



Encontro Internacional sobre Gestão  
Empresarial e Meio Ambiente

## **OS PRIMEIROS ESTÁGIOS DA GESTÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO MÚLTIPLO EM METALÚRGICAS LOCALIZADAS NA REGIÃO DO VALE DO RIO DOS SINOS, RS, BRASIL.**

**CAMILA FAGUNDES**

Universidade Feevale  
cfagundes.adm@gmail.com

**VANESSA THEIS**

Universidade Feevale  
vanessat@feevale.br

**DUSAN SCHREIBER**

Universidade Feevale  
dusan@feevale.br

**DÉLIO ENDRES JÚNIOR**

Universidade Feevale  
deliojendres@hotmail.com

## **OS PRIMEIROS ESTÁGIOS DA GESTÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO MÚLTIPLO EM METALÚRGICAS LOCALIZADAS NA REGIÃO DO VALE DO RIO DOS SINOS, RS, BRASIL.**

O objetivo desta pesquisa foi identificar as práticas de gestão ambiental adotadas em três empresas metalúrgicas de diferentes portes, localizadas no Vale do Rio dos Sinos. Para tanto, utilizou-se como metodologia de pesquisa, o estudo de caso múltiplo, que de acordo com Yin (2010) procura investigar fenômenos que ainda não se tem uma clara definição. Um roteiro com onze questões foi aplicado ao responsável pela gestão ambiental nas organizações, bem como observação não participante e levantamento documental foi realizado para triangulação de dados por parte dos pesquisadores. O critério de escolha da organização foi baseado em acessibilidade e conveniência dos pesquisadores. Os dados obtidos foram tratados por meio da análise de conteúdo (LAKATOS E MARCONI, 2007). Como principais resultados constatou-se uma preocupação das organizações com relação, principalmente, a destinação correta dos resíduos sólidos devido a normas previstas em lei, bem como foi evidenciado que a gestão ambiental tem proporcionado benefícios ambientais e conseqüentemente econômicos, tais como: redução do consumo de energia e água, bem como reutilização de matéria-prima.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Gestão de Resíduos Sólidos; Metalúrgicas;

## **THE EARLY STAGES OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT: A MULTIPLE CASE STUDY IN METALLURGICAL LOCATED IN SINOS RIVER VALLEY, RS, BRAZIL.**

The objective of this research was to identify environmental management practices in three metallurgical enterprises of different sizes located in the Sinos River Valley. For this purpose was used as a research methodology the multiple case study according to Yin (2010) that investigates phenomena that not have a clear definition yet. A roadmap with eleven questions was applied to the environmental management as well as non-participant observation and documentary survey was conducted for data triangulation. The organization's choice of criteria was based on accessibility and convenience of researchers. Data were processed through content analysis (LAKATOS E MARCONI, 2007). The main results evidenced a concern of organizations regarding mainly the proper disposal of solid waste according to the law and it was evident that environmental management has provided environmental benefits and consequently economic, such as reducing consumption energy and water, as well as reuse of raw materials.

Keywords: Environmental Management; Solid Waste Management; Metallurgical.

## **INTRODUÇÃO**

Atualmente as empresas se deparam com um ambiente externo em que as questões sociais, políticas e legais adquirem uma nova perspectiva administrativa que implica em contínuas mudanças. Elas por si só, podem ser, também, onerosas, em termos financeiros. Nesse sentido, as empresas percebem cada vez mais diante das questões ambientais, a necessidade de uma nova postura, seja na maneira de operar seus negócios, seja em suas organizações, implicando o aumento de investimento (SANCHES, 2000).

Nesta perspectiva, é possível afirmar que a gestão ambiental passou a ser contemplada na estratégia e na estrutura organizacional das empresas, integrando-se ao planejamento estratégico, sendo considerada atividade importante, tanto para assegurar permanência da

organização no mercado, como também, para a constituição de um relevante diferencial competitivo. Desta forma, ela passa a fazer parte no desenvolvimento das atividades de rotina, na discussão dos cenários alternativos e na consequente análise de sua evolução, gerando políticas, metas e planos de ação (DONAIRE, 1995).

O presente estudo se propõe a evidenciar as estratégias de gestão ambiental adotadas por três empresas metalúrgicas de portes diferentes, localizadas na região do Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil, com o seguinte objetivo geral: identificar as principais práticas de gestão ambiental adotadas pelas empresas. Para tanto, o estudo iniciou com a pesquisa bibliográfica para o entendimento de conceitos pertinentes ao estudo. Após isso, um estudo de caso múltiplo com três organizações de diferentes portes. Para o alcance dos resultados, entrevista semiestruturada contendo onze questões foi aplicado ao responsável pela gestão ambiental nas organizações, gerando um total de três. Em seguida, realizou-se a análise de conteúdo das entrevistas semiestruturadas, como forma de organizar os dados e conseguir comparar com a revisão bibliográfica. Além disso, para realizar a triangulação de dados, característico do estudo de caso, pesquisa documental foi realizada para que pudesse ser levantado dados para a caracterização das organizações e observação não participante por parte dos pesquisadores.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conceitualmente, Barbieri (2004, p.20) entende que a gestão ambiental refere-se às “diretrizes e atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção, controle e alocação de recursos”, realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, seja para reduzir ou eliminar os danos ou problemas causados pelas ações humanas, ou ainda para evitar que eles surjam. Moura (2004, p.54) entende que a gestão ambiental “engloba as atividades empreendidas pelas firmas com o objetivo de atuar na melhoria do desempenho ambiental destas”.

Para Seiffert (2005, p.24) gestão ambiental diz respeito ao processo adaptativo, por meio “do qual as organizações definem e redefinem seus objetivos e metas relacionadas à proteção do ambiente”, selecionando estratégias para atingir esses objetivos em um tempo determinado, por meio de constante avaliação de sua interação com o meio ambiente externo. O autor recomenda a revisão do sistema de gestão, pela alta administração, ao menos duas vezes ao ano. Rowland-Jones, Pryde e Cresser (2005, p.213) ratificam que a gestão ambiental “desenvolve-se em organizações que avaliam e redefinem suas operações a fim de assegurar que estão atuando de forma ambientalmente legítima”.

Do mesmo modo, para Elefsiniotis e Warrham (2005) a gestão ambiental concerne à totalidade de ações organizacionais, de forma sistematizada para monitorar impactos ambientais de suas atividades e gerenciar questões pertinentes à dimensão ambiental. Compete-lhe ainda, a tarefa de monitorar a legislação ambiental, interpretá-la, e agir, para que o processo produtivo gere impactos ambientais em patamares legalmente aceitos (POLIZELLI; PETRONI; KRUGLIANSKAS, 2005). Logo, o processo de desenvolvimento de produto passa a incorporar as questões ambientais de forma direta (ROTHENBERG; SCHENCK; MAXWELL, 2005), uma vez que a gestão ambiental objetiva reduzir a poluição e o desperdício de *inputs* organizacionais (CAGNO; TRUCCO; TARDINI, 2005).

Simultaneamente, este enfoque tende a gerar melhorias no desempenho ambiental da companhia, através da racionalização do seu processo e redução dos gastos associados ao consumo destes insumos (ROTHENBERG; SCHENCK; MAXWELL, 2005). Por conseguinte, possibilita identificar oportunidades para reduzir o uso de materiais e energia, bem como melhorar a eficiência dos processos (CHAN; WONG, 2006). Por meio da combinação das boas práticas de gestão à preservação da natureza, a organização consegue

ampliar seus compromissos éticos expressos na maior transparência e respeito com o desenvolvimento sustentável (POLIZELLI; PETRONI; KRUGLIANSKAS, 2005).

Complementando o exposto por Elefsiniotis e Warrham (2005), Tinoco e Robles (2006) entendem que a gestão ambiental inclui atividades de planejamento, reestruturação organizacional, responsabilidades, práticas operacionais, procedimentos, processos e recursos para desenvolvimento, implantação, análise e conservação de uma política ambiental. Sumariamente, é o que a empresa faz para minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no ambiente. A mitigação destes efeitos “consiste no atendimento aos requisitos de natureza física, química, biológica, social, econômica e tecnológica que assegurem a estabilidade das relações ambientais no ecossistema no qual se inserem as atividades da empresa” (ROBLES JR; BONELLI, 2006, p.19).

Os autores Hunt e Auster (1990) entendem que os gestores devem considerar a gestão ambiental corporativa como um componente crítico a manutenção da vantagem competitiva, destacando que a incapacidade de investir recursos em programas de gestão ambiental preventiva pode deixar a empresa em clara desvantagem em relação aos concorrentes. Segundo a pesquisa dos autores, existem cinco estágios no desenvolvimento da gestão ambiental, que variam de acordo com o tipo de empresa envolvida, gama de potenciais problemas ambientais e tamanho da estrutura corporativa.

O primeiro estágio engloba empresas que não possuem programas ambientais, pois se preocupam apenas em atender aos requisitos legais e reduzir custos em outras áreas da organização. No segundo estágio, consideram-se apenas a resolução das crises ambientais, pois devido ao financiamento inadequado do programa priorizam-se os riscos iminentes naquele momento, deixando a companhia em risco de problemas graves que ainda não vieram à tona (HUNT; AUSTER, 1990). No terceiro estágio, devido à atenção da mídia para as questões ambientais, muitos líderes corporativos decidem pela implementação de um programa ambiental. Embora exista o departamento ambiental, formado por especialistas como geólogos, químicos e biólogos, falta-lhes, muitas vezes a influência e autoridade para efetuar a mudança organizacional. No estágio seguinte, os gestores dedicam tempo para gerenciar e avaliar os problemas ambientais. Formalizam-se as relações hierárquicas e os fluxos de informação de gestão, a fim de desenvolver programas de educação ambiental para trabalhadores chave. Contudo, mesmo bem desenvolvida, a gestão ambiental ainda não é considerada um item de prioridade, pois sua visibilidade e poder de influência dentro da organização ainda são limitados (HUNT; AUSTER, 1990).

No último estágio, o departamento de gestão ambiental é composto por executivos da alta posição na hierárquica organizacional, que disseminam o conceito de gestão ambiental além de realizar acompanhamento e prevenção. Estruturam-se programas de conscientização a todos os níveis institucionais, que são avaliados por meio de metas e apoiam-se em sistemas de gestão que facilitam atingir estes objetivos. Neste estágio proativo da gestão ambiental, enfatiza-se a responsabilidade do empresário em tratar das obrigações sociais para proteger tanto a empresa quanto o meio ambiente (HUNT; AUSTER, 1990).

As contribuições da gestão ambiental, para as diferentes atividades da organização, são agrupadas por Groenewegen e Vergragt (1991) em três esferas: produtiva, estratégica e da inovação. Na esfera produtiva, intervém no controle às regulamentações pelos diferentes setores da organização, além de elaborar e implementar as ações ambientais. No âmbito estratégico, a gestão ambiental fornece avaliações sobre os potenciais de desenvolvimento e sobre as restrições ambientais emergentes, resultantes tanto da regulamentação quanto da concorrência. No campo da inovação, os profissionais da unidade de gestão ambiental oferecem auxílio técnico no acompanhamento dos dispositivos de regulamentação e das avaliações toxicológicas de produtos e bem como colaboram para definir projetos de desenvolvimento de produtos e tecnologias.

North (1992) complementa a lista de benefícios da gestão ambiental apresentada por Groenewegen e Vergragt (1991) ao acrescentar a dimensão econômica em suas análises. North (1992) argumenta que os benefícios econômicos envolvem a redução de custos, decréscimo na taxa de consumo de energia e materiais, aumento nos rendimentos do processo e redução de multas e penalidades por poluição. O autor destaca ainda a possibilidade de incrementar as receitas derivadas de atuações inovadoras verdes, sobretudo as provenientes da reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos e diminuição de efluentes. North (1992) aponta uma nova demanda no mercado, caracterizada pela demanda por produtos que contribuam para a diminuição da poluição.

Outra questão positiva, com relação à adoção da gestão ambiental, diz respeito à conscientização e o engajamento dos empregados às causas de preservação. Conforme Donaire (1995), as organizações que implantam estratégias ambientais contribuem para o surgimento de novos valores e comportamentos em relação ao meio ambiente. Este comportamento tende a ultrapassar os limites organizacionais, levando os indivíduos a terem consciência da importância dos cuidados com o meio ambiente na sua convivência diária. Deste modo, percebe-se que a mudança no comportamento organizacional, devido à incorporação de normas, pressupostos, crenças e valores em decorrência da política ambiental, acarretam na criação de uma cultura de preservação ambiental de caráter individual.

É necessária a formulação sistemática de programas de treinamento que habilitem os funcionários a identificarem problemáticas ambientais e as melhores formas de abordá-las (DENTON, 1999), uma vez que a capacitação da força de trabalho vem sendo reconhecida como um dos fatores essenciais para a elaboração e manutenção de práticas de gestão ambiental nas organizações. Por meio do treinamento ambiental, os funcionários tornam-se mais conscientes das necessidades de melhoria da qualidade ambiental, mostrando-se mais receptivos às mudanças advindas da interiorização da dimensão ambiental e, passam a compreender a importância de agir proativamente (PERRON;CÔTE; DUFFY, 2006).

Donaire (1995) afirma ainda que o posicionamento organizacional que integra as atividades de gestão ambiental à estratégia empresarial, é adotado pelas empresas a partir do momento que estas começam a verificar que despesas realizadas com a gestão ambiental se transformam em vantagem competitiva. A essa categoria de empresa, que compreendem a gestão ambiental como fator condicionante de sua competitividade, Maimon (1996) classificou de organizações possuidoras do “comportamento ético ambiental”. Esse modelo se contrapõe ao comportamento reativo, passando a tratar o meio ambiente como uma nova oportunidade de negócio tanto do ponto de vista tecnológico quanto organizacional.

O debate sobre as práticas ambientais, exercidas por organizações ambientalmente proativas, é reforçado por González-Benito e González-Benito (2006). As categorias estabelecidas pelos autores são categorizadas em organizacionais, operacionais e comunicacionais. Nas práticas organizacionais, ocorre à definição de uma política ambiental, o desenvolvimento de procedimentos para estabelecer objetivos ambientais, a seleção e implementação de ações ambientais. Estes métodos não reduzem o dano ambiental, mas contribuem com os subsídios que auxiliam na correta adoção das práticas ambientais.

No que diz respeito às práticas operacionais, os autores constatarem mudanças no sistema de produção e operações. As modificações relacionadas a produtos são focadas em design ambientalmente consciente, facultando a eliminação materiais perigosos e poluentes. As alterações de processos concentram-se no desenvolvimento e implementação de métodos produtivos ambientalmente responsáveis. A terceira prática, relacionada pelos autores, visa comunicar e divulgar as ações ambientais às partes interessadas. Esta prática busca objetivos comerciais e o estabelecimento de relações com os *stakeholders*, portanto, não é focada em

melhorar o desempenho ambiental e, sim, em divulgá-lo (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006).

Todavia, mesmo diante do cenário otimista e repleto de oportunidades apresentado por diversos autores, Donaire (2007) evidenciou junto às empresas brasileiras que a internalização da questão ambiental é consequência, em primeiro momento, de influências externas provenientes da legislação ambiental e das pressões exercidas pela comunidade nacional e internacional. Além disto, as respostas das empresas ao grande número de normas legais e às críticas da sociedade faz com que predominem “os métodos corretivos para a solução de problemas ambientais causados pelas atividades das empresas”, buscando eliminar ou reduzir os impactos negativos gerados por sua atividade (DIAS, 2007, p.89).

Donaire (2007) também constatou que nas organizações em que ocorrem problemas ambientais relevantes para a comunidade, com potenciais confrontos desgastantes e com possibilidades de intervenções e até fechamento da empresa, as atividades da área de meio ambiente apresentam elevado nível de autoridade funcional, podendo inclusive intervir e parar o processo produtivo. Dias (2007, p.1) conclui que “embora as ações ambientalmente responsáveis não sejam adotadas por parcelas significativas das organizações, aquelas que o fazem representam lideranças que vão se tornando referência em seus respectivos setores”. Este quadro, de baixa adoção de ações ambientais por parte das empresas, pode ser decorrente do desconhecimento dos dirigentes sobre a amplitude da problemática ambiental.

A evolução da gestão ambiental acompanhou e foi favorecida pelo aprimoramento, de um lado, da legislação ambiental nos mais diferentes países e, de outro, das normas de certificação ambiental (JABBOUR, 2007). Contudo, uma estratégia ambiental sustentável, foca na redução de resíduos e na prevenção da poluição em sua fonte (ARAGÓN-CORREA; RUBIO-LÓPEZ, 2007). Assim, a integração entre as estratégias ambientais e de negócios incidem de tal forma que passam a ser indissociáveis (JABBOUR, 2007).

Outra fonte de pressão sobre as empresas advém do aumento da conscientização dos consumidores, sobre o uso de produtos e serviços ambientalmente adequados. O surgimento de rótulos ou selos verdes é um indicador da importância do desempenho ambiental, como critério definidor das escolhas por parte dos consumidores, no momento de realizar as compras. Assim sendo, constata-se que as escolhas estratégicas que os gestores realizam com relação à gestão ambiental, podem variar de acordo com a interpretação que é feita de como as causas ambientais podem influenciar nestas decisões: como uma oportunidade ou ameaça, como benefício ou custo (BARBIERI, 2011).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) através da versão 2004 da norma NBR 10.004, que trata da classificação de resíduos sólidos. A partir das classificações fornecidas por esta norma, os geradores e os receptores de resíduos poderão, pelo enquadramento, estipular as alternativas para destinação final, destruição ou reciclagem dos mesmos.

A referida norma define resíduos sólidos como todos aqueles resíduos no estado sólido e semissólido que se originam das atividades industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços de varrição ou agrícola. Incluem os lodos de Estação de Tratamento de Água (ETA) e Estações de Tratamento de Esgotos ou Efluentes Industriais (ETE) e também resíduos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, e líquidos que não possam ser lançados na rede pública de esgotos, em função de suas peculiaridades e características físico-químicas.

As atividades industriais, por fabricarem produtos a partir de vários materiais e processos, geram diferentes tipos de resíduos, com características distintas. A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 313/2002, define resíduo sólido industrial como:

[...] todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semissólido, 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 disponível (BRASIL, 2002).

Um levantamento da Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (ABETRE, 2012) informa que, no intervalo de 2004 a 2007, em média, 76% dos resíduos sólidos industriais do Brasil foram parar em aterros, 18% sofreram co-processamento, 3% foram incinerados ou sofreram outros tratamentos térmicos e os 3% restantes passaram por tratamentos biológicos. Do total de resíduos sólidos industriais processados, neste mesmo período, 25%, em média, foram de resíduos perigosos e 75%, de não perigosos.

O gerenciamento de resíduos sólidos, conforme Tchobanoglous *et al.*, (1993), pode ser definido como a disciplina associada ao controle da geração, estocagem, coleta, transferência, transporte, processamento e disposição dos resíduos sólidos, de acordo com princípios de saúde pública, econômicos, de engenharia, de conservação, estéticos e de proteção ao meio ambiente.

Conforme Paulella e Scapim (1996), a gestão de resíduos deve estar alicerçada em condições ambientais adequadas, que consideram todos os aspectos envolvidos, desde a fonte geradora até a disposição segura, assim como os aspectos de reciclagem total 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 sejam por 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 à gestão de 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 (2011), 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).

## **MÉTODO DE PESQUISA**

Com o propósito de construir o filtro teórico que possa respaldar a percepção do fenômeno investigado, realizou-se a revisão bibliográfica, facultando na delimitação conceitual acerca das temáticas de gestão ambiental e gestão de resíduos. Em seguida, executou-se um estudo de caso múltiplo em três empresas da indústria metalúrgica localizadas no Vale do Rio dos Sinos, no estado do Rio Grande do Sul. O problema de pesquisa foi abordado de forma qualitativa, utilizando-se como técnica de coleta de dados a entrevista semiestruturada. Além disso, para triangulação de dados apontado por Yin (2010), observação não participante e levantamento documental foi realizado.

As entrevistas foram realizadas com o responsável pela gestão ambiental nas organizações, sendo transcrita no prazo máximo de seis horas. Como o formato da transcrição resulta, normalmente, em um texto não linear e até mesmo confuso, a entrevista foi reescrita na forma de um texto coeso, em formato de narrativa (POLKINGHORNE, 2007). Na sequência foi submetida à apreciação da pessoa entrevistada, para conferência, ajustes ou contribuições. Realizou-se ainda uma visita à planta industrial das organizações.

Os autores optaram pela análise de conteúdo para evidenciar os aspectos concernentes às categorias que emergiram a partir da revisão teórica, conforme recomendado por Lakatos e Marconi (2007). Por esse motivo os questionários continham perguntas relativas ao processo de gestão ambiental, licenciamento e fiscalização ambiental, identificação e gerenciamento de resíduos gerados, campanhas de educação e sensibilização ambiental. O questionário utilizado encontra-se no Apêndice A.

## **CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS**

A empresa A, considerada uma micro empresa, é a menor dentre as três avaliadas neste estudo. Ela é formada por quatro colaboradores, incluindo dois sócios. Apresenta área total de 100 m<sup>2</sup> e tem capacidade de processar 1.100 kg de zamac (liga metálica a partir da qual são produzidos componentes para calçado e vestuário). Dentre os exemplos dos principais componentes de vestuário produzidos pela empresa estão as jóias, *bottons* e chaveiros.

A empresa B, também de pequeno porte, e assim como a empresa A, é do ramo industrial. Possui área de 5.000 m<sup>2</sup>, e 151 funcionários produzindo componentes para calçado e vestuário. Além da injeção das peças, a empresa conta com setor de vibroacabamento e banho, processos que consomem grande quantidade de água e geram efluentes contaminados por óleos e metais. Nesse sentido utiliza insumos como: anodo de cobre, latão e níquel, verniz e arames. Além de matrizes de silicone, a organização também possui matrizes de aço.

A empresa C, a maior delas, processa cerca de 40.000 kg de zamac e 10.000 kg de polímeros. Dentre os produtos, estão os componentes para calçado e vestuário, peças técnicas para a indústria sanitária e indústria de eletrônicos. Para isso, a metalúrgica conta com área de 40.000 m<sup>2</sup> e 230 colaboradores, para que a mesma possa atender suas lojas em diferentes municípios do país, e exportar seus produtos para países como Argentina, Bolívia, México e Equador.

O processo principal da empresa A consiste no desenvolvimento das peças brutas, através de matrizes de silicone com as peças modelo, sendo o cliente o responsável por encaminhar o material para acabamento, como banho e colocação de resinas. Para que esse processo da empresa possa ser realizado e ao final tomar a forma do produto planejado, o principal insumo utilizado é zamac, o qual é aquecido até atingir o estado líquido, para a injeção das peças nas matrizes de silicone. Ressalta-se que a empresa A não possui uma utilização secundária ou destinação para as matrizes de silicone. Elas são armazenadas na própria empresa, ocupando espaço que poderia ser utilizado para outras funções e/ou atividades.

A empresa C possui os mesmos insumos que a empresa B, entretanto por ter uma capacidade de produção maior e por realizar outros processos, diferente das empresas anteriores, ela utiliza também insumos como plástico, anodo de níquel, hipoclorito de sódio, fitas de aço e latão. A matéria prima é introduzida no principal processo produtivo da empresa, que é o desenvolvimento das peças conforme solicitação do cliente, através da produção de matrizes de silicone e/ou de aço, que varia de acordo com a quantidade de peças e líquido injetado.

A organização A possui resíduos a serem destinados de forma correta, seja para reutilização, reciclagem, ou até mesmo para aterros industriais, quando o resíduo não possui mais utilização, e assim se caracteriza como rejeito (PNRS, 2010). Os resíduos gerados pela empresa A, são papel e papelão oriundos principalmente de atividades administrativas. Já no processo produtivo o resíduo principal é o zamac, que é fundido até uma certa porcentagem junto às barras novas, sem diminuir a qualidade das peças produzidas. O material excedente é devolvido (vendido) à empresa fornecedora, a qual trata a liga metálica e a revende.

As empresas B e C também possuem resíduos de papel e papelão, oriundos principalmente dos setores administrativos, que são reciclados. Resíduos como bombonas vazias que se originam da compra de insumos, são reutilizadas e também recicladas. Com relação às matrizes de silicone, na empresa B e na empresa C elas são caracterizadas como rejeito e são encaminhadas para aterro industrial, diferente das matrizes de aço, que são reutilizadas nas empresas B e C. Matrizes de aço possuem maior durabilidade e conferem maior qualidade na produção das peças, embora tenha alto custo de produção. As matrizes de aço são devolvidas à fundição e servem como matéria-prima para a produção de outros materiais. Nesse sentido, se percebe uma redução no uso de matéria-prima, a qual é reutilizada, podendo agregar valor a empresa com a venda de outros produtos.

Por possuírem em seu processo produtivo o acabamento das peças por vibroacabamento e também banho, as empresas B e C consomem uma variedade e quantidade maior de insumos. Por exemplo, durante a etapa de vibroacabamento consome-se uma grande quantidade de água, a qual passa por análise laboratorial e tratamento antes de ser devolvida ao meio ambiente. Entretanto, a empresa B, vem substituindo os processos que dependiam do uso de água, através de tecnologias no processo de acabamento das peças, e passou a economizar de 70 a 80% do consumo inicial, o que também contribuiu para a redução de efluentes líquidos, acarretando em menor consumo de produtos químicos para o tratamento e otimização do tempo de trabalho. Devido a isso, a organização também vem estudando novas tecnologias que permitam redução de energia elétrica. Na empresa C, de acordo com o entrevistado, a água tratada é reutilizada no mesmo processo, e assim reduzindo a geração de efluente líquido. E os vapores das injetoras identificados na empresa B, passam por um processo de exaustão.

Vale destacar que na empresa C, o uso de novas tecnologias, no qual a água passou a ser tratada e reutilizada nos processos, permitiu a redução no seu consumo, entretanto ainda são descartados 60 mil litros por dia. Nesse caso, novos estudos e pesquisa a fim de reduzir esse consumo estão sendo trabalhados, bem como possíveis investimentos em redução no consumo de energia elétrica.

Para que os processos possam seguir as normas impostas pelo órgão fiscalizador, que nesse caso da empresa A seria principalmente a Prefeitura Municipal, no que tange as questões ambientais, a empresa conta com a ajuda de uma empresa de contabilidade localizada no mesmo município, que possui contato direto com os sócios da organização.

Diferente da empresa A, a organização B possui pessoas específicas para que ela atue sempre conforme a legislação vigente. Nesse sentido, os técnicos químicos da organização são os responsáveis internos, recebendo consultoria de empresas terceirizadas especializadas na área de meio ambiente. Diferente das empresas A e B constatou-se na empresa C a participação de uma assessoria ambiental. A empresa que presta este serviço orienta a organização com todas as questões relacionadas ao meio ambiente, principalmente sobre as normas impostas por órgãos fiscalizadores, nesse caso a FEPAM e SEMAM. A atualização das informações são fornecidas diretamente aos técnicos químicos, que as utilizam da melhor forma possível a fim de manter a empresa sempre em conformidade com as questões legais.

Para que um Sistema de Gestão Ambiental seja implementado em uma organização, ou modificar processos produtivos a fim de reduzir impactos negativos ao meio ambiente,

sabe-se que os colaboradores possuem papel fundamental na organização. Nesse sentido, nas empresas A e B, os entrevistados não relataram nenhum tipo de capacitação realizada com os colaboradores. Já na empresa C, os funcionários também não são capacitados ou treinados de forma específica, porém são orientados a cuidar dos materiais e separar os resíduos gerados de maneira correta.

## **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

De acordo com o relato dos entrevistados, foi possível perceber uma relação do tamanho da empresa, da capacidade de produção e da variedade de processos desenvolvidos com a quantidade de insumos utilizados e possíveis impactos ao meio ambiente. Quanto mais diversificado o processo produtivo for, mais impactos negativos podem ser gerados. Entretanto se percebe com base nos relatos dos entrevistados, e também pela revisão teórica realizada, que essa proporcionalidade pode ser reduzida com a inserção da gestão ambiental no processo produtivo.

Por menor que a empresa seja, neste caso a empresa A, constata-se a geração de impactos negativos ao meio, principalmente através de resíduos sólidos. Atualmente as empresas precisam buscar alternativas para minimizar esses impactos, pois cada vez mais se deparam com consumidores que procuram organizações com uma postura ambientalmente correta e com uma legislação cada vez mais rigorosa (PNRS, 2010; BARBIERI, 2011). Para Hunt e Auster (1990) independente do tamanho da organização, é preciso que a mesma considere aspectos relacionados à gestão ambiental, caso contrário ela pode ficar em desvantagem perante seus concorrentes.

As matrizes utilizadas são um bom exemplo de como a produtividade e diversificação dos processos produtivos podem influenciar na geração de resíduos. As matrizes de silicone, utilizadas nas empresas B e C apenas para o desenvolvimento de amostras são encaminhadas para aterro industrial, já na empresa A, elas são utilizadas para o desenvolvimento de todos os produtos, devido à menor demanda de peças e reduzida vida útil do material, o qual é em seguida armazenado. Nas empresas B e C, a maior demanda de produtos permite o uso de matrizes de aço, as quais podem ser reutilizadas devido às suas particularidades, possuindo assim uma vida útil maior que a matriz de silicone.

Uma característica das empresas do ramo metalúrgico é o alto consumo de água e energia, bem como a elevada geração de resíduos líquidos e sólidos, destacados nas empresas principalmente B e C, por possuírem processos produtivos diferentes da empresa A. Nesse aspecto, estudos e pesquisas demonstram a importância de práticas pautadas pela gestão ambiental e principalmente pela inovação, como forma de redução desses impactos, indiferente do porte da empresa. A inovação precisa estar sempre em processo de desenvolvimento contínuo a fim de contribuir para com a organização (GROENEWEGEN e VERGRAGT, 1991). A alta gerência das empresas precisa compreender a importância da gestão ambiental, bem como da inovação para a mudança e adaptação das práticas organizacionais, caso almejem atingir mercados cada vez mais competitivos e consumidores diferenciados e principalmente exigentes.

As empresas B e C possuem um sistema de gestão ambiental combinado com a inovação que proporciona algumas vantagens quando o assunto é prevenção aos impactos ambientais. Na organização B, o investimento em tecnologias para o acabamento das peças, no qual era utilizado um volume considerado elevado de água, resultou na redução no seu consumo. Isso conseqüentemente impactou na produção de efluentes e no seu descarte, acarretando também um consumo reduzido de produtos químicos para o tratamento. Na empresa C identificou-se o mesmo caso, ou seja, a redução do consumo de água por meio do uso de tecnologias mais modernas. De forma complementar a gestão ambiental.

A partir destas evidências é possível afirmar que a inovação precisa estar presente como forma de minimizar os impactos negativos. Através dela, novas tecnologias podem ser repensada a fim de contribuir para reduzir os impactos negativos (GROENEWEGEN e VERGRAGT, 1991).

Com base nos dados que emergiram durante o processo de análise, constatou-se que as práticas adotadas pela organização a fim de minimizar os impactos negativos decorrentes do processo industrial destacam principalmente a reciclagem de recursos. De acordo com PNRS (2010) todas as empresas precisam repensar seus processos produtivos a fim de reduzir o consumo de recursos naturais. Essas soluções podem advir da reutilização de matéria-prima e/ou da reciclagem. Caso isso não for possível, as organizações precisam adequar seus resíduos de forma correta, seja qual for o seu destino final.

Grande parte dos resíduos sólidos gerados nas três organizações são encaminhados para reciclagem, já os resíduos contaminados são destinados para aterro industrial, de acordo com as normas impostas pelos órgãos ambientais vigentes. Alguns resíduos ainda presentes nas empresas B e C são reintegrados no processo de produção ou vendidos. Ou seja, percebe-se a necessidade da consolidação das práticas de gestão de resíduos sólidos em todas as organizações, integrada em todos os setores. Para Paulella e Scapim (1996), essa gestão minimiza o descarte de substâncias na natureza e também reduz o consumo de recursos naturais, pois os materiais são reintegrados nos processos produtivos originais seja por reciclagem, reuso ou recuperação. Dessa forma, essa gestão contribuiu para o desenvolvimento sustentável, pois este modelo de gerenciamento, se trabalhado de forma correta, causa menos distúrbios ou desequilíbrios ao ecossistema (Rattner, 1991).

De forma geral, as vantagens proporcionadas pela gestão ambiental citadas pelos entrevistados foram a redução de custos, tanto para a compra de matéria-prima quanto para o tratamento e destinação de resíduos e efluentes, uma vez que podem ser incorporados no processo produtivo. Nesta perspectiva as empresas apesar de não possuírem uma postura proativa com relação à gestão ambiental, conseguem alcançar resultados positivos, e assim gerar benefícios tanto para a organização, como para a população que é afetada diretamente pelas atividades desenvolvidas pela indústria. North (1992) e Rothenberg, Schenck e Maxwell, (2005) apontam sobre a possibilidade de geração de receita através de resíduos provenientes da reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos no próprio processo produtivo e diminuição de efluentes, o que também contribuiu em redução de custos.

A partir do momento que a organização entende que a gestão ambiental passa a contribuir para a geração de receita, e redução dos custos fixos, de acordo com o Donaire (1995) e Maimon (1996) é o primeiro passo para que a mesma seja integrada as estratégias organizacionais da empresa, passando a ser parte integradora e não mais vista de forma isolada, apenas para alguns setores, e sim para a organização como um todo.

Apesar das três organizações possuírem atividades vinculadas à gestão ambiental, e que neste sentido estão alcançando resultados significativos em termos econômicos e ambientais, destaca-se que não foram reportadas políticas ambientais internas, sendo as adequações, certificações e ajustes relacionados diretamente aos requisitos da legislação. Donaire (2007) ressalta que o atendimento aos dispositivos legais ainda é o principal fator motivacional para as empresas adotarem práticas de gestão ambiental. Hunt e Auster (1990) relatam que as empresas que se encontram nos primeiros estágios da gestão ambiental apresentam esse tipo de comportamento.

As preocupações iniciais são diretamente ligadas a exigências da legislação. Diferente das organizações proativas que trabalham normalmente com políticas ambientais definidas, que já se encontram em estágios mais avançados quando o assunto é desenvolvimento de atividades relacionadas à gestão ambiental (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006). Isso também pode ser identificado pelo fato de nenhuma das três organizações

relatadas no estudo possuir a Norma ISO 14001. De acordo com os autores Oliveira e Serra (2010), implementar um sistema desse porte pode exigir das organizações investimentos, aumento nos custos, e atualmente grande parte delas buscam redução de custos. Entretanto eles também afirmam que este novo posicionamento pode gerar economias e, conseqüentemente maior competitividade, em função da modernização de projetos e processos, da redução do desperdício, da emissão de resíduos e do número de ocorrência e multas provenientes dos órgãos de fiscalização.

Entretanto, empresas que possuem o interesse de implementar a gestão ambiental de forma proativa e assim realizar investimentos e alcançar possíveis resultados econômicos conforme visto nas organizações deste estudo, de acordo com Tinoco e Robles (2006) é importante que se tenha um planejamento englobando todos os setores da organização, realizar as capacitações e treinamento para os colaboradores. Possíveis reestruturações organizacionais podem ocorrer tanto na fase de planejamento como na fase de implementação da gestão ambiental.

Apesar das três organizações possuírem responsáveis pela parte de gestão ambiental, nenhuma delas relatou a capacitação dos colaboradores para as questões relacionadas à gestão ambiental. Donaire (1995) destaca que esse, os colaboradores são fundamentais para o sucesso da gestão ambiental, por serem eles os responsáveis pelas atividades do dia-a-dia dentro das organizações. Ele destaca a importância da preservação ambiental a partir da educação ambiental estruturada e organizada, dessa forma não apenas a organização pode alcançar resultados satisfatórios, mas sim a sociedade como um todo por meio de um comportamento ambientalmente correto para além das barreiras industriais (DENTON, 1999; PERRON, CÔTE e DUFFY, 2006; STONE 2000).

Os gestores das três empresas estudadas citaram a terceirização da relação estabelecida entre o responsável pelas ações e normas referentes à gestão ambiental da empresa e o órgão ambiental, sendo uma empresa de contabilidade, responsável técnico ou empresa de assessoria ambiental, respectivamente das empresas A, B e C. O escritório de contabilidade trata diretamente com os donos da empresa A, enquanto que os responsáveis ambientais das empresas B e C se reportam aos técnicos químicos, diretamente ligados aos processos de produção. Autores como Groenewegen e Vergragt (1991) ressaltam que os colaboradores que tiverem funções ligadas diretamente a atividades de gestão ambiental, precisam ter posicionamento como "responsáveis ambientais", e trabalharem em conjunto com o setor responsável pelas estratégias da organização. Seiffert (2005) e Rowland-Jones, Pryde e Cresser (2005) ainda complementam que os colaboradores responsáveis por atuarem nessa área precisam realizar avaliações periodicamente para constatar que de fato as atividades desenvolvidas pela gestão ambiental estão de fato gerando benefícios. Nesse sentido, não foram relatados pelas empresas questões relacionadas à avaliação de atividades.

Nesse contexto independente do tamanho da organização, a quantidade de matéria-prima e processos produtivos realizados por ela, quando a gestão ambiental é implementada seguindo seus princípios básicos, contribui para a redução dos impactos negativos ao meio ambiente.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para que fossem avaliadas as fontes das iniciativas ambientais e as estratégias adotadas por empresas do setor metalúrgico, foram selecionadas três empresas localizadas em um mesmo município do Vale do Rio dos Sinos, a fim de isolar a influência da localização geográfica sobre o mercado econômico e as políticas ambientais. Os dados foram coletados de forma a permitir uma análise qualitativa das características estruturais, dos processos desenvolvidos pelas empresas e das práticas relacionadas à gestão das questões ambientais, a

partir de um questionário semiestruturado que contribui para o alcance do objetivo geral proposto para este estudo.

Verificou-se a partir da análise das respostas que as empresas apresentam características semelhantes quanto à motivação para a adoção de medidas de gestão ambiental e estratégias utilizadas. Ambas as empresas citaram que adotaram medidas ambientais devido à pressão dos órgãos ambientais, bem como para benefícios internos, principalmente em relação à redução de custos. Nesse sentido se percebe uma postura reativa por parte das organizações, identificando elas presente nos primeiros estágios de implantação da gestão ambiental, pois se preocupam apenas em atender aos requisitos legais e reduzir custos, além disso resolver os problemas ambientais, e não trabalhar com a prevenção, são características de empresas que se encontram nesses estágios.

De forma sistematizada a gestão ambiental trabalha com o monitoramento dos impactos ambientais através das atividades desenvolvidas pela organização. Ela também se preocupa com as questões da legislação ambiental vigente, sempre podendo contribuir para que as empresas possam alcançar resultados positivos, trabalhando em harmonia com o meio ambiente. Melhorias no desempenho ambiental através da racionalização dos processos e redução dos custos associados aos insumos é o grande entendimento das principais características da gestão ambiental.

## REFERÊNCIAS

ARAGÓN-CORREA, J. A.; RUBIO-LÓPEZ, E. A. Proactive corporate environmental strategies: myths and misunderstandings. **Long Range Planning**, v. 40, p. 357-381, 2007.

BARBIERI, J.C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2004.

\_\_\_\_\_. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); 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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 31 agosto 2015.

CAGNO, E.; TRUCCO, P.; TARDINI, L. Cleaner production and profitability: an analysis of 134 industrial pollution prevention (P2) project reports. **Journal of Cleaner Production**, Holanda, v. 13, p. 593-605, 2005.

CHAN, E. SW; WONG, S. CK. Motivations for ISO 14001 in the hotel industry. **Tourism Management**, v. 27, n. 3, p. 481-492, 2006.

DENTON, K. D. Employee involvement, pollution control and pieces to the puzzle. **Environmental Management and Health**, v. 10, n. 2, p. 105-111, 1999.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2007.

DONAIRE, Denis. **A Gestão Ambiental na Empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.

\_\_\_\_\_. **Gestão Ambiental na Empresa**. 2. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2007.

ELEFSINIOTIS, P.; WAREHAM, D. G. ISO 14000 environmental management standards: their relation to sustainability. **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice**, v. 131, n. 3, p. 208-212, 2005.

GONZÁLEZ-BENITO, J; GONZÁLEZ-BENITO,O. A review of determinant factors of environmental proactivity. **Business Strategy and The Environment**, v. 15, n. 2, p. 87-102, 2006.

GROENEWEGEN, Peter; VERGRAGT, Philip. Environmental issues as treats and opportunities for technological innovation. **Technology Analysis and Strategic Management**, v. 3, n. 1, p. 43-55, 1991.

HUNT, Christopher B.; AUSTER, Ellen R. Proactive environmental management: avoiding the toxic trap. **MIT Sloan Management Review**. Massachusetts, v. 31, n. 2, p. 7-18, 1990.

JABBOUR, C. J. C. **Contribuição da gestão de recursos humanos para a evolução da gestão ambiental empresarial: survey e estudo de múltiplos casos**. 2007. 166 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MAIMON, D. **Passaporte verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

MOURA, L.A.A. **Qualidade e gestão ambiental**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.

NORTH, K. **Environmental business management: an introduction**. Genebra: International Labor Office (ILO), 1992.

OLIVEIRA, O. J; SERRA, B. J. R. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. **Produção**, v. 20, n. 3, jul./set. 2010, p. 429-438.

PERRON, G.M.; CÔTE, R.P.; DUFFY, J.F. Improving environmental awareness training in business. **Journal of Cleaner Production**, v.14, n.6-7, p.551-562, 2006.

POLKINGHORNE, D. 2007. Validity issues in narrative research. **Qualitative Inquiry**, 13(4): 471-486.

POLIZELLI, Demerval Luiz, PETRONI, Liége Mariel, KRULGIANSKAS, Isak. Gestão ambiental nas empresas líderes do setor de telecomunicações no Brasil. **Revista de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo**. São Paulo, v. 40, n. 4, p. 309-320, out./nov./dez. 2005.

RATTNER, Henrique. Desenvolvimento sustentável - tendências e perspectivas. **A questão ambiental**. São Paulo : EDUSP, 1991.

ROTHENBERG, S.; SCHENCK, B.; MAXWELL, J. Lessons from benchmarking environmental performance at automobile assembly plants. **Benchmarking**, Reino Unido, v.12, p.5-15, 2005.

ROWLAND-JONES, R.; PRYDE, M.; CRESSER, M. An evaluation of current environmental management systems as indicators of environmental performance. **Management of Environmental Quality**, Reino Unido, v.16, p.211-219, 2005.

SEIFFERT, M.E.B. **ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2005.

STONE, L.J. When case studies are not enough: the influence of corporate culture and employee attitudes on the success of cleaner production initiatives. **Journal of Cleaner Production**, v.8, 2000, p.353-359.

ROBLES, Antônio Jr.; BONELLI, Valério V. **Gestão da qualidade e do meio ambiente: enfoque econômico, financeiro e patrimonial**. São Paulo: Atlas, 2006.

TINOCO, J.; ROBLES, L. A contabilidade da gestão ambiental e sua dimensão para a transparência empresarial: estudo de caso de quatro empresas brasileiras com atuação global. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v.40, p.1077-1096, 2006.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

## APÊNDICE A

### Questionário aplicado

#### Caracterização da empresa

Ramo de atividade (Industrial, comercial ou serviço):

Número de Funcionários:

Área da empresa (m<sup>2</sup>):

#### Questionário

1. Quais os produtos/serviços realizados pela empresa?
2. Qual a capacidade de produção/comercialização mensal?
3. Quais são os insumos (matéria prima) utilizados durante as atividades da empresa?
4. Descreva brevemente os processos/atividades de produção/comercialização dos produtos?
5. Quais são os resíduos (sólido, líquido, atmosférico) gerados durante as atividades realizadas e qual sua destinação?
6. Qual é a área/ quem é o responsável pela gestão ambiental na empresa? Qual é a sua posição na hierarquia da empresa/ a quem ele se reporta?
7. De que forma é gerenciado o sistema de gestão ambiental? (Política ambiental, certificação ambiental, normas, cartilha específica). (solicitar cópia).
8. Que tipo de mudança nos processos/atividades, produtos ou serviços foram tomadas para torna-los mais ecológicos? Ou para enquadramento em políticas públicas?
9. Como se deu a capacitação ou treinamento dos funcionários e/ou colaboradores para a gestão ambiental? Quais e onde?

10. Quais são as vantagens proporcionadas pela melhor gestão das questões ambientais? (Economia de insumos e na destinação de resíduos, competição em relação à concorrência).
11. Assinale as iniciativas tomadas pela empresa para minimizar o impacto ambiental gerado por sua atuação:
- Redução, utilização e reciclagem de recursos;
  - Uso de fonte de energia renovável;
  - Aumento da eficiência energética;
  - Redução do consumo de água;
  - Redução da geração de resíduos sólidos;
  - Redução da geração de efluentes líquidos.