

## VI-168 - AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE DUAS FORMAS DE CUSTOMIZAÇÃO DE CAMISETAS PARA DIVULGAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UMA INDÚSTRIA

**Aline Scheid Stoffel<sup>(1)</sup>**

Graduanda em Gestão Ambiental na Universidade do Vale do Rio dos Sinos e bolsista de Iniciação Científica do grupo de pesquisa NucMat, foco de pesquisa em Produção mais Limpa em uma empresa de fundição.

**Carlos Alberto Mendes Moraes**

Professor Dr. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Mecânica.

**Cynthia Fleming Batalha da Silveira**

Mestre em Ecologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Daiane Calheiro**

Mestre em Engenharia Civil pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos

**Luisa Simon**

Graduanda em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Unisinos, 950 - Bairro Cristo Rei - São Leopoldo - RS - CEP: 93.022-000 - Brasil - Tel: +55 (51) 3591-1122 - e-mail: [alinescheidstoffel@gmail.com](mailto:alinescheidstoffel@gmail.com).

### RESUMO

Produção mais Limpa (P+L) é um programa de Gestão Ambiental disseminado pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), utilizado para identificar e minimizar os aspectos e impactos ambientais das atividades industriais, visando a melhor utilização de matéria-prima e não geração de resíduo (CNTL, 2003). A empresa abordada, nesse estudo, é uma fundição, proponente de um projeto de pesquisa em parceria com a UNISINOS/CNPq, que está em processo de implantação do programa P+L. A implementação desse programa depende da mudança cultural, em termos ambientais, do processo produtivo pelos funcionários. Recentemente, as empresas usavam práticas de fim-de-tubo para solucionar seus problemas ambientais, focando apenas no tratamento de resíduos. Essa abordagem tem sido substituída pelo foco na prevenção, ou seja, otimizar os processos para evitar desperdícios e geração de resíduo. Realizar palestras, elaborar manuais de boas práticas operacionais e distribuir materiais de divulgação na empresa têm sido ferramentas favoráveis, como apontadas pelo CNTL, para instruir os funcionários neste âmbito (CNTL, 2003). É importante ressaltar que essas ferramentas já foram concretizadas em outros projetos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa, logo aplicadas na empresa em questão. Com intuito de incentivar os funcionários, camisetas constituídas de 50% Poli (Tereftalato de Etileno) – PET reciclado e 50% algodão foram customizadas seguindo princípios do P+L, fazendo uso, sempre que possível, de materiais reutilizados ou reciclados e especialmente se valendo de técnicas de customização manual como alternativa à serigrafia. O presente estudo tem o objetivo de apresentar uma avaliação ambiental comparativa de dois métodos para customização de camisetas empregadas na divulgação do programa de P+L. Para isso, os dois processos foram analisados e comparados a partir de fluxogramas de processo, levantamento de materiais utilizados e resíduos gerados. O processo de customização manual apresentou maior eficiência, uso consciente de recursos naturais e metodologias de trabalho que evitam impactos negativos ao meio ambiente e pode ser considerado o que melhor se encaixa às propostas do programa P+L.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produção mais Limpa, serigrafia, customização manual e avaliação ambiental.

### INTRODUÇÃO

O crescente aumento da competitividade e das ações dos órgãos ambientais tem fomentado uma mudança na visão das empresas em relação às questões ambientais. Desde a década de 1990, as indústrias pouco a pouco estão deixando de equacionar seus problemas ambientais apenas com tratamento e disposição de seus resíduos, a tradicional abordagem fim-de-tubo, e passam a adotar uma visão de prevenção à poluição (MORAES et. al., 2007). Ainda segundo Moraes (2007):

Neste sentido, surge a abordagem da produção mais limpa, que é um enfoque mais complexo, pois visa reduzir os impactos ambientais negativos e de custos elevados em toda a empresa, pela análise das causas da geração de resíduos e a alteração dos processos geradores destes. Esta abordagem envolve uma série de etapas para sua implementação, baseada na metodologia desenvolvida pela Unido/UNEP e adotada no Brasil pelo CNTL. (MORAES et al., 2007, p. 60)

O Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL) define P+L como:

aplicação de uma estratégia técnica, econômica e ambiental 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 dos resíduos e emissões geradas, com benefícios ambientais, de saúde ocupacional e econômicos. (CNTL, 2003, p. 10.)

A implementação desse programa depende de uma mudança de paradigma na gestão empresarial e nas práticas operacionais, passando a agir de forma pró-ativa ao invés de reativa. Para promover essa mudança no ambiente de trabalho e incentivar a melhoria contínua nos processos, é necessária a sensibilização de todos os funcionários da empresa, se essa visa a atingir resultados com a P+L, como descrito por Pacheco (2003):

É importante ressaltar que a P+L é um processo de gestão que abrange diversos níveis da empresa, da alta diretoria aos diversos colaboradores. Trata-se não só de mudanças organizacionais, técnicas e operacionais, mas também de uma mudança cultural que necessita de comunicação para ser disseminada e incorporada ao dia a dia de cada colaborador. (PACHECO, 2003, p. 12.)

A importância da transmissão das práticas de P+L para todos os funcionários também é ressaltada pelo CNTL, que aponta as boas práticas operacionais ou a manutenção da casa (*good housekeeping*) como uma opção de P+L para minimizar resíduos e emissões, e essas são, frequentemente, implementadas com baixo custo (CNTL, 2003).

A sensibilização dos funcionários abrange diversas iniciativas que transmitem informações de modo didático, simples e motivador para todos. Treinamentos, disponibilização de manuais operacionais, materiais de divulgação de informações sobre o P+L são meios para disseminar e explicar a importância da cooperação de cada um para o sucesso do programa, além de mostrar por que ele não pode ser considerado uma ação isolada, mas um conjunto de ações que promovem ganhos para todos agentes envolvidos (CNTL, 2003).

Neste estudo é abordada uma forma alternativa de realizar essa sensibilização numa empresa de fundição em fase de implantação do P+L. Durante o desenvolvimento dos materiais (*folders*, cartilhas e camisetas) para a divulgação do programa, optou-se, sempre que possível, por técnicas que seguissem os princípios do P+L. Portanto, no desenvolvimento desses materiais, essa estratégia demonstrou-se um exemplo prático de ações sustentáveis no dia a dia, desmistificando a ideia de que as soluções ambientais sempre são complexas.

O objetivo deste artigo é realizar uma avaliação ambiental comparativa de dois métodos para customização de camisetas, utilizadas na divulgação do programa de P+L. Em outras palavras, constatar se as técnicas alternativas empregadas, neste caso, apresentam vantagens em relação à serigrafia (método normalmente utilizado para impressão em tecido).

Segundo o Guia Técnico Ambiental da Indústria Gráfica (CETESB, 2003), a serigrafia é uma forma de impressão amplamente utilizada, pois permite imprimir sobre diferentes tipos de materiais e superfícies irregulares, incluindo vidro, plástico, madeira, metal, etc. O CETESB complementa que os principais produtos impressos através desse método são: *pôsteres*, *banners*, camisetas, papéis de parede, decalques, etc.

Para impressão em tecido, normalmente se opta pela serigrafia, que, de acordo com CETESB (2003):

consiste num sistema de impressão direta que utiliza como forma uma tela de tecido, plástico ou metal, permeável à tinta nas áreas de grafismo e

impermeabilizada nas áreas de contragrafismo. Sobre essa tela, montada numa moldura, a tinta é espalhada e forçada com auxílio de uma lâmina de borracha, para atingir o suporte. (CETESB, 2003, p. 18.)

Há dificuldade de encontrar estudos científicos sobre o setor gráfico e as questões ambientais relacionadas a ele. Souza (2008) apontou que:

Quanto à questão ambiental, os princípios de respeito à natureza ainda precisam ser inseridos no contexto empresarial gráfico como objeto de avaliação e análise. Há carência de informações e dados estatísticos que possam dimensionar e orientar as estratégias de combate à degradação do meio ambiente e redução de custo de produção através da eficiência competitiva. (SOUZA, 2008, p. 123.)

O método alternativo à serigrafia, apresentado neste trabalho, é a customização manual que pode ter inúmeras técnicas e resultados diversos – tudo depende da criatividade e habilidade de quem a desenvolve. Ela engloba mais de uma técnica artesanal: bordado, aplicações em tecido e estampa com giz de cera (que é aplicada ao tecido através de um molde feito com chapas de raios-X reaproveitadas). A ideia de customização tornou-se possível com a parceria entre o grupo de pesquisa Núcleo de Caracterização de Materiais NucMat/UNISINOS e o Recanto das Borboletas, uma cooperativa de mulheres que trabalham com artesanato para incremento da renda familiar.

## METODOLOGIA

As informações técnicas para análise dos processos de customização das camisetas foram obtidas com pesquisas bibliográficas, visita técnica à empresa de serigrafia de pequeno porte e participação no desenvolvimento e na produção da customização manual junto à cooperativa de mulheres – Recanto das Borboletas. Essas atividades também auxiliaram na organização das informações e formulação de critérios para a avaliação ambiental comparativa. Os critérios adotados estão organizados em duas etapas:

### I. Fluxogramas de processos

Os dados obtidos foram primeiramente organizados em fluxogramas de processos para melhor visualização geral dos procedimentos empregados na serigrafia e na customização manual. No fluxograma, são descritos: entradas (matérias-primas e insumos), atividades (descrição do processo) e saídas (produto, resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas). A partir dos fluxogramas, são estudadas as entradas, atividades e saídas envolvidos nos dois métodos, possibilitando uma análise comparativa da eficiência no uso das matérias-primas e energia. Nessa etapa também é feita a quantificação das matérias-primas.

### II. Levantamento de aspectos e impactos ambientais

Analisando os fluxogramas, são identificados os aspectos e impactos ambientais das atividades para posterior comparação qualitativa, a fim de se verificar qual dos dois métodos causa os impactos mais significativos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Processo de serigrafia

A visita técnica, em uma serigrafia, proporcionou entendimento dos detalhes envolvidos no processo. Os dados obtidos estão organizados no fluxograma de processo da serigrafia da figura 1 e nas tabelas 1 e 2 de quantificação de matérias-primas.

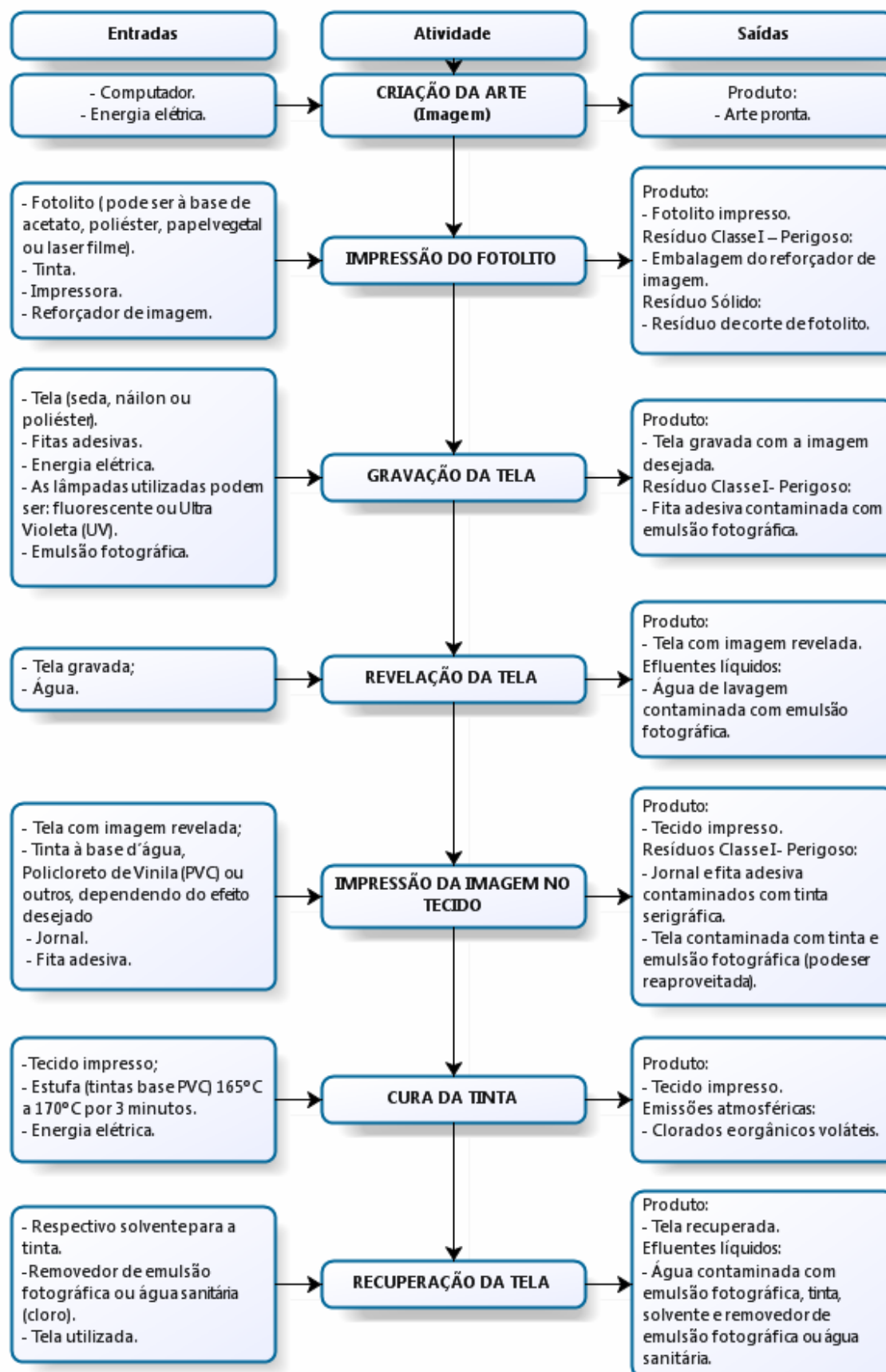


Figura 1: Fluxograma do processo de serigrafia

**Tabela 1: Quantificação de telas e emulsão fotográfica**

Tela 0,3 X 0,4 m <sup>2</sup>				
Cor	Verde	Laranja	Azul	Branco
Quantidade	1	1	1	1
Emulsão				
Média de rendimento (ml/tela)			18	
Total para 4 telas (ml)			72	

**Tabela 2: Quantificação de tintas**

Cor		Verde	Laranja	Azul	Branco	Total	Média de rendimento (ml/m <sup>2</sup> )
Metragem (m <sup>2</sup> )		0,0203	0,00303	0,006	0,0011	0,03	
Quantidade de tinta (ml)	Base d'água	1,70352	0,2541	0,4704	0,0924	2,52	84
	Base PVC	1,17624	0,17545	0,3248	0,0638	1,74	58
Total para 70 camisetas							
Metragem (m <sup>2</sup> )							2,1
Quantidade de tinta (ml)		Base d'água					176,43
		Base PVC					121,82

Os aspectos ambientais da serigrafia, identificados neste estudo, são basicamente consumo de recursos naturais não renováveis, geração de efluente líquido, emissões atmosféricas e geração de resíduos sólidos Classe I – Perigosos. A empresa visitada evita desperdício de matérias-primas e reaproveita, sempre que possível, os materiais, contudo não realiza reciclagem interna, tratamento de seus efluentes nem controle das emissões atmosféricas. Parte dos resíduos Classe I – Perigosos são segregados e enviados aos fornecedores, por exemplo, embalagens de tintas, solventes e fixadores. Já os resíduos contaminados com tintas e solventes são destinados incorretamente para coleta seletiva do município, como resíduo doméstico. O empresário e os funcionários dessa empresa relatam que, em outras serigrafias onde já trabalharam, não observaram a mesma preocupação para evitar desperdícios, não havendo o cuidado com os materiais de trabalho. Os resíduos são dispostos da mesma forma, sem segregação correta. Ainda, segundo eles, apenas as serigrafias de grande porte encontram viabilidade econômica para realizar tratamento e/ou disposição correta de seus rejeitos. A tabela 3 expõe os aspectos e impactos levantados.

**Tabela 3: Aspectos e impactos ambientais identificados no processo de serigrafia.**

Aspectos	Impactos
Consumo de energia elétrica (considerando fonte de energia hidrelétrica).	Alagamento de grandes áreas, alteração de propriedades da água (como temperatura) e fluxo natural que causam diminuição da biodiversidade, emissões de CO <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> .
Consumo de papel.	Diminuição de recursos naturais não renováveis, impactos associados à mineração das matérias-primas, beneficiamento e fabricação dos materiais utilizados.
Consumo de fotolito.	
Consumo de fitas adesivas.	
Consumo de tinta para impressora.	
Consumo de água.	
Consumo de tinta base água e PVC.	
Consumo de telas (seda, náilon ou poliéster).	Contaminação do corpo hídrico, consequente diminuição da qualidade da água, impactos na fauna e flora.
Geração de efluente líquido: água contaminada com emulsão fotográfica; tinta, solvente e removedor de emulsão fotográfica ou água sanitária.	
Lançamento de efluentes líquidos não tratados.	Poluição atmosférica com orgânicos voláteis, consequente diminuição da qualidade do ar.
Emissões atmosféricas, VOCs (cura da tinta base PVC).	
Geração de resíduos sólidos Classe II e Classe I - Perigosos como: embalagens vazias de tintas e reforçador de imagem, jornal e fitas adesivas, contaminadas com tinta e emulsão fotográfica.	Ocupação de área em aterros, se mal gerenciados, esses podem causar contaminação do solo e das águas, ocasionando maiores impactos na fauna e flora.

### Processo de customização manual

Em busca de opções que estivessem de acordo com os princípios de P+L, foi desenvolvido um modelo de camiseta que utiliza, sempre que possível, materiais e métodos que promovam a prevenção da poluição. A parceria do grupo de pesquisa NucMat/UNISINOS com a cooperativa Recanto das Borboletas veio ao encontro do projeto, tornando possível a escolha de materiais e o emprego de procedimentos artesanais. As figuras 2 e 3 abaixo mostram o desenho inicial da camiseta (projeto) e o resultado final delas prontas:



Figura 2: Desenho da camiseta para divulgação do P+L.



Figura 3: Camisetas customizadas pela cooperativa Recanto das Borboletas

A customização empregada abrange diversas técnicas:

- Bordado feito manualmente;
- Aplicação em tecido feito com auxílio de máquina de costura;



- Estampa com giz de cera, que consiste em reproduzir o desenho desejado no tecido com giz de cera, através um molde, feito em chapas de raios-X reutilizadas, cujo desenho é vazado. Ao aplicar ferro de passar roupas sobre a estampa, a cera do giz derrete e é absorvida entre as fibras do tecido. Para melhor fixação, utiliza-se termolína leitosa, produto para artesanato que cria uma camada protetora sobre a estampa, conferindo melhor durabilidade ao produto.

Os fluxogramas das figuras 4, 5 e 6 mostram os processos citados acima. As tabelas 4 e 5 mostram a quantificação das matérias-primas e dos resíduos gerados, e a tabela 6 o levantamento dos aspectos e impactos da customização manual.

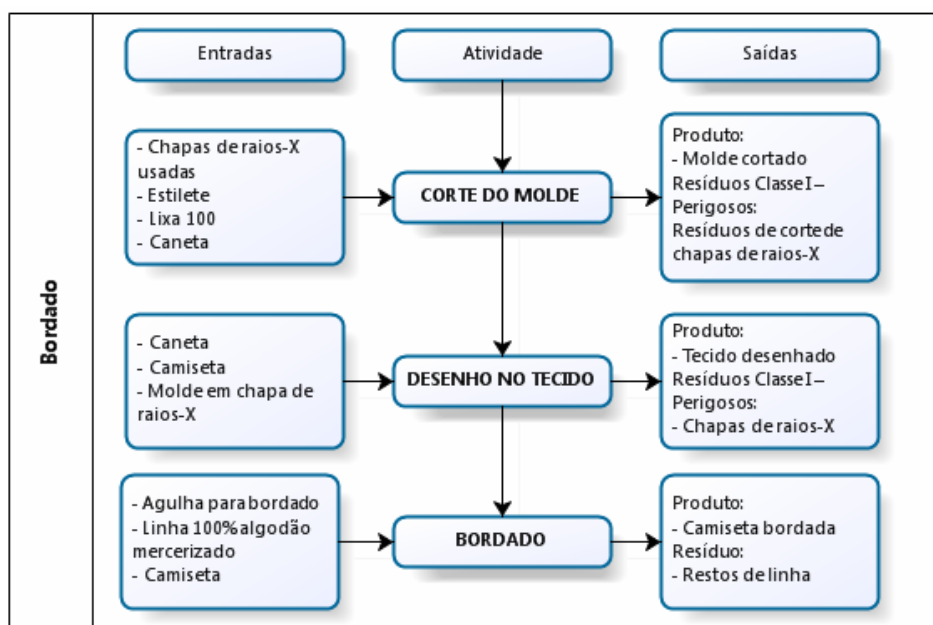


Figura 4: Fluxograma do processo de customização etapa do bordado.

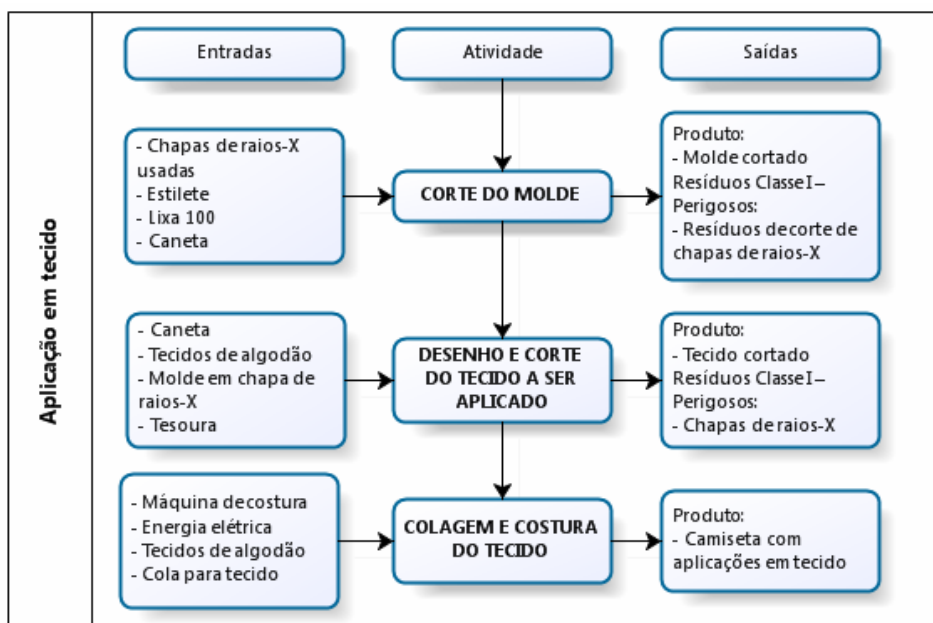


Figura 5: Fluxograma do processo de customização etapa de aplicação em tecido.

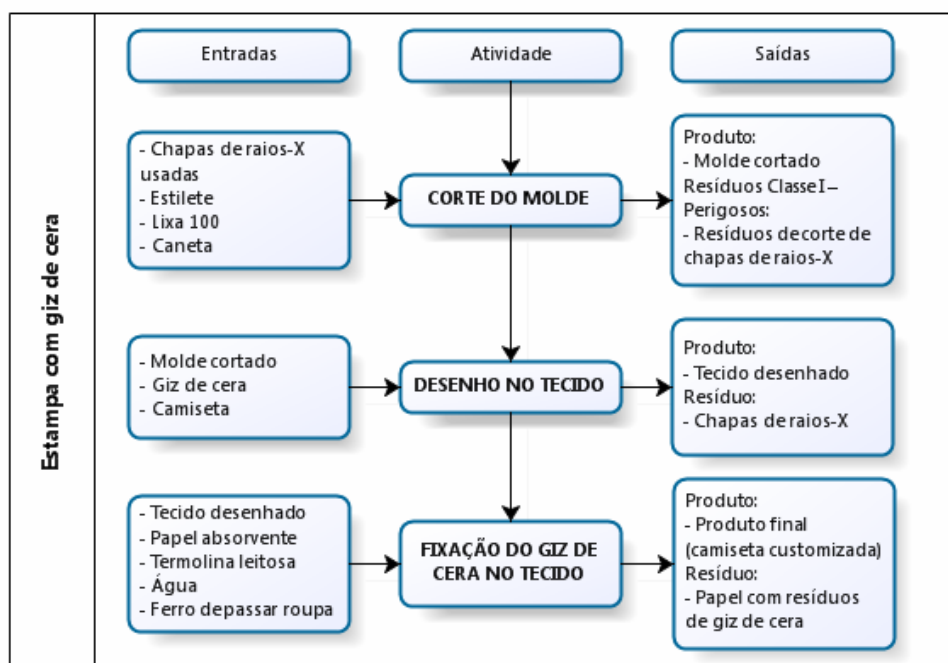


Figura 6: Fluxograma do processo de customização etapa da estampa com giz de cera.

Tabela 4: Quantificação de matérias-primas para customização manual

Material	Quantidade
Linha 100% algodão mercerizado.	3000 m (azul, branca e verde)
Tecido branco algodão.	15 cm <sup>2</sup>
Tecido azul marinho moletom (algodão).	60 cm <sup>2</sup>
Agulha para bordado.	5 unidades
Cola para tecido.	80g
Termolina leitosa.	100 ml
Giz de cera verde.	10 unidades
Giz de cera laranja.	7 unidades
Lixa 100.	4 unidades
Chapa de raios-X.	5 unidades

As artesãs que produziram as camisetas foram instruídas para evitar desperdício de materiais e energia e segregar os resíduos gerados.

Tabela 5: Quantificação dos resíduos gerados na customização manual.

Resíduo	Quantidade (g)
Papel	582,39
Plástico	17,1
Lixas	87,7
Tecido	307,2
Resíduos Classe - Perigosos (embalagens de cola e termolina e resíduos de corte de chapas de Raio X)	183, 2



**Tabela 6: Aspectos e impactos ambientais identificados no processo de serigrafia.**

Aspectos	Impactos
Consumo de energia elétrica (considerando fonte de energia hidrelétrica).	Alagamento de grandes áreas, alteração de propriedades da água (como temperatura) e fluxo natural que causam diminuição da biodiversidade, emissões de CO <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> .
Consumo de tecido (algodão).	Diminuição de recursos naturais não renováveis, impactos associados à mineração das matérias-primas, beneficiamento e fabricação dos materiais utilizados.
Consumo de agulhas de costura.	
Consumo de super cola pano acrílex.	
Consumo de termolína leitosa.	
Consumo de papel.	
Consumo de giz de cera.	
Consumo de água.	
Geração de resíduos sólidos e resíduos Classe I – Perigosos.	

## Análise ambiental comparativa

## ○ Matérias-primas

Na serigrafia, são empregadas matérias-primas que podem ser danosas ao meio ambiente e aos trabalhadores, se não forem utilizadas de forma correta, já que a maioria apresenta toxicidade e gera resíduos Classe I – Perigosos. Segundo a Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico (FISPQ) de uma tinta base PVC utilizada na indústria serigráfica, o plastisol (ftalatos), em contato a longo prazo sobre a pele, pode ser cancerígeno. Por isso devem-se usar sempre os EPI's ao manuseá-lo, o produto também afeta a qualidade da água, como na maioria dos hidrocarbonetos, sua presença na água pode transmitir qualidades indesejáveis à água, prejudicando seu uso, além de causar efeitos tóxicos à vida aquática. Pode afetar o solo e, por percolação, degradar a qualidade das águas de lençol freático. (FISPQ, 2010, p.4.)

Na customização manual, é priorizado o uso de materiais atóxicos: tecido, linha, giz de cera, lixa. A termolína leitosa e a cola para tecido são compostas de resinas acrílicas e foram utilizadas apenas porque conferem melhor durabilidade ao produto final. As chapas de raios-X são resíduos Classe I - Perigosos que foram reutilizados. Ressalta-se também que o tecido utilizado para a produção das camisetas contém 50% de Poli (Tereftalato de Etileno) – PET, proveniente da reciclagem de garrafas de refrigerante.

As matérias-primas escolhidas para a customização causaram menos impactos ambientais negativos, no processo, se comparadas àquelas usadas na serigrafia, pois são materiais que não causaram contaminação de corpos hídricos, solo ou ar, e, ao fim do processo, os resíduos foram segregados e descartados de forma correta.

## ○ Energia

Na serigrafia, há uso de energia para impressão do fotolito, gravação da tela, sistema de exaustão, secagem da tela e cura da tinta base PVC. A impressão do fotolito é feita em impressora convencional. Para a gravação da tela, é necessária a exposição a lâmpadas UV. A secagem da tela pode ser feita à temperatura ambiente, porém em dias úmidos ou de maior produtividade, faz-se necessário o uso de uma estufa para isso. Na cura da tinta base PVC, é usada uma estufa, onde a camiseta é exposta a uma temperatura de 165°-170° por três minutos. Também é ligado um exaustor no local da produção em decorrência do uso de produtos que emitem clorados e orgânicos voláteis (COV's).

Na customização manual, houve o uso de energia elétrica para o ferro de passar roupas e para a máquina de costura. Não foi possível quantificar o consumo energético de ambos os processos, mas pode-se sugerir, de forma qualitativa, que a produção via customização manual teve menos etapas onde ocorreu consumo de energia, podendo indicar um menor consumo.

- Resíduos sólidos, emissões atmosféricas e efluentes líquidos

Os resíduos gerados na serigrafia não foram quantificados, pois a empresa visitada não tem essa prática no gerenciamento de seus resíduos. Também não foram encontrados dados em referenciais bibliográficos pesquisados, portanto foram apenas identificados e listados durante a visita técnica.

Por outro lado, foi possível, de forma qualitativa, classificar os resíduos sólidos, conforme norma NBR 10004 (ABNT, 2004), em Resíduos sólidos Classe I – Perigosos, que são gerados em várias etapas do processo de serigrafia, tais como estopa, fita adesiva e jornal contaminados, embalagens de produtos químicos, borras de tinta.

A cura das tintas base PVC não ocorre em temperatura ambiente, sendo necessário o uso de uma estufa. A FISPQ do produto (FISPQ, 2010) informa que, nesse processo, é liberado um gás tóxico que se deve evitar expor diretamente, pois os gases liberados são COV's e afetam a qualidade do ar. A emissão de COV's também ocorre em outras etapas do processo onde são utilizados solventes (CETESB, 2003).

Na revelação e na recuperação das telas, há geração de efluentes líquidos. Na recuperação são utilizados removedores específicos ou água sanitária e uma grande quantidade de água através em um jato com pressão contínua para conseguir remover toda emulsão e tinta. O efluente líquido gerado é lançado na rede de esgoto sem receber nenhum tratamento, contaminando os corpos hídricos. Efluentes líquidos provenientes do processo de revelação podem conter ácidos, álcalis, solventes, metais de recobrimento e reveladores. (CETESB, 2003)

Na customização manual, há apenas geração de resíduos sólidos descritos na tabela 5. Os resíduos Classe I - Perigosos totalizaram 183,2 g, e foram segregados e dispostos de forma correta.

A serigrafia causa diversos impactos negativos ao meio ambiente a partir de seus resíduos, emissões e efluentes, e esses rejeitos caracterizam os principais problemas ambientais existentes nesse processo. A customização manual não gera nenhum efluente líquido ou emissão atmosférica, mostrando-se mais eficiente se comparada ao processo serigráfico.

## CONCLUSÃO

A análise qualitativa comparativa apontou que o processo serigráfico contribui com mais impactos ambientais negativos que a customização manual em decorrência das matérias-primas que são utilizadas, consumo energético e da geração de efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos. Foi comprovado que há ganhos ambientais, pois a customização evita contaminação de solo, água e ar, visto que reduz o uso de recursos naturais não renováveis, a ocupação de área de aterro e não gera efluentes líquidos e emissões atmosféricas.

Além disto, a escolha de materiais menos impactantes ambientalmente, de divulgação do P+L na empresa, chamou a atenção dos funcionários, que demonstraram interesse no material utilizado para sua customização, e um grupo se interessou em usar camisetas com fio 50% PET para a confecção de camisetas para bandas, ou seja, há uma mudança cultural envolvida, evidenciando que a escolha de um método alternativo torna-se mais coerente à implantação do programa nas empresas.

No âmbito da cooperativa de mulheres, geraram-se pesquisa, discussão e um aumento da percepção ambiental sobre a escolha de matérias-primas e produção de resíduos. No entanto, em termos de viabilidade técnica, deve-se salientar que, neste caso, o processo de customização manual ainda necessita ser aprimorado, principalmente no que tange à escolha do material para formatação das letras, melhorando sua estética e agilizando o processo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS**. 2004, 71 p. Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>> Acesso em 13 abr. 2011.
2. CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre. CNTL, 2003. 46p. Disponível em <[http://www.ifm.org.br/moodle/file.php/19/CNTL\\_guia\\_P\\_L.pdf](http://www.ifm.org.br/moodle/file.php/19/CNTL_guia_P_L.pdf)>. Acesso em 12 mai. 2010.
3. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Guia Técnico Ambiental da Indústria Gráfica**. São Paulo, 2003. 64 p. Disponível em <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao\\_limpa/documentos/guia\\_ambiental.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/documentos/guia_ambiental.pdf)>. Acesso em 12 mai. 2010.
4. **Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) Tinta Gênesis Platisol**. Disponível em: <[http://www.genesisintas.com.br/produtos/platisol/PlatisolStampSoft\\_P.45\\_FISPQ.pdf](http://www.genesisintas.com.br/produtos/platisol/PlatisolStampSoft_P.45_FISPQ.pdf)>. Acesso em 13 abr. 2011.
5. MORAES, C. A. M. ; GASPAR, R.C. ; ROCHA, L.K. ; BREHM, F.A. ; GARCIA, A.C. **APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DO PROGRAMA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NA GESTÃO DE RESÍDUOS DE UMA FUNDIÇÃO**. Tecnologia em Metalurgia e Materiais (São Paulo. Impresso) v. 4, p. 59-63, 2007.
6. PACHECO, J.W.F. **Curtumes**. CETESB (Série P+L), 76 p. 2005. Disponível em : <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em 13 abr. 2011.
7. SOUZA, I.P., SILVA, M.C. **UM MANUAL DE GESTÃO AMBIENTAL PARA AS INDÚSTRIAS GRÁFICAS: CONHECIMENTO SOCIALMENTE PRODUZIDO**. Revista Gestão Industrial. v. 04, n. 01, p. 116-130, 2008, Paraná. Acesso em 13 abr. 2011.