

Análise dos custos ambientais relacionados com a gestão de resíduos em indústrias químicas

MARGARETH APARECIDA MORAES (UNIVERSIDADE FEEVALE) - margarethm@feevale.br

Vanessa Theis (FEEVALE) - vanessat@feevale.br

Dusan Schreiber (UFRGS) - dusan@feevale.br

Margarete Blume Vier (FEEVALE) - marga_vier@hotmail.com

Resumo:

Com a existência de um limite entre o esgotamento dos recursos naturais e do crescimento econômico, evidencia-se a necessidade de encontrar meios para compatibilizar a conservação ambiental e o crescimento econômico. Neste cenário, desponta a gestão ambiental, que visa reduzir os impactos causados ao meio ambiente advindos das atividades econômicas das empresas. Cumpre destacar que a geração de resíduos apresenta-se como aspecto indissociável do processo industrial, que demanda investimentos para a sua adequada destinação final. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi o de analisar os custos ambientais relacionados com a gestão de resíduos em indústrias químicas, localizadas na região metropolitana de Porto Alegre. Os dados foram coletados por meio de uma pesquisa survey, com gestores de 36 empresas da unidade de análise. As evidências coletadas facultaram a constatação de que os resíduos representam a maior parte dos passivos ambientais nas empresas investigadas. Além disto, grande parte dos respondentes declararam que nas empresas em que desenvolvem suas atividades, os passivos são tratados por meio da comercialização dos resíduos gerados pelo processo produtivo, a fim de obter receita adicional. Segundo 24 respondentes os resíduos sólidos gerados em um processo produtivo são reaproveitados na produção de outro produto e os gestores que responderam que não conseguem nem gerar a receita adicional, via comercialização de resíduos, e nem aproveitar resíduos na fabricação de outro produto, alegaram dificuldade operacional para viabilizar o referido modelo, ou falta de organização interna para mapear os resíduos sólidos gerados no processo.

Palavras-chave: *Gestão de Resíduos. Custos Ambientais. Indústria Química.*

Área temática: *Abordagens contemporâneas de custos*

Análise dos custos ambientais relacionados com a gestão de resíduos em indústrias químicas

Resumo

Com a existência de um limite entre o esgotamento dos recursos naturais e do crescimento econômico, evidencia-se a necessidade de encontrar meios para compatibilizar a conservação ambiental e o crescimento econômico. Neste cenário, desponta a gestão ambiental, que visa reduzir os impactos causados ao meio ambiente advindos das atividades econômicas das empresas. Cumpre destacar que a geração de resíduos apresenta-se como aspecto indissociável do processo industrial, que demanda investimentos para a sua adequada destinação final. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi o de analisar os custos ambientais relacionados com a gestão de resíduos em indústrias químicas, localizadas na região metropolitana de Porto Alegre. Os dados foram coletados por meio de uma pesquisa *survey*, com gestores de 36 empresas da unidade de análise. As evidências coletadas facultaram a constatação de que os resíduos representam a maior parte dos passivos ambientais nas empresas investigadas. Além disto, grande parte dos respondentes declararam que nas empresas em que desenvolvem suas atividades, os passivos são tratados por meio da comercialização dos resíduos gerados pelo processo produtivo, a fim de obter receita adicional. Segundo 24 respondentes os resíduos sólidos gerados em um processo produtivo são reaproveitados na produção de outro produto e os gestores que responderam que não conseguem nem gerar a receita adicional, via comercialização de resíduos, e nem aproveitar resíduos na fabricação de outro produto, alegaram dificuldade operacional para viabilizar o referido modelo, ou falta de organização interna para mapear os resíduos sólidos gerados no processo.

Palavras-chave: Gestão de Resíduos. Custos Ambientais. Indústria Química.

Área Temática: Abordagens contemporâneas de custos

1 Introdução

Observando-se a história da humanidade, percebe-se que a preocupação com o meio ambiente é recente e que os recursos naturais do planeta foram sendo esgotados indiscriminadamente. Foi a partir da década de 1960 que o mundo percebeu que o descaso com as emissões de poluentes e o crescimento da população, e do consumo, poderia levar a natureza ao colapso, com repercussão direta sobre a manutenção da vida humana no planeta. Ademais, a busca pela proteção ambiental estimulou a realização da Conferência de Estocolmo, na Suécia, em 1972, em que diversos chefes de governos se reuniram para debaterem sobre as questões ambientais no mundo (MOURA, 2004).

Os debates que se iniciaram naquele período, evidenciaram a complexidade subjacente às possíveis alternativas de solução para reduzir o ritmo de degradação do meio ambiente. Assim, verifica-se que as dimensões econômicas e mercadológicas das questões ambientais, mostram-se cada vez mais relevantes. Neste sentido, as ações em defesa do meio ambiente vêm ganhando força no ciclo produtivo industrial, assumindo função de cunho estratégico, por constituir um fator de diferencial competitivo sustentável

As mudanças relacionadas com a melhoria da qualidade do meio ambiente, especialmente nas organizações, resultam em produtos que impactam minimamente no meio ambiente, facultando o surgimento de uma nova consciência ambiental e de um conjunto de

práticas organizacionais e sociais. Neste sentido, não há como os gestores organizacionais pensarem no planejamento estratégico de suas organizações, sem nele incluir a variável ambiental, a qual, segundo Moura (2004), incorpora a perspectiva de desenvolvimento sustentável, preocupando-se com a manutenção de estoques de recursos naturais, qualidade de vida e uso adequado do solo, além do aspecto da conservação e sistemas naturais.

Além disto, a gestão ambiental passa a ser incorporada nas atividades diárias das empresas, acompanhada da preocupação com a degradação ambiental que as atividades organizacionais podem ocasionar e com as diversas normas protetivas do meio ambiente a serem observadas. Um dos segmentos econômicos mais afetados pela regulação social, voltada para assegurar a melhoria da qualidade ambiental, é o de indústrias químicas (ABIQUIM, 2014). Por ter um alto potencial de impacto ambiental, principalmente em virtude dos resíduos gerados no processo produtivo, o legislador estabeleceu normas rígidas, o que exigiu das organizações do setor em tela investimentos relevantes para a sua adequação, além de aumentar os custos para a manutenção dos sistemas ambientais.

Diante desta percepção mercadológica, este trabalho teve como objetivo geral a análise dos custos ambientais relacionados com a gestão de resíduos em indústrias químicas localizadas na região metropolitana de Porto Alegre. A pesquisa no segmento da indústria química se justifica em virtude da sua importância nos demais setores da economia, isto é, o segmento químico está presente em praticamente todas as atividades econômicas brasileiras. Além disso, o estudo pode ser considerado relevante pois o referido segmento apresenta um grande potencial de impacto ambiental e é objeto frequente de iniciativas de regulamentações relacionadas às questões ambientais.

2 Contabilidade ambiental

As empresas, ao realizar as atividades que fazem parte da sua operação, devem minimizar os custos e com isso obter maior lucratividade. Contudo, uma perspectiva diferente sobre a gestão ambiental se faz necessária, tendo em vista os controles ambientais indispensáveis em um processo produtivo. Sendo assim, as atividades de preservação, controle, reciclagem e recuperação do meio ambiente passam a fazer parte da contabilidade de uma empresa, preocupando-se em mensurar e analisar um processo produtivo sustentável, vinculado às estratégias competitivas empresariais.

Para Ribeiro (2006), a contabilidade ambiental é um complemento da contabilidade, sendo apenas acrescentadas as contas contábeis que receberam escrituração dos fatos ambientais ocorridos, tendo como propósito evidenciar custos ligados à recuperação, preservação e proteção ambiental. Neste sentido, a contabilidade ambiental passa a ser um diferencial competitivo nas empresas, tendo em vista que elas utilizam dos recursos ambientais e lançam no meio ambiente os resíduos decorrentes de sua produção, prestando-se também a atender às prerrogativas legais.

Cabe destacar estudo realizado por Leonardo (2006) referente aos fatores que motivam as indústrias químicas brasileiras a adotarem a gestão de custos ambientais. Os dados coletados pelo autor revelam que a imagem é o fator apontado por todas as empresas como determinante na preocupação com o meio ambiente. Ligado a este motivo, vem o atendimento ao mercado nacional e internacional. As empresas atentam-se ao mercado internacional, onde a variável ambiental se firma como determinante para a competitividade e imagem das organizações, sobretudo para setores controversos como o da indústria química.

Leone e Leone (2010) sinalizam a importância da sintonia entre o sistema de custos e a contabilidade da empresa na geração de informações geradas pelo sistema, possibilitando produzir bons resultados gerenciais, identificando os aspectos positivos que deverão ser mantidos pela organização, bem como na identificação dos pontos fracos que necessitam

atenção e reparo. Evidencia-se, assim, a importância da contabilidade no inter-relacionamento da empresa com o meio ambiente, ao demonstrar como o patrimônio da empresa é afetado pelas causas ambientais e como a empresa pode agir para reduzir ou até mesmo eliminar as agressões causadas pelas suas atividades ao meio ambiente, ações que, irão promover a sustentabilidade ambiental (TINOCO; KRAEMER, 2011).

A gestão de custos ambientais somente pode ser realizada com sucesso, havendo o envolvimento da alta direção e três áreas distintas dentro da empresa. Estas áreas englobam as pessoas da área de gestão ambiental, finanças e contabilidade. Qualquer investimento na área ambiental, deve ser visto como qualquer outro investimento dentro da empresa. “A qualidade ambiental, integrada ao sistema global da organização, pode e deve ser mensurada em termos de custos, embora existam, no início do processo, muitas dificuldades em se quantificar o que significa realmente qualidade ambiental” (MOURA, 2006, p.69).

Com relação a gestão de custos ambientais, Sanches (1997), propõe a internalização de custos ambientais totais no processo de gestão financeira das organizações, com foco principal na determinação do ponto de equilíbrio ambientalmente ajustado. O processo de internalização destes custos ambientais representa uma ação de curto e médio prazo, que visa incorporar nas empresas a questão dos impactos ambientais de seus processos de produção, focando no longo prazo um movimento de conscientização mais abrangente e profundo.

A referida autora acredita que os gestores necessitam que a questão ambiental possua enfoque monetário, para que o processo de análise dos impactos ambientais seja mais profundamente considerado e analisado. A partir do momento em que a empresa passa a ter um custo adicional voltado aos impactos do meio ambiente, sua atenção para diminuir este custo ambiental pode contribuir para redução da poluição e da diminuição do uso dos recursos naturais, tornando a organização ambientalmente eficiente. Esta eficiência ambiental, quando atingida, pode ser utilizada como um importante princípio de *marketing* e de responsabilidade social corporativa (SANCHES, 1997).

Ressalta-se que os custos ambientais vinculam-se a ativos e passivos ambientais. Os ativos ambientais, segundo Silva (2009), são representados por todos os bens e direitos ligados à atividade ambiental da empresa, e os passivos ambientais são representados por todas as obrigações da empresa relacionadas com o meio ambiente. Assim, pode-se afirmar que tanto os ativos como os passivos ambientais estão incorporados no dia a dia de cada organização, podendo levá-la ao sucesso ou à perda de sua credibilidade no mercado atuante.

Ademais, Freitas et al. (2007) apontam que a empresa precisa ter, de forma estruturada em seu sistema de acumulação das informações contábeis, a escrituração dos custos ambientais, que podem refletir um ativo ou passivo ambiental. Cumpre destacar que o passivo ambiental em uma empresa está ligado à realização de investimentos em ações de controle, preservação e repercussão do meio ambiente e origina um ativo ou um custo ambiental (WAKIM; WAKIM, 2012). Assim, os gestores devem preocuparem-se não apenas em minimizar os impactos ambientais das empresas, mas também em poder, por meio de métodos adotados contabilmente, ter uma valoração econômica dos bens e diminuição dos passivos ambientais, pois, estes refletem na economia, no valor das ações e na perspectiva de conceito ambiental politicamente correta das medidas adotadas pela empresa.

Cabe lembrar que passivos ambientais se referem aos benefícios econômicos ou aos resultados que são sacrificados em razão da necessidade de preservar, proteger e recuperar o meio ambiente, de forma a permitir a compatibilidade entre este e o desenvolvimento econômico (RIBEIRO, 2006). Os autores Bonifácio, Campos e Tachibana (2003) reiteram que os passivos ambientais, não necessariamente, advêm de falhas do processo produtivo, ou de uma gestão administrativa falha perante as questões ambientais, uma vez que podem ser originados do processo fim da empresa, tais como os processos extrativistas, ou que utilizem

grande quantidade de água potável em seus processos, por exemplo, bem como a geração de resíduos.

3 Gestão de resíduos

Dentro de uma empresa, sempre haverá a geração de resíduos que causarão danos ao meio ambiente, mesmo havendo a reutilização, redução e reciclagem. Por isso, faz-se necessário a melhor gestão possível, por meio da elaboração adequada de procedimentos e normatizações para gerenciamento de tais resíduos. É importante que haja a participação de todos os colaboradores, por meio de ampla mobilização e a elaboração de um Sistema Gerenciador Interno dos Resíduos Sólidos, que conterà a determinação dos procedimentos, os setores responsáveis, as metodologias de segregação na origem, as formas de acondicionamento e transporte, além de confecção de planilhas de controle de resíduos (NAIME, 2005).

Weitz et al. (2002) corroboram que o gerenciamento dos resíduos requer decisões complexas em relação à maneira de coletar, reciclar, transportar e ainda descartar tais resíduos, que podem, ao mesmo tempo, influenciar os custos incorridos no processo, bem como os riscos ambientais. No entanto, os avanços tecnológicos, regulamentos ambientais e ênfase para a conservação e recuperação dos recursos reduzem os impactos ambientais relacionados aos resíduos. Além disto, Santos, Stevens e Gonçalves (2016) observaram em sua pesquisa, a partir do estudo de caso múltiplo com as indústrias produtoras de proteína isolada e texturizada de soja e condimentos para frigorífico, que os resíduos são considerados o maior passivo ambiental, e que as empresas estudam maneiras de viabilizar a geração de receita financeira, por meio da reciclagem destes resíduos.

Neste contexto, Saidelles et al. (2012) orientam que as empresas que não reaproveitam seus resíduos, o passo inicial é justamente o mapeamento de resíduos gerados no processo, uma vez que esta prática é o passo inicial para a introdução de um sistema de gestão ambiental. Os referidos autores, sinalizam que a reutilização dos resíduos também possibilita redução do impacto ambiental causado e geram uma economia decorrente da redução dos custos de produção, uma vez que os resíduos retornam ao processo produtivo sob a forma de matéria-prima.

Conforme Paulella e Scapim (1996), a gestão de resíduos deve estar alicerçada sobre condições ambientais adequadas, em que sejam considerados todos os aspectos envolvidos, desde a fonte geradora até a disposição segura, assim como os aspectos de reciclagem máxima dos resíduos, buscando, inclusive, incorporar as mudanças dos padrões de produção e consumo. Na busca pela minimização de descarte de substâncias na natureza e também a redução do consumo de recursos naturais, as organizações tem buscado reintegrar os resíduos nos processos produtivos originais, seja por meio de reciclagem, reuso ou recuperação, permitindo assim o desenvolvimento sustentável e a redução de passivos ambientais ou destinação desses resíduos a outros processos de produção (HODGE; OCHSENDORF; FERNÁNDEZ, 2010).

No Brasil, um passo importante no sentido de regulamentar a responsabilidade no que tange aos resíduos sólidos foi a Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Os objetivos da PNRS consistem na não geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos; na destinação final ambientalmente correta dos resíduos; na redução do uso dos recursos naturais no processo produtivo; na intensificação da educação ambiental; no aumento da reciclagem; na promoção da inclusão social e na geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2010).

De acordo com o IPEA (2012), um grande desafio para a implementação e o cumprimento das diretrizes da PNRS é, justamente, promover a mudança de cultura das empresas, de forma que extrapolem a conduta negligente ou reativa, passando a assumir uma conduta mais responsável, caracterizada por uma abordagem mais proativa. Com a PNRS a destinação dos resíduos industriais passa a ser obrigação do gerador, podendo ele próprio executar esse papel (tratamento interno) ou contratar serviços de empresas especializadas (BRASIL, 2010).

4 Metodologia

Nesta pesquisa realizou-se uma *survey*, por meio do questionário construído à luz de vertentes teóricas revisadas. Manteve-se o sigilo dos respondentes, bem como a razão social das empresas participantes. Bell (2008) e Cervo, Bervian e Silva (2011) recomendam o anonimato, a fim de que os participantes sintam-se mais à vontade para responder o questionário, possibilitando a obtenção de respostas mais verdadeiras.

O questionário foi construído com questões fechadas, utilizando a escala Likert de cinco pontos. Esta técnica consiste em um conjunto de afirmações nas quais o respondente demonstra sua opinião em um sistema de cinco categorias de resposta, que variam de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”. Também fez parte do questionário, questões que envolveram valores monetários, nas quais foram utilizadas sugestões de valores em moeda corrente nacional (real), para identificar os custos e os investimentos ambientais anuais das empresas. Para a elaboração das questões, evitou-se questionar valores exatos de custos, sugerindo faixas de valores.

A etapa de validação do questionário ocorreu por meio da técnica Delphi, que é definida como um método sistematizado de julgamento de informações, destinada para obter consenso de especialistas, por meio de validações articuladas em fases, denominadas de rodadas de revisão do questionário (WRIGHT; JOHNSON; BIAZZI, 1991). A seleção dos *experts* é considerada não aleatória, por conveniência e intencional e se justifica uma vez que o interesse é selecionar especialistas na temática de estudo (GIOVINAZZO, 2001). Neste sentido, escolheram-se cinco *experts* da área, para compor o grupo de especialistas.

Concluída a etapa de validação do questionário, determinou-se a população do estudo. No Brasil, devido às dificuldades de acessos aos bancos de dados, tem-se utilizado o critério de conveniência para a seleção da população, devido à facilidade de acesso proporcionada por entidades representativas de empresas (PERIN, 2001). No caso deste estudo, estabeleceu-se que o universo da pesquisa seriam empresas associadas à Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul (FIERGS, 2013).

Desta forma, o universo foi constituído de 186 indústrias químicas localizadas na região Metropolitana de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. Obteve-se resposta de 36 colaboradores, sendo que esta amostragem se caracteriza como não probabilística e por conveniência, uma vez que o entrevistado tem o direito de optar em não responder a pesquisa, tornando sua participação facultativa. Os dados foram coletados por meio de entrevistas telefônicas, pela equipe de entrevistadores do Centro de Pesquisa e Planejamento (CPP) da Universidade FEEVALE, no período de 16 de junho a 16 de julho de 2015. A tabela nº 1 ilustra detalhadamente a distribuição das empresas por cidade pesquisada.

Tabela 1 – Localização das Empresas

Cidade	Quantidade de empresas
Novo Hamburgo	9
Canoas	5
Portão	4

São Leopoldo	4
Alvorada	3
Porto Alegre	2
Sapiranga	2
Cachoeirinha	2
Estância Velha	1
Campo Bom	1
Ivoti	1
Dois Irmãos	1
Triunfo	1
TOTAL	36

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Com relação ao perfil da empresa, 21 destas são microempresa, 11 pequena empresa e 4 média empresa. Destaca-se que, para a classificação das empresas quanto ao porte, utilizou-se o critério de número de empregados, conforme proposto pelo Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa - SEBRAE. Assim, as empresas classificam-se da seguinte forma: Micro: empresas que possuam até 19 vínculos ativos; Pequena: empresas que possuam de 20 a 99 vínculos ativos; Média: empresas que possuam de 100 a 499 vínculos ativos; Grande: empresas que possuam 500 ou mais vínculos ativos (SEBRAE, 2013).

No que diz respeito ao tempo de funcionamento das organizações pesquisadas, constata-se que 12 empresas têm entre 20 e 25 anos de fundação, 11 têm até 19 anos, 7 têm mais de 35 anos, 3 têm entre 26 e 30 anos, 2 têm entre 31 e 35 anos e 1 delas não informaram seu tempo de atuação. O tempo de atuação prevalente entre 20 e 25 anos aponta para empresas com tradição no mercado. Com relação ao perfil dos entrevistados, 8 destes são químicos, 7 administradores, 4 engenheiros, 2 compradores, 2 farmacêuticos, 2 técnicos em curtimento, 2 técnicos em segurança do trabalho, 2 técnicos químicos, sendo os demais ocupantes de cargo administrativo.

5 Análise dos resultados

Inicialmente, buscou-se identificar a presença de um setor de qualidade ambiental. Constatou-se que 24 das empresas investigadas não possui o referido setor, ao passo que 12 empresas mantêm este setor na sua estrutura organizacional. Por outro lado, 20 dos entrevistados sinalizaram que em suas empresas existe a presença de consultoria externa para auxiliar nas questões ambientais. Entretanto, as outras 16 empresas não contam com este auxílio externo, o que reflete o comportamento da maioria das organizações, que prefere contratar técnicos externamente do que mantê-los nos seus quadros de colaboradores.

Buscou-se ainda identificar se as empresas estudadas possuem um controle contábil de seus passivos ambientais, considerando a importância da contabilidade no inter-relacionamento da empresa com o meio ambiente, citada por Tinoco e Kraemer (2011). Constatou-se, que 25 das empresas mantêm este controle, enquanto 11 delas não possuem. Cabe lembrar que passivos ambientais se referem aos benefícios econômicos ou aos resultados que serão sacrificados em razão da necessidade de preservar, proteger e recuperar o meio ambiente, a fim de permitir a compatibilidade entre este e o desenvolvimento econômico (RIBEIRO, 2006).

Destarte, investigou-se os valores desembolsados pelas empresas às atividades de proteção do meio ambiente, mais especificamente o valor aplicado à proteção e recuperação do solo, das águas e do ar. Neste tópico da pesquisa, constatou-se que em 23 empresas o valor gasto é de até R\$ 10.000,00, enquanto que 3 empresas gastam na faixa de R\$ 10.000,01 a R\$

50.000,00 e somente um entrevistado declarou gastos na faixa de R\$ 50.000,01 a R\$ 200.000,00. Contudo, 9 dos entrevistados não souberam ou não quiseram fornecer esta informação.

De acordo com Bonifácio, Campos e Tachibana (2003), não necessariamente os passivos ambientais são gerados a partir de falhas de condução do processo produtivo, ou de uma gestão administrativa falha perante às questões ambientais, uma vez que podem decorrer do processo fim da empresa. Sendo assim, os resíduos gerados ao final do processo produtivo são considerados passivos ambientais. Para Naime (2005), sempre haverá a geração de resíduos que causarão danos ao meio ambiente, por este motivo, faz-se necessário a gestão de resíduos, por meio da elaboração de procedimentos e normatizações para o gerenciamento dos mesmos.

Dentre as empresas investigadas, constatou-se que o dispêndio anual com a gestão de resíduos de 18 delas situa-se em até R\$ 10.000,00, ao passo que 7 sinalizaram um gasto entre R\$ 10.000,01 a 50.000,00 e 4 dispendem de R\$ 50.000,01 a R\$ 200.000,00. As outras 7 não souberam ou não quiseram informar o valor gasto com a gestão de resíduos. Cumpre destacar que, assim como exposto por Santos, Stevens e Gonçalves (2016), os resíduos foram identificados como sendo a maior parte dos passivos ambientais nas empresas analisadas, além disso, metade da amostra declarou tratar seus próprios passivos ambientais

Neste sentido, evidenciou-se que 21 das empresas comercializam os resíduos gerados pelo processo produtivo, a fim de obter receita adicional, ao passo que 15 empresas não possuem esta prática. Com base na resposta positiva de 58,3% das empresas estudadas, pode-se afirmar que as indústrias químicas localizadas na região Metropolitana de Porto Alegre, de um modo geral, se conscientizaram que podem obter retorno financeiro por meio do gerenciamento de resíduos, e, conseqüentemente diminuição dos impactos ambientais ligados à destinação dos mesmos, o que também acarreta em benefícios mercadológicos decorrentes do melhor posicionamento da imagem da empresa no mercado, conforme apontam Sanches (1997) e Leonardo (2006).

Ademais, 24 entrevistados declararam que os resíduos sólidos gerados em um processo produtivo são reaproveitados na produção de outro produto, ao passo que 12 entre os entrevistados sinalizaram que não fazem uso do reaproveitamento dos resíduos, seja em virtude da invalidade operacional ou por não possuírem o mapeamento dos resíduos sólidos gerados no processo. Saidelles et al. (2012) orientam que as empresas que não reaproveitam seus resíduos, o passo inicial é justamente o mapeamento de resíduos sólidos gerados no processo, uma vez que está prática é o passo inicial também para a introdução de um sistema de gestão ambiental. Os referidos autores sinalizam que a reutilização dos resíduos também possibilita redução do impacto ambiental causado e geram uma economia decorrente da redução dos custos de produção, uma vez que os resíduos retornam ao processo produtivo sob a forma de matéria-prima.

Outro item sinalizado por Weitz et al. (2002) como imprescindível no gerenciamento de resíduos, diz respeito à maneira de transportar os resíduos, uma vez que este processo afeta os custos e emissões ambientais. Neste tópico de análise, constatou-se que 33 das empresas possuem o controle dos resíduos transportados, e, conseqüentemente dos custos advindos deste processo, sendo 3, as empresas que não controlam. Além disto, 34 dos 36 entrevistados apontaram que os resíduos estocados ou transportados são claramente identificados

Com relação a comunicação interna, constatou-se que 19 das 36 empresas comunicam aos seus colaboradores a existência dos passivos ambientais, enquanto 17 delas não o fazem. Vale destacar que Moura (2006) adverte que a empresa terá sucesso com relação a gestão de custos ambientais somente quando contar com o envolvimento e comprometimento de todos os colaboradores e a alta direção nas áreas de gestão ambiental, finanças e contabilidade. No que diz respeito a preocupação da diretoria com os passivos ambientais, 30 entrevistados

afirmaram existir esta preocupação por parte da diretoria para diminuir ou eliminar os passivos ambientais, sendo apenas 6 as empresas que não possuem esta preocupação.

Em termos de legislação, 25 entrevistados sinalizaram ter conhecimento da Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, sendo que 11 informaram desconhecer a referida norma legal. Além disto, constatou-se que o valor dispendido em multas ambientais no ano de 2014 para 25 das empresas investigadas concentrou-se na faixa de até R\$ 10 mil, e um entrevistado sinalizou gasto entre R\$ 10.000,01 e R\$ 50.000,00, ao passo que 10 entrevistados não souberam ou não quiseram informar.

Considerando a necessidade de todos os colaboradores estarem engajados com a gestão dos custos ambientais (MOURA, 2006), a fim de tornar a organização ambientalmente eficiente (SANCHES, 1997), aliado ao fato de a indústria química ser considerada um setor de alto potencial poluidor (LEONARDO, 2006), acredita-se, com base nos dados analisados, que as indústrias do referido setor precisam adotar a educação ambiental, a fim de melhor conscientizar dos colaboradores sobre a questão dos impactos ambientais. Tal constatação refere-se ao fato de que os entrevistados apontaram que os resíduos são os maiores passivos ambientais de suas empresas e 30,6% dos entrevistados desconhecem a Lei n.º 12.305, principal marco legal que institui a Política Nacional de Resíduos Sólido.

Sucintamente, as empresas pesquisadas consideram investimentos os dispêndios destinados à área ambiental, e seus planejamentos estratégicos incorporam a perspectiva de desenvolvimento sustentável, preocupando-se com a manutenção de estoques de recursos naturais, qualidade de vida e uso adequado do solo, além do aspecto da conservação e sistemas naturais. Os entrevistados enfatizaram a importância de uma adequada gestão de custos, em virtude da preocupação de evitar passivos ambientais, e principalmente por refletir no preço de venda do produto. Assim, pode-se concluir que a questão financeira é o principal fator motivador para adoção de práticas ambientalmente sustentáveis nas indústrias químicas da região metropolitana de Porto Alegre.

6 Considerações finais

O objetivo geral desta pesquisa foi o de analisar os custos ambientais relacionados com a gestão de resíduos, em indústrias químicas, localizadas na região metropolitana de Porto Alegre. Com base nos dados analisados, constatou-se que as referidas empresas preocupam-se em manter uma adequada gestão de custos, seja pela preocupação em evitar passivos ambientais, controle de resíduos existentes, bem como pelo reflexo que os custos ambientais possuem sobre o preço de venda dos produtos. Além disto, os resultados facultaram a constatação de que os valores investidos pela maioria das organizações pesquisadas, situam-se na faixa de até R\$ 10 mil, limitados pelo porte das empresas que, na amostra deste estudo, são micro ou pequenas.

De um modo geral, foi possível constatar que as empresas possuem consciência de que podem obter retorno financeiro por meio do gerenciamento de resíduos, e, conseqüentemente diminuir os impactos ambientais ligados à destinação dos mesmos, o que também acarreta em benefícios mercadológicos decorrentes do melhor posicionamento da imagem da empresa no mercado. Contudo, identificou-se uma série de fatores que obstaculizam o referido processo, com destaque para as deficiências na comunicação aos colaboradores, no que diz respeito ao principal marco legal destinado a gestão de resíduos no Brasil, uma vez que os padrões ali descritos tendem a melhorar a efetividade operacional, por meio da redução dos impactos ambientais.

Ainda que esta pesquisa tenha atingido os objetivos propostos e que o rigor metodológico tenha sido perseguido, não pode-se ignorar a existência de limitações, que podem contribuir para indicar possibilidades de realização de novos estudos. A primeira

limitação consiste na elaboração de uma pesquisa com a abordagem quantitativa, com a utilização da escala tipo Likert, no instrumento de coleta de dados, uma vez que esta técnica apenas registra o nível de concordância ou discordância em relação a uma afirmativa formulada pelos pesquisadores, com base na revisão teórica, realizada previamente. Além disso, como foi indagado apenas um colaborador de cada empresa, deve ser considerado o viés do respondente, bem como o reducionismo da realidade, que é a característica da pesquisa do tipo *survey*.

Destaca-se ainda a limitação de ordem operacional, visto que o banco de dados utilizado considera apenas o cadastro das empresas registradas no sistema da FIERGS. Como o cadastramento no sistema é realizado por iniciativa das empresas, acredita-se que muitas empresas podem não ter sido consideradas, para efeito do cálculo amostral. Entretanto, apesar desta limitação, é possível afirmar que a referida base de dados é a melhor e mais completa do Estado.

Como sugestão de trabalhos futuros, recomenda-se uma análise do ganho econômico advindo do reaproveitamento dos resíduos, seja pela reintegração do mesmo no processo produtivo, ou comercialização deste, e sua representatividade em relação a receita total e resultado do exercício.

Referências

ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química. Desempenho da Indústria Química Brasileira, São Paulo, 2015. Disponível em: < <http://www.abiquim.org.br/pdf/livreto-de-dados-2015-paginas.pdf>>. Acesso em: 14 jun 2016.

BELL, J. **Como realizar um projeto de investigação**: um guia para pesquisa em ciências sociais e da educação. 4. ed. Lisboa: Gradiva, 2008. 245 p.

BONIFÁCIO, M. A.; CAMPOS, F.C.; TACHIBANA, W. K. **Manutenção industrial**: uma estratégia para redução do passivo ambiental. Publicado em: 2003. Disponível em: < http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/3Es/3es_2003/2003_3ES12.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2016.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> Acesso em: 13 ago. 2016.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 162 p.

FIERGS – Federação das Indústrias do estado do Rio Grande do Sul. **Cadastro Industrial do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Unidade de Estudos Técnicos, Sistema FIERGS, 2013. CD-ROM.

FREITAS, J.L.; PANDOLFO, A.; BORDIGNON, S.; KUREK, J. Custo ambiental: uma abordagem sobre o conceito e sua aplicação em uma indústria no processo de microfusão de aço. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 14. **Anais...** ABCUSTOS, João Pessoa, 2007.

GIOVINAZZO, R. A. Modelo de Aplicação da Metodologia Delphi pela Internet: Vantagens e Ressalvas. **Revista Administração On line**. FECAP. São Paulo, v. 2, n. 2, abr./jun. 2001. Disponível em <http://www.fecap.br/adm_online/art22/renata.htm>. Acesso em: 27 jul. 2014.

HODGE, M.; OCHSENDORF, J.; FERNÁNDEZ, J. Quantifying potential profit from material recycling: a case study in brick manufacturing. **Journal of Cleaner roduction**, v.18, n.12, p. 1190- 1199, 2010.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Caderno de Diagnóstico: Resíduos Sólidos Industriais**. 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em:13 ago. 2016.

LEONARDO, V. S. Um estudo sobre os gastos ambientais presentes na contabilidade de indústrias químicas brasileiras. **Contabilidade Vista & Revista**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, pp. 89-109, abr./jun. 2006.

LEONE, G. S. G.; LEONE, R. J. G. **Curso de contabilidade de custos**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MOURA, L. A. A. **Qualidade & Gestão Ambiental**, 4. ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.

MOURA, L. A. A. **Economia ambiental: gestão de custos e investimentos**. 3. ed. São Paul: Juarez de Oliveira, 2006.

NAIME, R. **Diagnóstico ambiental e sistemas de gestão ambiental: incluindo a atualização da série ISO 9000 e suas NBR 14001/2004 e NBR ISO 19011/2002**. Novo Hamburgo: Feevale, 2005.

PAULELLA, E.D.; SCAPIM C.O. **A gestão dos resíduos sólidos urbanos**. Campinas, Secretaria de Serviços Públicos, Secretaria da Administração, 1996.

PERIN, M. G. **A Relação entre orientação para mercado, aprendizagem organizacional e performance**. 2001. 194 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

RIBEIRO, M.S. **Contabilidade ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SANCHES, C. S. Mecanismos de interiorização dos custos ambientais na indústria: rumo a mudanças de comportamento. **Revista de Administração de Empresas**, v. 37, n. 2, pp. 56-67. Abr./Jun.1997.

SANTOS, C.; STEVENS, D.; GONÇALVES, C. V. **Caracterização e gerenciamento de resíduos sólidos em uma indústria alimentícia**. Disponível em: <https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/Caroline_Sartori_dos_Santos_Debora_Stevens_e_Catia_Viviane_Goncalves.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2016.

SAIDELLES, A. P. F.[et al.]. Gestão de resíduos sólidos na indústria de beneficiamento de arroz. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, RS, v. 5, n. 5, pp.904-916, 2012.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Critério de Classificação de empresas: EI - ME - EPP. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcduto=4154>> Acesso em: 02 jul. 2014.

SILVA, B. A. **Contabilidade e meio ambiente**: considerações teóricas e práticas sobre o controle dos gastos ambientais. São Paulo: Annablume, 2009.

TINOCO, J. E.P.; KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2011.

WAKIM, V. R.; WAKIM, E. A. M. **Perícia contábil e ambiental**: fundamentação e prática. São Paulo: Atlas, 2012.

WEITZ, Keith. A. [*et al.*]. The impact of municipal solid waste management on greenhouse gas emissions in the United States. **Journal of the Air, Waste Management Association**, v. 52, n. 9, pp. 1000-1011, 2002.

WRIGHT, J. T. C.; JOHNSON, B. B.; BIAZZI, J.L. **O uso da técnica Delphi na elaboração de cenários**. São Paulo, PETROBRÁS, 1991. 31p.