

DIAGNOSTICO AMBIENTAL EM UMA INDÚSTRIA DE PEQUENO PORTE DE CONFECÇÃO DE LINGERIE COM BASE NAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Fernanda Raquel Rodrigues Costa¹, Blake Charles Diniz Marques²

Resumo: O setor têxtil tem grande representatividade na indústria brasileira, contribuindo com o crescimento econômico do país, visto que, possui elevada geração de empregos. No entanto, também tem um grande potencial de geração de resíduos e poluição ambiental. Visto que, nas últimas décadas têm-se expandido a mudança de pensamento por parte da sociedade no que diz respeito a sustentabilidade e a relação harmoniosa das empresas com o meio ambiente, metodologias que buscassem resolver as novas exigências do mercado foram surgindo. Diante disso, o trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico ambiental em uma indústria de pequeno porte de confecção de lingerie com base nas práticas de produção mais limpa. A pesquisa iniciou-se com o estudo bibliográfico acerca do assunto e posteriormente seguiu as etapas de determinação do escopo da fábrica, análise das entradas e saídas do processo produtivo, planejamento de ações a serem tomadas e levantamento de indicadores de desempenho para acompanhamento dos resultados. Com isso, foi possível levantar pontos de melhora no processo de corte e separação de insumos e também no consumo de energia total da organização.

Palavras-chave: Microempresas; sustentabilidade; indicadores de desempenho

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável tem como propósito alcançar o equilíbrio entre a sociedade, o meio ambiente e a economia, para que seja possível “satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer as suas necessidades” [1]. No entanto, essa preocupação foi reconhecida formalmente a partir da década de 60, na reunião que ficou conhecida como Clube de Roma, onde quatro anos depois foi publicado um relatório que expunha que os recursos naturais são limitados e dividia a responsabilização entre os países [2]. De acordo com [3], os desastres ambientais e as conferências internacionais contribuíram para a mudança de pensamento e tornaram o sistema de gestão ambiental um fator competitivo no meio industrial.

Mediante o crescimento da indústria e a expansão das multinacionais, a utilização de recursos naturais aumentou, com isso, cresceram as preocupações ambientais atreladas a intenção de economia financeira na utilização dos recursos. Dessa forma, surgiram normas e guias ambientais de caráter voluntário que buscavam reduzir os impactos no meio ambiente, no qual, podemos destacar a NBR ISO 14001, ela faz parte da família de normas que tratam da gestão ambiental e também os Guias Ambientais de Produção mais Limpa, que permitem as organizações diminuir o uso de matérias primas, recursos naturais e descarte dos resíduos gerados como também, traz benefícios econômicos e melhoram a competitividade [4].

No Brasil um setor que tem grande participação industrial é o têxtil, segundo dados da [5] para o ano de 2019, o país foi o segundo maior gerador de primeiro emprego e representa 16,7% dos empregos e 5,7% do faturamento da Indústria de Transformação, com uma produção média de confecção: 9,04 bilhões de peças. Desse modo, surge o questionamento se o Sistema de Gestão Ambiental e os manuais para Produção mais Limpa têm sido aplicado dentro de indústrias de confecção e, se aplicado, é eficaz para contribuir com um melhor desempenho na produção. O objetivo do estudo foi realizar um diagnóstico ambiental em uma indústria de pequeno porte de confecção de lingerie com base nas práticas de produção mais limpa. Dessa maneira, melhorar a imagem da empresa frente aos consumidores e a sociedade, contribuindo também na redução de custos da produção.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão apresentados os conceitos importantes para o entendimento do tema conforme revisão literária afim de que seja feita uma contextualização e fundamentação para o estudo proposto.

2.1 Perfil socioeconômico do setor

A cadeia têxtil é encarregada da fabricação de fibra até a confecção de peças. Conforme dados da [5] o Brasil possui a maior cadeia têxtil completa do ocidente, com um total de 25,5 mil empresas formais, sendo que este segmento já está presente a quase 200 anos no país, ainda é referência mundial em design de moda praia, *jeanswear* e *homewear*, apresentando crescimento nos segmentos *fitness* e *lingerie*. Também mostra relevância na economia com um faturamento em 2019 de R\$185,7 bilhões, um crescimento de R\$8,7 bilhões comparado ao ano anterior. Já o estado do Ceará, segundo a [6], está em quinto lugar na produção têxtil nacional e reunindo toda a cadeia produtiva, o estado possui cerca de 60 mil empregos diretos.

As indústrias de pequeno e médio porte do setor de confecção contribuem para o desenvolvimento do país, pois são responsáveis pelo elevado índice de empregabilidade e geração de renda, sendo um dos setores que mais crescem economicamente. No entanto, este tipo de empreendimento apresenta impactos ambientais a nível nacional e mundial, causados pelo consumo elevado e o descarte antes do término da vida útil de seus produtos [7].

2.2 Tendência de sustentabilidade

Mediante o cenário de poluição e descartes inadequados têm surgido nas últimas décadas a preocupação ambiental não só na sociedade como no meio empresarial. Muitos países estão direcionados a transferir para o fabricante a responsabilidade sobre a orientação correta do que se deve fazer no fim da vida útil de seus produtos. Desse modo, surgem novas perspectivas sobre os estes itens que visam torná-los menos agressivos ao meio ambiente, e até mais duráveis [8].

Desenvolveu-se uma mudança de postura das organizações a partir da metade do século XX com o surgimento das questões ambientais, no que diz respeito aos processos produtivos e a relação com a natureza. As condições impostas pela sociedade e autoridades pressionaram as corporações a buscar novas práticas ambientais e que fossem economicamente viáveis [2]. Tornando um critério de competitividade para as organizações entenderem e aplicarem a gestão ambiental, de forma que tenham uma relação harmoniosa com o meio ambiente no momento de descarte de resíduos e na utilização de recursos naturais.

Dentre as novas práticas ambientais destaca-se o surgimento de uma metodologia de caráter preventivo denominada de Produção mais Limpa (P+L), que diferentemente das tecnologias fim-de-tudo que destinam-se a corrigir os impactos ambientais que já ocorreram a P+L tem por finalidade propor medidas mitigatórias baseadas no processo produtivo. Com isso, o método atua na redução e eliminação de geração de resíduos, efluentes líquidos e emissões através do estudo das atividades da empresa e, também tem como foco reduzir a utilização de matérias primas e insumos, melhorando assim, o consumo de água e energia, unindo os objetivos econômicos aos ambientais [9]. Em resumo, a P+L contribui para uma melhor utilização de matérias primas e com a otimização dos processos, diminui os resíduos e, conseqüentemente, colabora imediatamente com o resultado financeiro da organização. Dessa forma, tem como resultado o crescimento da eficiência da empresa em geral e, também aumenta a competitividade dos produtos [10].

2.3 Sistema de Gestão Ambiental e a ISO 14001

Define-se sistema de gestão como um grupo de elementos que estão inter-relacionados numa organização a fim de estabelecer políticas, objetivos e métodos para alcançá-los. Dessa forma, o sistema de gestão ambiental (SGA) é a parte que trata de gerenciar os aspectos ambientais [1]. Atualmente, ela é uma metodologia essencial para as empresas que buscam ter um diferencial competitivo e estratégico minimizando os impactos ambientais [8]. Não somente isto, fornece economia nas organizações, o que permite diminuir o volume de matérias primas e aumentar a eficiência da produção, visto que, busca diminuir o desperdício dos materiais.

Uma ferramenta do SGA é o diagnóstico ambiental, que tem como propósito analisar os aspectos relacionais da empresa com o meio ambiente, em relação a gestão de resíduos, tratamento de efluentes, monitoramento e controle de emissões atmosféricas. Desse modo, atuando como uma iniciativa para organizações que na maioria das vezes ainda não possui uma política ambiental, e desejam aderir ao SGA, sendo um procedimento interno de levantamento da situação e planejamento de medidas [11].

Com isso, quando uma organização adota o SGA baseado na melhoria contínua, por consequência, se enquadra no padrão estabelecido pela Organização Internacional de Normatização do inglês *International Organization for Standardization* - ISO, no qual, é uma instituição internacional que surgiu com o intuito de padronizar o processo de fabricação de produtos através de normas, hoje conta com 165 colaboradores com nacionalidades diferentes. Atualmente possui 23.466 normas internacionais que cobrem aspectos tecnológicos e de fabricação [12]. Dentre as quais existe uma família de instruções que trata da gestão ambiental, as pertencentes a ISO 14000, que tratam das responsabilidades ambientais das organizações através de diversas ferramentas.

A ABNT NBR ISO 14001 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental (ABNT/CB-038), pela Comissão de Estudo de Sistema de Gestão Ambiental (CE-038.001.001). No qual, aborda os requisitos para que as organizações cheguem aos resultados determinados no seu SGA, e tem por objetivo dispor de um sistema para a proteção ambiental de forma que as mudanças ocorram em equilíbrio com as necessidades socioeconômicas. Isto

ocorre através do controle dos projetos, fabricação, distribuição, consumo e descarte dos produtos, também por meio da mitigação dos impactos ambientais e aumento do seu desempenho. A norma é aplicável a qualquer organização, no entanto, sua adoção por si só não assegura resultados ideais, seu sucesso depende da participação e comprometimento de todos os envolvidos, principalmente a alta gestão [1].

Com isso, para alcançar os objetivos e desempenho ambientais de forma sistemática, as organizações devem seguir os seguintes requisitos descritos na ABNT NBR 14001:

- Contexto da organização: definir o escopo da empresa com todas as atividades, produtos e serviços e estabelecer os fatores internos e externos que exercem influência sobre seus propósitos e capacidades, incluindo as questões ambientais que afetam a empresa;
- Liderança: a alta gestão deve implementar e manter o SGA, mantendo a comunicação com todos os envolvidos, demonstrando liderança e comprometimento.
- Planejamento: alcançar a melhoria contínua ao estabelecer quais os objetivos ambientais levando em consideração os aspectos e impactos ambientais, e criar um plano de ação para isto, prevenindo e reduzindo os efeitos indesejados;
- Apoio: determinar os recursos e competências necessárias para implementar e manter a melhoria contínua através da documentação das informações.
- Operação: implementar um controle operacional para atender aos requisitos do SGA e aos objetivos estabelecidos;
- Avaliação do desempenho: determinar o que e quando devem ser monitorados na organização e estabelecer avaliações a fim de averiguar o atendimento aos requisitos legais;
- Melhoria: estudar e definir oportunidades de melhoria e as ações que devem ser seguidas caso ocorra alguma não conformidade.

Contudo, o SGA é um processo de melhoria contínua que está fundamentado no conceito do ciclo PDCA, conforme é mostrado na Figura 1 que mostra como a metodologia é aplicada dentro do sistema de gestão ambiental, no qual é descrito pelos seguintes passos:

- Plan (planejar): determinar os objetivos e procedimentos necessários para alcançar benefícios por meio da política ambiental da organização;
- Do (fazer): colocar em prática o que foi planejado;
- Check (chechar): medir e acompanhar os procedimentos de acordo com a política e objetivos ambientais;
- Act (agir): implantar as medidas fundamentais para manter a melhoria contínua.

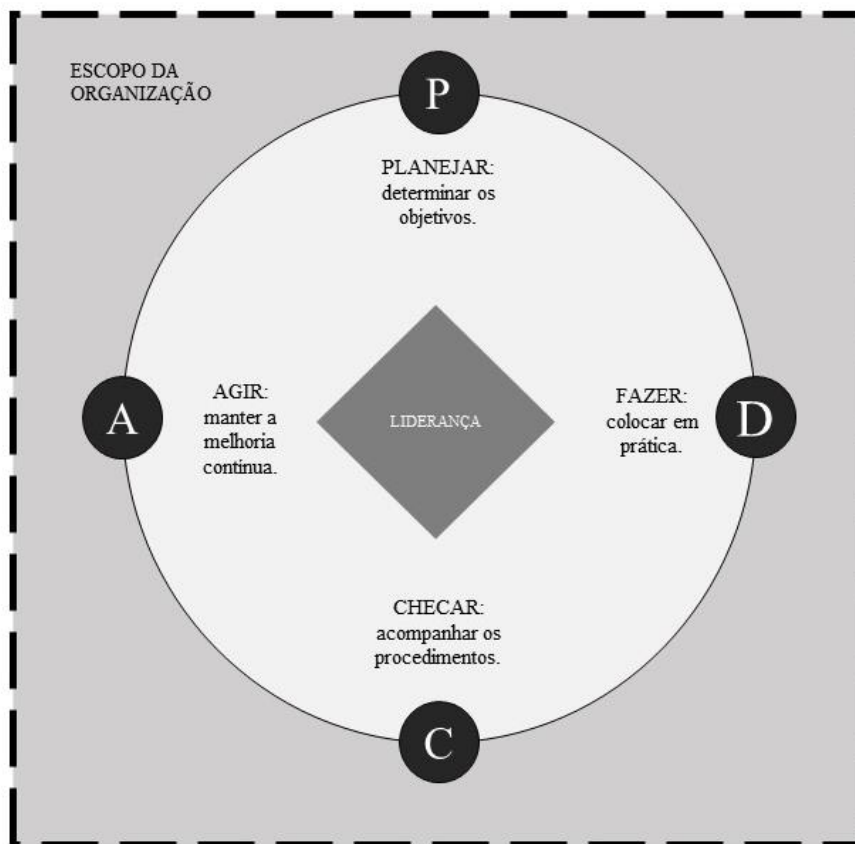


Figura 1: Ciclo PDCA para um SGA (Fonte: Autoria própria)

2.4 Indicadores

Para a aplicação da melhoria contínua é necessário a utilização de ferramentas que monitorem o processo e, por sua vez avaliem se os objetivos estão sendo cumpridos, o que irá possibilitar a avaliação dos resultados dentre os quais, pode-se destacar o indicador. Ele é uma ferramenta que representa uma estimativa de determinadas operações, tendo o intuito de simplificar e quantificar. Dentro do contexto empresarial, é utilizado para monitorar processos, saber o alcance de metas e desempenho, tendo em vista correções futuras por meio da identificação das causas prováveis do descumprimento de determinadas metas. Já os indicadores ambientais têm por objetivo demonstrar as práticas organizacionais para o alcance do SGA, para minimizar os impactos ambientais gerados pela atividade da empresa [3].

Desse modo o Guia técnico ambiental da indústria têxtil sugere, conforme a Figura 2, quais os indicadores ambientais para o setor têxtil e as respectivas unidades ou modos de medição.

Indicador ambiental	Unidade/ Modo de medição
Consumo de água	m ³ / produto produzido
Reutilização da água	porcentagem
Consumo total de energia	kWh/produto produzido
Carga orgânica específica/vazão especificada (despejo bruto) desengomagem, tingimento, estamparia, alvejamento e mercerização	kg DBO _{5,20} /t ou m ³ /t de produto produzido
Geração total de resíduos	kg/produto produzido
Geração total de resíduos Classe I - perigosos	kg/produto produzido
Geração total de resíduos Classe II - não perigosos	kg/produto produzido
Resíduos recicláveis	kg/produto produzido

Figura 2: Indicadores ambientais para a indústria têxtil [4]

Assim, é fundamental ter conhecimento do que, quanto se consome e emite em cada etapa do processo de uma indústria para estabelecer quais as ações prioritárias. Isso é feito através do desenvolvimento de medições adequadas, para que haja o monitoramento frequente dos aspectos ambientais [4].

2. METODOLOGIA

2.1. Caracterização da empresa

A empresa do presente estudo é classificada como uma Empresa de Pequeno Porte (EPP), conforme a definição de porte de estabelecimentos segundo o número de empregados do [13], visto que, possui 48 empregados. Encontra-se localizada no distrito de Flores, em Russas-CE, sendo fonte de renda para mulheres provedoras do lar. A linha de produção se concentra apenas na fabricação de lingerie, produzindo em média 600 a 800 peças por dia variando as referências, com uma capacidade de produção de 28.000 a 32.000 peças por mês, o método de fabricação utilizado é o Kaizen. No que diz respeito a forma de comercialização tem duas formas: a primeira é contato direto com o cliente através da loja, que tem baixíssima representação nas saídas da empresa, já a segunda forma representa quase toda a comercialização, é feita através de vendas para magazine, por meio de contratos com o escritório.

De acordo com o organograma apresentado na Figura 3, que mostra os cargos e como são divididos, a empresa consta com uma (1) pessoa no cargo da diretoria, no comercial, RH, estilista, assistente de estilo e cinco (5) no almoxarifado. Tem quatro (4) funcionários no cargo de PPCP-Planejamento, Programação e Controle da Produção, este é um cargo de gerência na parte de produção. São três (3) pessoas no corte e separação de insumos. Trinta e uma (31) costureiras na produção e uma (1) no DPA. Não possui funcionários indiretos.

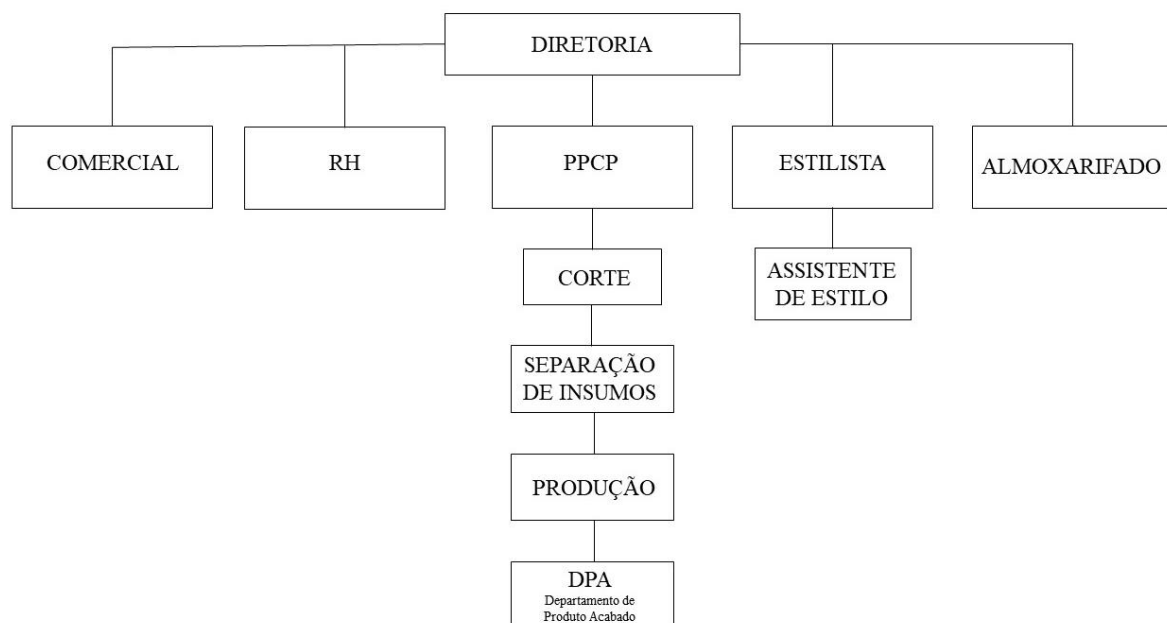


Figura 3: Organograma da indústria de confecção de lingerie (Fonte: autoria própria).

2.2. Método

A metodologia utilizada é o estudo de caso, sendo assim caracterizado por uma pesquisa aplicada, visto que, tem por objetivo utilizar os conhecimentos adquiridos em situação prática. De acordo com o objetivo o estudo pode ser classificado como descritivo, pois esse tipo de pesquisa tem como propósito principal descrever as características de determinada população ou fenômeno e definir relações entre variáveis [14]. Quanto a abordagem qualitativa pois, não enumera ou mede os fatos estudados, mas sim estuda as ações da empresa estudada.

A pesquisa iniciou-se com a pesquisa bibliográfica de artigos que abordassem o tema de gestão ambiental, como também, pelo estudo do Guia Técnico Ambiental da Indústria Têxtil - Série P+L, com o objetivo de formular uma base teórica com os conceitos principais a respeito do tema e o perfil socioeconômico do setor estudado. Posteriormente foi feita visitas a fábrica e entrevista com a diretoria e um funcionário para obtenção de informações. Dando continuidade o estudo seguiu os passos mostrados no fluxograma da Figura 4, com as etapas de escopo, análise, planejamento e avaliação.

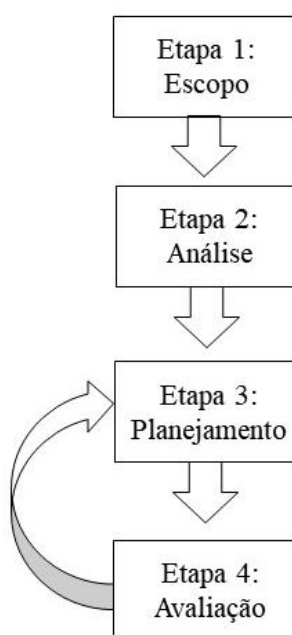


Figura 4: Etapas do estudo de caso (Fonte: Autoria própria)

Na primeira etapa foi formulado o escopo da empresa, detalhando as etapas do processo de fabricação do produto, assim como as entradas e saídas do seu processo produtivo. Na etapa seguinte foi analisado os riscos e oportunidades presentes no sistema de produção, listando todos os aspectos e impactos possíveis causados pela fábrica e classificando os mesmos em significativos ou desprezíveis, em relação ao desempenho ambiental. A terceira etapa foi criar um plano de ação determinando os recursos e competências necessárias para a implantação de um plano de Produção mais limpa, descrevendo as medidas mitigatórias a serem tomadas pela empresa. E para finalizar selecionou-se os indicadores para acompanhamento e avaliação do desempenho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Escopo da fábrica

A empresa estudada utiliza o método de produção denominado Kaizen no qual consiste na produção organizada em células, onde as costureiras trabalham com tempos e ritmos estipulados pelo setor de PPCP, produzindo uma peça por vez. Nesse caso é dispensado a necessidade de auxiliares no processo pois, as costureiras já fazem a operação de limpeza de excessos de linha e aviamentos chegando na mesa apenas para pôr cabide, etiquetas antifurto e embalagem.

O processo de produção para a loja segue os passos mostrados na Figura 5: primeiramente, a estilista cria o modelo da peça e desenvolve a modelagem junto com seu assistente, e determina as cores, tipos de tecidos, aviamentos utilizados para compor a coleção. Em seguida é feita a modelagem e o assistente de estilo produz a primeira peça (piloto). Após a conclusão dessa etapa o produto é exposto a diretoria da empresa para aprovação do modelo, se o mesmo for aprovado é liberado para o corte e separação de insumos, para então ir para a produção, com as costureiras. Para finalizar a peça já sai diretamente para a loja, visto que o método de produção utilizado já entrega peça embalada.

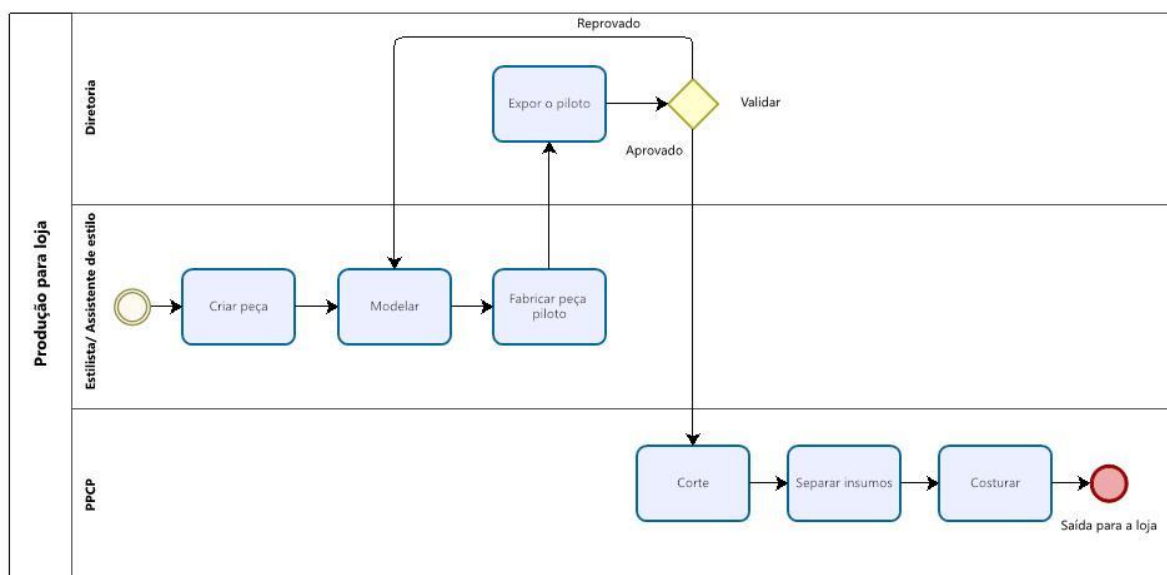


Figura 5: Processo de produção para loja (Fonte: Autoria própria)

No processo de produção para magazine como é demonstrado na Figura 6, após o fechamento do contrato diretamente com o escritório da fábrica o cliente envia através do e-mail os *lines* para a estilista, ou seja, os documentos que vêm discriminando os modelos, cores (pantone) e aviamentos usados nas peças. Após isso, juntamente com o assistente ela começa a trabalhar em cima do pedido solicitado, produzindo as modelagens e escolhendo tecidos, rendas e aviamentos. Logo após vem a criação da peça, onde é produzida pelo assistente o piloto que é enviada ao cliente de modo que será usada como prova de modelagem e visual, como também são enviadas 6 peças ao setor de qualidade para aprovação. Feita a validação pelo cliente é trabalhada a graduação da peça, no qual é produzido um tamanho de cada conforme a grade do pedido, para que seja também aprovado os tamanhos. Em seguida, após o modelo está aprovado, o pedido é liberado para o corte e produção. Posteriormente ainda é revisado a qualidade do produto para então ser embalado e enviado ao comprador, conforme descrito no processo da imagem a seguir:

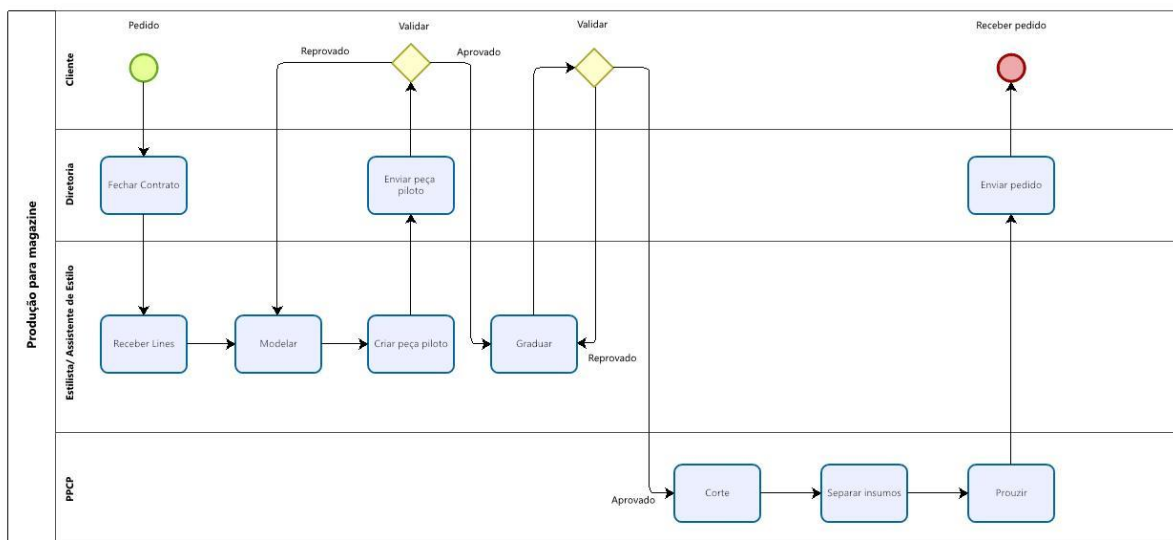


Figura 6: Processo de produção para magazine (Fonte: Autoria própria)

O setor de corte conta com uma ferramenta de tecnologia chamado Audaces moldes e encaixes, que possibilita um melhor aproveitamento dos tecidos, pois o sistema tem a função de encaixe inteligente que insere todos os moldes com uma margem controlável, evitando grandes desperdícios. Como também, ainda possui um *plotter* de impressão, com largura de 1,75 centímetros, imprimindo grandes infestros de tecido com mais praticidade e rapidez.

Desse modo, pode-se concluir que a empresa apresenta os processos mostrados no Quadro 1 de entradas e saídas do processo produtivo para as duas linhas de fabricação existentes, tanto o que produzido para a loja como o de magazine. Sendo assim, o processo de criação e modelagem inclui todas as etapas anteriores ao setor de PPCP, que são criação da peça, modelagem, fabricação da peça piloto e graduação.

Quadro 1. Entradas e saídas do processo produtivo. (Autoria própria)

PROCESSO	ENTRADA NO SISTEMA	SAÍDA NO SISTEMA
Criação e modelagem	- Energia Elétrica; - Climatização; - Matéria prima (tecidos, aviamentos, linhas)	Poluição do Ar: emissões atmosféricas (climatizador) e partículas que restam dos tecidos; Poluição do Solo: geração de resíduos na fabricação.
Corte e Separação de Insumos	- Energia Elétrica; - Climatização; - Matéria prima (tecidos)	Poluição do Ar: emissões atmosféricas (climatizador); Poluição do Solo: geração de resíduos na fabricação.
Costura	- Energia Elétrica; - Climatização (exaustor); - Matéria prima (tecidos, aviamentos, linhas, cabides, etiquetas antifurto e embalagens)	Poluição do Ar: emissões atmosféricas (climatizador) e partículas que restam dos tecidos; Poluição do Solo: geração de resíduos na fabricação. Poluição Sonora: ruído das máquinas de costura e dos exaustores;

Portanto, foi constado que para todas as entradas no sistema existem uma saída que atinja o objetivo de sustentabilidade da organização. Dentre as saídas pode-se destacar que em todas as etapas existem geração de resíduos da fabricação o que ressalta a importância da aplicação de um diagnóstico para Produção mais Limpa.

3.2. Análise de desempenho

Mediante análise das entradas e saídas do processo produtivo foi possível notar quais os aspectos e impactos da empresa em estudo e classifica-los conforme grau de relevância para o desempenho ambiental, como é mostrado no Quadro 2. Com isso, foi observado-se que a maioria dos impactos percebidos são importantes para o planejamento de medidas mitigatórias, sendo em grande parte causados pela geração de resíduos e consumo de energia.

Quadro 2. Classificação dos aspectos e impactos ambientais. (Autoria própria)

ETAPA	ASPECTOS	IMPACTOS	CLASSIFICAÇÃO
Criação e modelagem	Consumo de energia	Aquecimento global	Significativos
	Geração de resíduos	Poluição do solo e hídrica.	Significativos
Corte e Separação de insumos	Consumo de energia	Esgotamento das fontes naturais	Significativos
	Geração e tratamento de resíduos dos tecidos e restos de embalagens	Poluição do solo	Significativos
		Poluição visual	Desprezível
		Poluição hídrica	Significativos
	Geração de poeira	Poluição do ar	Significativos
		Riscos de doenças respiratórias	Desprezível
Costura	Consumo de energia	Efeito estufa	Significativos
	Geração de ruídos	Poluição sonora	Significativos
		Riscos de doenças e desconforto aos trabalhadores	Desprezível
	Geração e tratamento de resíduos de tecidos, linhas, aviamentos e embalagens	Poluição do solo	Significativos
		Poluição visual	Desprezível
		Poluição hídrica	Significativos

Portanto, como a fábrica não possui processos de lavagens de tecido ou tingimentos os principais impactos notados são a poluição ao solo e as consequências causadas pelo uso de energias não renováveis. No entanto, a empresa apresenta como oportunidades de melhoria no seu processo produtivo a gestão dos resíduos gerados pelos restos de tecido, tanto no corte e separação de insumos como na etapa de costura, como também no tratamento adequado do lixo gerado pelos restos de embalagens como plásticos, papelões e tubos secos de linha. E, apresenta como riscos para implementação de um sistema P+L o fato do processo produtivo já se encontrar enxuto, visto que já apresenta uma ferramenta de tecnologia para minimizar os resíduos gerados no corte das peças.

3.3. Planejamento de ações

Por meio da análise dos aspectos e impactos ambientais classificados como significativos elaborou-se um plano de ação para implantação de um sistema de Produção mais Limpa. Iniciando pelos impactos causados pelo consumo de energia, nota-se a necessidade de estudo e implantação de geração de energia por meio de fontes renováveis, como a solar fotovoltaica, essa medida contribuirá para a diminuição do aquecimento global, efeito estufa e o esgotamento das fontes naturais, para isso a gestão da empresa deve contratar um serviço especializado. Ainda, pode praticar ações que diminuam o consumo de energia como a utilização de lâmpadas de led e também pode optar pela iluminação natural. No que diz respeito ao consumo energético no processo de costura a fábrica deve manter a manutenção das máquinas em dia para que consumam menos energia e sempre alertar aos funcionários para não as deixar ligadas, sendo assim proposto que os funcionários recebam treinamentos sobre gestão ambiental e P+L.

Em relação aos impactos causados pela geração de resíduos, a fábrica já possui uma tecnologia que possibilita um melhor aproveitamento dos tecidos no corte. Mas, ainda é possível aumentar a eficiência e diminuir os desperdícios nesse processo melhorando as etapas anteriores, com isso, a estilista e o assistente de estilo devem evitar erros ao produzir as peças pilotos pois a mínima alteração que for preciso ser feita após o corte dos tecidos vai gerar um volume maior de resíduos, por isso além do uso da tecnologia deve-se ter um desempenho melhorado na modelagem das peças, assim como, a direção deve ser mais criteriosa na liberação de fabricação dos pedidos.

3.4. Avaliação de melhorias

Para que seja avaliado o desempenho das medidas mitigatórias propostas a empresa deve utilizar a ferramenta de indicadores mostrados no Quadro 3, baseados nos aspectos mapeados na etapa 2. Para que, consiga acompanhar qual o seu consumo e suas emissões de forma que possa aprimorar sua produção.

Quadro 3. Indicadores de desempenho para a fábrica (Autoria própria)

INDICADOR AMBIENTAL	UNIDADE/MODO DE MEDIÇÃO
Consumo de Energia	Kw/h por mês
Geração de resíduos	Kg de resíduos gerados por ordem de fabricação
	Kg de embalagens geradas
Funcionários treinados em P+L	Porcentagem de Funcionários que participaram dos treinamentos

Com tudo, como a empresa estudada no presente trabalho já possui um modelo de fabricação enxuto não foi possível propor muitas medidas mitigatórias, o que refletiu diretamente no número de indicadores, visto que os mesmos foram elaborados com base na etapa anterior. No entanto, são necessários para o acompanhamento do sucesso da implantação da metodologia de P+L. Em relação ao Consumo de energia e Geração de resíduos quanto menor as unidades de medição maior o sucesso das soluções indicadas diferentemente dos Funcionários treinados em P+L que quando maior sua porcentagem melhor foram os resultados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante as tendências de sustentabilidade surgiram metodologias que atendessem as exigências do mercado e que se tornaram diferencial competitivo para as organizações, dentre elas a tecnologia de Produção mais Limpa que tem por foco unir a eficiência ambiental com a redução de custos atuando nos processos de fabricação.

Portanto, o estudo de caso em questão indicou que a tecnologia de P+L pode ser aplicada dentro de indústrias de confecção de lingerie e contribui com um melhor desempenho na produção. Em relação a empresa específica estudada nota-se que ela já possui boas práticas em relação a gestão ambiental, como no modelo de corte das peças que utiliza um *software* que diminui as margens que sobram e uma máquina que possibilita a impressão de cortes com um volume maior de tecidos. Como o modelo de P+L é focado no melhoramento dos processos, este por sua vez, diminui os desperdícios nessa fase, sendo possível aplicar estudos posteriores que proponham medidas mitigatórias para os impactos que não é possível extinguir a produção, como a geração de resíduos na costura e o lixo gerados pelas embalagens das matérias primas. Por outro lado, se faz necessário adotar medidas para reduzir o consumo de energia, a avaliação para o implemento de energia renovável, treinamentos de funcionários e aprimoramento no processo de criação visando evitar falhas devem ser aplicados, e monitorados através dos indicadores ambientais propostos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14001:2015**: Sistemas de gestão ambiental — Requisitos com orientações para uso. 3 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- [2] ALENCAR, JLS de et al. Sistema de gestão ambiental e ISO 14000 na indústria têxtil: A sustentabilidade como tendência. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Digital**, v. 19, n. 2, 2015.
- [3] CAMPOS, Lucila Maria de Souza; MELO, Daiane Aparecida de. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. **Production**, v. 18, n. 3, p. 540-555, 2008.
- [4] Bastian, Elza Y. Onishi Guia técnico ambiental da indústria têxtil / Elaboração Elza Y. Onishi Bastian, Jorge Luiz Silva Rocco; colaboração Eduardo San Martin ... [et al.]. - - São Paulo: **CETESB : SINDITÊXTIL**, 2009.
- [5] ABIT. **Perfil do Setor**. 2020. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 01 mar. 2021.
- [6] SINDITÊXTIL-CE. **Indústria Têxtil: Há 138 anos desenvolvendo novos caminhos e parcerias no Ceará**. Disponível em: <https://www.portaltextilceara.com.br/>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- [7] GUIMARÃES, Bárbara Andressa; MARTINS, Suzana Barreto. Proposta de metodologia de prevenção de resíduos e otimização de produção aplicada à indústria de confecção de pequeno e médio porte. **Projetica**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 184, 29 dez. 2010. Universidade Estadual de Londrina.
- [8] LIMA, Leonardo Bezerra. Levantamento e avaliação de aspectos e impactos ambientais em uma indústria do setor metal-mecânico com base na ISO 14000. In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 34., 2014, Curitiba. **ENEGEP 2014**. Curitiba: Abepro, 2014. p. 1-19.

-
- [9] MACÊDO, Nívea Marcela Marques Nascimento; GADELHA, Maria Albenisa; SANTOS, Jaqueline Guimarães. Identificação de oportunidades para Produção Mais Limpa: estudo de caso em uma pequena indústria de alumínio do estado do Ceará. **VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. SEGeT. Anais eletrônicos. Recuperado de http://info.aedb.br/seget/artigos10/306_Artigo**, v. 20, 2010.
- [10] BERTÉLI, Michele Otobelli *et al.* IMPLANTAÇÃO DE TÉCNICAS DA METODOLOGIA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA, NA PRODUÇÃO DE EMBALAGENS DE MADEIRA, EM UMA EMPRESA DO SETOR METAL MECÂNICO. In: ENEGEP, 29., 2009, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: Abepro, 2009. p. 1-11.
- [11] ALMEIDA FILHO, Geraldo Francisco de *et al.* DIAGNÓSTICO PARA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL (SGA) EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS NO MUNICÍPIO DE MARABÁ- P. In: ENEGEP, 37., 2017, Joinvile. **Anais [...]**. Joinvile: Abepro, 2017. p. 1-17.
- [12] ISO. **SOBRE NÓS**. Disponível em: <https://www.iso.org/about-us.html>. Acesso em: 21 maio 2021..
- [13] SEBRAE. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa**: 2013. 6. ed. / Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos [responsável pela elaboração da pesquisa, dos textos, tabelas, gráficos e mapas]. – Brasília, DF; DIEESE, 2013.
- [14] GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.