ESTUDO DE CASO: IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM PROCESSOS TÊXTEIS PARA CONFECÇÃO DE ARTIGOS DENIM

Natani Aparecida do Bem[1], Beatriz Ueda Yamaguchi[2], Ana Carolina Dias de Albuquerque[3], Rute Milani Grossi[4], Luciana Cristina Soto Herek Rezende[5]

[1] Mestranda em Tecnologias Limpas pelo Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR. natani_dobem@hotmail.com
[2] Mestranda em Tecnologias Limpas pelo Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR. biauy@hotmail.com
[3] Mestranda em Tecnologias Limpas pelo Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR. acdalbuquerque@hotmail.com
[4] Doutora, Docente do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas e Pesquisadora do Instituto UNICESUMAR de Ciência Tecnologia e Inovação- ICET rute.milani@unicesumar.edu.br
[5] Doutora, Docente do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas e Pesquisadora do Instituto UNICESUMAR de Ciência Tecnologia e Inovação- ICET luciana.rezende@unicesumar.edu.br

RESUMO

A indústria têxtil é responsável por produzir um enorme volume de resíduos líquidos e sólidos, devido aos inúmeros processos que fazem parte do seu sistema produtivo, além da exploração de recursos naturais. Desta forma é indispensável o uso de ferramentas de gestão ambiental para implementar estratégias que minimizam os impactos ambientais e otimizam a utilização de recursos naturais. Neste contexto, a Produção Mais Limpa (PmaisL) é uma estratégia ambiental preventiva e integrada, aplicada de forma contínua nos processos produtivos, produtos e serviços, com o objetivo de redução de riscos à vida e ao ambiente. Por meio da PmaisL são realizados ajustes no processo produtivo que permitem a redução da geração de resíduos, utilizando pequenos reparos no modelo existente ou com a aquisição de novas tecnologias. Esta pesquisa teve como objetivo analisar a gestão da água em uma indústria com atividade de produção no setor têxtil, atuando principalmente no processo de tecelagem, por meio da análise da implantação da ferramenta PmaisL. O estudo realizado aponta como ocorreu a implantação da PmaisL nesta indústria de transformação, criando parâmetros para a apresentação do funcionamento da PmaisL dentro dos setores da empresa, assim como é realizada a utilização da água nas etapas e processos.

PALAVRAS-CHAVE: Água; Indústria têxtil, Sustentabilidade; Resíduos sólidos e líquidos.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a preocupação da sociedade com os impactos causados ao meio ambiente tem crescido e se difundido, isso tem sido refletido nos efeitos visíveis de poluição à saúde do homem, na diminuição dos recursos naturais, dentre outros aspectos provenientes desse impacto ambiental que tem levantado a preocupação com as gerações futuras.

Até pouco tempo, o meio ambiente era visto como fonte inesgotável de recursos naturais, mas a constante busca pelo crescimento a qualquer custo, fez com que o planeta se tornasse vulnerável aos impactos ambientais causados pelas atividades produtivas das indústrias. Com isso, as questões ambientais em qualquer ramo de atividade industrial tem estado cada vez mais em pauta, pois a preocupação com os impactos negativos gerados ao ambiente fez com que os empresários se conscientizassem de sua responsabilidade social, adotando medidas de gestão ambiental.

Para enfrentar esse cenário, a gestão ambiental tem atuado dentro das organizações vinculada ao princípio do uso múltiplo dos recursos naturais, definido como uma estratégia de planejamento aplicada para alcançar a

produção máxima do uso racional de recursos, gerando amplos benefícios (LOPES, 2007).

Como alternativa para esses problemas que vêm sendo enfrentados, a racionalização do uso de matéria-prima, água e energia tem promovido ascendente eficiência no processo industrial, diminuindo os desperdícios e resultando em menor investimento para soluções de problemas ambientais. Estratégia competitiva adotada por empresas ao transformar matérias-primas, água e energia em produtos, e não em resíduos, práticas oriundas da produção mais limpa (SENAI, 2007).

A Produção Mais Limpa (PmaisL) é uma estratégia ambiental preventiva e integrada aplicada de forma contínua, nos processos produtivos, produtos, serviços, para reduzir riscos aos seres humanos e ao meio ambiente. Com ela são realizados ajustes no processo produtivo que permitem a redução da geração de resíduos, por meio de pequenos reparos no modelo existente ou com a aquisição de novas tecnologias (CNTL/SENAI-RS 2003).

Neste contexto, a PmaisL atua como ação preventiva aplicada ao processo produtivo, que objetiva a preservação do meio ambiente aliado a busca pelo crescimento sustentável das organizações por melhorias na sua competitividade e lucratividade. Para Filho et al. (2007) a PmaisL diferencia-se da abordagem convencional principalmente por enxergar o sistema produtivo no campo ambiental, pensando em formas de gerenciamento e aplicação de tecnologia na melhoria de sistemas em prol do ambiente.

Para realizar a implantação desse processo de produção em produtos ou serviços, é necessário conhecer um pouco sobre sua estrutura, como é dividida e onde pode ser aplicada, essa divisão ocorre em três níveis que possibilitam a identificação das condições de preservação do meio ambiente nos processos executados (CNTL/SENAI-RS, 2003).

Neste sentido, a PmaisL defende a prevenção de resíduos na fonte, estabelecendo o compromisso com a precaução contra riscos ambientais de processos e produtos desde o seu surgimento até o seu descarte (FILHO et al. 2007). Segundo CNTL/SENAI-RS (2003), a PmaisL é considerada a aplicação contínua de uma estratégia que envolve aspectos ambientais, econômicos e tecnológicos, integrados aos processos e produtos que por meio da minimização ou reciclagem de resíduos gerados no processo, aumentam a eficiência no uso de água e energia.

A indústria têxtil é responsável pela geração de um grande volume de resíduos sólidos e líquidos, devido aos inúmeros processos constituintes de seu processo produtivo, além da exploração dos recursos naturais. Desta forma se torna indispensável o uso de ferramentas de gestão ambiental, para implementar estratégias para a minimização dos impactos ambientais e otimização da utilização de recursos naturais. Permitindo, desta forma, melhorias no processo produtivo e potencializando a sustentabilidade econômica e ambiental (TEIXEIRA; CASTILLO, 2012).

Considerado um dos setores mais tradicionais e complexos das indústrias do mundo, o setor têxtil possui uma cadeia produtiva extensa, que se inicia na produção de fibras e filamentos, passando pelas etapas de fiação, tecelagem, malharia, acabamento e confecção. Boa parte das indústrias que realizam esses processos estão presentes em todo o planeta, desde a países desenvolvidos, até aqueles de menor desenvolvimento econômico (CNI, 2017).

Segundo informações levantadas pela Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2017), a indústria têxtil é considerada a principal responsável por deflagrar a primeira revolução industrial, ao substituir os teares manuais pela tecnologia das máquinas movidas a vapor, que realizavam o processo de forma mais rápida e em grande escala. Desde então o setor não parou de investir em novas tecnologias de produção, e atualmente, está na implementação da chamada indústria 4.0, conhecida como a quarta revolução industrial.

A indústria têxtil e de confecção nacional é responsável pela quarta maior cadeia produtiva integrada e verticalizada do mundo, contando com mais de 32 mil empresas, presentes nos 27 Estados brasileiros, entretanto, sendo a região sudeste distinguindo-se das demais, pois concentra o maior número de geração de empregos, 49,4% (CNI, 2017). Diante disso e de outros estudos que mostram a relevância do setor para o desenvolvimento do país e dos Estados em que está presente, a indústria têxtil e de confecção possui enorme relevância social e econômica para o país.

Devido aos inúmeros processos no qual o produto têxtil é submetido durante sua fabricação, fica visível a complexidade da cadeia produtiva, além de levantar questões sobre a caracterização da implantação de questões ambientais, devido aos diferentes insumos e processos poluidores.

Com o objetivo de analisar a gestão da água em uma indústria com atividade de produção no setor têxtil, o estudo é voltado para uma empresa que fabrica tecidos usados na confecção de peças jeans, por meio da análise da implantação da ferramenta PmaisL.

A ferramenta da PmaisL aplicada no processo produtivo da empresa, atua no aperfeiçoamento do uso de matéria-prima principal da produção (água), além de fazer o reuso dessa matéria-prima em outras etapas do seu processo produtivo. Atrelado a isso, será abordado de forma breve outras práticas mantidas pela empresa que resultam em benefícios ambientais e econômicos, ocasionados pela redução dos impactos ambientais e o aumento da eficiência no processo produtivo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em duas etapas: a primeira consistiu na realização de um levantamento de dados bibliográficos voltados para a aplicação da PmaisL em indústrias do ramo têxtil; e a segunda etapa consistiu, a partir dos referenciais teóricos pesquisados, na implementação da ferramenta PmaisL em uma indústria do ramo têxtil.

2.1 1ª Etapa: Levantamento de dados bibliográficos

Foi realizada uma busca em duas bases de dados: SCIELO e SCOPUS, no mês de abril de 2019. Foram utilizados 5 descritores: *"environmental management", "textile", "cleaner production", "life cycle"* e "*environmental impact".* Para esses descritores foram levantados os volumes de publicações referentes ao período de 2007 até o primeiro semestre de 2019.

Os trabalhos foram selecionados com base na priorização da aplicação da PmaisL no setor têxtil, e após a seleção, foi realizada uma quantificação das informações, para determinação da aplicação e pontos de melhorias no processo produtivo da empresa escolhida.

2.2 2ª Etapa: Aplicação da ferramenta PmaisL

A empresa, na qual foi aplicada a ferramenta de melhoria do processo produtivo PmaisL. O processo produtivo da empresa consiste nas etapas de fiação, tecelagem, tinturaria, acabamento, inspeção, depósito e expedição de tecidos denim. Sua capacidade produtiva é em torno de 4 milhões de metros de tecido por mês, feitos por uma mão de obra de 1.500 funcionários e aproximadamente 300 colaboradores terceirizados em atividades auxiliares e de manutenção.

A referida empresa possui perfil poluidor durante seu processo de fabricação, devido ao grande volume de água usado na produção, além dos processos de tingimento e acabamento, que resultam em um efluente que é altamente poluente se lançado diretamente nos rios.

A Figura 1 apresenta as etapas para aplicação da ferramenta PmaisL neste trabalho, de acordo com os conceitos de produção mais limpa apresentados pelo CNI /SENAI (2003).

Conforme exposto na Figura 1 a aplicação da PmaisL consiste nas etapas de:

Planejamento, onde ocorre ao formação do ecotime, que é composto por colaboradores de diferentes setores da empresa, gerenciados por um colaborador do setor administrativo, com o foco voltado para aqueles que atuam nos setores mais poluentes;

Pré-avaliação: tem por objetivo a inserção de melhorias propostas no uso da água com foco na substituição de processos que permitam maior eficiência no uso da água na produção, e diminuição do consumo, além das melhorias no tratamento dos efluentes para voltá-los a fonte;

Avaliação: realização de um balanço de dados para compreender as fontes e causas do desperdício da água e o aspecto dos efluentes descartados no rio.

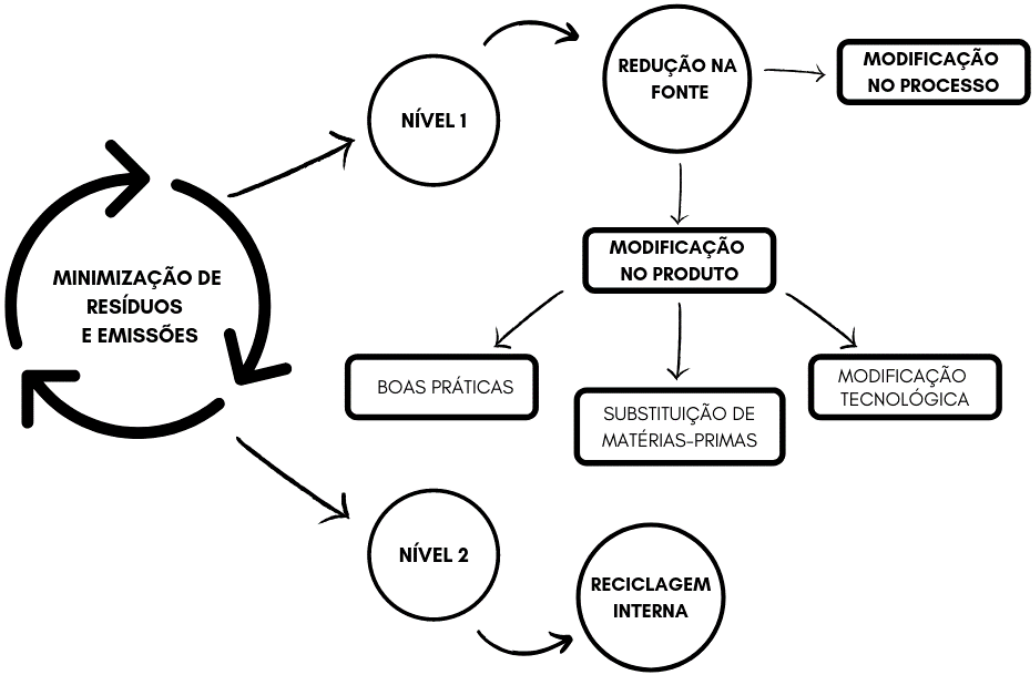

Figura 1: Fluxograma da aplicação da PmaisL para a indústria têxtil em estudo.
Fonte: Adaptado, CNTL/SENAI-RS (2003, p. 116).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o estudo, foi possível avaliar a metodologia e tecnologia, que tornou possível a redução, o reuso e a melhoria no processo de tratamento, possibilitando a compreensão das estratégias e métodos adotados durante a implantação da PmaisL, que apresentaram resultados satisfatórios em sua aplicação durante o processo produtivo por meio da transformação e tratamento da fibra do algodão em tecido. Em algumas etapas deste processo, como é o caso do tingimento - imersão dos fios em banho de corantes - e, a fixação realizada por meio da oxidação, pode haver uma geração significativa de efluentes.

Após serem tingidos, os fios são abertos em camadas para serem inseridos nas próximas etapas do processo, em seguida o fio passa pela engomadeira e recebe uma camada fina de goma, para dar resistência necessária ao fio para que ele suporte o processo de produção do tecido, a tecelagem propriamente dita. Por fim, na etapa de acabamento, garante-se a estabilidade dimensional ao tecido, para que ele apresente a largura, encolhimento e desvio desejados, além disso, nessa etapa é possível agregar complementos ao tecido como: proteção contra chama, repelência a líquidos entre outros tipos de beneficiamentos, que são caracterizados por um alto consumo de água.

Diante disso, o caminho trilhado pela empresa ao aplicar a ferramenta da PmaisL abrange avaliações técnicas, ambientais e econômicas, presentes nas cinco etapas do programa de implantação, apresentadas anteriormente, na qual expõe como ocorreu a implantação da PmaisL dentro da indústria de transformação; onde foi possível criar parâmetros para a apresentação de como é o funcionamento da ferramenta dentro dos setores mais críticos, apontando como é feita a reutilização dos recursos naturais, no caso a água, por meio da desse modelo de gestão.

Os resultados da implementação da PmaisL foram avaliados nas etapas um, dois, três, quatro e cinco do programa de implantação. Na etapa 1, em que ocorre o planejamento e organização, foi desenvolvido um trabalho de conscientização ambiental pelo ecotime, que resultou na implantação de conceitos ambientais a cultura organizacional da empresa, pois, o colaborador ambientalmente responsável é aquele que reconhece e incorpora atitudes de um cidadão ecologicamente correto, aplicando as ações como: não desperdiçar; reutilizar; reciclar e proteger, convertendo o outro pelo exemplo das ações praticadas. Essas ações realizadas durante a pré-avaliação são resultado da promoção feita por meio do levantamento dos aspectos e impactos ambientais dos diversos processos realizados pela empresa envolvendo todos os funcionários pela conscientização.

Já na segunda fase, na qual acontece o diagnóstico e a pré-avaliação, de ações que são resultado da promoção feita por meio do levantamento dos aspectos e impactos ambientais dos diversos processos realizados pela empresa envolvendo 100% dos funcionários, aplicando os estudos feitos na primeira etapa. Por meio dessa ação foi possível gerenciar o uso de água no dia-a-dia na empresa, a fim de evitar que ocorresse desperdício, além de estabelecer

as bases para o gerenciamento de processos implantados, possibilitando a identificação de onde o consumo de água e a geração de efluentes é significativa.

Diante disso, os recursos para a medição e gestão do uso da água na unidade, foi uma ação que possibilitou a análise crítica dos processos e a alternativa de reutilizar o efluente dentro do próprio processo produtivo se mostrou uma das novas estratégias mais eficazes aplicadas pela indústria de transformação. Mediante a ação foi possível gerenciar o uso de água no dia-a-dia da empresa, a fim de evitar que ocorresse desperdício, além de estabelecer as bases para o gerenciamento de processos implantados, possibilitando a identificação de todos os processos onde o consumo de água e a geração de efluentes é significativa.

O terceiro estágio compreende-se na avaliação. Nesta etapa, para alcançar o objetivo, algumas ações foram desenvolvidas visando à redução de consumo de água e aumento da conscientização da necessidade de gerenciamento que contribuirão como parte da implantação da PmaisL aplicada no processo produtivo, dividida em três etapas: a redução do desperdício por meio da racionalização do uso da água; o reuso da água dentro dos processos industriais; e a melhoria dos processos de tratamento de efluentes a fim de mitigar impactos ambientais e viabilizar o reuso dos efluentes.

Após a aplicação desses conceitos de conscientização, os setores da empresa que passaram por avaliação apresentaram mudanças em alguns processos com simples ações do cotidiano, que geraram um impacto significativo na redução do consumo e desperdício de água, tanto no consumo humano dentro da fábrica, como no processo produtivo. Na etapa quatro em que acontece o estudo da viabilidade técnica, econômica e ambiental, a indústria de transformação optou por aplicar ações já descritas nas etapas anteriores, considerando o fato de que os resultados obtidos foram satisfatórios em cada etapa do processo e que se torna possível à aplicação dessas ações.

Portanto, nas etapas iniciais do levantamento das informações e estudo das oportunidades, os resultados foram de carácter satisfatório evidenciando como a PmaisL tem apresentado resultados positivos à empresa em diferentes aspectos, como as campanhas de conscientização, o reuso da água nos processos industriais, o tratamento de efluentes para reuso, a redução de consumo direto na fonte com melhorias e o monitoramento dos equipamentos. Estes diferentes aspectos somados impactaram significativamente e economia e os custos que a empresa dispende de compra e consumo de água.

Por fim, na quinta fase e última etapa ocorre a implantação da PmaisL, na qual é considerado os conceitos apresentados sobre os níveis de classificação em conformidade com os resultados obtidos pela empresa nas etapas anteriores. Desta forma, ao analisar a Figura 2, é possível visualizar os níveis e ações desenvolvidas pela empresa, expondo que a indústria de transformação aplica de forma efetiva a PmaisL em seu processo produtivo. Por meio de ações preventivas relacionadas ao uso de matérias-primas tóxicas nos efluentes devolvidos a fonte; levando em consideração a conscientização dos colaboradores a respeito da importância de proteger o ambiente como dever de todos.

Neste sentido, a empresa passa a fazer o uso eficiente de sua matéria-prima principal que é a água, evitando problemas ambientais envolvidos no

processo produtivo, além de tudo sendo “beneficiada” com a redução de custos devido ao desperdício e mal-uso da água como era feito anteriormente.

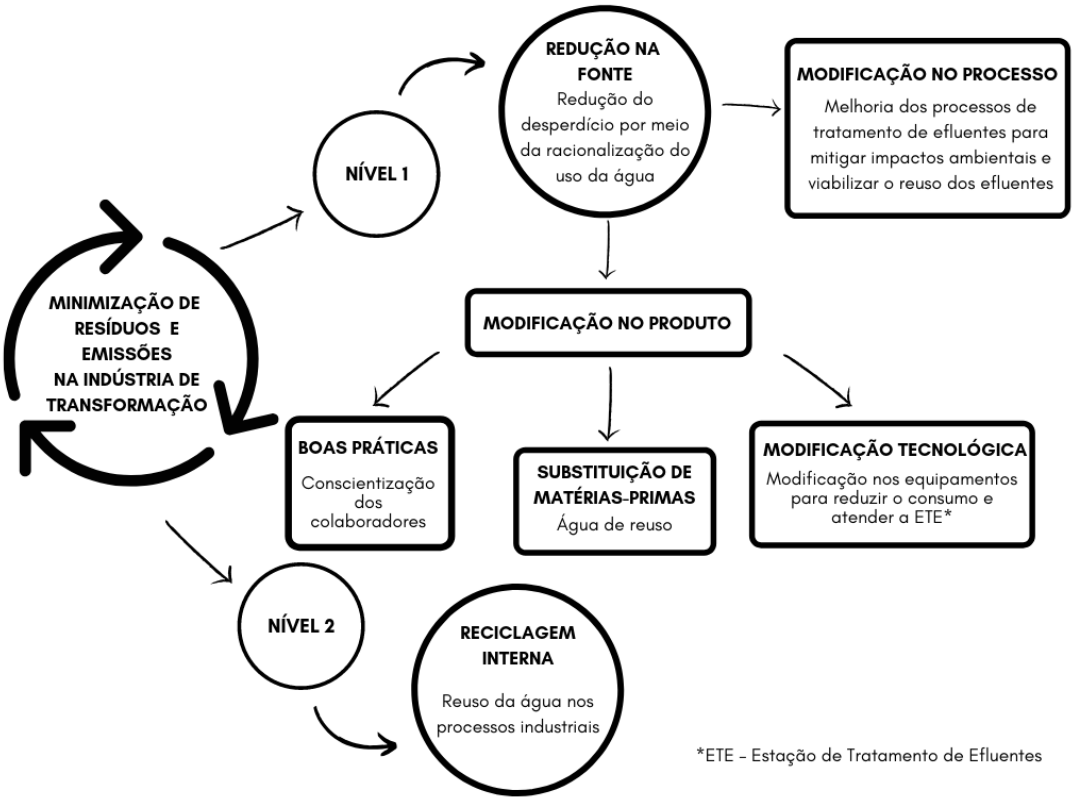

Figura 2: Fluxograma de implantação da PmaisL na indústria de transformação
Fonte: Autoras (2019)

Considerando os níveis apresentados na Figura 2 e as características do processo produtivo da indústria de transformação, percebe-se que no nível 1 ocorre a minimização de resíduos e emissões na fonte, ou seja, as medidas aplicadas aos processos e até mesmo no produto ajudam a reduzir a geração de resíduos na fonte. No nível 2 a minimização de resíduos e emissões, acontece através da reciclagem interna da água, podendo ser reintegrada ao processo produtivo como matéria-prima, ou de uma forma diferente dependendo do propósito da empresa.

Logo, o objetivo de integrar o processo de produção com as questões ambientais, pode ser alcançado se aplicada a PmaisL afim de atingir o nível 1 e 2. Em resposta a isso, se comparada com a tecnologia convencional, as vantagens em relação a isso, segundo a CNTL/SENAI-RS (2003) implicam na redução da quantidade de materiais e energia usados na exploração do processo produtivo com a minimização de resíduos e emissões induzidos pelo processo de inovação, e desta forma caminhando para o desenvolvimento econômico e sustentável por meio da minimização de resíduos e emissões. Além de aspectos como melhora na conduta ambiental, redução de custos de produção, melhoria na condição de saúde e de segurança do trabalhador, melhor relacionamento com os órgãos ambientais e com a comunidade, melhorando consequentemente a satisfação dos clientes.

Diante desses aspectos é possível afirmar que os resultados obtidos pela empresa com a implantação da PmaisL nas etapas do seu processo produtivo,

possibilitou que a mesma atingisse um resultado satisfatório por meio de ações preventivas, aliadas a estratégias para redução de riscos ao meio ambiente em seus processos, integrando ações do homem e o cuidado com a água. Desde 2006, as ações para a redução do consumo de água e ampliações do sistema de tratamento de efluentes tem apresentado uma redução significativa da outorga de captação de água. A preocupação e o compromisso de preservação ambiental fazem parte da empresa, isso resultou na implantação da gestão hídrica as atividades industriais, pois a água é o recurso natural mais usado em seu processo produtivo. Essas e outras ações que começaram a ser implantadas resultaram nas certificações ISO 9001- princípios da gestão de qualidade -, e a certificação ISO 14001- implantação de um sistema de gestão ambiental-, ambas aplicadas em todas as unidades da empresa.

Logo, sob a perspectiva da gestão ambiental, fica evidente que a empresa pratica ações que impulsionam o desenvolvimento de práticas sustentáveis em seus negócios, produtos e serviços, visando atingir os três pilares da sustentabilidade – o econômico, o social e o ambiental - em sua organização. Portanto, a gestão ambiental aliada às ações de melhorias nos processos de fabricação da empresa, como a Estação de Tratamento de Água para fins de consumo e também para reinserção no processo produtivo, possibilitará uma redução na emissão de efluentes líquidos na produção do tecido e principalmente no consumo de água. Sendo assim, será possível empregar as soluções propostas pela gestão da água por meio da ferramenta PmaisL nos processos mais poluentes da empresa: tingimento, engomagem e acabamento do tecido.

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos pela empresa por meio de ações preventivas, aliadas a estratégias para redução de riscos ao meio ambiente em seus processos, mediante a implantação da PmaisL integraram ações do homem e o cuidado com a água em primeiro momento apresentaram um resultado satisfatório, considerando as ações da primeira etapa, em que foi possível realizar a conscientização ambiental por meio das ações promovidas pela empresa, interna e externamente que dentro dos princípios de desenvolvimento sustentável possibilitaram o desenvolvimento de novas alternativas para redução de consumo de forma efetiva.

O trabalho em equipe, demonstrou a pró-atividade da empresa na melhoria do seu desempenho ambiental, pela implantação da PmaisL no reuso de água, permitindo que a Unidade de Estudo alcançasse os objetivos de expansão e modernização inclusos na produção limpa, que levou a empresa ser reconhecida pela conservação e reuso da água.

A indústria de transformação tida como objeto de estudo atua há décadas com a PmaisL em seu processo produtivo, isso, possibilitou a comprovação que é possível praticar uma Produção Mais Limpa mesmo que em processos considerados totalmente poluentes.

Atrelado a isso, com os dados apresentados, torna-se possível afirmar que as ações para reuso de água não exigem grandes investimentos financeiros ou alterações técnicas significativas nos processos, tudo isso se dá pela cultura de busca por excelência implantada na organização, o que acaba contribuindo para o aperfeiçoamento dos processos em função das novas necessidades.

Deixando evidente que esse estudo, e a implantação da PmaisL pode ser aplicado por diferentes organizações que trabalhem com o uso de água ou outro recurso natural, sempre pensando em reduzir o impacto no meio ambiente independente do porte ou ramo de atividade da empresa.

Por fim, entende-se que a redução do consumo de água por parte da indústria de transformação é primordial para o desenvolvimento sustentável, além disso, as ações praticadas só serão eficazes se todas as pessoas em seu dia-a-dia tiverem consciência sobre como elas podem refletir positivamente no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ABNT, NBR ISO 14001. **Sistemas da gestão ambiental**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Disponível em: <http://abnt.org.br/publicacoes2/category/146-abnt-nbr-iso-14001>. Acesso em: 20 abril de 2019.

ABNT, NBR ISO 9001. **Sistemas de gestão da qualidade**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Publicado em: 09-2015. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=345040>. Acesso em: 20 abril de 2019.

CNI, Confederação Nacional da Indústria. **O setor têxtil e de confecção e os desafios da sustentabilidade** / Confederação Nacional da Indústria, Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção – Brasília: CNI, 2017. 108p.

CNTL/SENAI.RS. **Questões ambientais e Produção mais Limpa**. Porto Alegre, UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2003. 126 p. il. (Série Manuais de Produção mais limpa).

FILHO, J. C. G. da Silva; CALABRIA, F. A.; SILVA, G. C. S.; MEDEIROS, D. D. Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. **Produção**, v.17, n.1, p.109-128, 2007.

HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto; PRATO, Claudia Marcia Lyra. Sustentabilidade, In: CAVALCANTE, Sylvia; ELALI, Gleice A. **Psicologia ambiental:** conceitos para a leitura da relação pessoa-ambiente. Petrópolis, RJ: Vozes, 2018, p.217-227.

HINZ, R. T. P.; VALENTINA, L. V. D.; FRANCO, A. C. Monitorando o desempenho ambiental das organizações através da produção mais limpa ou pela avaliação do ciclo de vida. **Produção**, Florianópolis, v.7, n.3, 2007.

IBGE. CONCLA, Comissão Nacional de Classificação. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas CNAE.** Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/?view=secao&tipo=cnae&versaosubclasse=10&versaoclasse=7&secao=C>. Acesso em: 20 abril de 2019.

LOPES, R. R. **Gestão Ambiental:** estudo sobre o reuso da água no curtume do centro de tecnologia do couro e do calçado Albano Franco – 2007 SENAI/PB. Trabalho de Conclusão Curso – TCC- Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande: UEPB, 2007.

SENAI. Departamento Regional do Rio Grande do Sul. **Produção mais Limpa em Confecções**/SENAI - Departamento Regional do Rio Grande do Sul. – Porto Alegre: Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2007. 64p.

TEIXEIRA, Gabriela; CASTILLO, Leonardo. Medição do impacto ambiental dos processos de produção de uma indústria de vestuário de médio porte. **GESTÃO.Org.** v. 10, n. 1 p. 195 - 210, jan./abr. 2012.