lowitt, P.; Warner, N. 2000. A planner's overview of eco-industrial development. *Proceedings of the American Planning Association Annual Conference, Eco-Industrial Session*, New York, NY, April 16.

Drucker, P. 1974. *Management: tasks, responsibilities and practices*. New York: Harper & Row.

- Eagan, P. D.; Joeres, E. 2002. The utility of environmental impact information: a manufacturing case study. *Journal of Cleaner Production* 10: 75-83.
- Fernández, J. M. M.; Palacios, H. M.; Cabal, J. V. A.; Huerta, G. M. M. 2014. Methodology for industrial solid waste management: Implementation to sludge management in Asturias (Spain). *Waste Management & Research* 32(11): 1103-1112.
- Fiorini, P. C.; Jabbour, C. J. C. 2014. Análise do apoio dos sistemas de informação para as práticas de gestão ambiental em empresas com ISO 14001 - estudo de múltiplos casos. *Perspectivas em Ciência da Informação* 19(1): 51-74.
- FIKSEL, J. 1997. *Ingeniería de diseño medioambiental*. DEF: desarrollo integral de productos y procesos ecoeficientes. Madrid: McGrawHill.
- Freeman, H. M. 1998. *Standard Handbook of hazardous waste treatment and disposal*. 2nd ed., University of Michigan, McGraw-Hill.
- Gerven, T. V.; Block, C.; Geens, J.; Crnelis, G.; Vandecasteele, C. 2007. Environmental response indicators for the industrial and energy sector in Flanders. *Journal of Cleaner Production* 15: 886-894.
- Gil, A. C.; Licht, R. H. G.; Oliva, E. C. 2005. A utilização de estudos de caso na pesquisa em administração. *BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos* 2(1), jan./abr.
- Hill, C. W. L.; Jones, T. M. 1992. Stakeholder-agency theory. *The Journal of Management Studies* 29(2): 131-154.
- Hogland, W.; Stenis, J. 2000. Assessment and system analysis of industrial waste management. *Waste Management* 20: 537-43.
- Holton, I.; Glass, J.; Price, A. D. F. 2010. Managing for sustainability: findings from four company case studies in the UK precast concrete industry. *Journal of Cleaner Production* 18(2): 152-160.
- Hoppen, N.; Meirelles, F. S. 2005. Sistemas de informação: a pesquisa científica entre 1990 e 2003. In: BERTERO, C. O.; CALDAS, M. P.; WOOD JR., T. *Produção científica em Administração no Brasil: O estado-da-arte*. São Paulo: Atlas.
- Hörish, J.; Ortas, E.; Schaltegger, S.; Alvarez, I. 2015. Environmental effects of sustainability management tools: an empirical analysis of large companies. *Ecological Economics* 120: 241-249.
- Jacobsen, N. B. 2006. Industrial symbiosis in Kalundborg, Denmark: a quantitative assessment of economic and environmental aspects. *Journal of Industrial Ecology* 10(1-2): 239-256.
- Jasch, C. 2000. Environmental performance evaluation and indicators. *Journal of Cleaner Production* 8: 79-88.
- Jensen M. K. 1995. *Kvalitativa metoder för samhälls- och beteendevetare*. Lund: Studentlitteratur.
- Johnstone, N.; Labonne, J. 2009. Why do manufacturing facilities introduce environmental management systems? Improving and/or signaling performance. *Ecological Economics* 68: 719-730.
- Kiurski, J. S.; Maric, B. B.; Oros, I. B.; Kecic, V. S. 2017. The ecodesign practice in Serbian printing industry. *Journal of Cleaner Production* 149: 1200-1209.

- Lannelongue, G.; Gonzales-Benito, J.; Gonzales-Benito, O.; Gonzales-Zapater, C. 2015. Time compression diseconomies in environmental management: the effect of assimilation on environmental performance. *Journal of Environmental Management* 147: 203-212.
- Lauschner, R. 1995. *Agribusiness, cooperativa e produtor rural*. São Leopoldo: UNISINOS.
- Liamsanguan, C.; Gheewala, S. H. 2008. LCA: A decision support tool for environmental assessment of MSW management systems. *Journal of Environmental Management* 87(1): 132-138.
- Lima, J. R. T.; Cunha, N. C. V.; Lira, T. K. S. 2010. A gestão ambiental e os benefícios econômicos: um estudo de caso da usina Coruripe matriz. *Revista de Negócios* 15(29): 29-44, jan./mar.
- Lü, Y.; Yang, K.; Che, Y.; Shang, Z.; Tai, J.; Jian, Y. 2012. Industrial solid waste flow analysis of eco-industrial parks: implications for sustainable waste management in China. *Frontiers of Environmental Science & Engineering* 6(4): 575-587.
- Lucena, I. G. 2002. *Gestão Ambiental Empresarial e Certificação ISO 14001. Função Ambiental ou Econômica? Considerações sobre a participação de um caso em indústria de celulose e papel*. (Dissertação de Mestrado). São Paulo, USP/PROCAM.
- Luciano, E. V.; Gil-Lafuente, A. M.; González, A. G.; Boria-Reverter, S. 2013. Forgotten effects of corporate social and environmental responsibility A case study of Catalanian economy. *Kybernetes* 42(5): 736-753.
- Maimon, D. 1996. *Passaporte verde: gestão ambiental e competitividade*. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- Marby, L. 2008. Case study in social research. In: Alasuutari, P.; Bickman, L.; Brannen, J. (Eds.). *The SAGE Handbook of Social Research Methods*. SAGE Publishing company Ltd, London, p. 214-228.
- Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. 2005. *Fundamentos de metodologia científica*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Mazzi, A.; Toniolo, S.; Mason, M.; Aguiari, F.; Scipioni, A. 2016. What are the benefits and difficulties in adopting an environmental management system? The opinion of Italian organizations. *Journal of Cleaner Production* 139: 873-885.
- Mbuligwe, S. E.; Kaseva, M. E. 2006. Assessment of industrial solid waste management and resource recovery practices in Tanzania. *Resources, Conservation and Recycling* 47: 260-276.
- McGuire, W. 2015. The effect of ISO 14001 on environmental regulatory compliance in China. *Ecological Economics* 105: 254-264.
- Mckee, A. 2012. *Management: a focus on leaders*. New York: Pearson Prentice Hall.
- McWilliams, A.; Siegel, D. S. 2001. Corporate social responsibility: A theory of the firm perspective. *Academy of Management Review* 26: 117-127.
- Mendes, J. T. G.; Padilha Junior, J. B. 2007. *Agronegócio: uma abordagem econômica*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Mokhtarani, B.; Moghaddam, M. R. A.; Mokhtarani, N. 2006. Report: Future industrial solid waste management in Pars Special Economic Energy Zone (PSEEZ), Iran. *Waste Management & Research* 24: 283-288.

- Mohee, R.; Surroop, D.; Mudhoo, A.; Rughooputh, B. K. 2012. Inventory of waste streams in an industrial port and planning for a port waste management system as per ISO14001. *Ocean & Coastal Management* 61: 10-19.
- Oliveira, E. C. 2017. *Gestão ambiental corporativa: um estudo no setor sucroenergético* – proposta analítica de níveis de gestão ambiental a partir do estudo de múltiplos casos. Saarbrücken, Deutschland: OmniScriptum GmbH & Co, Novas Edições Acadêmicas.
- Rafaeli, L.; Campagnolo, R. R.; Müller, C. J. 2007. Missão declarada e missão desdobrada: uma abordagem para o planejamento estratégico. In: 14º Simpósio de Engenharia de Produção. *Anais...* Bauru.
- Raines, S. S. 2002. Implementing ISO 14001 e an international survey assessing the benefits of certification. *Corporate Environmental Strategy* 9(4): 418-426.
- Raymond, P. C.; Cohen-Rosenthal, E. 1998. Designing eco-industrial parks: a synthesis of some experiences. *Journal of Cleaner Production* 6: 181-8.
- Riegel, I. C.; Staudt, D.; Daroit, D. 2012. Identification of environmental aspects associated to the production of perfumery packaging – contribution to sustainable projects. *Gestão da Produção* 19(3): 633-645.
- Saengsupavanich, C.; Coowanitwong, N.; Gallardo, W. G.; Lertsuchatavanich, C. 2009. Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO14001, port state control-derived indicators. *Journal of Cleaner Production* 17(2): 154-161.
- Salhofer, S.; Obersteiner, G.; Schneider, F.; Lebersorger, S. 2008. Potentials for the prevention of municipal solid waste. *Waste Management* 28: 245-259.
- Santos, M. R.; Teixeira, C. E.; Kniess, C. T. 2014. Avaliação de desempenho ambiental na valorização de resíduos sólidos de processos industriais. *Revista de Administração da UFSM* 7: 75-92.
- ŠTUMBERGER, N.; GOLOB, U. 2016. On the Discursive Construction of Corporate Social Responsibility in Advertising Agencies. *Journal of Business Ethics* 137(3): 521-536.
- Siew, R. Y. J., 2015. A review of corporate sustainability reporting tools (SRTs). *Journal of Environmental Management* 164: 180-195.
- Takeski, T.; Rezende, W. 2000. *Estratégia empresarial: tendências e desafios* – um enfoque na realidade brasileira. São Paulo: Makron Books.
- Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil, S. A. 1994. *Integrated Waste Management*. McGraw-Hill, Singapore.
- Tseng, M. L.; Lin, Y. H.; Chiu, A. S. F. 2009. Fuzzy AHP-based study of cleaner production implementation in Taiwan PWB manufacturer. *Journal of Cleaner Production* 17(14): 1249-1256.
- United Nations Environment Program [UNEP]. 2007. *Life cycle management: a bussiness guide to sustainability*. Geneva, UNEP.
- Williams, L. S. 2008. The mission statement: a corporate reporting tool with a past, present and future. *Journal of Business Communication* 45(2): 94-119.
- Whitelaw K. 2004. ISO 14001 Environmental system handbook. 2nd ed. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.

Wu, J. 2009. Environmental compliance: the good, the bad, and the super green. *Journal of Environmental Management* 90: 3363-3381.

Yin, R. K. 2010. *Estudos de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.

Zanni, P. P.; Moraes, G. H. S. M.; Mariotto, F. L. 2011. Para que servem os Estudos de Caso Único? In: XXXV Encontro da ANPAD. *Anais...* Rio de Janeiro/RJ, set.

Zobel, T.; Burman, J. O. 2004. Factors of importance in identification and assessment of environmental aspects in an EMS context: experiences in Swedish organizations. *Journal of Cleaner Production* 12: 13-27.

Zuin, S.; Belac, E.; Marzi, B. 2009. Life cycle assessment of ship-generated waste management of Luka Koper. *Waste Management* 29: 3036-3046.