

Avaliação das atividades de uma lavanderia industrial à luz da Produção Mais Limpa no polo de confecções de Santa Cruz do Capibaribe – PE

ADRIANA DOS SANTOS BEZERRA
Universidade Federal de Campina Grande
adriana_bezerra@hotmail.com

LUCIA SANTANA DE FREITAS
Universidade Federal de Campina Grande
luciasf@ch.ufcg.edu.br

Avaliação das atividades de uma lavanderia industrial à luz da Produção Mais Limpa no polo de confecções de Santa Cruz do Capibaribe – PE

1. Introdução

O setor têxtil e de confecções compreende uma das indústrias mais tradicionais da economia brasileira, tendo grande importância por ser forte gerador de emprego e renda. Destaca-se no cenário mundial, não apenas por seu profissionalismo, criatividade e tecnologia, mas também pelas dimensões de seu parque têxtil: é a quinta maior indústria têxtil do mundo e a quarta maior em confecção; o segundo maior produtor de denim e o terceiro na produção de malhas (CNI/ABIT, 2012).

Conforme Silva et al (2012), na Região Nordeste, mais especificadamente no Agreste Pernambucano, o desenvolvimento e expansão das indústrias de confecção e têxtil tem adquirido relevância, sendo atualmente essa a principal atividade industrial da Mesorregião. O avanço e a consolidação do Polo Têxtil e de Confecção abrange principalmente os municípios de Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama.

No setor de confecção prevalece a grande informalidade e destaca-se ainda por abranger vários segmentos de negócios, tais como estamparia, bordado, tinturaria, texturização e lavagem do jeans. Convém ressaltar que no referido setor do polo ocorre um diferente formato de produção com a terceirização de fases, onde as diversas etapas do processo produtivo podem ser realizadas por partes, por prestadores de serviço diversos, chamados “facções”, até chegar ao produto acabado. Essa modalidade de produção tem sido adotada, sobretudo por feirantes que não possuem instalações e maquinários próprios.

Contudo, o segmento de lavanderias industriais, objeto de estudo deste trabalho, faz uso de recursos como água e lenha, além de utilizar como matéria-prima corantes e enzimas. Observa-se então a necessidade de buscar soluções que minimizem os impactos negativos ao meio ambiente que podem ser causados por tais atividades, que além do uso de recursos escassos como a água, sobretudo na referida localidade, gera também resíduos químicos, que são lançados na natureza sem o devido tratamento.

2. Problema de Pesquisa e Objetivo

Tendo em vista os impactos ambientais potenciais das atividades desempenhadas em lavanderia industrial para ar, solo e água, considerando os corantes e poluentes associados, este artigo procura explicar o seguinte problema: Como a adoção de Produção Mais Limpa (P+L) poderia contribuir para aprimorar o desempenho ambiental do processo produtivo de lavanderias industriais do setor de confecções?

No intuito de responder ao questionamento levantado anteriormente, este estudo tem como objetivo avaliar as atividades de uma lavanderia industrial à luz da Produção Mais Limpa localizada no polo de confecções de Santa Cruz do Capibaribe-PE.

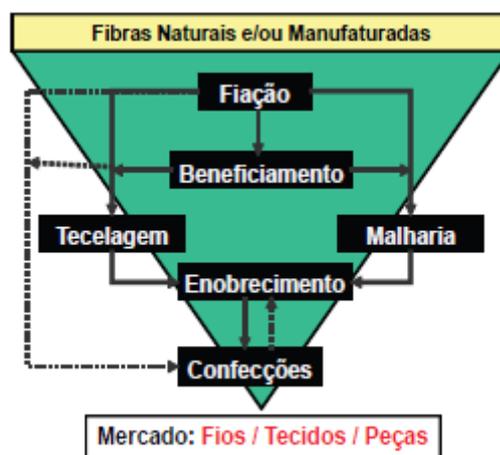
3. Revisão Bibliográfica

3.1. Setor de confecções

Segundo a Associação Brasileira do Vestuário - Abravest (2013), o Brasil em 2010 foi o quarto produtor mundial de vestuário respondendo por cerca de 2,9% da produção.

Muitas indústrias têxteis não implantam o ciclo completo das etapas de produção, incluindo as confecções, buscando a terceirização de etapas do processo em “indústrias de fiação” que constituem a maioria das empresas do ramo de confecção. Em diversos polos têxteis têm-se grande número de empresas que só se dedicam a uma fase do processo de fabricação das roupas, com a inclusão das lavanderias, foco de análise deste estudo, acopladas ao seu fluxo produtivo (BASTIAN, 2009).

Figura 1- Configuração simplificada da cadeia têxtil



Fonte: SINDITÊXTIL (2009)

A Figura 1 apresenta uma configuração simplificada da cadeia têxtil, onde são destacadas as etapas do processo produtivo a partir da divisão das fibras têxteis (Fibras Naturais e Fibras Manufaturadas), fiação, tecelagem e/ou malharia, beneficiamento e enobrecimento dos fios e tecidos e confecções. As lavanderias participam geralmente das etapas de beneficiamento/enobrecimento, nos processos de tingimento, alvejamento e lavagem.

As lavanderias industriais que fazem parte do processo de produção de confecções possuem características particulares de impactos ambientais, gerando, além de emprego e renda, externalidades negativas. Não são apenas os produtos químicos utilizados no beneficiamento dos tecidos, que são prejudiciais ao meio ambiente. A tinta utilizada no processo produtivo altera a cor da água, impedindo a infiltração da luz solar, alterando a base da cadeia alimentar e a quantidade de oxigênio na água do Rio (SILVA, 2012).

Conforme Silva et al (2012), houve um crescimento significativo da participação do Agreste Pernambucano na produção têxtil do Estado, com 70 % desse total no ano de 2009. Entre os municípios do polo de confecções destacam-se Caruaru, com a participação mais significava dentro do Estado. De acordo com dados da Relação Anual de Informações Sociais, nesse município concentra-se aproximadamente 33% dos estabelecimentos têxteis e de

confeção correspondentes ao ano de 2009. Enquanto os outros municípios, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama, contam com 17% e 8% respectivamente (RAIS-MTE, 2010).

3.2. Produção mais limpa

A Produção mais Limpa (P+L) refere-se à produção integrada à proteção ambiental, de forma mais ampla, considerando todas as fases do processo produtivo e o ciclo de vida do produto final (VAZ, 2011). O Centro Nacional de Tecnologia Limpa – CNTL (2003a), considera a P+L como sendo o aproveitamento contínuo de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica, associada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficácia no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, diminuição ou reciclagem de resíduos gerados em todos os setores produtivos.

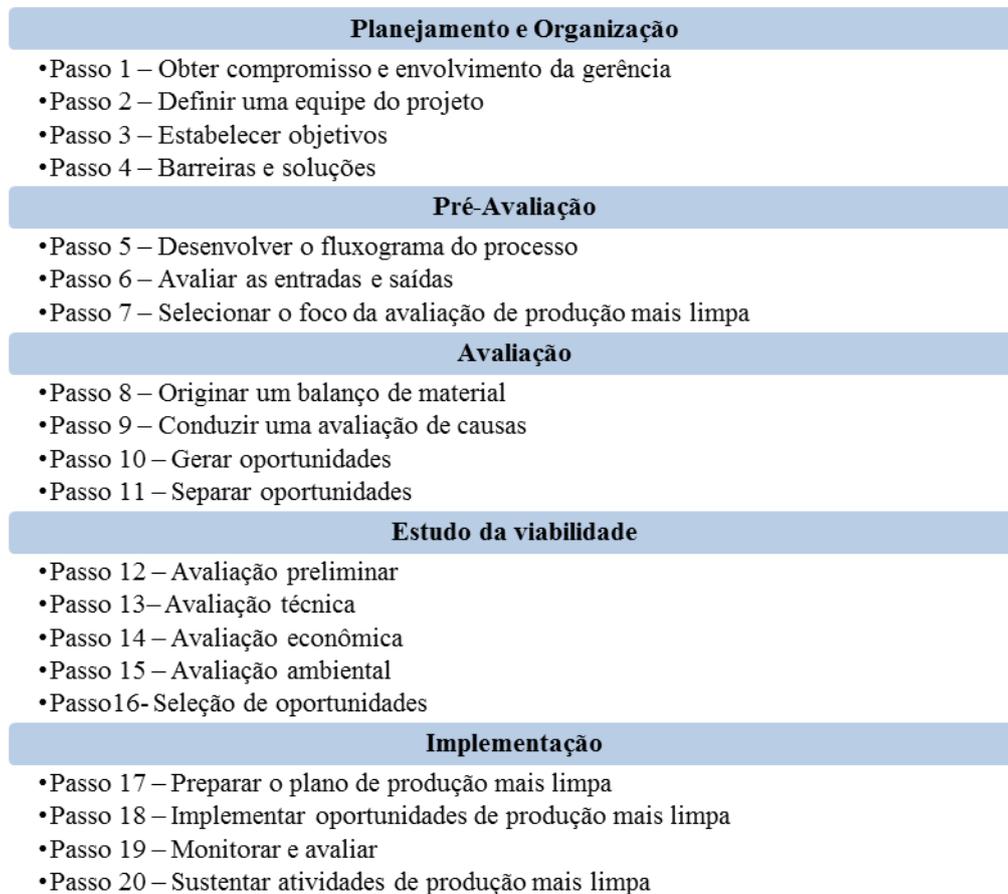
As vantagens da aplicação da P+L estão na redução da quantidade de materiais e energia usados; exploração do processo produtivo com a minimização de resíduos e emissões, induzindo a um processo de inovação dentro da empresa; processo de produção é visto como um todo, minimizando os riscos na disposição dos resíduos e nas obrigações ambientais; caminho para um desenvolvimento econômico mais sustentado, através da minimização de resíduos e emissões (CNTL, 2003b).

Considerando a P+L como ferramenta de Gestão Ambiental, destaca-se a contribuição do enfoque preventivo da P+L ao considerar possível evitar a geração de poluentes na produção de bens e serviços. A P+L é vista como estratégia aplicada à Gestão Ambiental, é indicada como uma ferramenta que possibilita o funcionamento da empresa de modo social e ambientalmente responsável, ocasionando também influência em melhorias econômicas e tecnológicas, aplicando uma abordagem preventiva à Gestão Ambiental (SICSÚ & SILVA FILHO, 2003).

3.2.1. Metodologia de produção mais limpa

No Brasil, a metodologia da P+L foi adaptada pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL) do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e desde 1995 vem sendo utilizada (MOLINARI, 2012). A metodologia do CNTL, escolhida por ser mais completa, divide o processo nas fases de Planejamento e Organização; Pré-avaliação; Avaliação; Estudo da viabilidade; e Implementação (Figura 2).

Figura 2 - Metodologia de P+L proposta pelo CNTL



Fonte: Adaptado do CNTL (2003c)

Considerando a limitação de tempo, abrangência da metodologia e especificidades do setor, este estudo optou por utilizar apenas alguns aspectos da pré-avaliação e avaliação, juntamente com as orientações e recomendações contidas no Guia Técnico Ambiental da Indústria Têxtil - Série P+L (BASTIAN, 2009).

3.2.2. Obstáculos da implementação da P+L

As barreiras para implementação da P+L relacionadas aos governos são a falta de comprometimento e apoio, ausência de legislação entre outras. Entre as barreiras relacionadas às empresas está a falta de conhecimento, resistência à mudança, carência de corpo técnico qualificado, falta de incentivos econômicos, etc. Em relação às instituições de ensino e pesquisa destacam-se carência de recursos humanos capacitados e falta de articulação com os setores produtivos (GASI & FERREIRA, 2006).

Conforme Figura 3, ressaltam-se as barreiras à implementação de ações de produção mais limpa observadas em estudos que podem impedir ou retardar a adoção de P+L em empresas.

Figura 3 - Barreiras potenciais à implementação de ações de produção mais limpa

CONCEITUAIS	<ul style="list-style-type: none"> • Indiferença: falta de percepção do potencial papel positivo da empresa na solução dos problemas ambientais; • Interpretação limitada ou incorreta do conceito de Produção mais Limpa; • Resistência à mudança.
ORGANIZACIONAIS	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de liderança interna para questões ambientais; • Percepção pelos gerentes do esforço e risco relacionados à implementação de um programa de Produção mais Limpa (falta de incentivos para participação no programa e possibilidade de revelação dos erros operacionais existentes); • Abrangência limitada das ações ambientais dentro da empresa; • Estrutura organizacional inadequada e sistema de informação incompleto; • Experiência limitada com o envolvimento dos empregados em projetos da empresa.
TÉCNICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de uma base operacional sólida (com práticas de produção bem estabelecidas, manutenção preventiva, etc.); • Complexidade da Produção mais Limpa (necessidade de empreender uma avaliação extensa e profunda para identificação de oportunidades de Produção mais Limpa); • Acesso limitado à informação técnica mais adequada à empresa bem como desconhecimento da capacidade de assimilação destas técnicas pela empresa.
ECONÔMICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Investimentos em Produção mais Limpa não são rentáveis quando comparados a outras alternativas de investimento; • Desconhecimento do montante real dos custos ambientais da empresa; • Alocação incorreta dos custos ambientais aos setores onde são gerados.
FINANCEIRAS	<ul style="list-style-type: none"> • Alto custo do capital externo para investimentos em tecnologias; • Falta de linhas de financiamento e mecanismos específicos de incentivo para investimentos em Produção mais Limpa; • Percepção incorreta de que investimentos em Produção mais Limpa representam um risco financeiro alto devido à natureza inovadora destes projetos.
POLÍTICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Foco insuficiente em Produção mais Limpa nas estratégias ambiental, tecnológica, comercial e de desenvolvimento industrial; • Desenvolvimento insuficiente da estrutura de política ambiental, incluindo a falta de aplicação das políticas existentes.

Fonte: CNTL (2003b)

3.2.3. Aplicações da P+L em lavanderias do setor de confecções

No Brasil, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo dissemina e incentiva a adoção de medidas de Produção mais Limpa no Estado e disponibiliza em seu site casos de sucesso com implantação de P+L em empresas de diversos setores produtivos. Na listagem do setor têxtil encontram-se sete arquivos que apresentam os problemas enfrentados pelas empresas, as medidas adotadas segundo os conceitos de P+L e os benefícios alcançados. Das sete ocorrências, quatro referem-se à redução do consumo de água em lavanderias industriais, duas tratam de utilização de água de reuso e uma mostra a redução do uso de cromo na planta de galvanoplastia de fábrica de linhas de costura e zíperes (FARIA e PACHECO, 2011).

Bezerra e Monteiro (2009), concluíram em seus estudos que nenhuma das empresas pesquisadas estabeleceu política ambiental ou sistema de gestão ambiental consolidado e apenas duas delas executaram a produção mais limpa. Constataram que os empresários não perceberam que a aplicação completa de um SGA acarreta vantagens econômicas e

ambientais, identificando o SGA como custo extra. Não se percebeu a aplicação completa de SGA ou P+L e constatou-se que a cobrança da legislação ambiental tem sido o grande incentivador nas empresas que arcam com os custos para purificação dos seus dejetos.

Poucos artigos são publicados em revistas brasileiras tratando detalhadamente sobre benefícios obtidos com implementação da ferramenta P+L em empresas do setor têxtil (FARIA & PACHECO, 2011). Buscas realizadas na literatura apresentam artigos abordando a aplicação de P+L em diversos países, conforme Figura 4.

Figura 4 - Experiência internacional com P+L na etapa de beneficiamento têxtil

ETAPA DO PROCESSO	PAÍS	FOCO DE P+L	BENEFÍCIOS
Beneficiamento (desengomagem) de tecidos de nylon	Tailândia	Modificações no processo (consumo de água, produto químico, temperatura e tempo).	Redução de 50% dos custos, menor consumo de água e de energia, menor geração de efluentes.
Beneficiamento de tecidos de algodão	Turquia	Housekeeping e aquisição de trocadores de calor.	Amortização do investimento no primeiro ano, redução das emissões e do consumo de água, de energia e de produtos químicos.
Beneficiamento e confecção de tecidos de malha e lã	Áustria	Balço de massa, investimento em filtros, treinamento, envolvimento dos fornecedores.	Redução do consumo de água, de gás e de energia, de DQO, de efluentes, de desperdícios, de corantes.
Beneficiamento de tecidos (estamparia)	Índia	Investimento em tecnologia, modificações no processo, substituição de produtos químicos.	Redução do surfactante no efluente, redução do consumo de água (30%) e de energia (50%).

Fonte: Faria e Pacheco (2011)

Diante do exposto evidencia-se que no Brasil, mesmo com a disponibilização de informações, como em guias de aplicação da P+L, ainda existem muitas empresas com enfoque reativo com relação à gestão ambiental. Observa-se a necessidade de disseminar no setor o conceito da P+L nos meios acadêmico e industrial para que a referida ferramenta seja entendida e aceita como solução para problemas econômicos, sociais e ambientais.

4. Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se por seu caráter exploratório-descritivo e qualitativo por propiciar maior compreensão do fenômeno averiguado e buscar ainda descrevê-lo inteiramente sem a utilização de instrumentos estatísticos no processo de análise.

Assim, utilizou-se como meio o estudo de caso. Conforme Yin (2005), trata-se da estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes, utilizando-se das técnicas de observação direta dos acontecimentos que estão sendo estudados e entrevistas das pessoas neles envolvidas.

O estudo de caso foi realizado em uma lavanderia industrial do polo de confecções de Santa Cruz do Capibaribe-PE com a aplicação de roteiro de entrevista elaborado com base no manual do Centro Nacional de Tecnologias Limpas -CNTL (2003c) limitando-se apenas as etapas iniciais de pré-avaliação e avaliação, devido a limitação de tempo e amplitude da metodologia. A entrevista ocorreu no dia 27/02, com duração de 2 horas, tendo como sujeito da pesquisa o gestor e proprietário da lavanderia. Na entrevista optou-se por um roteiro que permitisse a descrição detalhada do processo produtivo e fluxograma qualitativo para então identificar oportunidades de P+L. Em seguida o gestor levou a pesquisadora para conhecer as etapas do processo produtivo, momento em que foram feitos esclarecimentos e foram obtidas informações adicionais e registro de imagens. A coleta de dados secundários ocorreu no período de 04/02/13 à 28/02/2013 com busca por guias, manuais, artigos e estudos realizados no setor no intuito de melhor descrever suas particularidades. Para melhor análise do processo produtivo, optou-se por medir dados de volume de produção, consumo de energia e água, insumos e rejeitos utilizou-se o intervalo semanal.

5. Análise dos Resultados

5.1. A Empresa

Como forma de preservar a identidade da empresa familiar fundada em 2000 pelo atual gestor em Santa Cruz do Capibaribe-PE, optou-se por denominá-la Lavanderia Industrial Alfa. Localizada nas proximidades da estação de tratamento de água da cidade, capta aproximadamente 400.000 litros/mês do Rio Capibaribe e desenvolve os processos de destonagem (15 mil peças/mês), tingimento (40 mil peças/mês), amaciamento e em seguida centrifugação, secagem e engomagem, totalizando 55 mil peças/mês.

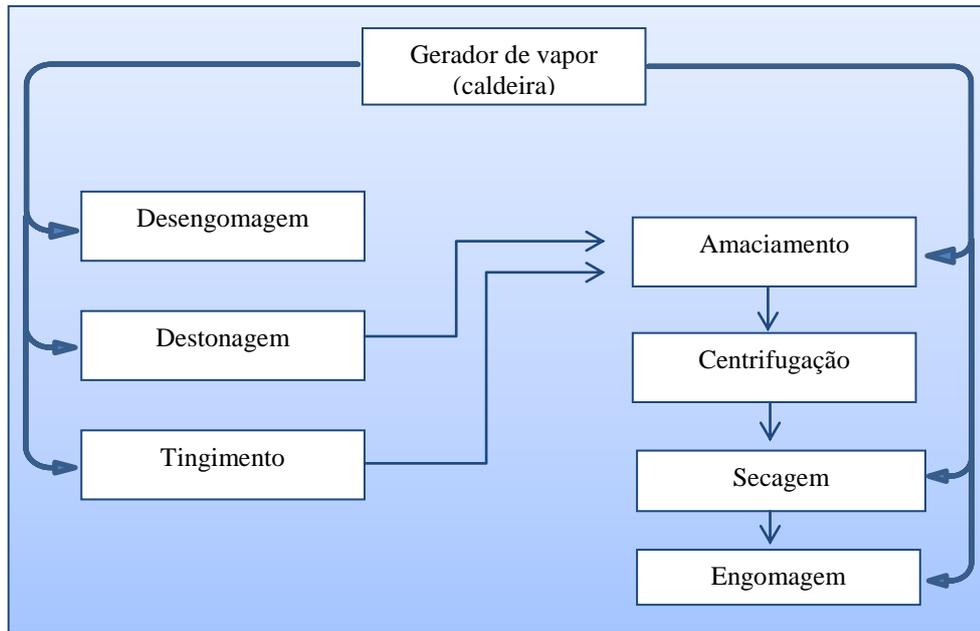
A sazonalidade é uma peculiaridade do setor, com o aumento da produção principalmente entre os meses de junho e janeiro. Os maiores custos são mão-de-obra e lenha para a caldeira. O consumo mensal de energia é de 3.500 kw/mês, porém segundo o respondente não é um centro de custo significativo. Por ser a única lavanderia industrial da cidade os principais concorrentes encontram-se nas cidades vizinhas Toritama e Caruaru. Com receita anual estimada em R\$ 600.000,00 e volume de produção anual em torno de 846 mil/peças ano, conta com 10 funcionários sendo 1 motorista, 2 operadores de caldeira, 2 lavadores, 2 coloristas têxteis e 3 passadores.

5.2. Processo Produtivo à luz de P+L

5.2.1. Descrição e análise dos diferentes processos produtivos

Conforme pode ser observado na Figura 5, o fluxograma simples do processo produtivo da empresa em estudo, percebe-se a existência de dois caminhos. O caminho mais curto tem como primeira etapa a desengomagem, seguida pela destonagem (alveijamento), amaciamento, centrifugação, secagem e engomagem. O fluxo mais longo tem como primeira etapa a desengomagem, seguida pela destonagem, tingimento, amaciamento, centrifugação, secagem e engomagem.

Figura 5 - Fluxograma do processo produtivo



Fonte: Elaboração a partir de dados da pesquisa (2013)

Para dar início ao processo produtivo a caldeira fornece vapor para os equipamentos e operações que envolvem transferência de calor. Na desengomagem a “goma” aplicada ao tecido é removida na máquina lavadora com capacidade para 40 kg ao calor de 60° e desengomante durante 20 minutos. Em seguida para a destonagem (alvejamento) aplica-se enzima nas peças durante 45 minutos submetendo-as ao calor de 60° durante este período, são feitos dois enxagues para então aplicar peróxido metasilicato, aditivo e em seguida são feitos mais dois enxagues. No tingimento são aplicados corantes (direto ou reativo) por 3 minutos e em seguida é aplicado o fixador por 45 minutos. Após esse período é feita a lavagem com sabão por 10 minutos para então dar início ao amaciamento. O amaciante adicionado permanece nas peças por dez minutos e após esse período as roupas são centrifugadas e passam para a secadora e por fim são engomadas.

Figura 6 - Principais processos e finalidades básicas

PRINCIPAIS PROCESSOS	RESPECTIVAS FINALIDADES BÁSICAS
Alvejamento	Remover coloração amarelada (natural) do material têxtil.
Tingimento	Conferir coloração ao material têxtil.
Secagem	Retirar umidade do material, através de energia térmica.
Amaciamento	Conferir toque agradável ao material.
Desengomagem	Remover a “goma” aplicada ao tecido.
Amaciamento	Conferir toque agradável ao material.
Gerador de Vapor (caldeira)	Fornecer vapor para os equipamentos e/ou operações que envolvem transferência de calor.

Fonte: adaptado do SINDITÊXTIL (2009)

Na Figura 6 estão descritos os principais processos realizados por lavanderias industriais e suas respectivas finalidades básicas.

Como pode ser observado na Figura 7, as máquinas utilizadas nos processos de lavagem, tingimento, desengomagem e centrifugação estão dispostas no mesmo galpão. Na Figura 8 é possível observar a caldeira e o armazenamento da lenha. A figura 9 apresenta a engomagem das peças no final do processo com a utilização de vapor.

Figura 7 - Máquinas utilizadas nos processos



Fonte: Elaborado pelos autores (2013)

Figura 8 - Caldeira e lenha armazenada



Fonte: Elaborado pelos autores (2013)

Figura 9 - Engomagem das peças



Fonte: Elaborado pelos autores (2013)

Durante a pesquisa foi possível verificar destinos adequados como também inadequados de resíduos. Sobre os destinos adequados foi possível constatar que a água tem sido tratada antes do descarte por meio de processos de remoção da carga de poluição, sendo este processo fiscalizado pela Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - CPRH. Contudo, a água não é reaproveitada após o tratamento. Segundo o gestor, as cinzas resultantes da queima de lenha da caldeira, Algaroba proveniente de área legalmente autorizada para a queima, têm sido aproveitadas como adubo para frutíferas no sítio da família.

Na Figura 10 estão descritos os insumos de entrada e de saída das etapas dos processos citados anteriormente, elaborados a partir de dados coletados durante a visita juntamente com as orientações contidas no Guia Técnico Ambiental da Indústria Têxtil - Série P+L (BASTIAN, 2009).

Figura 10 - Identificação dos insumos de entrada e de saída para cada etapa do processo

Entrada no sistema	Processo	Saída no sistema
- Energia elétrica; - Água; - Lenha	Gerador de Vapor (caldeira)	- Calor - Emissões de ruídos e incômodo aos trabalhadores e à população - Cinzas, embalagens de produtos químicos, borra de óleo, pano com óleo, etc - Armazenamento de produtos perigosos - Geração de efluentes líquidos (água com impurezas)
- Energia - Água - Vapor - Ar comprimido - Lavagem à quente: tensoativo. <u>Desengomagem Oxidativa:</u> oxidante, álcali, sais, tensoativos, agentes complexantes. <u>Desengomagem Enzimática:</u> enzimas, sais, tensoativos.	Desengomagem	- Calor - Fibras têxteis - Resíduos do banho de desengomagem, águas de lavagem do material têxtil e de equipamentos
- Energia - Água - Vapor - Peças de roupa - Oxidantes, álcalis, ácidos, redutores, sais e tensoativos.	Destonagem (Alvejamento)	- Cloro - Cl ₂ e calor/vapores - Fibras Têxteis - Resíduos de alvejantes - Águas de lavagem do material têxtil e de equipamentos - Embalagens plásticas, bombonas
- Formaldeído, corante direto, sais, tensoativo, resina catiônica, agentes complexantes, igualizantes, etc; - Energia elétrica; - Vapor; - Água; - Ar comprimido	Tingimento (corante direto)	- Calor - Resíduos de tingimento - Águas de lavagem do material têxtil e de equipamentos. - Embalagens plásticas, bombonas e papelão
- Corante reativo, sais, álcalis, uréia, tensoativo, agentes complexantes, etc. - Energia elétrica; - Vapor; - Água; - Ar comprimido	Tingimento (corante reativo)	- Calor - Resíduos de tingimento - Águas de lavagem do material têxtil e de equipamentos. - Embalagens plásticas, bombonas e papelão
- Energia elétrica; - Vapor; - Água; - Derivados de ácidos graxos, polisiloxanos, polietileno, etc.	Amaciamento	- Calor - Água de descarte do banho - Resíduos de amaciantes
- Energia elétrica; - Gás natural ou GLP (equipamento rama) e/ou vapor, - Óleo térmico.	Secagem	- Calor - Gases e vapores (resíduos de substâncias químicas presentes no material têxtil, volatilizadas em alta temperatura). - Compostos orgânicos voláteis
- Energia elétrica; - Vapor; - Água; - Produtos químicos: amido, álcool polivinílico, acrilato, tensoativos, biocidas carboximetilcelulose, carboximetilamido, etc; - Ar comprimido.	Engomagem	- Calor (proveniente da operação de secagem e do tanque de goma) - Compostos orgânicos voláteis - Restos de goma - Embalagens plásticas e papelão - Água de lavagem de equipamentos

Fonte: Elaboração a partir de dados da pesquisa (2013)

Constatou-se que o gestor desconhece as formas de aproveitamento e destinação adequada do lodo gerado no tratamento de efluente industrial (ver Figura 11), pois comentou apenas que estes têm sido acumulados em leitos de secagem e não explicou onde são descartados, contudo tais resíduos deveriam ser destinados para aterros industriais. Sobre as embalagens, constatou-se que bombonas de produtos químicos, detergentes, alvejantes e amaciantes já possuem coleta reversa e estas são utilizadas na troca por novos produtos junto aos fabricantes, contudo plásticos e papelões são descartadas como lixo comum.

Figura 11 - Tanques utilizados para o tratamento de água antes do descarte



Fonte: Elaborado pelos autores (2013)

Os pontos positivos observados que favoreceriam a adequação de tais práticas da ferramenta foram o conhecimento do gestor sobre os conceitos de P+L e sobre a obrigatoriedade do tratamento da água antes do descarte; conhecimento por parte dos funcionários sobre os processos que geram resíduos e emissões; controle de estoque; inspeção de materiais antes da compra; existência de sistema contra incêndio; gestão considera o custo da disposição e tratamento de resíduos no estabelecimento de preços; arquivamento de dados sobre quantidade de matéria-prima utilizada e por fim, o reconhecimento da importância do gerenciamento adequado de materiais perigosos.

Os pontos negativos observados que conflitam com a possibilidade da adoção da referida ferramenta são: ausência de um plano comercial de longo prazo; ausência de programas e treinamento na área de P+L; ausência de avaliações periódicas de P+L; carência na avaliação do potencial poluidor de matérias-primas e ainda desinteresse por parte do gestor sobre resíduos e emissões de equipamentos antes da compra.

5.2.2. Oportunidades de P+L

Sobre a água percebeu-se oportunidades de aplicação de P+L, contudo convém ressaltar que a cobrança pelo seu uso não está implementada no Estado de Pernambuco, que se ressentir da operacionalização da cobrança, instrumento previsto na Lei 12.984/05, porém ainda não regulamentado. Mesmo não sendo a água um recurso que origine altos custos para a empresa, seu tratamento e disposição para adequação a legislação incorrem em elevados custos com a necessidade de remoção da carga de poluição de 70 a 80%, sendo assim, observou-se que seria possível reduzir seu consumo (400.000 litros/mês) nas operações de lavagem e tingimento com a utilização de equipamentos modernos ou pela reutilização dos efluentes industriais tratados, completamente negligenciada pela empresa, na geração de

vapor da caldeira. Tais equipamentos são de conhecimento do empresário, porém apresentam preços extremamente elevados e incompatíveis com a situação financeira da empresa.

Observou-se a ausência de avaliação da matéria-prima e falta de informações sobre resíduos e emissões de equipamentos antes da compra. Sendo assim, a substituição de produtos químicos e auxiliares e a escolha de maquinário que reduzam as emissões são oportunidades de P+L que devem ser consideradas.

Ressalta-se ainda que a empresa não conserva folhas de dados de segurança de materiais que auxiliem na identificação de possíveis correntes de resíduos e emissões. Observou-se que não há conhecimento preciso sobre quantidade de resíduos e emissões em cada etapa do processo, evidenciando a necessidade de analisar e acumular tais informações para minimização de danos em desastres.

Outra oportunidade seria o reaproveitamento do lodo gerado no tratamento do efluente. Pesquisas recentes têm sido realizadas com reaproveitamento de lodos aplicando técnicas de solidificação/estabilização em matrizes sólidas, tais como argila cerâmica e argamassas de cimento.

O armazenamento de produtos perigosos sob condições adequadas configura oportunidade de P+L que deve ser considerada, pois observou-se que há incerteza por parte do gestor sobre a segurança do armazenamento no reduzido espaço que tem sido utilizado. A utilização de combustíveis substitutos deve ser também considerada, como a lenha ecológica ou briquetes (blocos cilíndricos resultantes da compactação de resíduos como serragem, casca de arroz, palha de milho, bagaço de cana e tantos outros). Observou-se ainda a necessidade de tratar os gases gerados na caldeira de forma adequada.

Contudo, destacam-se as barreiras à implementação da P+L identificadas neste estudo como a abrangência limitada das ações ambientais dentro da empresa; estrutura organizacional inadequada e sistema de informação incompleto; acesso limitado à informação técnica mais adequada à empresa bem como desconhecimento da capacidade de assimilação destas técnicas; desconhecimento do montante real dos custos ambientais; alto custo do capital externo para investimentos em tecnologias e ainda a falta de linhas de financiamento e mecanismos específicos de incentivo para investimentos em P+L.

6. Conclusão

As lavanderias industriais do Agreste de Pernambuco contribuem enormemente para a degradação ambiental, sobretudo, do rio Capibaribe/PE, que abastece 43 municípios pernambucanos. O volume de água que utilizam em seus processos juntamente com a diversidade de produtos químicos gera grande volume de águas residuárias que necessitam de tratamento adequado.

No caso estudado, a avaliação dos procedimentos e identificação dos insumos de entrada e saída nas etapas do processo permitiu identificar oportunidades de P+L que poderiam contribuir para aprimorar o desempenho ambiental do processo produtivo com a diminuição do impacto ambiental decorrente da execução de suas atividades. Constatou-se que os pontos positivos observados nas práticas adotadas são reativos, como é o caso do tratamento da água e da devolução de embalagens, uma vez que a primeira atende ao requisito legal e a segunda a ganhos econômicos.

Diante do exposto, pode-se inferir que apesar da atividade ser impactante, não há por parte da empresa preocupações e atitudes em relação às questões ambientais, uma vez que, não adota ações que visem reduzir quantidade de insumos, em especial, a água, tão pouco reutilizá-la e utilizar insumos com componentes menos agressivos ao meio ambiente; equipamentos mais eficientes em termos de insumos (água, lenha, alvejantes, amaciantes, entre outros) e em termos de rejeitos (calor, vapor, resíduos).

Por fim, cabe destacar as contribuições do trabalho no sentido de ampliar o debate sobre a importância da utilização da P+L e da necessidade de melhoria do desempenho ambiental das lavanderias industriais considerando a relevância dos impactos resultantes de tais atividades.

Como limitação destaca-se, por um lado, a resistência do empresário em fornecer mais informações e a falta de quantificação precisa dos insumos e rejeitos, o que poderia ter refletido em uma melhor análise quantitativa e no maior dimensionamento dos impactos ambientais, econômicos e sociais. Portanto recomenda-se que futuros trabalhos sejam feitos neste tipo de indústria.

7. Referências bibliográficas

- ABRAVEST – Associação Brasileira do Vestuário. **Dados do Mercado Interno**. Site: <http://www.abraviest.org.br/>. Acesso em: 06 de fev.2013.
- BASTIAN, Elza Y. Onishi et al. **Guia técnico ambiental da indústria têxtil**. São Paulo: CETESB: SINDITÊXTIL, 2009.
- BEZERRA, Francisco Francirlar Nunes; MONTEIRO, Maria do Socorro Lira. **Sistema de Gestão Ambiental ou Produção mais Limpa?** Estudo de Caso nas Indústrias de Confeções com Lavanderia, Teresina, Piauí. REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA, 2009. Vol.3, No 1.
- CNTL. **Curso de Formação de Consultores em Produção mais Limpa para Pequena e Microempresa**. Módulo 1, Porto Alegre: CNTL, 2003a.
- CNTL. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre: CNTL – SENAI/RS, 2003b.
- _____. **Cinco Fases da Implantação de Técnicas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre: CNTL – SENAI/RS, 2003(c).
- COSTA, Ana Cristina Rodrigues; ROCHA, Érico Rial Pinto. **Panorama da Cadeia Produtiva Têxtil e de Confeções e a Questão da Inovação**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 29, p. 159-202, mar.2009.
- FARIA, Flávia Pinheiro; PACHECO, Elen Beatriz Acordi Vasques. **Experiências com Produção Mais Limpa no Setor Têxtil**. REDIGE, 2011. V. 2, N. 1.
- GASI, Tânia Maria Tavares & FERREIRA, Edson. **Produção Mais Limpa**. In: Vilela Júnior, Alcir & Demajorovic, Jacques. (org.) Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental. Desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo, editora Senac, 2006, p.41-84.
- MOLINARI, Marcelo Alessandro; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves; NASCIMENTO FILHO, Armando Pereira do. **Avaliação de oportunidades de produção mais limpa para a redução de resíduos sólidos na fabricação de tintas**. Prod., São Paulo, 2012.
- RAIS-MTE - **Relação Anual de Informações Sociais**. Disponível em <http://www.mte.gov.br>. Acesso em 05 fev.2013.
- SICSÚ, A. B.; SILVA FILHO, J. C. G. **Produção Mais Limpa: uma ferramenta da Gestão Ambiental aplicada às empresas nacionais**. In: XXIII ENEGEP 2003. Ouro Preto: ABEPRO, 2003.
- SILVA, Marcus Vinícius Amaral et al. **A Questão Ambiental no polo de confecções de Caruaru: um primeiro ensaio à Luz dos instrumentos econômicos de Proteção Ambiental**. Revista Estudos do CEPE, Santa Cruz do Sul, n35, p.108-132, jan./jun.2012.
- SINDITÊXTIL – **Sindicado das Indústrias Têxteis do Estado de São Paulo**. Site: <http://www.sinditextilsp.org.br>. Acesso em 05 fev.2013.
- Têxtil e Confeção: **Inovar, Desenvolver e Sustentar** / Confederação Nacional da Indústria Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confeção. – Brasília: CNI/ABIT, 2012.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. **P + L**, 1989. Disponível em <<http://www.unep.org>>. Acesso em: 29 de jan./2013.
- _____. **Cleaner Production Global Status Report**. 2002.
- VAZ, C. R. et al. **Conceitos e metodologias para um mundo sustentável: uma reflexão da PL, P+L e produção enxuta**. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas – Ano 6, nº 1, Jan-Mar/2011, p.83-99.
- YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.