Avaliação da Produção Mais Limpa no Setor Metal Mecânico da Região Central do Rio Grande do Sul

HOLLVEG, S. D. S. [a*], ADAMY, A. P. A. [a], ROSA, L. C.[a]

a. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul

**Corresponding author, scheilahollveg@hotmail.com*

Resumo

Cada vez mais as empresas devem ser atentas às tendências impostas pelo mercado, como a adequação a tecnologias limpas. Nesse contexto, existem ferramentas como a Produção Mais Limpa (PML), que auxiliam as organizações a adequarem seus processos e produtos. Dado tais aspectos, é importante que empresas adotem políticas ambientais solidificadas em sua cultura empresarial. Assim, a pesquisa buscou identificar como a ferramenta PML poderia ser aplicada em empresas pertencentes ao setor metal mecânico da região central do estado do Rio Grande do Sul. Para tanto, identificou-se quais ações de PML são utilizadas e analisou-se a incidência das mesmas nas empresas pesquisadas. Utilizou-se uma avaliação da utilização da PML, caracterizando-se como um estudo de caso de caráter quali quantitativo. Concluiu-se que as empresas pesquisadas seguem as premissas da PML de forma mais direta nos níveis 1 e 2, através de ações de redução na fonte e reciclagem interna, demonstrando um engajamento do setor de acordo com as políticas ambientais.

Palavras-chave: *PML; Metal Mecânico; Região Central do Rio Grande do Sul*

1. Introdução

É possível verificar que para o desenvolvimento sustentável requer-se uma nova cultura, nova maneira de pensar o meio ambiente, assim como estar receptivo a realizar mudanças. Logo são necessárias ferramentas de apoio que possibilitem as melhores práticas ambientais. Com este fim, a inovação tem se mostrado cada vez mais um norteador da aplicação de conhecimento.

Mudar o padrão de produção e consumo pode permitir a países como o Brasil aproveitar esse momento de ruptura, oportunizando um salto de qualidade, buscando um novo paradigma regionalmente e globalizado em seu escopo atento aos desafios e oportunidades do século XXI (ZYLBERSZTAJN; LINS, 2010).

Quando se trata de produtividade, o cenário mundial atual é de grande crescimento, ocasionando impactos ambientais atrelados ao desenvolvimento. Sendo assim a preocupação com lucratividade e eficiência deve ir além desta premissa já definida, devendo trazer à tona a questão ambiental. Através de estudos direcionados é possível conhecer e implementar ferramentas que atuem em questões de produtividade X impacto ambiental, uma delas é a produção mais limpa (PML). Diante deste cenário, a PML, que tem como finalidade aprimorar a eficiência dos processos produtivos e serviços, é apontada como caminho favorável de atuação das empresas, de forma preventiva em relação aos seus aspectos

ambientais e também na redução dos riscos das operações aos funcionários e à comunidade (PIMENTA; GOUVINHAS, 2012).

Segundo a análise elaborada por Pereira e Sant'anna (2012), as medidas adotadas até então são insuficientes para promover a Produção Mais Limpa, dado o fato que os resultados são pouco visíveis e não chegam às organizações. Para os autores a temática perdeu ao longo desses anos espaço institucional e político, mesmo com a evolução do conceito para Produção e Consumo Sustentável, há muito que se construir, principalmente em termos de políticas públicas.

Nesse sentido, torna-se necessário atentar ao contexto em que estão inseridas as indústrias de pequeno e médio porte, pois, a maioria delas, demonstra não possuir um sistema de gestão ambiental implantado devido a forma como conduzem seus processos de produção, pelo destino dado aos seus resíduos, bem como pela sua organização (MONTOVANI; TAUCHEN; BECK, 2010).

Existem alguns segmentos industriais, como o setor metal mecânico, que por ter como característica inerente ao seu processo produtivo algum impacto ambiental, deve ser dada especial atenção à forma pela qual o mesmo convive e gerencia as questões ambientais, uma vez que há uma grande quantidade de resíduos a serem destinados corretamente (SACHETTI, 2011).

O setor metal mecânico é composto por um conjunto de atividades econômicas em que os bens e serviços por eles produzidos utilizam-se de tecnologias relacionadas com a produção, processamento e utilização de metais (BARBOSA; PINTO, apud NEUMANN, 2009). Segundo o CIMM (2013), na indústria metal mecânica os resíduos são gerados em todos os setores e processos da atividade industrial e podem se apresentar na forma de gases, cinzas, óleos usados e graxas, ácidos, restos de borrachas, escórias metálicas, vidros, cerâmicas, etc., sendo a maioria resíduos tóxicos.

A falta de conscientização ambiental, os escassos recursos financeiros, a falta de assessoria, a dificuldade de acesso às tecnologias mais limpas e a falta de mão-de-obra qualificada destacam-se como os fatores que contribuem para que, grande parte das indústrias de pequeno e médio porte provoquem impactos consideráveis ao meio ambiente (MONTOVANI; TAUCHEN; BECK, 2010).

Nesse contexto, surge a importância de buscar, através da implementação da Produção Mais Limpa, identificar e realizar ações voltadas para melhoria da performance ambiental no setor metal mecânico, fazendo com que os resíduos sejam minimizados antes mesmo de serem gerados. Implantar práticas e processos que minimizam ou eliminam os impactos ambientais torna-se vital para a sobrevivência das organizações, o que demonstra que as práticas de gestão ambiental estão se tornando fundamentais para a sobrevivência e manutenção de qualquer empresa (MAYOLO; PERINI, 2012).

Diante do exposto, procurou-se investigar se empresas do setor metal mecânico da região central do estado do Rio Grande do Sul adotam medidas de PML em seus processos produtivos. Para tanto, pretende-se identificar quais ações de PML são utilizadas e analisar a incidência das mesmas nas empresas pesquisadas.

2. Referencial Teórico

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define gestão ambiental como um conjunto de políticas, programas, práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde, a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente utilizado para desenvolver e implementar suas intenções e princípios em relação ao seu desempenho ambiental e ainda gerenciar seus aspectos ambientais (ABNT, 2004).

Gestão ambiental são diretrizes de atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção, controle, alocação de recursos entre outros, realizados com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente seja reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pela ação humana (BARBIERI, 2008).

Do ponto de vista empresarial, gestão ambiental é a expressão utilizada para se denominar a gestão empresarial que se orienta para evitar, na medida do possível, problemas para o meio ambiente

objetivando conseguir que os efeitos ambientais não ultrapassem a capacidade de carga do meio onde se encontra a organização, ou seja, obter-se um desenvolvimento sustentável (RODRIGUES; NETO, 2010; VAZ et al., 2011).

Matéria-prima e energia têm um grande custo não só econômico, mas ambiental. Sua redução de uso, portanto, é uma fonte de economia dupla. Desta maneira, juntamente com a ascensão da variável ambiental no ambiente dos negócios, surgiram metodologias e ferramentas gerenciais com a finalidade de garantir o reaproveitamento de materiais e o menor consumo de energia poupando o ambiente e reduzindo os custos, entre eles tem-se a PML (OLIVEIRA, 2014).

A produção mais limpa significa a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados, com benefícios ambientais e econômicos para os processos produtivos (UNIDO, 2014).

Produção mais limpa são ações constituídas inicialmente nos meios de produção responsáveis por uma menor poluição ambiental e menor consumo de energia do que as tecnologias tradicionalmente usadas nas indústrias. Elas são definidas como aquelas que utilizam compostos não agressivos e de baixo custo, exigem menor consumo de reagentes, produzem pouco ou nenhum resíduo e permitem controle mais simples e eficiente de sua eliminação (CNTL, 2003).

A busca por melhores práticas ambientais vem sendo requisitada pelas partes interessadas aos negócios das organizações, uma vez que a maior parcela dos recursos utilizados em processos produtivos não é renovável (KUBOTA; ROSA, 2013).

Para Silva, Moraes e Machado (2012) não é necessária a implantação de inovações radicais no combate a escassez dos recursos naturais. Simples práticas gerenciais podem ser adotadas pela administração podem trazer benefícios e provocar grande impacto em uma gestão ambiental.

Schwanke (2013) vai além da implementação da PML, representando um estágio de excelência para a empresa que deseja aumentar seu grau de responsabilidade social e ambiental, a partir da prática de quatro grandes princípios, ainda conforme a autora:

• Precaução: melhor estar seguro do que se arrepender depois;

• Prevenção de resíduo na fonte: é mais barato prevenir do que curar;

• Integração total da produção: visão holística com base na avaliação do ciclo de vida

• Participação democrática: trazida pelo direito de acesso público às informações sobre os riscos de produtos e processos para o homem e o ambiente.

Para o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), a PML pretende integrar os objetivos ambientais aos processos de produção, a fim de reduzir os resíduos e as emissões em termos de quantidade e periculosidade, por sua vez são utilizadas várias estratégias visando a Produção mais Limpa e a minimização de resíduos.

Na Fig. 01, apresentam-se os níveis de atuação e aplicações de estratégias visando ações de Produção mais Limpa:

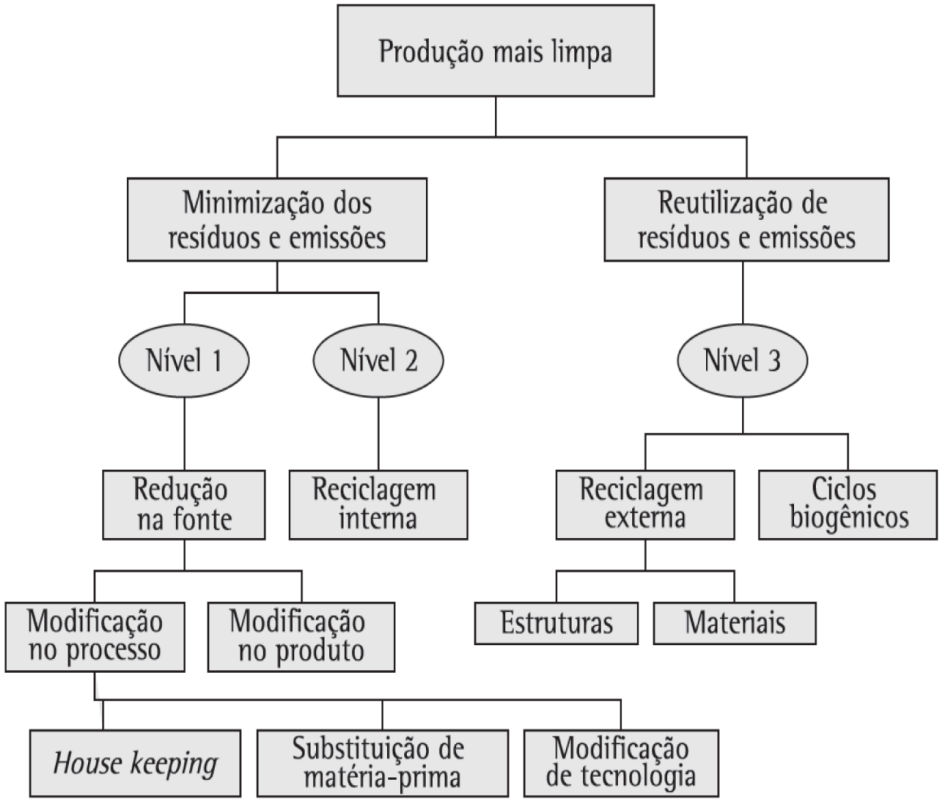

Fig. 01: Níveis de atuação e aplicações de estratégias de Produção mais limpa
Fonte: CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas

Aderir à produção mais limpa não significa dizer, entretanto, que as instalações da indústria já existentes tenham que passar por grandes transformações, substituições ou sucateá-las. Modificações localizadas são soluções quase sempre suficientes para a maioria das indústrias já implantadas. (VALLE, 2002). A otimização dos processos, no que tange ao início da cadeia produtiva, a matéria prima já permite, por si, reduzir a quantidade de resíduos gerados, com maior eficiência no processo e nas técnicas de produção empregadas.

3. Metodologia

Utilizou-se como características de seleção da amostra para o estudo em questão, o setor metal mecânico da região central do estado do Rio Grande do Sul, que está enquadrado como Arranjo Produtivo Local (APL) Metal Centro, que conta atualmente com mais de 40 empresas do ramo, articuladas de forma pró-ativa e buscando desenvolver as potencialidades locais.

Quanto aos objetivos trata-se de uma pesquisa descritiva, na qual busca-se descrever as características da população em questão, com uma abordagem combinada, qualitativa e quantitativa, pela complementaridade das concepções. Miguel (2012) ressalta que esta combinação possibilita entendimento melhor dos problemas de pesquisa onde apenas cada uma das abordagens permitiria isoladamente.

Nesse sentido, o método utilizado foi estudo de caso, que segundo Gil (2009) proporciona uma visão mais clara a cerca de fenômenos pouco conhecidos, além de fornecer explicações sob o enfoque sistêmico, possibilitando um delineamento mais amplo da pesquisa.

Para coleta de dados, utilizou-se um questionário fechado, onde foi possível avaliar como as empresas pertencentes a este grupo estão caracterizadas no que diz respeito à PML. A pesquisa recebeu as

respostas por *email* de 6 empresas de médio e grande porte, que aceitaram participar do estudo em questão.

4. Resultados e Discussão

O presente estudo elencou uma avaliação em empresas do setor metal mecânico da região central do estado do Rio Grande do Sul, o qual foi possível verificar a incidência ou não de práticas de PML em sua estruturação.

As avaliações seguem descritas em ordenados de forma crescente de pontuação. Não houve a incidência de itens pontuados em todas as 6 empresas, portanto na Fig. 2 é verificado o maior número de premissas presentes nas empresas pesquisadas.

5 em cada 6 empresas

- Existem ações para alteração de **processo** para que consumam menos recusos.
- Existem ações para alteração de **produto** por outros que consumam menos recusos.
- Todos os resíduos gerados que retornam à natureza recebendo o devido tratamento.

Fig. 2: Pontuação itens PML
Fonte: Elaborado pelos autores

Na maioria das empresas pesquisadas, existem ações para alteração de produto e processo no intuito de diminuir o consumo de recurso, sejam eles materiais, energia, ar, vapor, entre outros.

No mesmo percentual de empresas, há o tratamento de resíduo líquido ou sólido para que ele retorne a natureza de forma não poluente.

Observa-se na Fig. 3 um maior número de premissas presentes em 4 empresas do grupo pesquisado.

4 em cada 6 empresas

- Existem ações para a troca de **equipamentos** por outros que consumam menos recusos.
- Existem ações para alteração de **materiais** por outros que consumam menos recusos.
- Existem ações em andamento objetivando a **eliminação** de resíduos.
- Existem ações em andamento objetivando o reaproveitamento **interno** de algum resíduo.
- Existem ações em andamento objetivando o reaproveitamento **externo** de algum resíduo.
- A água utilizada no processo provém de um sistema de captação a partir das chuvas ou circuito fechado.
- Existem ações para substituição de **iluminação artificial** por iluminação natural.

Fig. 3: Pontuação itens PML
Fonte: Elaborado pelos autores

Quase a metade das empresas pesquisadas preocupa-se com ações para de troca equipamentos ou materiais que venham a consumir menos recursos na atividade produtiva, assim como para haver adequação à NR12. Este mesmo percentual de empresas objetiva a eliminação, assim como o reaproveitamento interno e externo de resíduos, há uma constante avaliação dos processos internos para que estas ações sejam realizadas com maior frequência.

Também verifica-se a utilização de água armazenada da chuva ou de circuito fechado, com uso de cisternas ou caixas d'água, para a posterior utilização na produção da empresa. Alternativas como a substituição de energia elétrica por alguma forma de iluminação natural que permite o uso de poços de luz, telhados transparentes ou ainda, com o uso de garrafas plásticas.

Fig. 4 representa um grupo composto pela metade da quantidade de empresas com ações coincidentes.

3 em cada 6 empresas

- Existem ações em andamento objetivando a **redução** da geração de algum resíduo.
- Existem ações em andamento objetivando **a adequação do produto final**, após seu uso, a condições de reaproveitamento ou reciclagem.
- Existem ações em andamento para a substituição de materiais utilizados no processo que resultem em **resíduos tóxicos** (Classe 1).

Fig. 4: Pontuação itens PML
Fonte: Elaborado pelos autores

É possível observar que em 50% das empresas pesquisadas busca-se a redução de resíduos, diferente do que foi apontado na Fig. 2, a maioria das empresas buscava eliminar e não somente diminuir a produção de resíduos.

Mesmo percentual preocupa-se com a destinação do produto final, permitindo que o mesmo possa ser reciclado ou reaproveitado, o que demanda de estudos das mais diversas áreas para que seja possível atingir este objetivo.

A substituição de materiais tóxicos de classe 1 é de suma importância, visto que o setor estudado utiliza-se de vários materiais derivados desta classe utilizados no processo de produção.

Na Fig. 5 segue listado um dos menores números de ações de PML comuns nas empresas pesquisadas.

2 em cada 6 empresas

- Existem ações para substituição de **ventilação artificial** por ventilação natural.
- Existem ações em andamento para a **substituição de materiais tóxicos** (Classe 1) utilizados no processo.
- Existem ações para substituição de **combustívies fósseis** por combustívies renováveis.
- Existem ações para tornar a **matriz energética** da empresa menos poluente.

Fig. 5: Pontuação itens PML
Fonte: Elaborado pelos autores

Verifica-se que poucas empresas utilizam formas de climatização através de ventilação natural na construção da fábrica, visando a diminuição de consumo de energia elétrica. Há também em andamento ações para substituição de materiais tóxicos de classe 1, utilizados no processo de produção, novamente observa-se que diferente da Fig 4 a prioridade das empresas é a eliminação e não a substituição destes resíduos.

Verificou-se a preocupação em substituir combustíveis fósseis por renováveis nas ações de poucas empresas assim como a matriz energética, sendo essa avaliação justificada pelo alto nível de investimento necessário para implementar tais ações.

A Fig. 6 representa as empresas com menor indecência de ações de PML dentre o delineamento apresentado.

1 em cada 6 empresas

- Existem ações que consideram a **logística reversa** dos produtos finais.
- Ter a **matriz energética** da empresa **mapeada**.
- Existem ações para tornar a **matriz energética** da empresa mais **eficiente**.

Fig. 6: Pontuação itens PML
Fonte: Elaborado pelos autores

O menor percentual de empresas considera a logística reversa do produto final após seu uso, sendo não apenas a questão de transporte, mas o atendimento à legislação vigente que contempla fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

Verifica-se ainda, no que tange a matriz energética não há sequer seu mapeamento, o que impossibilita qualquer outra ação para torna-la mais eficiente.

5. Conclusão

Dentre o grupo pesquisado, não houve uma totalidade de empresas que seguissem todas ou nenhuma premissa da PML, o que demonstra um cenário em expansão assim como potencialidades a serem desenvolvidas pelos empresários locais.

Identificou-se a necessidade de fomento ou consultoria para que os empresários possam seguir com as ações ambientais já iniciadas e possam atingir os demais níveis da PML, uma vez que é possível identificar que o empresariado local entende a necessidade de investir em tecnologias limpas.

Analisando o panorama atual das empresas pesquisadas pode-se inferir que algumas, embora sendo minoria, atuam nos níveis 1 e 2 da PML: redução na fonte e reciclagem interna. Tal fato demonstra que o setor metal mecânico está engajado com as políticas ambientais e aplica estes pressupostos em suas atividades produtivas.

Verificou-se que ações definitivas para solução de problemas com resíduos é mais frequente do que as que buscam sua diminuição, assim como o uso de energia renovável, o que corrobora a busca por implementação de tecnologias limpas.

A partir da pesquisa, foi possível elucidar as premissas da PML para as empresas, visto que elas visualizaram um "auto-diagnóstico" do seu desempenho frente as políticas ambientais. Recomenda-se para trabalhos futuros a análise semelhante em outros setores produtivos da região, ou acompanhar a evolução da PML nas empresas já pesquisadas.

Referências Bibliográficas

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS., 2004. NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro.

BARBIERI, J. C., 2008. Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos, 2. Saraiva, São Paulo.

CIMM, Centro de Informação Metal Mecânica. Tipos de resíduos da indústria metal mecânica. http://www.cimm.com.br/portal acessado em outubro/2013.

CNTL, Centro Nacional de Tecnologias Limpas. O que é a Produção mais Limpa? http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/O%20que%20%E98 %20Produ%E7%E3o%20mais%20Limpa.pdf acessado em março/2015.

GIL, A. C., 2009. Estudo de caso. Atlas, São Paulo.

KUBOTA, F.I.; ROSA, L.C., 2013. *Identification and conception of clear production opportunities with the Theory of Inventive Problem Solving*. Journal of Cleaner Production. 47, 199-210.

MAYOLO, L. L. K; PERINI, R. L., 2012. Diagnóstico do perfil de gestão ambiental das empresas de médio porte do setor metal mecânico de Caxias do Sul. Revista Global Manager Acadêmica. 1.

MIGUEL, P. A. C. (Coord.), 2012. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações, 2. Elsevier – ABEPRO, Rio de Janeiro.

MONTOVANI, C. A.; TAUCHEN, J. A.;BECK, V. V. Diagnóstico ambiental das indústrias do setor metal mecânico da região fronteira noroeste do Rio Grande do Sul. In: Semana Acadêmica da Engenharia de Produção Fahor, I, Horizontina, 2010. http://www.fahor.com.br/publicacoes/saep/2010_diagnostico_ambiental_industrias_metal_mecanico.pdf acessado em outubro/2013.

NEUMANN, S. E., 2009. Planejamento estratégico: uma investigação da prática nas empresas do setor metal mecânico da Serra Gaúcha. Universidade de Caxias do Sul.

OLIVEIRA, J. O. (Org.), 2014. Gestão da produção e operações: Bases para Competitividade. Atlas, São Paulo.

PEREIRA, G. R.; SANT'ANNA, F. S. P., 2012. Uma análise da produção mais limpa no Brasil. Revista Brasileira de Ciências Ambientais. 24, 17-26.

PIMENTA, H.C.D.; GOUVINHAS, R.P., 2012. A produção mais limpa como ferramenta da sustentabilidade empresarial: Um estudo no estado do Rio Grande do Norte. Produção. 22, 462-476.

RODRIGUES, V.C.; NETO, A. C. J., 2010. A gestão ambiental e sua importância nas organizações. Omnia Humanas. 3, 54-64.

SACHETTI, J. V., 2011. Proposta da metodologia da Produção mais Limpa em Setor de pintura de uma empresa Metal mecânica. Universidade de Passo Fundo.

SCHWANKE, C (Org.), 2013. Ambiente: tecnologias. Bookman, Porto Alegre.

SILVA, A. L. E.; MORAES, J. A. R; MACHADO, E.L., 2012. Proposta de um programa de P+L como ferramenta para promoção da gestão ambiental: Estudo de Caso. TECNO-LÓGICA. 16, 40-47.

UNIDO, United Nations Industrial Development Organization., 2014. Barreiras à Implementação da PmaisL. http://www.unido.org/implementacaodapmaisl acessado em agosto/2014.

VALLE, C. E., 2002. Qualidade Ambiental: ISO 14000, 4. SENAC, São Paulo.

VAZ, C. R. et al., 2011. Conceitos e metodologias para um mundo sustentável: uma reflexão da PL, P+L e produção enxuta. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas. 8, 83-99.

ZYLBERSZTAJN, D. L; LINS, C. (Org.), 2010. Sustentabilidade e Geração de valor: a transição para o século XXI. Elsevier, Rio de Janeiro.