FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

GILSON RODRIGO SILVÉRIO POLIDÓRIO

O ESTÁGIO DE ADOÇÃO DAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE ARTEFATOS DE COURO DO OESTE PAULISTA

SÃO PAULO
2009

GILSON RODRIGO SILVÉRIO POLIDÓRIO

O ESTÁGIO DE ADOÇÃO DAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE ARTEFATOS DE COURO DO OESTE PAULISTA

Dissertação apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas.

Campo de conhecimento:
Gestão de Operações e Competitividade

Orientador: Prof. Dr. João Mário Csillag

SÃO PAULO
2009

Polidorio, Gilson Rodrigo Silvério.
O Estágio de Adoção das Práticas de Produção Mais Limpa na Cadeia de Suprimentos de Artefatos de Couro do Oeste Paulista / Gilson Rodrigo Silvério Polidorio. - 2009.
132 f.

Orientador: João Mário Csillag.
Dissertação (mestrado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Couros – Produção – Aspectos ambientais. 2. Produtos industrializados. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Cadeia de suprimentos. I. Csillag, João Mário. II. Dissertação (mestrado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Título.

CDU 675.02

GILSON RODRIGO SILVÉRIO POLIDÓRIO

O ESTÁGIO DE ADOÇÃO DAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE ARTEFATOS DE COURO DO OESTE PAULISTA

Dissertação apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas

Campo de conhecimento:
Gestão de Operações e Competitividade

Data de aprovação:
17/12/2009

Banca examinadora:

_____
Prof. Dr. João Mário Csillag (Orientador)
FGV - EAESP

_____
Profª. Dra. Susana Carla Farias Pereira
FGV - EAESP

_____
Prof. Dr. Alexandre Reis Graeml
UNIVERSIDADE POSITIVO

Aos meus pais, pelo esforço, dedicação e apoio incondicional e minhas irmãs, pelos estímulos constantes e palavras que nunca me fizeram esquecer o objetivo principal.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me amar sempre e por me permitir gozar da saúde que me possibilita encarar os desafios que a vida coloca em meu caminho. Agradeço aos meus pais Hélio e Maria Matilde pelo apoio constante na busca de meus sonhos e por ensinarem os valores éticos e morais dos quais pratico hoje. Agradeço também às minhas irmãs Deyna e Francielle por me estimularem com palavras, gestos e atitudes que demonstram carinho e amor de família. À minha avó Vivaldina, aos meus cunhados Adriano e Claudinei, à tia Sônia e ao primo Táveras. Agradeço por investirem em mim.

Ao meu orientador e conselheiro, professor doutor João Mário Csillag, pelo exemplo de profissionalismo. Por sua paciência e empenho em me ajudar desde as etapas iniciais até a conclusão deste trabalho. Pelas conversas em nossos encontros que expandiam a minha visão daquilo que se espera de um futuro mestre.

Aos professores doutores Susana Carla Farias Pereira e Alexandre Reis Graeml, que gentilmente aceitaram compor a banca, mesmo sendo curto o prazo. Susana, obrigado pela paciência e pelas várias conversas que tivemos a respeito da definição do tema da pesquisa. Além de educadora você é amiga.

Aos meus amigos de Presidente Prudente, que souberam compreender minha ausência nesses anos de mestrado. Em especial ao Rodrigo, Leonardo e Márcio. Ao pastor Onésimo e sua esposa Ana, por serem exemplo de vida para mim. Aos meus amigos e alunos do ministério de adolescentes da IEAB.

Aos amigos de Presidente Venceslau que me ajudaram no passo inicial rumo a uma nova etapa na vida acadêmica. Especialmente minha amiga e coordenadora Neide e a diretora Maria Clara, por confiarem em mim na minha experiência inicial como docente. Aos meus alunos e colegas da FAPREV. Obrigado pelos bons momentos que passamos juntos.

Aos meus professores e novos colegas do mestrado e doutorado da turma de 2008. Em especial aos professores doutores Luiz Carlos Di Serio e Luiz Artur Ledur Brito. Aos colegas Cristiane, Michelle, Guilherme, Paula, Gilmar e Ângela. Agradeço também à Sylmara pelas dicas e apoio na publicação de nossos primeiros artigos em periódicos reconhecidos.

Em especial minha amiga Letícia. Apesar de nos conhecermos no mestrado, parece que somos amigos há vários anos. Agradeço pelo apoio mútuo, pelos risos (às vezes sem controle), pelas lágrimas, pelos desabafos. Amiga como você é difícil de ser encontrada. Espero que possamos alcançar nossos sonhos e metas de vida. Guardarei você para sempre nas minhas lembranças e no meu coração.

RESUMO

Ao longo da década de 1990, uma grande sensibilização com as mudanças climáticas, a depreciação de recursos naturais e a geração de desperdícios redirecionaram as questões ambientais da periferia à linha de frente da gestão empresarial. Decorrente desta sensibilização é possível citar algumas das práticas mais utilizadas pelas indústrias no processo de esverdeamento de sua produção: Produção Mais Limpa, Produção Enxuta, Eco-Eficiência e Gestão da Qualidade Total Ambiental. Neste trabalho pretende-se focar a Produção Mais Limpa (P+L) no processo de esverdeamento da produção da cadeia que será objeto de estudo: a cadeia de suprimentos de artefatos de couro, devido à grande geração de resíduos (sólidos, líquidos e gasosos) que ocorrem durante o processo de transformação do couro. Tal pesquisa se justifica pelo fato da não existência de estudos que propiciem uma identificação do estágio de adoção das práticas de P+L nesta cadeia e a contribuição que os resultados relativos ao estudo da P+L podem trazer aos grupos de interesse (parceiros, sociedade, pesquisadores, entre outros). Além disso, grande parte das pesquisas se propõe a estudar a indústria calçadista apenas e não os artefatos de couro como integrantes dos processos da cadeia do couro. A partir da identificação desses estágios, por meio do estudo de caso de seis empresas desse setor, ações de melhoria podem ser propostas para que se alcancem estágios mais avançados de práticas de P+L ou que, no mínimo, se mantenha o estágio já atingido, caso a empresa se encontre em um estágio avançado de práticas de P+L, para uma efetiva preservação ambiental e redução de desperdícios, beneficiando o meio ambiente e a sociedade assim como proporcionando o desenvolvimento econômico empresarial com a redução de desperdícios. Os resultados mostram que dentre as práticas de P+L mais utilizadas por esta cadeia estão: a reutilização e conseqüente redução no consumo de água limpa através de métodos de tratamento de efluentes, a redução do consumo de energia elétrica e a limpeza e sinalização de cada etapa dos processos industriais. O investimento de esforços na formação do Ecotime e o investimento financeiro na capacitação e treinamento constante desta equipe constituíram a base para o desenvolvimento de novas oportunidades de P+L.

Palavras-chave: Gestão da cadeia de suprimentos verde. Produção mais Limpa. Indústria de artefatos de couro.

ABSTRACT

Throughout the 1990s, a great awareness about climate change, the depreciation of natural resources and generating waste redirected environmental issues from the periphery to the forefront of business management. Due to this awareness is possible to mention some of the practices used by most industries in the greening of production: Cleaner Production, Lean Production, Eco-Efficiency and Total Quality Management Environment. This paper aims to focus on Cleaner Production (CP) in the process of greening the production chain which is an object of study: the supply chain of leather, due to the generation of waste (solid, liquid and gaseous) that occur during the processing of leather. Such research is justified by the non-existence of studies that provide an identification of the stage of adoption practices of CP in the chain and the contribution that the results for the study of CP can bring interest groups (partners, society, researchers, among others). Moreover, much of the research aims to study the footwear industry and not just the leathergoods as integral to the process the leather. By identifying these stages, through a case study of six companies in this sector, improvement actions can be proposed for reaching the advanced stages of practice CP or at least maintain the stage already reached If a company is in an advanced stage of practice CP, for effective environmental conservation and waste reduction, benefiting the environment and society as well as providing economic development business by reducing waste. The results show that among the practices of CP most commonly used by this chain are: the reuse and consequent reduction in the consumption of clean water by methods of effluent treatment, the reduction of energy consumption, cleaning and signs of each stage industrial processes. The investment of effort in training Ecotime and financial investment in training and constant training of this team formed the basis for the development of new opportunities for CP.

Key-words: Green supply chain management. Cleaner Production. Industry of leathergoods.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Tipos de canais de relacionamentos	24
Figura 2	Modelo de SCM da Ohio State University	29
Figura 3	Um modelo da gestão da cadeia de suprimentos	30
Figura 4	Da logística reversa para a cadeia de suprimentos verde	37
Figura 5	Direcionamento das práticas da cadeia de suprimentos verde	39
Figura 6	Níveis de aplicação da P+L	48
Figura 7	Interesses que influenciam na decisão de uma empresa para adotar práticas de P+L	55
Figura 8	Passo-a-passo da P+L	58
Figura 9	A cadeia produtiva do couro	62
Figura 10	Fluxograma básico do abate de bovinos	67
Figura 11	Fluxograma genérico da industrialização de carnes	68
Figura 12	Fluxograma típico de graxaria	68
Figura 13	Fluxograma esquemático da fabricação de couros – operações de ribeira, curtimento e acabamento molhado	70
Figura 14	Fluxograma esquemático da fabricação de couros – operações de acabamento	70
Figura 15	Passo-a-passo da P+L e a pontuação máxima que pode ser obtida em cada etapa	79

Quadro 1	Diferenças entre P+L e tecnologia de fim de tubo	46
Quadro 2	Situações relevantes para diferentes estratégias de pesquisa	75
Quadro 3	Diretrizes para a pontuação dos aspectos de práticas de P+L	80
Quadro 4	Faixas de pontuação global do estágio de adoção das práticas de P+L	81

Esquema 1	Integrantes da cadeia de suprimentos de artefatos de couro	62
Esquema 2	A cadeia de suprimentos de artefatos de couro analisada	86

Fotografia 1 Curral de descanso bovino antes do abate 90
Fotografia 2 Varal de secagem do charque bovino 93
Fotografia 3 Represa de tratamento de efluentes 95
Fotografia 4 Separação lodo industrial da água 98
Fotografia 5 Decantador em espiral para o tratamento de efluentes 101
Fotografia 6 Sinalizadores para identificação das etapas do processo 105
Fotografia 7 Reutilização de matéria-prima em outros produtos 108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Pontuação detalhada do Frigorífico Alfa em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L	88
Tabela 2	Pontuação detalhada do Frigorífico Beta em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L	92
Tabela 3	Pontuação detalhada do Curtume Alfa em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L	97
Tabela 4	Pontuação detalhada do Curtume Beta em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L	100
Tabela 5	Pontuação detalhada da Indústria de Artefatos Alfa em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L	104
Tabela 6	Pontuação detalhada da Indústria de Artefatos Beta em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L	108
Tabela 7	Pontuação detalhada da cada empresa da cadeia analisada em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L	111

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	14
1.1	Problema e Justificativa de Pesquisa	18
1.2	Questão de Pesquisa	20
1.3	Objetivo Geral	20
1.4	Objetivos Específicos	20
2	**A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS**	22
2.1	Cadeia de Suprimentos e Gestão da Cadeia de Suprimentos	23
2.1.1	Definindo Cadeia de Suprimentos	23
2.1.2	Definindo Gestão da Cadeia de Suprimentos	24
3	**A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS VERDE**	32
3.1	Definindo Cadeia de Suprimentos Verde	34
3.2	A Cadeia de Suprimentos Verde *versus* Logística Reversa	36
3.3	As Práticas de Cadeia de Suprimentos Verde	38
4	**A PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L)**	43
4.1	Níveis de Aplicação da P+L	47
4.2	Algumas Razões para Investir em P+L	53
4.3	Implantação de um Programa de P+L	55
5	**A CADEIA DE SUPRIMENTOS DE ARTEFATOS DE COURO**	60
5.1	Características da Indústria de Couro Brasileira	62
5.2	O Processo Industrial de Frigoríficos e Medidas de P+L	64
5.3	O Processo Industrial de Curtumes e Medidas de P+L	69
5.4	A Indústria de Artefatos de Couro e Medidas de P+L	71
6	**METODOLOGIA**	73
6.1	Delineamento da Pesquisa	73
6.2	Procedimentos da Coleta de Dados	75
6.3	Procedimentos de Análise dos Dados	77

7 ANÁLISE E DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS 82
7.1 Caracterização das Empresas 82
7.1.1 O Frigorífico Alfa 82
7.1.2 O Frigorífico Beta 83
7.1.3 O Curtume Alfa 83
7.1.4 O Curtume Beta 84
7.1.5 A Indústria de Artefatos Alfa 84
7.1.6 A Indústria de Artefatos Beta 85
7.1.7 A Cadeia de Suprimentos de Artefatos de Couro Analisada 86
7.2 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L na Cadeia Analisada 87
7.2.1 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L do Frigorífico Alfa 88
7.2.2 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L do Frigorífico Beta 92
7.2.3 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L do Curtume Alfa 96
7.2.4 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L do Curtume Beta 100
7.2.5 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L da Indústria de Artefatos Alfa 103
7.2.6 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L da Indústria de Artefatos Beta 107
7.2.7 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L Global da Cadeia Analisada 111

8 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS 113
8.1 Conclusões da Pesquisa 113
8.2 Limitações e Sugestões de Pesquisas Futuras 116

REFERÊNCIAS 118

APÊNDICE 125

1 INTRODUÇÃO

Quando se fala sobre gestão da cadeia de suprimentos logo se observa a variedade de conceitos que definem tal prática, onde alguns autores defendem sua visão. Dentre estes conceitos, Cooper, Lambert e Pagh (1997) definem a gestão da cadeia de suprimentos como a integração dos processos de negócios desde o usuário final até o fornecedor inicial, que é responsável pelos produtos, serviços e informações que adicionam valor aos consumidores. Para Mentzer et al. (2001) a gestão da cadeia de suprimentos pode ser classificada como uma filosofia de gestão, a implementação desta filosofia de gestão ou um conjunto de processos de gestão.

Alguns autores ainda consideram a gestão da cadeia de suprimentos como uma coordenação entre os processos de materiais, como um termo de acordo de longo prazo entre duas ou mais empresas e até mesmo como uma filosofia integrativa que gere os fluxos de um canal de distribuição, desde o fornecedor até o consumidor final (MONCZKA, TRENT e HANDFIELD, 1998; LA LONDE e MASTERS, 1994; COOPER *et al.*, 1997). Esta última definição pode ser considerada como a mais próxima da realidade quando se fala de cadeia de suprimentos nos dias atuais. A integração e a colaboração entre os componentes de uma cadeia de suprimentos tornam-se essenciais para o desenvolvimento de novos produtos e para o bom desempenho econômico (FISHER, 1997), onde se torna necessária a conciliação entre o ambiente e a cadeia de suprimentos (RAO e HOLT, 2005).

Ao longo da década de 1990, uma grande sensibilização com as mudanças climáticas, a depreciação de recursos naturais e a geração de desperdícios redirecionaram as questões ambientais da periferia à linha de frente da gestão empresarial (KLASSEN e VACHON, 2003). Ficou claro que as melhores práticas de gestão se direcionavam a uma integração da gestão ambiental e das operações industriais (SRIVASTAVA, 2007).

Como conseqüência, a partir do momento em que se inicia a preocupação com as questões ambientais nos processos empresariais (ZIKMUND e STANTON, 1971; GINTER e STARLING, 1978; LAMBERT e STOCK, 1981; BARNES, 1982), surgem

novos conceitos que futuramente integrariam ambiente e cadeia de suprimentos: a gestão da cadeia de suprimentos verde (SRIVASTAVA, 2007; VON HOEK, 1999).

Desde então, as iniciativas da chamada cadeia de suprimentos verde parecem adquirir cada vez mais importância para as estratégias corporativas de competitividade sustentada (VON HOEK, 1999; SRIVASTAVA, 2007). A mais antiga referência localizada na literatura sobre estratégia de reversão de materiais, data do início dos anos 1970. Zikmund e Stanton (1971) utilizaram o termo "*reverse distribution*", referenciando-se à similaridade dos conceitos de distribuição, aplicados no sentido inverso, devido à necessidade de recolhimento de materiais sólidos provenientes do pós-consumo para reutilização pelo produtor. Mais tarde, Ginter e Starling (1978) utilizaram o termo "*reverse distribution channels*" numa publicação do "*California Management Review*", enfocando a questão da reciclagem e suas vantagens econômicas e ecológicas, enfatizando a importância dos canais de distribuição reversos como contribuintes fundamentais na viabilidade econômica do processo de recuperação dos materiais.

Em 1981, Lambert e Stock (1981) descreveram a distribuição reversa como o produto que se direciona "na contramão de uma rua de sentido único, porque a grande maioria dos embarques de produtos flui em uma direção". Já em 1982, Barnes (1982) utilizou o termo "logística reversa", numa publicação do "*Journal of Macromarketing*", em que trata da importância crescente da reciclagem em benefício dos negócios e da sociedade.

A literatura revisada revela que o conceito de logística reversa ganhou força desde a década de 1980 (BARNES, 1982; MURPHY e POIST, 1989), mas apenas a partir dos anos 1990 passou a ser discutido com maior intensidade a partir das primeiras introduções da cadeia verde na literatura (BOWMAN, 1995; GAVAGHAN *et al.*, 1998). Assim como aconteceu com o conceito de cadeia de suprimentos e com a gestão da cadeia de suprimentos, um grande número de conceitos surgiu para definir o que seria a cadeia verde.

Para Lamming e Hampson (1996) a cadeia verde baseia-se no reconhecimento de que os efeitos ambientais em uma organização incluem os efeitos ambientais nos

bens produzidos e nos processos desde a extração de matérias-primas até o uso de tais produtos em sua vida útil inclusive a disposição final de cada um deles.

Srivastava (2007) elabora um conceito mais amplo do que seria a cadeia de suprimentos verde, com a integração da questão ambiental na gestão da cadeia de suprimentos, incluindo o *design* do produto, seleção de material, processos de manufatura, entrega do produto final ao consumidor e a gestão do produto pós vida útil, conceito que mais se aproxima daquilo que é encontrado na literatura e nas pesquisas atuais.

Vachon e Klassen (2006), a partir de uma visão similar à de Srivastava (2007), já incluíam na cadeia de suprimentos as práticas da cadeia verde, ou seja, a forma na qual o meio ambiente pode ser integrado à cadeia de suprimentos pode acontecer de duas maneiras segundo Vachon e Klassen (2006): monitoramento ambiental, que tem seu foco nas questões externas à empresa como, por exemplo, certificações, regulamentações e documentações de conformidade ambiental por parte dos fornecedores e colaboração ambiental com foco interno, onde a empresa que compra de outras desenvolve atividades de cooperação com a cadeia tendo como objetivo reduzir impactos ambientais e eliminar perdas que prejudicariam todas as partes envolvidas.

Zhu e Sarkis (2004) também enumeram algumas práticas da cadeia de suprimentos verde, dentre as quais, especificações do *design* ambiental do produto comprado, cooperação em relação aos objetivos ambientais da cadeia, auditorias ambientais aos gestores das empresas fornecedoras, certificação ISO 14000, avaliação das práticas ambientalmente amigáveis, cooperação da cadeia para o *eco-design* do produto, para as práticas da Produção Mais Limpa (*Cleaner Production*) e para embalagens verdes.

Além disso, a adoção de práticas que maximizam os efeitos positivos sobre o meio ambiente com ganhos de eficiência tanto para a indústria em termos econômicos e produtivos, como para a sociedade, em termos de bem estar, passaram a ser utilizadas (KAZMIERCZYC, 2002). Dentre elas, é possível citar algumas das práticas mais utilizadas pelas indústrias no processo de esverdeamento de sua produção

(RAO, 2004): a Produção Mais Limpa (*Cleaner Production*), Produção Enxuta (*Lean Production*), Eco-Eficiência e Gestão da Qualidade Total Ambiental.

Neste trabalho pretende-se focar as práticas de Produção Mais Limpa no processo de esverdeamento da produção da cadeia que será objeto de estudo: a cadeia de suprimentos de artefatos de couro. Esta cadeia foi escolhida devido à grande geração de resíduos (sólidos, líquidos e gasosos) que ocorre durante o processo de transformação do couro.

A Produção Mais Limpa pode ser definida como uma estratégia empresarial preventiva aplicada a processos, produtos e serviços para minimizar os impactos sobre o meio ambiente (BARBIERI, 2007). Esse modelo de Produção Mais Limpa vem sendo desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (ONUDI), desde a década de 1980.

Apesar das variadas definições adotadas para caracterizar a Produção Mais Limpa, nesta pesquisa a Produção Mais Limpa será considerada como um conjunto de ações (práticas) que previnem ou reduzem a geração e emissão de resíduos poluentes no meio ambiente. Ainda, alguns estudos (CNTL/SENAI-RS, 2003a, 2003b; PACHECO, 2005) têm reconhecido a Produção Mais Limpa como a principal prática ao setor coureiro para evitar ou reduzir a emissão de poluentes no meio ambiente por meio de ações preventivas, evitando a geração de poluentes ou criando alternativas para que estes sejam reutilizados ou reciclados. Na prática, algumas estratégias podem ser utilizadas para este fim segundo Pacheco (2005): redução ou eliminação do uso de matérias-primas tóxicas, aumento da eficiência no uso de matérias-primas, água ou energia, redução na geração de resíduos e efluentes e reuso dos recursos, entre outros.

Desta maneira, a partir da análise das principais práticas de Produção Mais Limpa utilizadas e recomendadas por estudos referenciais relacionados à cadeia de suprimentos do couro (CNTL/SENAI-RS, 2003a, 2003b; PACHECO, 2005, 2006a, 2006b, 2006c), pretende-se com este trabalho verificar o estágio de adoção das práticas de Produção Mais Limpa na cadeia de suprimentos de artefatos de couro da

região oeste do estado de São Paulo, composta em sua essência pelo frigorífico (fornecedor), pelo curtume (processador/transformador) e pela indústria de artefatos (cliente/consumidor).

Para a definição do estágio de adoção das práticas de Produção Mais Limpa, será considerado o passo-a-passo da implantação da Produção Mais Limpa (CNTL-SENAI/RS, 2003b) que será pontuado tendo como referência os fatores enfoque (adequação e proatividade) e aplicação (disseminação e continuidade), dois dos critérios de excelência da Fundação Nacional da Qualidade (FNQ, 2009) para a avaliação e diagnóstico da gestão organizacional, pois o que se deseja com esta pesquisa é verificar em qual estágio se encontra a prática de Produção Mais Limpa a partir daquilo que é estabelecido como referência. O passo-a-passo da Produção Mais Limpa e os critérios de pontuação serão explicados com maiores detalhes na seção 6 - “Metodologia”.

1.1 Problema e Justificativa de Pesquisa

Cooper e Schindler (2003) afirmam que a identificação do problema de pesquisa não é difícil, mas sim a escolha do problema no qual se deve concentrar. A escolha incorreta pode direcionar recursos valiosos (tempo, mão-de-obra, dinheiro) para um caminho que pode não trazer informações fundamentais para a tomada de decisão a partir da pesquisa.

Desta maneira, por meio de revisão bibliográfica, constatou-se que alguns estudos buscam conciliar os temas “Produção Mais Limpa” e “Cadeia de Suprimentos de Artefatos de Couro”, envolvendo qualquer um de seus integrantes (frigoríficos, curtumes e indústrias de artefatos) nas pesquisas (PACHECO, 2005, 2006a, 2006b, 2006c; CNTL-SENAI/RS, 2003a, 2003b, KANTH *et al.*, 2009). Estes estudos demonstram meios de implantação da Produção Mais Limpa na cadeia de artefatos de couro, limitando-se somente a explicar como tal processo deve acontecer, mas sem nenhum meio de avaliar os resultados de adoção da Produção Mais Limpa.

Sendo assim, identificou-se como problema de pesquisa *a impossibilidade das empresas, especificamente inseridas na cadeia de suprimentos de artefatos de couro, de avaliarem em qual estágio de adoção se encontram em relação às práticas de Produção Mais Limpa.* Para a avaliação do estágio de adoção das práticas de Produção Mais Limpa, a adoção dos critérios de excelência da Fundação Nacional da Qualidade (FNQ) foi selecionada devido à experiência advinda pelo Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) em observar aspectos fundamentais para o desenvolvimento de uma organização. Além disso, utilizando os próprios critérios de excelência do prêmio como referência, "[...] uma organização pode realizar uma auto-avaliação e obter um diagnóstico exato da gestão organizacional [...]" (FNQ, 2009). Para fins desta pesquisa dois fatores foram selecionados: enfoque e aplicação. Segundo FNQ (2009) estes são os fatores iniciais no processo de determinação da maturidade de gestão da organização, motivo pelo qual se escolheu esses dois fatores no processo de avaliação do estágio de adoção das práticas de Produção Mais Limpa.

Tal pesquisa tem como justificativa poucos ou inexistentes estudos que propiciam uma identificação do estágio de adoção das práticas de Produção Mais Limpa na cadeia de suprimentos de artefatos de couro, a contribuição aos grupos de interesse que os resultados podem trazer (parceiros, sociedade, pesquisadores, entre outros) e o pouco foco dado à indústria de artefatos de couro quando se fala de Produção Mais Limpa, pois na maioria das vezes a indústria calçadista tem maior ênfase neste setor.

A partir da identificação desses estágios, a auto-avaliação do estágio de Produção Mais Limpa em que as empresas se encontram contribui para que elas alcancem estágios mais avançados de práticas de Produção Mais Limpa ou para que tais ações sejam mantidas, caso a empresa se encontre em um estágio avançado das práticas, para uma efetiva preservação ambiental e redução de desperdícios beneficiando tanto o meio ambiente e a sociedade como o desenvolvimento econômico empresarial com a redução de desperdícios.

1.2 Questão de Pesquisa

Segundo Cooper e Schindler (2003, p. 74) “uma questão de pesquisa é a hipótese de escolha que melhor informa o objetivo do estudo de pesquisa. É uma questão de administração mais específica que deve ser respondida”. Portanto de acordo com o problema de pesquisa, formulou-se a seguinte questão: *Qual o estágio de adoção das práticas de Produção Mais Limpa na cadeia de suprimentos de artefatos de couro do oeste paulista?*

1.3 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa é propor e aplicar preliminarmente um modelo de verificação do estágio de adoção das práticas de Produção Mais Limpa na cadeia de suprimentos de artefatos de couro situada na região oeste do estado de São Paulo, tendo como base o passo-a-passo da implantação da Produção Mais Limpa (CNTL-SENAI/RS, 2003b), e pontuado tendo como referência os fatores enfoque (adequação e proatividade) e aplicação (disseminação e continuidade), conforme propostos pela FNQ (2009).

1.4 Objetivos Específicos

- Identificar as práticas de Produção Mais Limpa recomendadas para este setor, baseando-se em estudos anteriores feitos por entidades referenciais (Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL/SENAI-RS e Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB).

- Verificar as práticas de Produção Mais Limpa utilizadas na cadeia de suprimentos analisada, comparando-as com as apresentadas nos estudos referenciais (CNTL/SENAI-RS e CETESB).

- Propor um modelo preliminar que possa avaliar o estágio de adoção das práticas de Produção Mais Limpa na cadeia objeto de estudo;

- Aplicar o modelo preliminar e identificar o estágio no qual cada empresa se encontra em relação às práticas de Produção Mais Limpa a partir dos resultados obtidos com o estudo.

2 A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

O termo “cadeia de suprimentos” (*supply chain*) tem se destacado a partir da década de 1980 (COOPER et al., 1997). Há várias razões para a popularidade do conceito, como as tendências da oferta global, a ênfase na competição baseada em tempo e qualidade, e suas respectivas contribuições para o aumento da incerteza ambiental.

As empresas se voltaram para fornecedores globais, o que as forçou a procurar maneiras mais efetivas de coordenar o fluxo de materiais para dentro e para fora de seus portões (GAVAGHAN *et al*., 1998). O ponto central para esta coordenação é a orientação voltada para relacionamentos mais próximos com os fornecedores. Conseguir um produto sem defeitos para o consumidor, com maior rapidez e confiabilidade que os concorrentes, não é mais visto como uma vantagem competitiva, mas apenas como um requisito para se manter no mercado (FINE, 1999). Os consumidores estão exigindo, consistentemente, entregas mais rápidas, exatamente no tempo previsto e sem defeitos. Cada exigência dessas necessita uma coordenação mais próxima com fornecedores e distribuidores.

Essa orientação global e o aumento da competição com base no desempenho, combinados com rápidas mudanças da tecnologia e com condições econômicas contribuem para a incerteza do mercado. Essa incerteza requer maior flexibilidade tanto das empresas individuais como das cadeias de fornecimentos, o que, por sua vez, requer maior flexibilidade das relações nessas cadeias (MENTZER *et al.*, 2001).

Mas, apesar da popularidade do termo “gestão da cadeia de suprimentos”, tanto na academia quanto na prática, não existe um consenso sobre uma única definição. Autores como Mentzer *et al.* (2001), definem a gestão da cadeia de suprimentos (*supply chain management*) em termos operacionais, envolvendo o fluxo de materiais e produtos, como uma filosofia de gestão e como um processo de gestão.

2.1 Cadeia de Suprimentos e Gestão da Cadeia de Suprimentos

2.1.1 Definindo Cadeia de Suprimentos

A cadeia de suprimentos pode ser definida como um conjunto de empresas que fornece materiais a jusante. Elas estão todas envolvidas na manufatura de um produto e em sua disponibilização ao consumidor final – produtores de matérias-primas e componentes, montadores de produtos, atacadistas, comerciantes varejistas e distribuidores – enfim, todas as companhias membros da cadeia de fornecimento (La LONDE e MASTERS, 1994). Outros autores a definem como o alinhamento de empresas que levam produtos e serviços para o mercado (LAMBERT, STOCK e ELLRAM, 1998).

Outro conceito elaborado por Mentzer *et al.* (2001, p. 4) define a cadeia de suprimentos como “um conjunto de três ou mais entidades (organizações ou indivíduos) diretamente envolvidos nos fluxos a montante e a jusante de produtos, serviços, finanças e/ou informações de uma fonte a um consumidor”.

A cadeia de suprimentos existe, seja ela gerida ou não, como fenômeno de negócio. Uma empresa pode fazer parte de várias cadeias, considerando as inúmeras possibilidades de configurações de cadeias, como se pode observar na Figura 1.

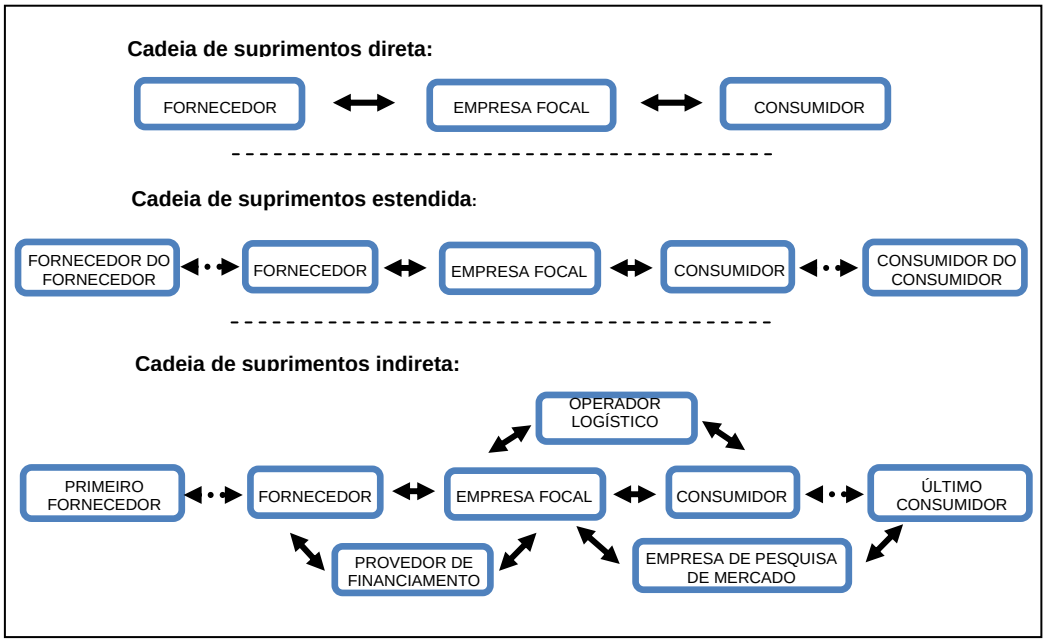


Figura 1 – Tipos de Canais de Relacionamentos
Fonte: adaptado de MENTZER et al., 2001, p.5.

2.1.2 Definindo Gestão da Cadeia de Suprimentos

Para Cooper, Lambert e Pagh (1997) a integração dos processos de negócios ao longo da cadeia de suprimentos define o conceito de gestão da cadeia de suprimentos. Outros autores afirmam que a gestão da cadeia de suprimentos "consiste na colaboração entre empresas para impulsionar o posicionamento estratégico e para melhorar a eficiência operacional" (BOWERSOX, CLOSS e COOPER, 2008, p. 4).

Mentzer *et al.* (2001) afirmam que a gestão da cadeia de suprimentos pode ser definida como uma filosofia de gestão, como um conjunto de atividades para implementar uma filosofia de gestão e como um conjunto de processos de gestão.

Ainda, segundo Mentzer *et al.* (2001) a gestão da cadeia de suprimentos como uma filosofia de gestão, tem as seguintes características:

- abordagem de sistema para visualizar a cadeia de suprimentos como um todo, e para gerir o fluxo total de compras (*inventory*) de bens do fornecedor ao consumidor final;

- orientação estratégica única de esforços de cooperação para sincronizar e convergir capacidades estratégicas operacionais intra e inter-firma; e

- foco no consumidor para criar fontes únicas e individualizadas de valor para ele, gerando sua satisfação.

Quanto à gestão da cadeia de suprimentos como um conjunto de atividades para implantar uma filosofia de gestão, conforme Mentzer et al. (2001), as empresas precisam estabelecer práticas de gestão que as permitam atuar de forma consistente com a filosofia proposta. O autor observa que tais práticas podem ser resumidas em:

- comportamento integrado;

- compartilhamento mútuo de informação;

- compartilhamento mútuo de riscos e ganhos;

- cooperação;

- o mesmo objetivo e o mesmo foco em servir o cliente;

- integração de processos; e

- parcerias para construir e manter relacionamentos de longo-prazo.

Essas atividades, segundo o estudo daqueles autores, constituem a gestão da cadeia de suprimentos que, por sua vez, tornam real a sua filosofia.

Finalmente, segundo Mentzer *et al.* (2001) a gestão da cadeia de suprimentos envolve o processo de administrar relacionamentos, informações e o fluxo de materiais além das fronteiras da empresa para entregar serviços diferenciados ao consumidor e valor econômico por meio da gestão sincronizada do fluxo de bens materiais e informações associadas desde sua fonte até o seu consumo.

Lambert, Stock e Ellram (1998) propõem que, para implementar a gestão da cadeia de suprimentos com sucesso, todas as empresas envolvidas na cadeia de suprimentos devem superar seus próprios silos funcionais e adotar uma abordagem de processos. Para os autores, processo é uma ordem específica de atividades de trabalho através do tempo e do espaço, com um início, um meio e um fim, entradas (recursos) e saídas (produtos) claramente identificadas e uma estrutura para ação. A diferença crítica entre as funções tradicionais e a abordagem por processo segundo Lambert, Stock e Ellram (1998) é que o foco de cada processo está em alcançar os requisitos dos consumidores e a firma é organizada em torno desses processos.

Lambert, Stock e Ellram (1998) sugerem que os processos-chave tipicamente incluem:

- gestão de relacionamento com cliente;
- gestão do serviço ao cliente;
- gestão da demanda;
- atendimento do pedido;
- gestão do fluxo de manufatura;
- gestão do relacionamento com fornecedores; e
- desenvolvimento de produtos e comercialização.

Sampaio e Reis (2007) acrescentam ainda a questão da tecnologia global ao conceito de gestão da cadeia de suprimentos a partir de cinco visões. A primeira considera que a gestão da cadeia de suprimentos é um sinônimo de logística, sendo considerado, muitas vezes, como um novo nome para essa função. No entanto, o entendimento de gestão da cadeia de suprimentos como integração logística através da cadeia foi reconceituado para a integração e gestão de processos chave de negócio através da cadeia (COOPER; LAMBERT; PAGH, 1997). Embora a função logística tenha e continuará tendo papel principal no estudo e na implementação da gestão da cadeia de suprimentos, por sua posição única de envolvimento tanto a jusante quando a montante na cadeia, ela deveria ser estrategicamente integrada com outras funções dentro da empresa e através da empresa na cadeia (MIN e MENTZER, 2004). Portanto, fica claro que a logística é apenas parte da gestão da cadeia de suprimentos e não algo equivalente.

Na segunda visão conceitual apresentada por Sampaio e Reis (2007), a gestão da cadeia de suprimentos é considerada uma combinação das funções suprimentos, produção e logística. No entanto, o segredo do sucesso da gestão da cadeia de suprimentos é assegurar a consideração de todas as funções (suprimentos, produção, logística, vendas, marketing, finanças, pesquisa e desenvolvimento) na gestão dos principais processos da cadeia e estabelecer uma sincronia entre as ações dos fornecedores, a empresa foco e seus clientes estratégicos.

Para Sampaio e Reis (2007), a terceira visão assume que a adoção de softwares de cadeias de suprimentos é suficiente para promover a integração da cadeia de abastecimento, reduzindo uma questão complexa de gestão da cadeia de suprimentos exclusivamente à dimensão tecnológica. As questões de tecnologia da informação são importantes, mas não suficientes.

Na quarta visão, os conceitos de gestão da cadeia de suprimentos são diferentes em Cadeias de Abastecimento Globais (SAMPAIO e REIS, 2007). Isso ocorre pois alguns executivos e consultores consideram a logística internacional um tema isolado, bastando resolver os problemas de infra-estrutura e transportes para que os problemas de gestão da cadeia de suprimentos sejam resolvidos. No contexto de cadeias de abastecimento internacionais, a habilidade de formar parcerias e realizar

gestão de riscos é essencial. Parcerias devem ser entendidas como o desenvolvimento de um relacionamento estreito entre empresas, baseado em confiança mútua, transparência e divisão de riscos e benefícios, capaz de gerar uma vantagem competitiva e resultados superiores aos que cada empresa obteria atuando individualmente.

Novamente, as questões de transporte, portos e infra-estrutura são importantes, mas não representam todo o universo associado à gestão de cadeias de abastecimento internacionais.

A quinta visão apresentada por Sampaio e Reis (2007) é a integrada, considerando que a competição globalizada e a tendência à terceirização fazem com que a concorrência não ocorra entre empresas isoladas, mas entre redes de empresas que interagem. Isso induz as empresas a olharem o problema da gestão da cadeia de suprimentos dentro de um contexto mais amplo e a assumirem um envolvimento integrado das áreas dentro das organizações e com seus parceiros da cadeia (LAMBERT, COOPER e PAGH, 1998), conforme observado na Figura 2.

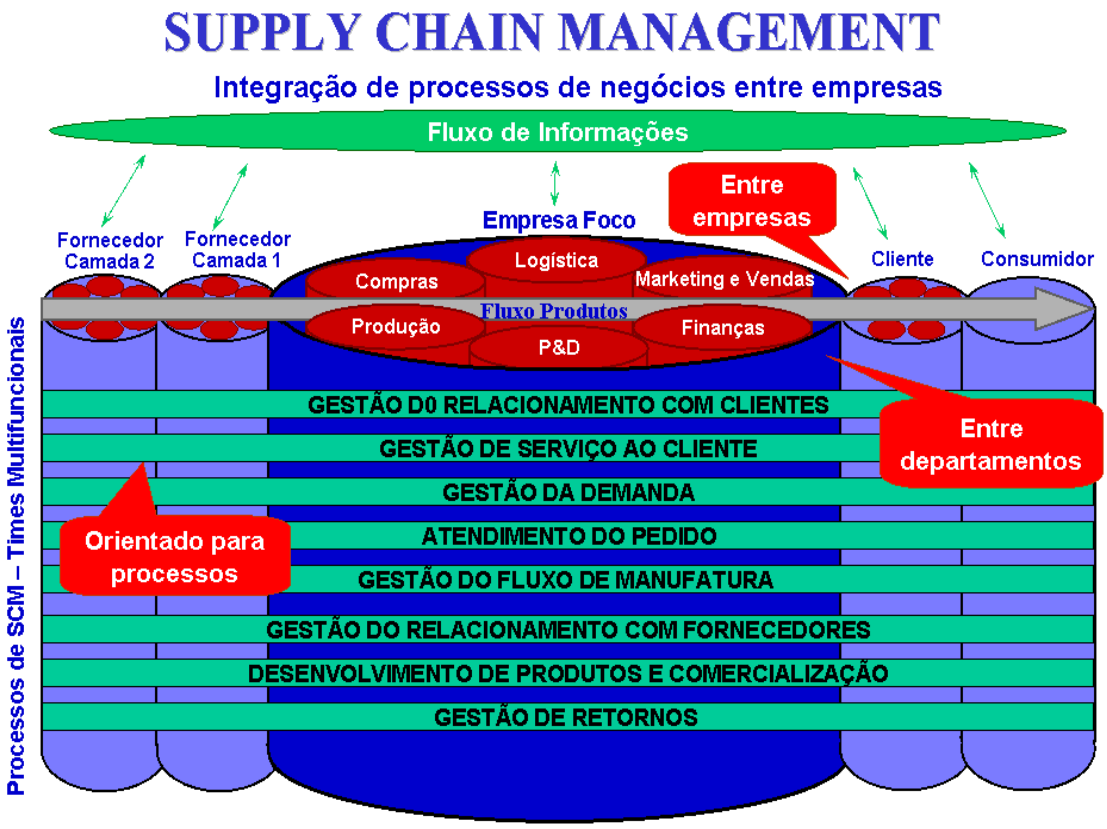


Figura 2 – Modelo de SCM da Ohio State University
Fonte: LAMBERT, COOPER e PAGH, 1998, p.2.

Mentzer *et al.* (2001) tratam da coordenação de uma cadeia de suprimentos sob uma perspectiva sistêmica geral, com cada uma das atividades táticas de fluxos de distribuição vista a partir de um contexto estratégico mais amplo (a gestão da cadeia de suprimentos como uma filosofia de gestão), chamado-a de “orientação para a cadeia de suprimentos”. Já a implantação de fato desta orientação, nas várias empresas da cadeia de suprimentos, é mais apropriadamente chamada de gestão da cadeia de suprimentos.

Assim, Orientação para a Cadeia de Suprimentos pode ser definida como o reconhecimento por uma organização das implicações sistêmicas e estratégicas das atividades táticas envolvidas na gestão dos vários fluxos em uma cadeia de suprimentos (MENTZER et al., 2001).

Porém, isso não significa que uma empresa com essa orientação possa implantá-la. Tal implantação requer a mesma orientação nas diversas empresas diretamente

conectadas à mesma cadeia, e a implantação de táticas de cadeia de forma coordenada (orientação estratégica) através de toda essa cadeia (orientação sistêmica).

Para tanto, Min e Mentzer (2004) mostram que uma empresa direcionada para a cadeia de suprimentos deveria construir e manter os seguintes elementos culturais de relações com os parceiros da cadeia: confiança, comprometimento, normas cooperativas, compatibilidade organizacional e suporte da alta gerência.

Em outras palavras, a Orientação para a Cadeia de Suprimentos é uma filosofia de gestão, e a gestão da cadeia de suprimentos é a soma de todas as ações de gestão tomadas para realizar tal filosofia.

Portanto, para Mentzer *et al.* (2001) a gestão da cadeia de suprimentos pode ser definida como:

> [...] a coordenação sistêmica e estratégica das funções tradicionais de negócios e as táticas através dessas funções, dentro de uma empresa em particular e através dos negócios de toda a cadeia de suprimentos, com o propósito de melhorar o desempenho no longo-prazo das empresas, individualmente, e da cadeia de suprimentos como um todo. (MENTZER *et al.*, 2001, p.18).

A partir da definição de Mentzer *et al.* (2001), foi gerado o seguinte modelo conceitual:

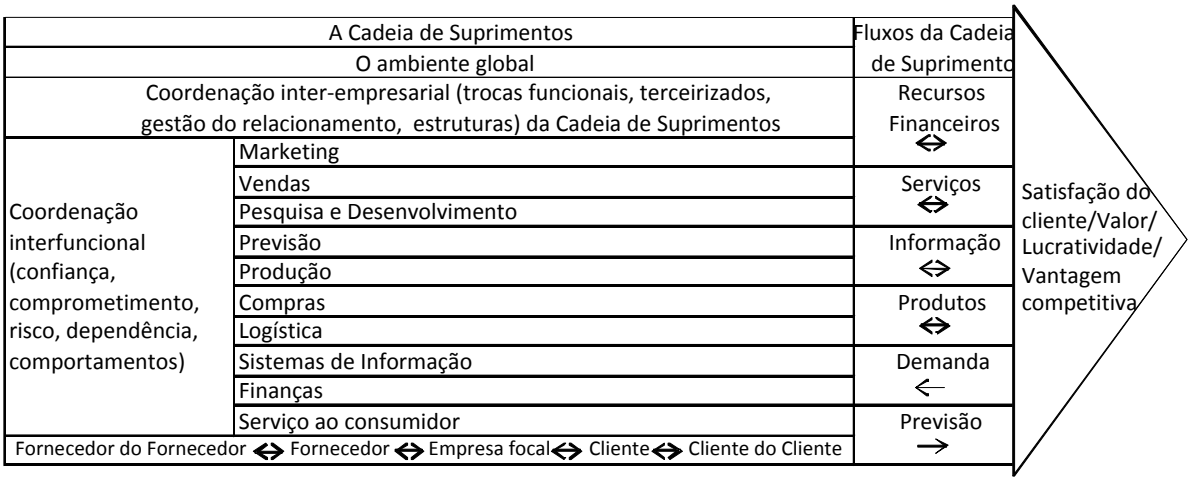


Figura 3 – Um modelo de gestão da cadeia de suprimentos
Fonte: MENTZER et al., 2001, p.19.

A Figura 3 explica como a coordenação inter-funcional abrange os laços de confiança, comprometimento, risco e dependência na viabilidade do compartilhamento e coordenação das funções internas ao longo da cadeia de suprimentos. A coordenação inter-empresarial engloba o deslocamento funcional ao longo da cadeia, o envolvimento dos fornecedores de vários escalões, a forma pela qual os relacionamentos entre as empresas devem ser geridos e a viabilidade de diferentes estruturas de cadeia.

Tal modelo elaborado por Mentzer et al. (2001) pode ser considerado como aquele que mais se encaixa na visão moderna de gestão da cadeia de suprimentos, pois trata de temas como a coordenação, dependência e compartilhamento ao longo da cadeia de suprimentos, fatores essenciais para se obter vantagem competitiva na atual velocidade evolutiva do mercado e das empresas (FINE, 1999).

3 A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS VERDE

Segundo Srivastava (2007) muitas empresas ainda mantêm a visão de que existe um inerente e fixo *trade-off* entre ecologia e economia. Se de um lado os benefícios sociais são alavancados por meio da preservação ambiental, por outro os custos para prevenção ou “limpeza” reduzem a competitividade. O balanceamento entre os dois posicionamentos acontece por meio das imposições legais, regulamentações ou acordos políticos.

Esta visão estática, de que apenas se preserva o ambiente por causa de regulamentações ou exigência legais, tem se demonstrado ultrapassada (PORTER e van der LINDE, 1995). As inovações a favor do ambiente trazem benefícios mútuos, tornando as empresas mais competitivas (WALLEY e WHITEHEAD, 1994). As inovações nos processos empresariais em conjunto com as regulamentações ambientais resultam em uma melhor consistência no produto e em sua qualidade. Segundo Porter e van der Linde (1995), a poluição ambiental oculta custos – perda de recursos e esforços – que são “enterrados” ao longo do ciclo de vida de um produto.

Ainda, no meio empresarial, esta aproximação entre ecologia e inovação tem ocorrido não somente por ser um procedimento amigável ambientalmente, mas porque tem gerado bons negócios e alta lucratividade (SRIVASTAVA, 2007). De fato, esta atividade agrega valor ao negócio e apresenta-se não somente como um centro de custos operacionais, mas como fonte de vantagem competitiva (WILKERSON, 2005).

Além disso, existe uma clara tendência da legislação ambiental tornar as empresas cada vez mais responsáveis pelo ciclo de vida de seus produtos (GONÇALVES-DIAS, GUIMARÃES E SANTOS, 2007), o que significa ser responsável pelo destino de seus produtos após a entrega aos clientes e pelo impacto ambiental provocado pelos resíduos gerados em todo processo produtivo, e também, após seu consumo. Porter e van der Linde (1995) observam ainda que as regulamentações, por vezes

diferentes de muitas existentes atualmente, são necessárias por seis principais razões:

- Criar pressões que motivem as empresas a inovar, acabando com a inércia e motivando o pensamento criativo;

- Melhorar a qualidade ambiental nos casos em que a inovação e as consequentes melhorias de produtividade dos recursos não compensarem o custo do cumprimento de tais exigências;

- Alertar e educar as empresas a respeito de prováveis ineficiências de recursos e áreas potenciais para melhorias tecnológicas;

- Aumentar a probabilidade de que as inovações em produtos e processos sejam, de forma geral, ambientalmente amigáveis;

- Criar uma demanda por inovações ambientais até que as empresas e os consumidores estejam aptos a perceber e medir os benefícios destes recursos e as ineficiências geradas pela poluição; e

- Nivelar o setor empresarial durante o período de transição para as soluções ambientais baseadas na inovação.

Do ponto de vista ambiental, devem ser considerados e avaliados os impactos do produto sobre o meio ambiente durante toda a sua vida (GONÇALVES-DIAS, GUIMARÃES E SANTOS, 2007; GONÇALVES E MARINS, 2005). Esse tipo de visão sistêmica é importante para que o planejamento da cadeia de suprimentos envolva todas as etapas do ciclo de vida do produto de uma forma sustentada.

O fato é que a inclusão da gestão ambiental na área de operações tem atraído o interesse das empresas e dos pesquisadores em cadeias de suprimentos (van HOEK, 1999), apresentando-se como uma questão crítica para o futuro desta área (HANDFIELD e NICHOLS, 1999). Assim, o escopo da gestão da cadeia de suprimentos verde tem se ampliado, a partir de movimentos reativos aos programas de gestão ambiental para práticas mais proativas implementadas através de vários

Rs (redução, reuso, retrabalho, recondicionamento, reciclagem, remanufatura), da logística reversa entre outros, conforme salienta Srivastava (2007).

3.1 Definindo Cadeia de Suprimentos Verde

Durante as décadas de 1960 e 1970 as empresas se encontravam em um estado de total negação em relação aos impactos ambientais que suas atividades causavam ao meio ambiente (HART, 1997). Principalmente a partir da década de 1980, iniciou-se certa sensibilidade ecológica tanto da sociedade como das organizações empresariais pela crescente visibilidade dos efeitos nocivos da incessante exploração ambiental, seja por serem evidentes ou por informações sobre suas conseqüências percebidas nos desastres ecológicos. Além disso, a preocupação em satisfazer as necessidades da geração presente sem comprometer as necessidades das futuras gerações, tornou-se um ponto central de discussão (HART, 1997).

Segundo Cairncross (1992) algumas inquietações passaram a ocorrer no final dos anos 1980, quando em muitos países as pessoas começaram a se sentir insatisfeitas considerando a maneira como as empresas, em sua incessante exploração de recursos para produzir e conquistar mercados, estavam tratando o planeta. Passaram a protestar mais contra a poluição do ar, da água, contra o desaparecimento de espécies, o efeito estufa, dentre outros. Alguns encontros entre agências internacionais e governos locais para discutir temas ligados à exploração ambiental e emissões de gases nocivos à atmosfera terrestre passaram a acontecer com maior freqüência, como por exemplo, no Rio de Janeiro em 1992 e Kyoto em 1997 (KLASSEN e VACHON, 2003).

Desde então, a preocupação por parte das empresas em manter um relacionamento ambientalmente amigável com seus consumidores e fornecedores tem aumentado, principalmente pela questão da imagem que esta transmite ao seu mercado-alvo com relação à preservação de recursos e por causa das imposições e legislações ambientais, muitas delas tratadas nos encontros internacionais (SRIVASTAVA, 2007). As preocupações ambientais tornaram-se prioridades para as empresas no

desenvolvimento de políticas e de novas tecnologias em suas operações (KLASSEN e VACHON, 2003).

O conceito de cadeia verde passou então a ser enfatizado, com os diversos componentes da cadeia de suprimentos passando a ter certa preocupação (ou sendo induzidos pelo principal integrante dela) em utilizar de forma racional os recursos ambientais e adequar os processos da cadeia à realidade ambiental, como forma de aumentar sua competitividade frente aos concorrentes, com a valorização da questão ambiental pelos consumidores, além de reduzir eventuais perdas que podem elevar seus custos de produção (KLASSEN e VACHON, 2003; WILKERSON, 2005; SRIVASTAVA, 2007).

Aliás, quando as empresas passam a ser constituintes de uma cadeia verde, não o são apenas para se tornarem ambientalmente amigáveis, mas também, segundo Srivastava (2007), para adquirirem bom senso nos negócios e maiores lucros. Na verdade, a cadeia verde torna-se uma condutora de negócios de valor e não um centro de custos (WILKERSON, 2005).

A cadeia de suprimentos verde tem suas raízes na literatura de gestão ambiental e gestão da cadeia de suprimentos, cujos componentes dizem respeito à influência e aos relacionamentos entre si. A definição e o escopo da cadeia de suprimentos verde encontram uma enorme variedade na literatura desde a compra verde até a integração da cadeia de suprimentos sustentável (CARTER e ELLRAM, 1998; SRIVASTAVA, 2007), abrangendo fornecedor, produtor, consumidor, logística reversa (ZHU e SARKIS, 2004) e ainda cadeia de suprimentos em circuito fechado (GUIDE e WASSENHOVE, 2006a, 2006b).

Segundo Porter e van der Linde (1995), investimentos na cadeia verde podem se tornar ganhos de recursos, eliminação de perdas e aumento da produtividade. Como resultado, iniciativas verdes podem reduzir não somente o impacto ambiental de um negócio, mas aumentar a eficiência e possivelmente criar maior vantagem competitiva em inovações e nas operações.

3.2 A Cadeia de Suprimentos Verde *versus* Logística Reversa

Dentre alguns conceitos que têm similaridade com o conceito de cadeia de suprimentos verde, nota-se que “cadeia de suprimentos sustentável” e “cadeia de suprimentos em circuito fechado” são complementares a ele (CARTER e ELLRAM, 1998; GUIDE e WASSENHOVE, 2006a, 2006b; SRIVASTAVA, 2007), sendo que a “cadeia sustentável” trata das questões ambientais e sócio-econômicas no contexto em que está inserida (HART, 1997). Já a “cadeia de suprimentos em circuito fechado” foca o retorno dos produtos pós-vida útil ao fabricante para que novos produtos possam ser gerados a partir deles (GUIDE e WASSENHOVE, 2006a, 2006b).

Um terceiro conceito que pode gerar certa confusão com o conceito de cadeia de suprimentos verde é o conceito de “logística reversa” que tem sido utilizado de forma bastante genérica (BEAMON, 1999).

Em seu sentido mais amplo, a logística reversa significa todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais (CARTER e ELLRAM, 1998). Além disso, o conceito de logística pode variar muito. Na visão de diferentes segmentos, tem-se diferentes conceituações. Por exemplo, empresas distribuidoras denominam logística reversa como o retorno de mercadorias vendidas, já as indústrias podem conceituá-la como o retorno de produtos com defeito (ZIKMUND e STANTON, 1971).

Em alguns estudos propostos, a logística reversa por si mesma não seria mais suficiente e o foco na cadeia de suprimentos como um todo é mais relevante para entender o impacto das práticas de negócio no ambiente (van HOEK, 1999; SRIVASTAVA, 2007; BEAMON, 1999).

Os estudos de logística reversa concentram-se no espaço interno das organizações empresariais e na sua capacidade de implementar políticas de reutilização e reciclagem de resíduos e/ou fatores agregados a produtos e serviços de uma organização (van HOEK, 1999). Como a logística reversa tem ganhado crescente

interesse, torna-se relevante questionar se é suficiente o limitado esforço de esverdeamento de um segmento da cadeia de suprimentos e ainda de uma única empresa (SRIVASTAVA, 2007).

Entretanto, o esquema da logística reversa não reflete explicitamente a dimensão entre as empresas. O fluxo reverso, por exemplo, pode tomar diferentes formas, da coleta para o retorno dentro dos canais de distribuição, seguindo para a desmontagem e o reuso de partes selecionadas (van HOEK, 1999). Alternativamente, bens usados podem ser compactados, triturados e reintroduzidos no processo produtivo como matéria prima. Bens ou componentes do produto podem retornar para os fornecedores e parceiros da cadeia de suprimentos para serem remanufaturados (BEAMON, 1999). Todas essas possíveis aplicações na cadeia de suprimentos devem ser consideradas.

Na etapa seguinte do fluxo reverso a operação de desmontagem pode ser chamada de proativa em relação ao "*design* para desmontagem" em que o *design* do produto se inicia com envolvimento dos fornecedores e dos clientes. Wu e Dunn (1995) analisam que a minimização do impacto ambiental total de uma empresa deve ser avaliada a partir de uma perspectiva sistêmica total. Assim, a inclusão da abordagem da cadeia de suprimentos representa uma perspectiva sistêmica para atingir as iniciativas sustentáveis (van HOEK, 1999), conforme esquema da Figura 4.

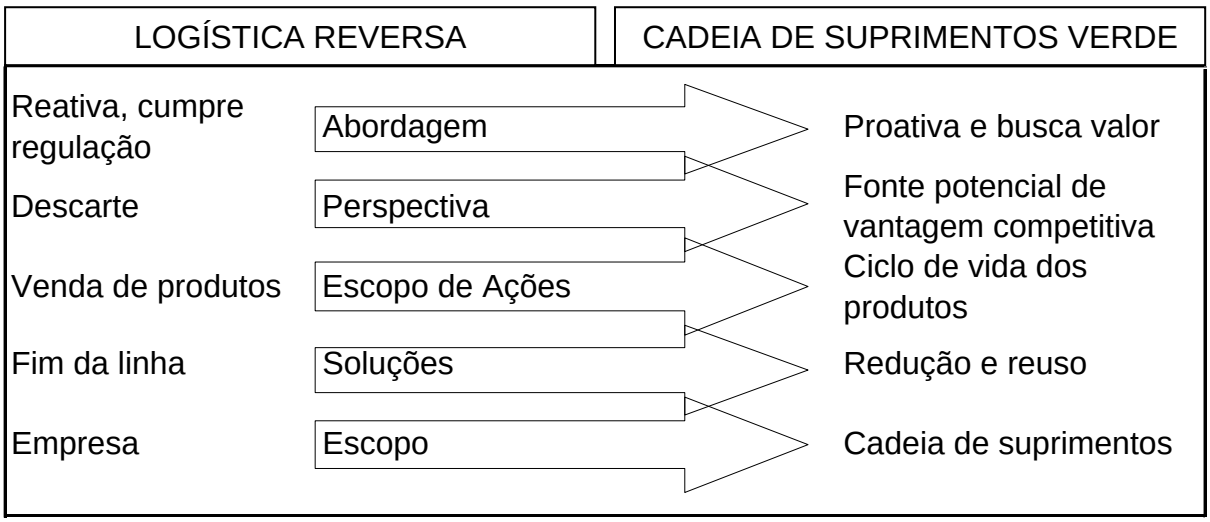


Figura 4 – Da logística reversa para a cadeia de suprimentos verde.
Fonte: van HOEK, 1999, p. 132.

3.3 As Práticas da Cadeia de Suprimentos Verde

Quando se relacionam as atividades ambientais à cadeia de suprimentos, tem-se o que é chamado de práticas da cadeia de suprimentos verde. Para Vachon e Klassen (2006) as práticas de cadeia de suprimentos verde englobam uma série de atividades inter-organizacionais partindo de duas opções diferentes para a melhoria da gestão ambiental: (1) solução de problemas de forma mútua entre os membros da cadeia e (2) a inspeção e minimização de risco, que são denominadas respectivamente de colaboração ambiental e monitoramento ambiental.

A colaboração ambiental inclui as atividades de envolvimento direto da organização que compra com seus fornecedores para conjuntamente desenvolverem soluções ambientais (RAO, 2002). Essas atividades incluem ainda as interações com outros membros da cadeia (distribuidores e varejistas), na busca de soluções que as beneficiam inclusive operacionalmente.

Para Klassen e Vachon (2003), as atividades de colaboração são caracterizadas pela integração do conhecimento tácito, que ocorre por meio da troca de informações em um contexto rico em comunicação. Através do compartilhamento de conhecimento, as atividades de colaboração reduzem a incerteza, a indisposição para mudanças e outras fontes de resistência, frequentemente associadas à falta de investimentos em tecnologias ambientais.

Ainda, as atividades de colaboração ambiental, segundo Vachon e Klassen (2006):

> [...] necessitam que a organização que compra direcione recursos específicos para desenvolver atividades de cooperação para abordar questões ambientais na cadeia de suprimentos [...] tais atividades incluem um planejamento conjunto em relação ao ambiente, atividades de compartilhamento de conhecimentos relacionadas ao *design* verde do produto ou modificações no processo e redução de perdas no processo logístico. (VACHON e KLASSEN, 2006, p. 799, tradução nossa).

O monitoramento ambiental diz respeito às atividades de transação de mercado conduzidas pela organização que compra com o propósito de avaliar e controlar seus fornecedores. Estas atividades enfatizam a junção e processamento de informações com o objetivo de avaliar o desempenho nas operações empresariais, incluindo questões legais e investigando a existência de riscos associados às transações (KLASSEN e VACHON, 2003).

Atividades como recolhimento e processamento de informações de fornecedores através de registros ambientais publicamente divulgados, questionários específicos dirigidos às empresas e auditorias conduzidas pelo próprio comprador ou por terceiros (MIN e GALLE, 2001) são exemplos de atividades inclusas no monitoramento ambiental. Até mesmo a verificação da obtenção de certificações ambientais, como padronizações ISO 14001 e conformidade com questões levantadas por organizações não-governamentais são atividades analisadas através do monitoramento ambiental (VACHON e KLASSEN, 2006).

Sendo assim, o direcionamento das atividades das práticas da cadeia de suprimentos verde ocorre segundo o esquema demonstrado na Figura 5.

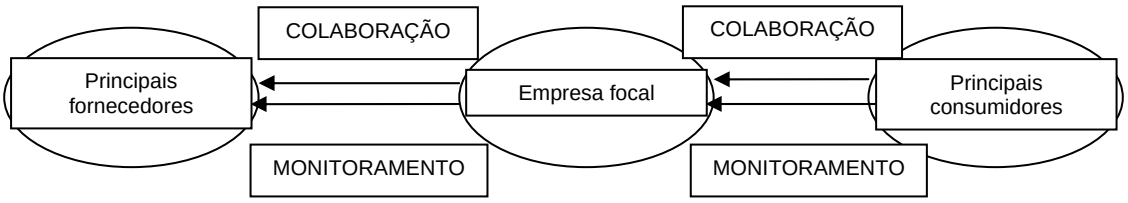


Figura 5 – Direcionamento das práticas da cadeia de suprimentos verde.
Fonte: KLASSEN e VACHON, 2003, p. 342, tradução nossa.

Para que tais práticas da cadeia de suprimentos verde aconteçam é necessário que as atividades em uma cadeia sejam reconhecidas e coordenadas de forma coesa, ou seja, que sejam geridas para se atingir um objetivo comum (ZHU e SARKIS, 2004). Tem-se então a gestão da cadeia de suprimentos verde.

O principal motivo pelo qual a gestão da cadeia de suprimentos verde deve existir está em que tais esforços em uma cadeia alavancam o desempenho ambiental das

empresas (ZHU e SARKIS, 2004). Além disso, os integrantes contam com sua cadeia para elaborar novos produtos e componentes, implantar processos tecnológicos complexos e satisfazer da melhor maneira as necessidades de seus clientes (KLASSEN e VACHON, 2003).

As práticas da gestão da cadeia de suprimentos verde acontecem de maneira efetiva somente quando as empresas de determinada cadeia estabelecem entre si ligações próximas e relacionamentos unificados, quebrando barreiras que possibilitam estratégias comuns, como *Just-in-Time, Gestão da Qualidade Total e Produção Mais Limpa* (ZHU e SARKIS, 2004).

Para Rao (2004) existem quatro modelos comumente utilizados pelas empresas quando adotam práticas verdes em seus processos:

- Gestão Ambiental da Qualidade Total (*Total Quality Environmental Management – TQEM*): enfatiza a minimização dos resíduos e eficiência nos processos. O conceito engloba capacitação dos empregados, melhoria contínua, foco no cliente e envolvimento do fornecedor.

- Produção Enxuta (*Lean Production*): Este conceito evoluiu como resultado de uma investigação colaborativa do desempenho global da indústria automotiva. Nesta pesquisa, empresas japonesas que praticavam a produção enxuta, por várias vezes obtinham o dobro da produtividade das empresas ocidentais (LEWIS, 2000). Este conceito, semelhante ao de eco-eficiência tenta minimizar atividades que não agregam valor e reduzem a utilização dos recursos, aumentando assim a eficiência.

- Eco-eficiência: Esta abordagem tem como objetivo principal a conservação dos recursos. Esforça-se para produzir bens e serviços por meio de uma utilização ótima dos fatores de produção nos processos, minimizando assim, os resíduos e controlando a poluição. O ponto central da eco-eficiência inclui a reciclagem dos produtos e a maximização da utilização de recursos renováveis.

- Produção Mais Limpa: O conceito foi introduzido em 1989 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), sendo definido como “a contínua aplicação de uma estratégia ambiental preventiva integrada, aplicada a produtos, processos e serviços, abordando as causas da poluição”. Esta abordagem visa a evitar a poluição na sua origem, em oposição às técnicas de fim de tubo (*end of pipe*), que apenas ajudam a diminuir o impacto ambiental de determinados resíduos, ao dar-lhes tratamento. Portanto, as técnicas de fim de tubo são válidas somente para tratar aqueles resíduos que não puderam ser evitados no processo, sendo consideradas uma alternativa de remediação, enquanto a Produção Mais Limpa é uma proposta de solução (FIESP, 2007). Esta abordagem está em consonância com o conceito de desenvolvimento sustentável, que tenta eliminar completamente a poluição e beneficiar as gerações futuras.

Zhu e Sarkis (2004) confirmam grande parte destas práticas apresentadas como integrantes das práticas da cadeia de suprimentos verde, tanto na questão da colaboração ambiental como no monitoramento ambiental. Inclusive, a colaboração com os integrantes da cadeia para a utilização de práticas de Produção Mais Limpa, foco desta pesquisa, é enfatizada.

A Produção Mais Limpa, como uma prática possível para minimizar os efeitos dos resíduos gerados pelas empresas, torna-se o ponto central deste trabalho como principal prática da cadeia de suprimentos verde, devido à sua extensa aplicabilidade no setor objeto de estudo nesta pesquisa (PACHECO, 2005; ALVES, RENOFIO e BARBOSA, 2008; MATTOS e MONTEIRO, 2009).

Alguns estudos demonstram a importância da utilização das práticas de Produção Mais Limpa na cadeia de suprimentos do couro bovino (CNTL/SENAI-RS, 2003a, 2003b; PACHECO, 2005) inclusive na cadeia de suprimentos de artefatos de couro no Brasil (MATTOS e MONTEIRO, 2009), visto que esse tipo de atividade requer o consumo de grande quantidade de insumos (água, energia, dentre outros tipos de recursos naturais), gerando níveis consideráveis de resíduos (sólidos, líquidos e gasosos) nas diversas etapas do processo. Maiores detalhes desses processos

serão tratados nos capítulos 4 “A Produção Mais Limpa (P+L) e 5 “A Cadeia de Suprimentos de Artefatos de Couro”.

4 A PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L)

A Produção Mais Limpa (P+L) é uma estratégia ambiental preventiva aplicada a processos, produtos e serviços para minimizar os impactos sobre o meio ambiente (BARBIERI, 2007). Tal modelo vem sendo desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) desde 1989, instrumentalizando os conceitos do desenvolvimento sustentável.

Em 1987, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, órgão criado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1983, aprofundou o debate sobre a integração entre as questões ambientais e o desenvolvimento, de onde surgiu o termo desenvolvimento sustentável (ELIAS e MAGALHÃES, 2003).

Desta forma, desenvolvimento sustentável foi definido como uma abordagem que usa os recursos naturais de tal maneira que as necessidades futuras das organizações e sociedade não sejam comprometidas. Ou seja, a partir deste conceito procura-se encontrar o equilíbrio entre o crescimento econômico e a proteção ambiental (KHOO et al., 2001; KAZMIERCZYC, 2002).

Além disso, as origens da P+L são encontradas em algumas propostas estimuladas pela Conferência de Estocolmo de 1972, a partir do conceito de tecnologia limpa (*clean tecnology*), que deveria alcançar três propósitos complementares (BARBIERI, 2007):

- Lançar menos poluição no meio ambiente;
- Gerar menos resíduos; e
- Consumir menos recursos naturais.

Assim, P+L foi definida em um seminário realizado pelo PNUMA em 1990 (BARBIERI, 2007), como uma abordagem de proteção ambiental ampla que considera todas as fases do processo de manufatura ou ciclo de vida do produto, com o objetivo de prevenir e minimizar os riscos para os seres humanos e o ambiente a curto e longo prazos. Esta abordagem requer ações para minimizar o consumo de energia e matéria-prima e a geração de resíduos e emissões. A P+L é uma abordagem compreensiva e preventiva para a proteção ambiental, que requer a criatividade das pessoas para investigar as fases dos processos de manufatura e o ciclo de vida dos produtos, inclusive usados nos escritórios e lares, segundo documento do PNUMA de 1993 (BARBIERI, 2007).

Apesar das variadas nomenclaturas adotadas, nesta pesquisa a Produção Mais Limpa será considerada como um conjunto de ações (práticas) que previnem ou reduzem a geração e emissão de resíduos poluentes no meio ambiente.

Sendo assim, a seqüência anteriormente utilizada de simplesmente ignorar, diluir, controlar, melhorar os processos e prevenir a geração de poluição, culminou com a adoção de técnicas que maximizam os efeitos positivos sobre o meio ambiente com ganhos de eficiência tanto para a indústria em termos econômicos e produtivos, como para a sociedade, em termos de bem estar (KAZMIERCZYC, 2002).

Apesar da existência de conceitos semelhantes ao de P+L, como tecnologia limpa, redução de desperdícios, eco-eficiência, prevenção da poluição, para as quais não há consenso universal (BARBIERI, 2007), a prática de P+L surgiu para contribuir para o fim das práticas e das técnicas de fim de tubo e construir uma estratégia concisa, para integrar os conceitos de desempenho econômico e ambiental (ELIAS e MAGALHÃES, 2003).

As técnicas de fim de tubo são ações que apenas ajudam a diminuir o impacto ambiental de determinados resíduos ao dar-lhes tratamento. Portanto, esta técnica só é válida para tratar aqueles resíduos que não puderam ser evitados no processo, sendo considerada uma alternativa de remediação, enquanto a Produção Mais Limpa é uma proposta de solução (FIESP, 2007).

Comparada à disposição através de serviços externos ou às tecnologias de fim de tubo, a P+L apresenta algumas vantagens (CNTL/SENAI-RS, 2003b):

- Reduz a quantidade de materiais e energia usados;

- Induz a um processo de inovação dentro da empresa, devido a uma intensa exploração do processo de produção, a minimização de resíduos, efluentes e emissões;

- A responsabilidade pode ser assumida para o processo de produção como um todo e os riscos no campo das obrigações ambientais e da disposição de resíduos podem ser minimizados.

A minimização de resíduos, efluentes e emissões é um passo em direção a um desenvolvimento sustentável.

Portanto, a diferença essencial entre a P+L e as técnicas de fim de tubo está no fato de que a P+L não trata simplesmente dos sintomas, ou seja, como no caso das técnicas de fim de tubo, mas tenta atingir as raízes do problema, reduzindo as emissões, e se possível, eliminando-as do processo como verificado no Quadro 1.

Tecnologia de fim de tubo	Produção mais limpa
Como se pode tratar os resíduos e as emissões existentes?	De onde vem os resíduos e as emissões?
Pretende reação	Pretende ação
Leva a custos adicionais	Ajuda a reduzir custos
Os resíduos, efluentes e as emissões são limitados através de filtros e unidades de tratamento - soluções de fim de tubo - tecnologia de reparo - armazenagem de resíduos	Prevenção da geração de resíduos, efluentes e emissões na fonte o que evita processos e materiais potencialmente tóxicos
A proteção ambiental foi introduzida depois que os produtos e processos foram desenvolvidos	A proteção ambiental é uma parte integrante do *design* do produto e da engenharia de processo
Os problemas ambientais são resolvidos a partir de um ponto de vista tecnológico	Resolve-se os problemas ambientais em todos os níveis e envolvendo a todos
Proteção ambiental é um assunto para especialistas competentes, que são trazidos de fora e aumentam o consumo de material e energia	Proteção ambiental é tarefa de todos, pois é uma inovação desenvolvida dentro da empresa e com isto reduz o consumo de material e energia
Complexidade dos processos e os riscos são aumentados	Os riscos são reduzidos e a transparência é aumentada
Proteção ambiental focada no cumprimento de prescrições legais É o resultado de um paradigma de produção que data de um tempo em que os problemas ambientais ainda não eram conhecidos	É uma abordagem que cria técnicas e tecnologias de produção para o desenvolvimento sustentável

Quadro 1 – Diferenças entre P+L e tecnologia de fim de tubo.
Fonte: CNTL/SENAI-RS, 2003b, p. 10.

A P+L vem sendo difundida pelo PNUMA e pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (Onudi), a agência executiva que coordena os Centros Nacionais de Produção Mais Limpa que funcionam em mais de 30 países, dentre os quais, o Brasil (BARBIERI, 2007). Tais centros difundem as práticas de P+L auxiliando as empresas a realizarem projetos de prevenção da poluição, capacitando pessoal, difundindo informações e estabelecendo mecanismos de cooperação.

De acordo o CNTL/SENAI-RS, a P+L significa a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, por meio da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados (CNTL/SENAI-RS, 2003b).

Para Pacheco (2003), por meio da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), as práticas de P+L “[...] evitam ou reduzem a emissão de poluentes no meio ambiente por meio de ações preventivas, ou seja, evitando a geração de poluentes ou criando alternativas para que estes sejam reutilizados ou reciclados” (PACHECO, 2005, p. 11).

Vale ressaltar que a P+L é uma prática que abrange diversos níveis empresariais, da alta direção aos diversos funcionários. Trata-se não somente de mudanças organizacionais, técnicas e operacionais, mas também de mudanças culturais, que necessitam de boa comunicação para serem disseminadas e incorporadas ao dia-a-dia de cada funcionário (PACHECO, 2005).

O comprometimento da direção e gerência, além dos funcionários envolvidos na cadeia de suprimentos e o bom *housekeeping*, ou seja, o conceito de liberar áreas, evitar desperdícios, melhorar relacionamentos, facilitar as atividades e localização de recursos disponíveis, constituem pré-requisitos fundamentais para um bom desempenho técnico-econômico-ambiental (SLACK, CHAMBERS e HARRISON, 2002). Neste enfoque, a adoção da P+L compreende também a implantação de medidas (dentre as quais o treinamento de recursos humanos) para realizar o gerenciamento da segregação de fluxos industriais, tendo como objetivo a reutilização (CNTL/SENAI-RS, 2003a) ou descarte apropriado.

4.1 Níveis de Aplicação da P+L

Existem diferentes níveis de aplicação das práticas de P+L (Figura 6). O nível 1 é constituído pelas alternativas de prioridade máxima, desenvolvendo novos produtos ou envolvendo modificações em produtos e processos, objetivando reduzir as emissões e resíduos na fonte, bem como sua toxicidade. As emissões e os resíduos que continuam sendo gerados devem ser reutilizados internamente (reciclagem interna), sendo este considerado o nível 2. O nível 3 ocorre quando a emissão ou o resíduo produzido não tem como ser reaproveitado pela unidade que o gerou.

Assim, tem-se como alternativa, a reciclagem externa, vendendo ou doando os resíduos para quem possa utilizá-los, ou se não for possível, tratando-os com vistas à sua disposição final em um lugar que ofereça segurança (BARBIERI, 2007).

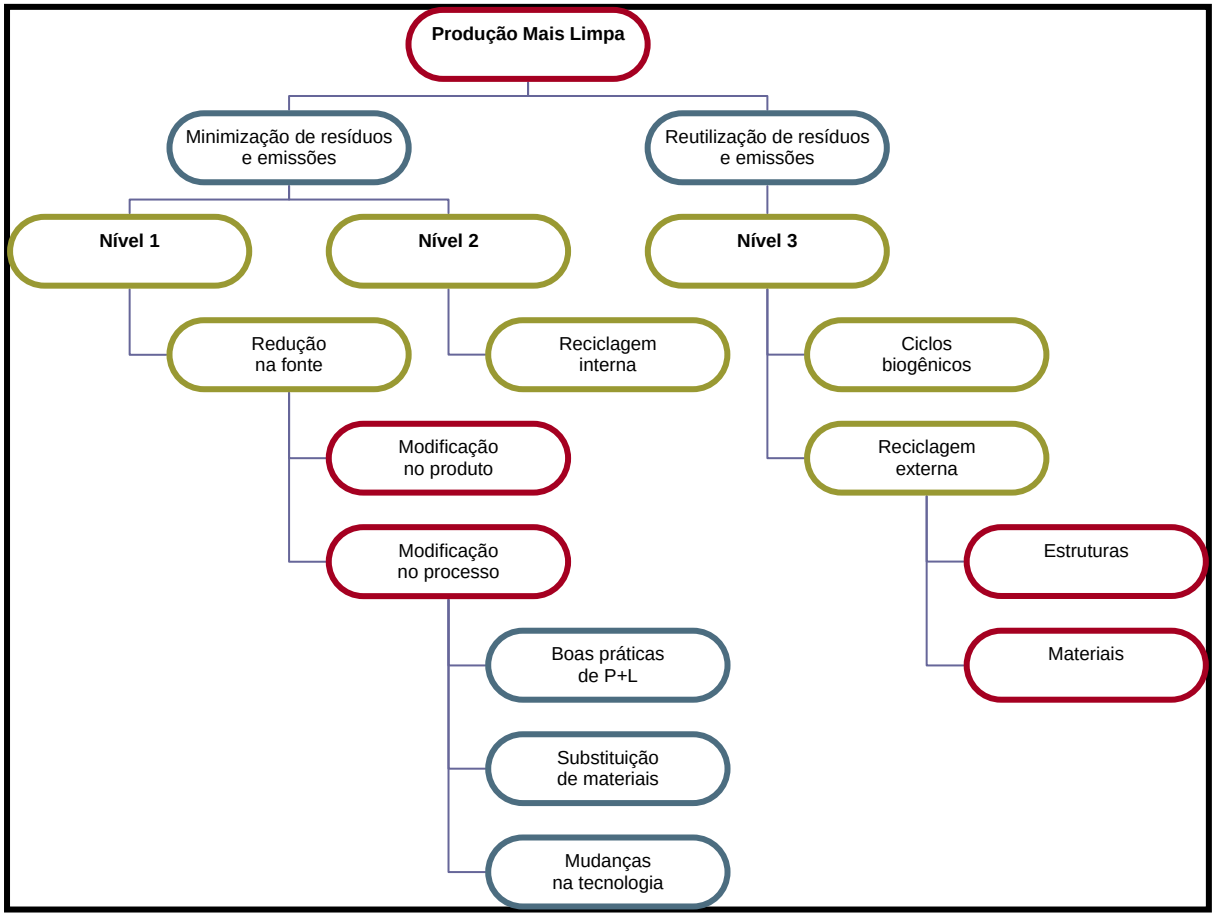


Figura 6 – Níveis de aplicação da P+L
Fonte: CNTL/SENAI-RS, 2003b, p. 11.

Ainda, de uma forma mais detalhada, segundo CNTL/SENAI-RS (2003b), as medidas de nível 1 devem ser priorizadas, especificamente no setor alvo desta pesquisa (cadeia de suprimentos de artefatos de couro), pois tratam dos problemas na fonte. Estas medidas incluem modificações nos processos e no próprio produto.

A modificação no produto é uma abordagem importante, após as oportunidades mais simples terem sido esgotadas, mesmo que por vezes, de difícil realização. O argumento mais amplamente aceito contra a mudança no produto é a preferência do consumidor (ZHU e SARKIS, 2004; MATTOS e MONTEIRO, 2009). O questionamento que comumente se faz envolve a questão de assumir os riscos como pioneiro ou esperar o posicionamento dos concorrentes.

As modificações no produto podem levar a uma situação ecológica melhorada em termos de produção, utilização e disposição do produto. Elas podem conduzir à substituição do produto por outro, ao aumento da longevidade aumentada pelo uso de diferentes materiais ou mudanças no *design* do produto. Neste contexto, o termo "*design* ambiental" tem ganhado importância em anos recentes (GUIDE e WASSENHOVE, 2006a, 2006b).

A modificação no produto pode incluir (CNTL/SENAI-RS, 2003b):

- Substituição completa do produto;
- Aumento da longevidade;
- Substituição de materiais;
- Modificação do *design* do produto;
- Uso de materiais recicláveis e reciclados;
- Substituição de componentes críticos;
- Redução do número de componentes;
- Viabilização do retorno de produtos; e
- Substituição de itens do produto ou alteração de dimensões para um melhor aproveitamento da matéria-prima.

As modificações no processo podem ajudar a reduzir os resíduos, efluentes e emissões. Por processo, entende-se todo o processo de produção dentro da empresa que compreende um conjunto de medidas, dentre elas as boas práticas de

P+L (*housekeeping*), a substituição de matérias-primas e outros componentes do processo e as modificações tecnológicas (ELIAS e MAGALHÃES, 2003).

As boas práticas de P+L caracterizam-se como o uso cuidadoso de matérias-primas e dos processos, incluindo mudanças organizacionais. O início do programa de P+L deve contemplar primeiramente a análise das práticas operacionais e buscar soluções práticas de *housekeeping*. As economias proporcionadas pelas boas práticas operacionais podem viabilizar novos investimentos na empresa, inclusive em novas tecnologias (PACHECO, 2005). São exemplos de boas práticas de P+L (CNTL/SENAI-RS, 2003b):

- Mudança na dosagem e na concentração de produtos;
- Maximização da utilização da capacidade do processo produtivo;
- Reorganização dos intervalos de limpeza e de manutenção;
- Eliminação de perdas devido à evaporação e a vazamentos;
- Melhoria de logística de compra, estocagem e distribuição de matérias-primas, insumos e produtos;
- Elaboração de manuais de boas práticas operacionais, treinamento e capacitação de pessoal envolvido no programa de P+L;
- Alteração dos fluxos de material, pequenos ajustes de *layout*;
- Aumento da logística associada a resíduos;
- Melhoria do sistema de informação; e
- Padronização de operações e procedimentos.

As matérias-primas e auxiliares de processo que são tóxicas ou têm diferentes dificuldades para reciclagem podem, muitas vezes, ser substituídas por outras menos prejudiciais, ajudando assim a reduzir o volume de resíduos e emissões (ALVES, RENOFIO e BARBOSA, 2008).

Como exemplos, pode-se citar (CNTL/SENAI-RS, 2003b):

- Substituição de solventes orgânicos por agentes aquosos;
- Substituição de solventes halogenados (à base de cloro, flúor, bromo e iodo) por aminas quaternárias (orgânicas, caso não haja solução aquosa);
- Substituição de produtos petroquímicos por bioquímicos;
- Escolha de materiais com menor teor de impurezas e/ou com menor possibilidade de gerar subprodutos indesejáveis;
- Substituição por matérias primas com menos impurezas ou com maior rendimento no processo; e
- Simples substituição de fornecedores.

As modificações tecnológicas variam de reconstruções relativamente simples até mudanças no gasto de tempo em operações, no consumo de energia ou na utilização de matérias-primas (BARBIERI, 2007). Freqüentemente estas medidas precisam ser estudadas e combinadas com o *housekeeping* e a seleção de matérias-primas (MIN e GALLE, 2001). Dentre elas (CNTL/SENAI-RS, 2003b):

- Substituições de processos termoquímicos por processos mecânicos;
- Uso de fluxos em contracorrente (separação de compostos químicos);
- Tecnologias que realizam a segregação de resíduos e de efluentes;

- Modificação nos parâmetros de processo;

- Utilização de calor residual; e

- Substituição completa da tecnologia.

No nível 2 (reciclagem interna), os resíduos que não podem ser evitados com a ajuda das medidas acima descritas devem ser reintegrados ao processo de produção da empresa (BARBIERI, 2007). Isto pode significar (CNTL/SENAI-RS, 2003b):

- Reutilizar as matérias-primas ou produtos para o mesmo propósito, como por exemplo, a recuperação de solventes usados;

- Utilizar as matérias-primas ou produtos usados, para um propósito diferente, como por exemplo, o uso de resíduos de verniz para pinturas de partes não visíveis de produtos;

- Realizar a utilização adicional de um material para um propósito inferior a sua utilização original, como por exemplo, usar resíduos de papel para preenchimentos;

- Recuperação parcial de componentes de produtos, como por exemplo, com a prata de produtos fotoquímicos; e

- Recuperação de compostos intermediários do processo ou de resíduos de etapas de processos.

Finalmente o nível 3 deve ocorrer somente na impossibilidade de realização dos níveis 1 e 2 (PACHECO, 2005). Isto pode acontecer na forma de reciclagem externa ou de uma reintegração ao ciclo biogênico (CNTL/SENAI-RS, 2003b). A recuperação de materiais de maior valor e sua reintegração ao ciclo econômico - como papel,

aparas, vidro, materiais de compostagem - é um método menos reconhecido de proteção ambiental integrada através da minimização de resíduos. Os exemplos aplicados para a reciclagem interna também se aplicam para a reciclagem externa. Normalmente é mais vantajoso buscar fechar os circuitos dentro da própria empresa, mas se isto momentaneamente não for viável técnica e economicamente, então se deve buscar a reciclagem externa (PACHECO, 2005).

Como norma, pode-se dizer que, quanto mais próximos à raiz do problema e quanto menores os ciclos, mais eficientes serão as medidas (GUIDE e WASSENHOVE, 2006a, 2006b; MATTOS e MONTEIRO, 2009). Isto se deve, essencialmente, ao fato desta abordagem, dos níveis de aplicação da P+L, não ajudar a reduzir adicionalmente a quantidade de materiais usados.

4.2 Algumas Razões para Investir em P+L

Torna-se importante observar que a P+L visa a fortalecer economicamente as empresas integrantes da cadeia de suprimentos através da prevenção da poluição, inspirada pelo desejo de contribuir com a melhoria da situação ambiental de uma região (BARBIERI, 2007). Baseada em problemas ambientais conhecidos, a P+L investiga o processo de produção e as demais atividades de uma empresa e os estuda do ponto de vista da utilização de materiais e energia. Esta abordagem ajuda a induzir inovações dentro das próprias empresas, a fim de levá-las e a toda região um passo em direção a um desenvolvimento sustentável (KAZMIERCZYK, 2002).

A partir disto, são criteriosamente estudados os produtos, as tecnologias e os materiais, a fim de minimizar os resíduos, as emissões e os efluentes, e encontrar modos de reutilizar os resíduos inevitáveis. Neste sentido, a P+L não representa uma solução para um problema isolado, mas uma ferramenta lucrativa para estabelecer um conceito holístico (BARBIERI, 2007).

Algumas razões que levam à implantação da P+L são (KAZMIERCZYK, 2002; CNTL/SENAI-RS, 2003b; PACHECO, 2005):

- Redução dos custos de produção, de tratamento de fim de tubo, de cuidados com a saúde e de limpeza total (remoção de gases) do meio ambiente;

- Limpeza e melhoria da eficiência do processo e da qualidade do produto, assim contribuindo para a inovação industrial e a competitividade;

- Redução dos riscos aos trabalhadores, comunidade, consumidores de produtos e gerações futuras, decrescendo assim seus custos com riscos e prêmios de seguros; e

- Possibilidade de melhora da imagem pública da empresa frente aos *stakeholders*, produzindo benefícios sociais e econômicos intangíveis.

Em geral, podem ser identificados dois grupos diferentes, mas inter-relacionados, de empresas promotoras de P+L. Primeiro existem as empresas que estão interessadas em P+L porque os proprietários e funcionários estão preocupados em manter uma área de trabalho limpa, adequadamente organizada e ambientalmente correta (KAZMIERCZYK, 2002).

Em segundo lugar, existem empresas em que a adoção de práticas de P+L é motivada pela redução de custos operacionais, seja pela redução dos desperdícios, seja pela redução de impostos associados. Além disso, a produção mais limpa dá às empresas uma vantagem competitiva em mercados onde há demanda por produtos melhorados ambientalmente (KAZMIERCZYK, 2002).

A Figura 7 demonstra de forma clara, possíveis interesses que levam uma empresa a adotar práticas de P+L.

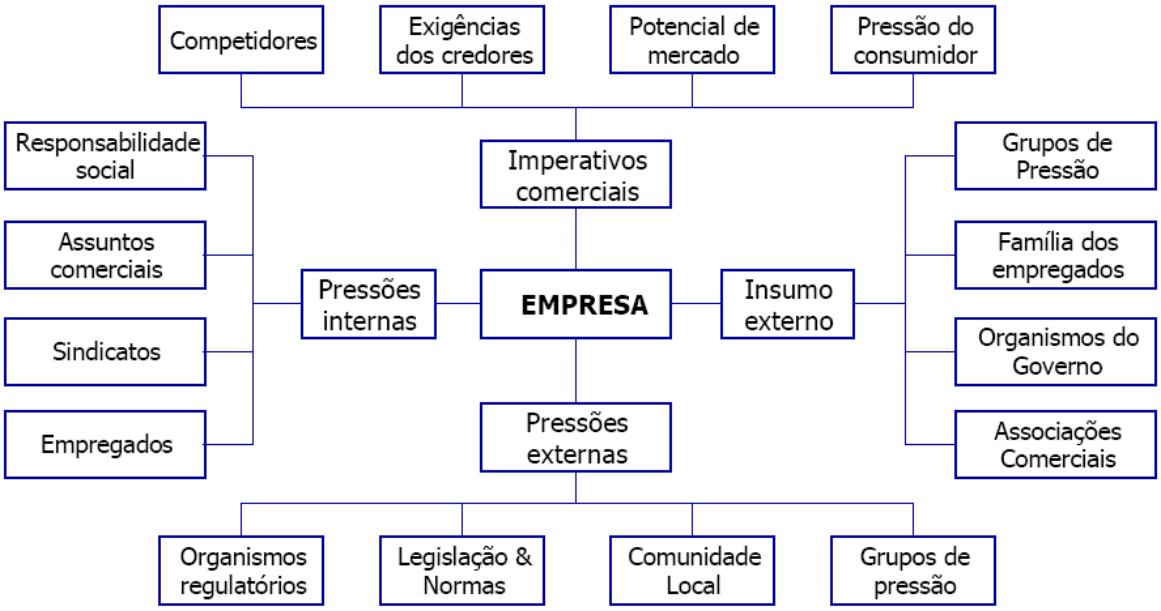


Figura 7 – Interesses que influenciam na decisão de uma empresa para adotar práticas de P+L.
Fonte: CNTL/SENAI-RS, 2003b, p. 15.

4.3 Implantação de um Programa de P+L

Segundo CNTL/SENAI-RS (2003b) a implantação de um programa de P+L constitui-se de uma avaliação técnica, econômica e ambiental de um processo produtivo através de sua análise detalhada e posterior identificação de oportunidades, que possibilitem melhorar a eficiência dos processos produtivos da empresa. A metodologia pode ser aplicada em todos os setores, incluindo indústria, comércio e serviços, além de atividades do setor primário.

O programa de P+L é um procedimento planejado com o objetivo de identificar oportunidades para eliminar ou reduzir a geração de efluentes, resíduos e emissões, além de racionalizar a utilização de matérias-primas e insumos. Este programa deve catalisar os esforços da empresa para atingir uma melhoria ambiental contínua em suas operações. É implantado utilizando uma metodologia que busca solucionar problemas de ordem técnica e ambiental sem aumento de custos para a empresa, até porque muitos custos são decorrentes de tarefas que não agregam valor ao processo empresarial (PACHECO, 2005; CNTL/SENAI-RS, 2003b).

A implantação de um programa de produção mais limpa pode envolver um ciclo de estratégias de *design* em todas as fases do processo, que transcendem aos limites físicos da empresa, passando a envolver todo o ciclo de vida do produto, além dos próprios recursos internos (PACHECO, 2005).

A pré-sensibilização de uma atividade produtiva para a implantação de um programa de produção mais limpa pode ocorrer de acordo com alguns dos seguintes fatores (KAZMIERCZYK, 2002; CNTL/SENAI-RS, 2003b):

- Proatividade no reconhecimento da prevenção como etapa anterior a ações de fim de tubo;

- Pressões do órgão ambiental para o cumprimento dos padrões ambientais;

- Custos na aquisição e manutenção de equipamentos em fim de tubo;

- P+L como instrumento da busca da melhoria contínua nos sistemas de gestão ambiental; e

- Identificação e sensibilização através de exemplos setoriais similares.

Após a fase de sensibilização, considerada um ponto fundamental no processo de conscientização empresarial, a atividade produtiva pode implantar um programa de P+L através de uma metodologia própria ou buscar instituições que possam apoiá-la na implantação. A atividade produtiva isolada ou setorial que manifesta interesse junto a alguns centros referenciais no Brasil, como por exemplo, o Centro Nacional de Tecnologias Limpas para a implantação de um programa de P+L, passa pelas seguintes fases (CNTL/SENAI-RS, 2003a, 2003b):

- Avaliação da atividade, através de uma visita técnica, que tem o objetivo de identificar as possibilidades da implantação de um programa de P+L e sua duração;

- Formação de um grupo de trabalho que será capacitado e desenvolverá o trabalho da empresa realizando os balanços de materiais e de energia;

- Obtenção de dados que serão avaliados com o objetivo de identificar oportunidades de práticas de P+L que possam minimizar a geração de efluentes, resíduos e emissões neste processo produtivo;

- Realização de visitas e de reuniões periódicas com os representantes dos grupos de trabalho, para esclarecimento de dúvidas e discussão das oportunidades de P+L;

- Elaboração do estudo de viabilidade econômica das oportunidades identificadas e priorizadas pela empresa, isto é, avaliação dos benefícios técnicos, econômicos e ambientais que podem ser obtidos, quando da efetiva implantação das oportunidades de P+L neste processo produtivo; e

- Organização das informações obtidas durante a implantação do programa de P+L, com o objetivo de obter um relatório que servirá de documento, comprovando as ações realizadas por esta atividade produtiva na minimização de seu impacto ambiental.

A metodologia de implantação do programa de produção mais limpa pode ser dividida em cinco etapas, sendo estas divididas em uma seqüência de 20 passos, denominados “passo-a-passo da P+L”, segundo CNTL/SENAI-RS (2003b), ilustrado na Figura 8.

Figura 8 – Passo-a-passo da P+L.
Fonte: CNTL/SENAI-RS, 2003b, p. 20.

A Figura 8, que especifica o “passo-a-passo da P+L”, servirá como base de avaliação do estágio de adoção das práticas de P+L na cadeia que será objeto desta pesquisa.

Cada etapa de adoção das práticas de Produção Mais Limpa que for cumprida (baseada na Figura 8) será pontuada tendo como referência os fatores enfoque (adequação e proatividade) e aplicação (disseminação e continuidade), dois dos

critérios de excelência da Fundação Nacional da Qualidade (FNQ, 2009) para a avaliação e diagnóstico da gestão organizacional, pois o que se deseja com esta pesquisa é verificar em qual estágio se encontra a prática de Produção Mais Limpa a partir daquilo que é estabelecido como referência. Tal metodologia de avaliação será especificada na seção 6.3 (Procedimentos de análise dos dados).

5 A CADEIA DE SUPRIMENTOS DE ARTEFATOS DE COURO

O setor de fabricação de artefatos de couro enfrenta sérios problemas em relação ao grande impacto ambiental causado pela geração de resíduos em quase todas as etapas do processo de produção (PACHECO, 2005; CNTL/SENAI-RS, 2003a; CNTL/SENAI-RS, 2003b; MATTOS e MONTEIRO, 2009). Em função da quantidade gerada e das dificuldades na gestão e disposição final o setor tem um grande desafio: promover seu desenvolvimento sustentável.

Os resíduos provenientes do processo de curtimento e acabamento da raspa e do couro são caracterizados pela presença do elemento químico cromo, pois sais de cromo ocupam lugar de destaque entre os curtentes de origem mineral. Por não ser degradável, o cromo torna-se um risco de contaminação do solo e do lençol freático nas regiões onde os resíduos do couro são depositados (MATTOS e MONTEIRO, 2009).

Além disso, os matadouros e frigoríficos, como participantes iniciais desta cadeia de suprimentos, durante seu processo produtivo, desde o abate de animais até os subprodutos gerados, demandam grande quantidade de recursos e energia nas etapas de transformação (PACHECO, 2005).

Estes estabelecimentos deveriam dotados de instalações e equipamentos adequados para o abate, manipulação, preparo e conservação das espécies de açougue sob variadas formas, com aproveitamento completo, racional e ideal dos subprodutos não comestíveis (como é o caso do couro bovino), possuindo ainda, instalações de frio industrial (PACHECO, 2005).

As instalações completas para o abate envolvem (PACHECO, 2006a, 2006b, 2006c): currais e anexos (currais de chegada e seleção, currais de observação e departamento de necropsia); rampa de acesso à matança (com chuveiro e seringas); área de atordoamento (boxe de atordoamento e área de vômito); sala de matança com subseções (sangria, esfola, evisceração, toalete, seções de miúdos); sala de

desossa; expedição e setor de utilidades (instalações frigoríficas, caldeira, abastecimento de água, estação de tratamento de efluentes, lavagem de caminhões) e áreas anexas (processamento de subprodutos: farinha de sangue e de osso, sebo, triparia, bucharia, couro, entre outras) (CNTL/SENAI-RS, 2003b).

As cadeias de suprimentos locais vêm, portanto, buscando estratégias que minimizem os efeitos dos resíduos gerados pelo setor no meio ambiente, seja no tratamento de efluentes (maior causa de poluição da cadeia do couro) ou na disposição de materiais pós-uso e sua reutilização (PACHECO, 2005; 2006a). A redução e destinação correta dos poluentes permitem que o setor atenda às especificações estabelecidas pela legislação em vigência. Atualmente, algumas empresas já dispõem de um sistema de coleta e classificação do resíduo para posterior destinação final. Entretanto, os custos elevados da terceirização do gerenciamento dos resíduos e o grande volume gerado têm dificultado a redução dos custos, ganho ambiental, competitividade entre outros (PACHECO, 2006a, 2006b, 2006c).

Sendo assim, uma possível estratégia para minimizar os efeitos dos resíduos gerados é o uso da metodologia de P+L nas empresas componentes da cadeia de suprimentos do couro (tanto para artefatos como para a indústria calçadista) (PACHECO, 2005, 2006a, 2006b, 2006c; ALVES, RENOFIO e BARBOSA, 2008).

De maneira geral, cada etapa da cadeia produtiva do couro pode ser exemplificada de acordo com a Figura 9. No Brasil, a indústria do couro é, em sua maior parte, composta por pequenas empresas, compostas pelos frigoríficos/matadouros, curtumes e indústrias de artefatos ou calçados (ALVES, RENOFIO e BARBOSA, 2008).

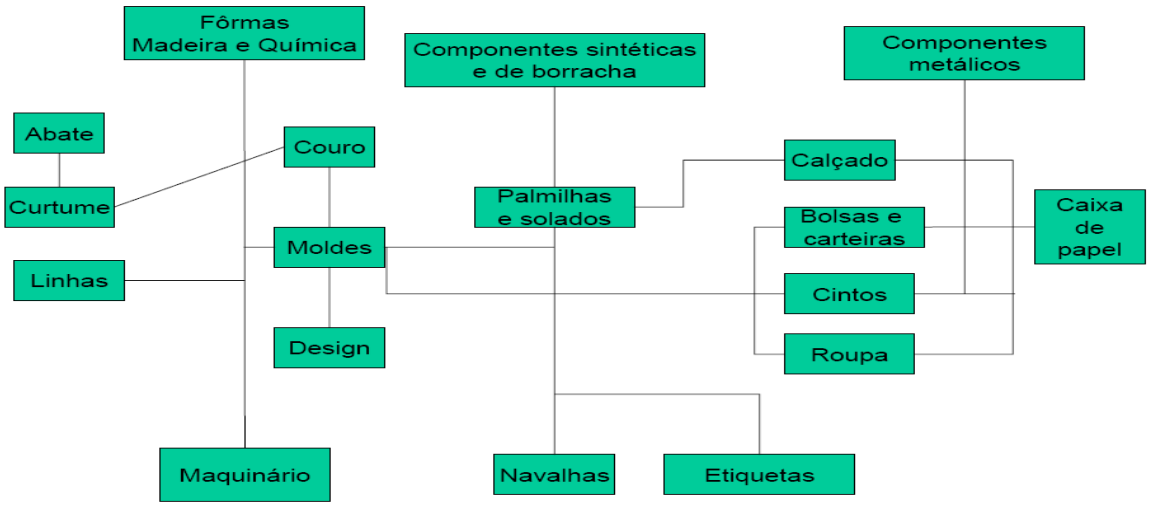
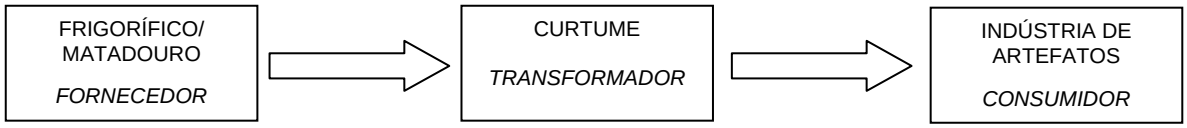


Figura 9 – A cadeia produtiva do couro.
Fonte: SEBRAE-MG, 2005, p. 3.

Para fins desta pesquisa, considerou-se como partes envolvidas na cadeia de suprimentos de artefatos de couro, três integrantes: o frigorífico/matadouro (fornecedor do couro bovino), o curtume (processador/transformador do couro bovino) e a indústria de artefatos (cliente/consumidor do couro processado/transformado), pois são os principais componentes focados no estudo de caso da cadeia (esquema 1).



Esquema 1 – Integrantes da cadeia de suprimentos de artefatos de couro.
Fonte: Elaboração própria.

5.1 Características da Indústria do Couro Brasileira

Detentor de um dos maiores rebanhos bovinos do mundo, o Brasil também ocupa lugar de destaque na produção mundial de couros como o quinto maior produtor de couros bovinos, atrás dos Estados Unidos, Rússia, Índia e Argentina, com cerca de 33 milhões de peças de couros (sendo que uma cabeça de gado bovino

corresponde a uma peça de couro), representando 10% a 11% da produção mundial (SANTOS, CORRÊA, ALEXIM e PEIXOTO, 2002).

De acordo com o Ministério do Trabalho e Emprego – Relação Anual de Informações Sociais (MTE, 2006), o Brasil possui 815 curtumes, dos quais apenas 20% são classificados como de médio ou grande porte. Formalmente, essa indústria emprega 46.055 pessoas (MTE, 2006), não incluindo os trabalhadores temporários e os frigoríficos que possuem instalações de curtimento internas.

Em 2007, os índices de exportação do couro brasileiro cresceram 17%, de US$ 1.87 bilhões (SACHELLI, 2007a) para US$ 2.19 bilhões, movimentando cerca de US$ 21 bilhões de acordo com o Centro das Indústrias de Curtumes do Brasil (CICB, 2008).

A posição do Brasil no mercado internacional é facilitada pelas conhecidas vantagens comparativas que a cadeia produtiva do couro apresenta em relação a seus concorrentes, a começar pelo fato de deter o maior rebanho bovino comercial do mundo, estimado em quase 200 milhões de cabeças (SANTOS, CORRÊA, ALEXIM e PEIXOTO, 2002).

Não é, entretanto, apenas com base na escala de produção que o país se destaca no mercado internacional. A qualidade do produto nacional e, em particular, o design brasileiro, apesar de incipiente, vêm conquistando novos clientes por conta da originalidade do estilo e dos materiais tipicamente brasileiros (CICB, 2008).

Esse diferencial vem sendo explorado com competência e criatividade por produtores que investem no processamento de peles exóticas - como de jacarés, peixes, rãs, avestruzes (CICB, 2008) combinadas com sementes de espécies tropicais, pedras preciosas e outros materiais genuinamente brasileiros.

Verifica-se, de outra parte, uma postura mais agressiva das empresas na abordagem de mercados internacionais, movimento facilitado por iniciativas como o

programa "*Brazilian Leather*", resultado de convênio firmado entre o Centro das Indústrias de Curtumes do Brasil (CICB) - entidade que congrega as empresas de processamento de couros - e a Agência de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil). Esse programa, que apóia a participação de empresas brasileiras nos principais eventos internacionais do mercado de couro, viabiliza a presença de vários curtumes nacionais nas mais importantes feiras realizadas (CICB, 2008).

Segundo Sacchelli (2007b), mantendo o foco nos três diferenciais citados - escala de produção, investimentos em *design* e uma postura comercial mais agressiva -, a cadeia produtiva do couro caminha para maiores resultados, concorrendo para injetar divisas em moeda forte no mercado nacional, criando novos postos de trabalho e reforçando a posição de liderança do Brasil no mercado internacional de couros.

5.2 O Processo Industrial de Frigoríficos e Medidas de P+L

O abate de bovinos e suínos, assim como de outras espécies animais, é realizado para obtenção de carne e de seus derivados, destinados ao consumo humano. Esta operação, bem como os demais processamentos industriais da carne, é regulamentada por uma série de normas sanitárias destinadas a dar segurança alimentar aos consumidores (PACHECO, 2006a, 2006b e 2006c). Assim, os estabelecimentos do setor de carne e derivados em situação regular trabalham com inspeção e fiscalização contínuas dos órgãos responsáveis pela vigilância sanitária (municipais, estaduais ou federais).

Como conseqüência das operações de abate para obtenção de carne e derivados, originam-se vários subprodutos e/ou resíduos que devem sofrer processamentos específicos: couros, sangue, ossos, gorduras, aparas de carne, tripas, animais ou

suas partes condenadas pela inspeção sanitária, dentre outros (PACHECO, 2006a, 2006b e 2006c).

Normalmente, a finalidade do processamento e/ou da destinação dos resíduos ou dos subprodutos do abate é função de características locais ou regionais, como a existência ou a situação de mercado para os vários produtos resultantes e de logística adequada entre as operações. Por exemplo, o sangue pode ser vendido para processamento, visando à separação e uso ou comercialização de seus componentes (plasma, albumina, fibrina), mas também pode ser enviado para graxarias, para produção de farinha de sangue, usada normalmente na preparação de rações animais. De qualquer forma, processamentos e destinações adequados devem ser oferecidos a todos os subprodutos e resíduos do abate, em atendimento às leis e normas vigentes, sanitárias e ambientais. Segundo Pacheco (2006a, 2006b e 2006c), algumas destas operações podem ser realizadas pelos próprios abatedouros ou frigoríficos, mas também podem ser executadas por terceiros.

Ainda segundo Pacheco (2006a, 2006b e 2006c), pode-se dividir as unidades de negócio do setor quanto à abrangência dos processos que realizam da seguinte forma:

- Abatedouros (ou matadouros): realizam o abate dos animais, produzindo carcaças (carne com ossos) e vísceras comestíveis. Algumas unidades também fazem a desossa das carcaças e produzem os chamados “cortes de açougue”, porém não industrializam a carne.

- Frigoríficos: podem ser divididos em dois tipos: os que abatem os animais, separam sua carne, suas vísceras e as industrializam, gerando seus derivados e subprodutos, ou seja, fazem todo o processo dos abatedouros/matadouros e também industrializam a carne; e aqueles que não abatem os animais – compram a carne em carcaças ou cortes, bem como vísceras, dos matadouros ou de outros frigoríficos para seu processamento e geração de seus derivados e subprodutos - ou seja, somente industrializam a carne.

- Graxarias: processam subprodutos e/ou resíduos dos abatedouros ou frigoríficos e de casas de comercialização de carnes (açougues), como sangue, ossos, cascos, chifres, gorduras, aparas de carne, animais ou suas partes condenadas pela inspeção sanitária e vísceras não-comestíveis. Seus produtos principais são o sebo ou gordura animal (para a indústria de sabões/sabonetes e para a indústria química) e farinhas de carne e ossos (para rações animais). Existem graxarias que também produzem sebo ou gordura e/ou o chamado adubo organo-mineral somente a partir de ossos. Podem ser anexas aos abatedouros e frigoríficos ou unidades de negócio independentes.

Para fins desta pesquisa, considerou-se os frigoríficos que abatem os animais, separam sua carne, suas vísceras e as industrializam, ou seja, fazem todo o processo dos abatedouros/matadouros e industrializam a carne, além de possuírem graxarias anexas. Sendo assim, as etapas de cada processo dos frigoríficos selecionados podem ser visualizadas segundo as Figuras 10, 11 e 12 (PACHECO, 2006a, 2006b e 2006c):

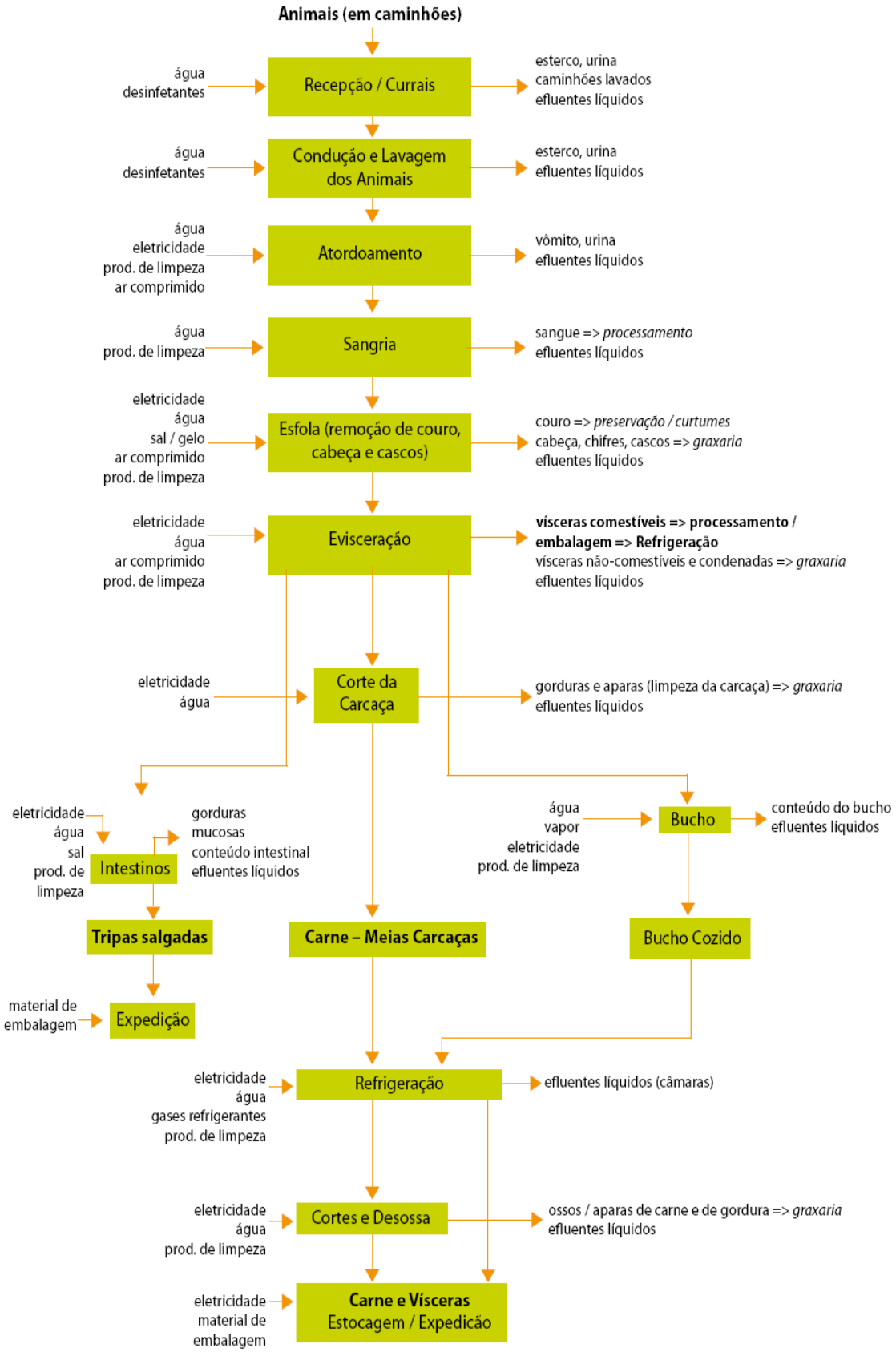


Figura 10 – Fluxograma básico do abate de bovinos.
Fonte: PACHECO, 2006a, p. 29.

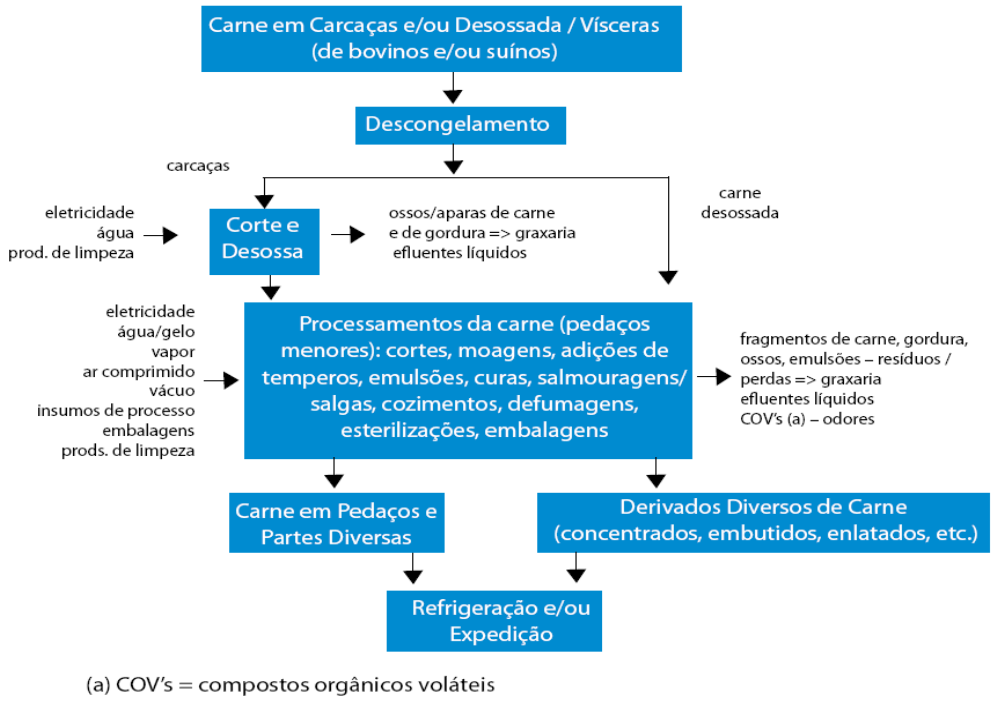
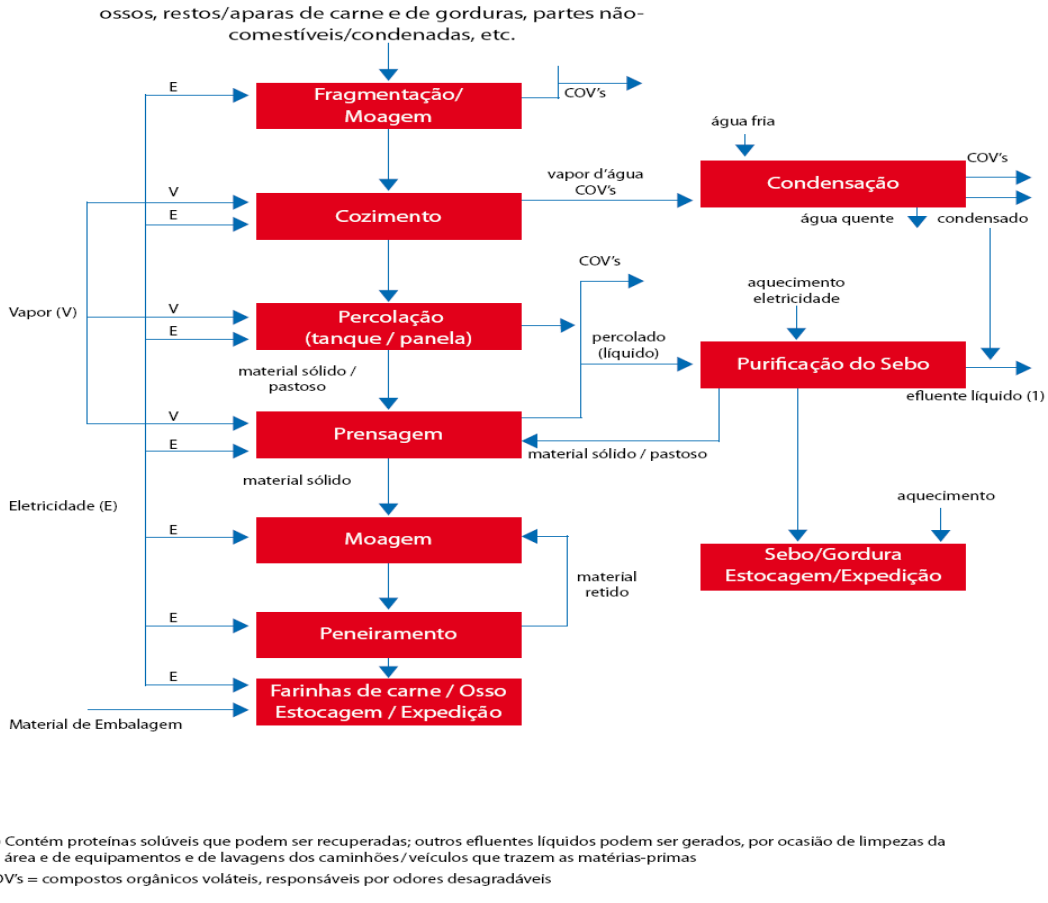


Figura 11 – Fluxograma genérico de industrialização de carnes.
Fonte: PACHECO, 2006b, p. 27.



(1) Contém proteínas solúveis que podem ser recuperadas; outros efluentes líquidos podem ser gerados, por ocasião de limpezas da área e de equipamentos e de lavagens dos caminhões/veículos que trazem as matérias-primas
COV's = compostos orgânicos voláteis, responsáveis por odores desagradáveis

Figura 12 – Fluxograma típico de graxaria.
Fonte: PACHECO, 2006c, p. 27.

De forma geral, pode-se dizer, conforme Pacheco (2006a e 2006b) que a principal estratégia para P+L efetiva em abatedouros e frigoríficos é:

> Coletar e separar todo material orgânico secundário (que não seja produto direto), gerado ao longo do processo produtivo, da forma mais abrangente e eficiente possível, evitando que se juntem aos efluentes líquidos, e maximizar o seu aproveitamento ambientalmente adequado, com o menor uso possível de insumos e recursos (água, energia, etc.) (PACHECO, 2006a, p. 66 e 2006b, p. 58).

Nas graxarias, segundo Pacheco (2006c), as duas principais estratégias efetivas para P+L são:

> I - Gerenciamento integrado das matérias-primas com suas fontes geradoras (operações de abate, processamento da carne e das vísceras dos animais e das unidades de comercialização destes produtos), de forma a manuseá-las e processá-las adequadamente, minimizando sua degradação, por meio principalmente de:
> - Acondicionamento, transporte e armazenamento *adequados* (fechados, sem perdas), *com o menor tempo possível entre a geração dos materiais e seu processamento nas graxarias;*
> - Processamento *controlado* dos materiais, para minimizar emissões, perdas, vazamentos de qualquer natureza - sólida, líquida e gasosa.
>
> II - Coleta e separação de todo material orgânico que não seja produto direto, eventualmente gerado ou emitido ao longo do processo produtivo (queda de material em processo nos pisos, vazamentos, perdas, sobras e incrustações de materiais nos equipamentos), da forma mais abrangente e eficiente possível, evitando que se junte aos efluentes líquidos (correntes líquidas do processo ou de lavagens); maximização do aproveitamento ambientalmente adequado deste material, seja internamente (melhor) e/ou com auxílio de terceiros (PACHECO, 2006c, p. 52).

5.3 O Processo Industrial de Curtumes e Medidas de P+L

De forma geral, couro é uma pele animal que passou por processos de limpeza, de estabilização (dada pelo curtimento) e de acabamento, para a confecção de calçados, peças de vestuário, revestimentos de mobília e de estofamentos de automóveis, bem como de outros artigos (CICB, 2008). O processo de transformação de peles em couros é normalmente dividido em três etapas principais, segundo Pacheco (2005), conhecidas por “ribeira” (fase inicial do couro crú), “curtimento” (fase intermediária, tingimento) e “acabamento”. O acabamento, por sua

vez, é usualmente dividido em “acabamento molhado”, “pré-acabamento” e “acabamento final”.

As Figuras 13 e 14 mostram, em duas partes, um fluxograma genérico do processamento completo para fabricação de couros, desde as peles frescas ou salgadas até os couros totalmente acabados, destacando-se os principais pontos de geração de resíduos (PACHECO, 2005):

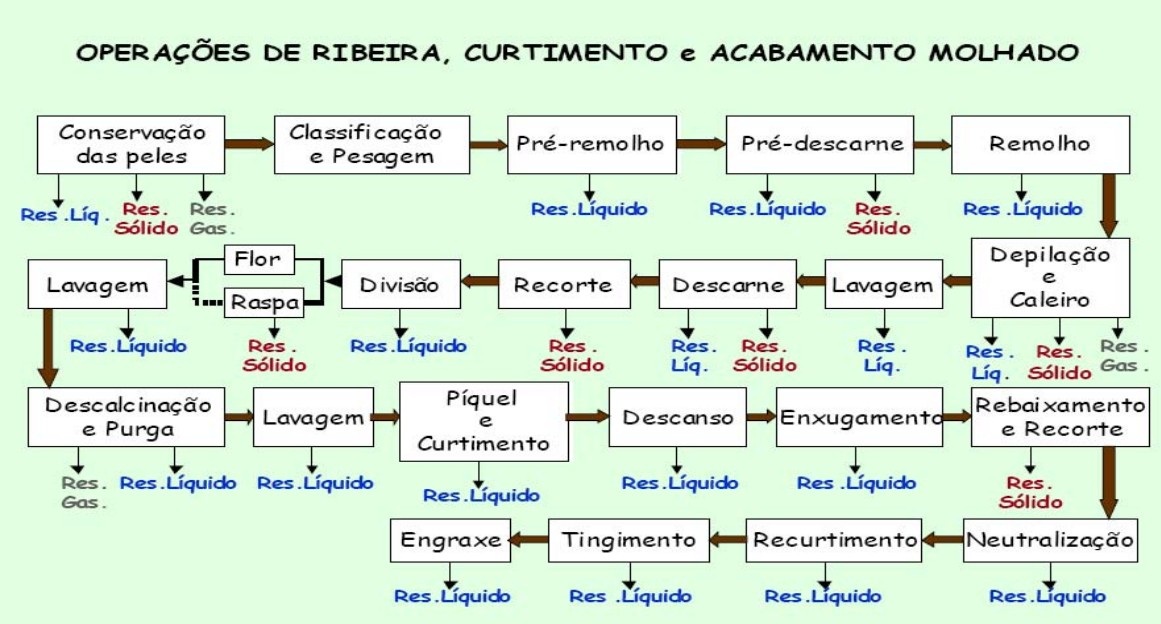


Figura 13 - Fluxograma esquemático da fabricação de couros - operações de ribeira, curtimento e acabamento molhado.
Fonte: PACHECO, 2005, p. 15.

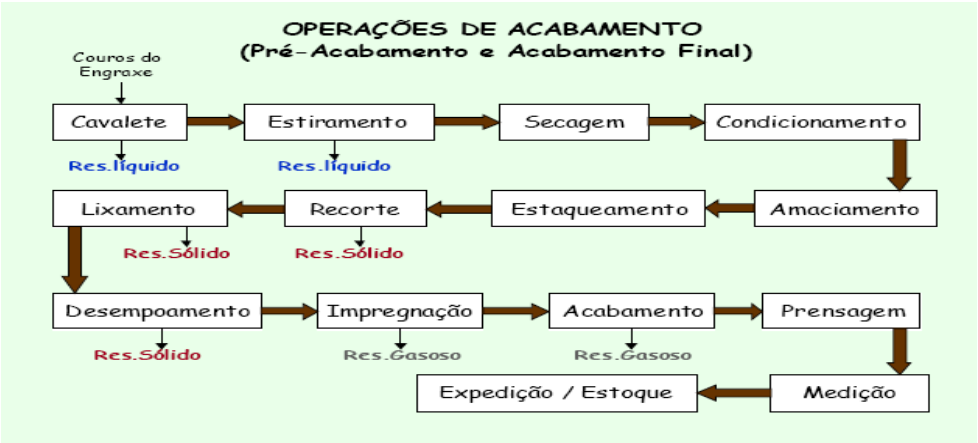


Figura 14 - Fluxograma esquemático da fabricação de couros - operações de acabamento.
Fonte: PACHECO, 2005, p. 16.

Algumas práticas e tecnologias alternativas menos poluidoras, tais como reciclagem de banhos residuais, recuperação ou substituição de insumos químicos, processos de alto esgotamento dos produtos utilizados, banhos “curtos”, já vêm sendo adotadas pelas indústrias de peles e couros (PACHECO, 2005; CNTL/SENAI-RS, 2003a). Outras técnicas mais recentes, visando a menor impacto ambiental, também vêm sendo estudadas ou desenvolvidas em centros tecnológicos da indústria de couros, em universidades, em institutos de pesquisa e em alguns curtumes, tanto no Brasil como no exterior, como por exemplo, eliminação do banho de píquel, processos de recurtimento compactos, dentre outros.

5.4 A Indústria de Artefatos de Couro e Medidas de P+L

O setor de fabricação de artefatos de couro produz uma elevada quantidade de resíduos sólidos por dia em seus mais diversos subprodutos (cintos, bolsas, capas para sofás, carteiras, dentre outros), cujos custos para destinação final vêm sendo cada vez maiores ao longo dos últimos anos (MATTOS e MONTEIRO, 2009).

O aproveitamento da raspa em *wet blue* (aspecto “azulado” concedido ao couro devido ao componente químico sulfato de cromo utilizado para conservação e maior resistência) ainda é baixo e compromete toda a cadeia produtiva (CICB, 2008). Medidas como a implantação do Sistema de Gestão Ambiental e a utilização da metodologia de P+L, em todas as etapas podem tornar o setor mais produtivo e mais competitivo com a redução de custos e dos impactos negativos ao meio ambiente e à sociedade em geral (CNTL/SENAI-RS, 2003b).

Finalmente, a implantação das medidas com sucesso depende de alguns fatores. Antes de tudo, do entendimento e do comprometimento – primeiro, por parte da direção e depois, por parte do pessoal operacional da empresa (PACHECO, 2006a, 2006b e 2006c). Como exemplo, após o compromisso da direção, um treinamento inicial de sensibilização de todos os funcionários quanto à importância e os benefícios do uso racional de insumos (matérias-primas, água, produtos químicos e energia), a redução de desperdícios e a minimização de resíduos, para a empresa e

para os funcionários, reforça este entendimento e comprometimento e pode contribuir para o sucesso de ações de P+L ou das práticas de P+L (CICB, 2008). Depois, aspectos como tipo de unidade industrial ou de processo produtivo, estágio de organização e de gerenciamento, disponibilidade de pessoal, estágio de conhecimento técnico, entre outros, também influenciam nos resultados obtidos (CNTL/SENAI-RS, 2003b).

Assim, a seleção e a implantação dessas medidas e sugestões devem ser avaliadas caso a caso, visando a aumentar as possibilidades de sucesso.

6 METODOLOGIA

6.1 Delineamento da Pesquisa

O planejamento da pesquisa foi embasado em Cooper e Schindler (2003, p. 128-131), que utilizaram oito descritores diferentes para definir o tipo de pesquisa:

1. **Grau de cristalização da pesquisa** – consiste em um estudo formal, porque objetiva responder à questão de pesquisa.

2. **Método de coleta de dados** – será utilizado o de interrogação/comunicação, com a aplicação de questões semi-estruturadas durante o processo de entrevista, para averiguar o estágio de adoção das práticas de P+L em seus processos.

3. **Controle das variáveis pelo pesquisador** – constitui-se num planejamento *ex post facto*, visto que as variáveis não podem ser manipuladas. Limitar-se-á apenas a relatar o que acontece na empresa.

4. **O objetivo do estudo** – o estudo pode ser considerado exploratório, pois irá avaliar quais teorias e conceitos existentes podem ser aplicados ao problema ou se novas teorias ou conceitos devem ser desenvolvidos (COLLIS e HUSSEY, 2005).

5. **A dimensão do tempo** – o estudo pode ser considerado como transversal, uma vez que será realizado em apenas um determinado período de tempo para obter informações sobre variáveis em diferentes contextos (COLLIS e HUSSEY, 2005).

6. **O escopo do tópico** – a partir de um estudo de múltiplos casos, se fará uma análise das empresas componentes da cadeia de suprimentos de artefatos de couro.

7. **O ambiente de pesquisa** – a pesquisa será realizada em condições ambientais reais, ou seja, em condições de campo.

8. **Percepção dos sujeitos** – não haverá modificações nos ambientes da pesquisa, ou seja, não haverá interferência dos sujeitos respondentes da pesquisa nem do entrevistador quando ela for efetuada em nível prático (aplicação).

Ainda, dentro das estratégias de pesquisa disponíveis, será utilizada a de estudo de caso, por três principais razões: a forma de questão de pesquisa, o controle sobre eventos comportamentais e o foco nos acontecimentos contemporâneos (YIN, 2005).

Segundo Yin (2005), como estudo exploratório, uma das estratégias possíveis é o estudo de caso, principalmente porque o objetivo da pesquisa não se concentra apenas em explorar certos fenômenos, mas também entendê-los em um determinado contexto. Inclusive, a própria questão da pesquisa sugere um estudo de caso exploratório, iniciando-se com a indagação “qual” (YIN, 2005).

Em relação ao controle sobre eventos comportamentais e o foco nos acontecimentos contemporâneos, Yin (2005) afirma que “o estudo de caso conta com muitas das técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, [...] acrescidas de duas fontes de evidências [...]: observação direta dos acontecimentos que estão sendo estudados e entrevistas das pessoas neles envolvidas” (YIN, 2005, p. 26-27).

Sendo assim, ainda segundo Yin (2005), essas três condições se relacionam às cinco principais estratégias de pesquisa nas ciências sociais (experimentos, levantamentos, análise de arquivos, pesquisas históricas e estudos de caso) de acordo com o Quadro 2.

ESTRATÉGIA	FORMA DE QUESTÃO DE PESQUISA	EXIGE CONTROLE SOBRE EVENTOS COMPORTAMENTAIS	FOCALIZA ACONTECIMENTOS CONTEMPORÂNEOS
Experimento	como, por que	sim	sim
Levantamento	quem, o que, onde, quantos, quanto	não	sim
Análise de arquivos	quem, o que, onde, quantos, quanto	não	sim/não
Pesquisa histórica	como, por que	não	não
Estudos de caso	como, por que	não	sim

Quadro 2 – Situações relevantes para diferentes estratégias de pesquisa.
Fonte: YIN, 2005, p. 24.

6.2 Procedimentos da Coleta de Dados

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir de uma cadeia de suprimentos de artefatos de couro. A cadeia de suprimentos foi considerada, tendo como seus principais componentes o frigorífico (fornecedor), o curtume (transformador) e a indústria de artefatos (consumidor), conforme Esquema 1 apresentado na seção 5 deste trabalho. Serão estudados os agentes acima, pois segundo CNTL/SENAI-RS (2003a e 2003b) e Pacheco (2005, 2006a, 2006b e 2006c) eles são os principais geradores de resíduos e agressores ao meio ambiente, possibilitando assim a inserção de mais oportunidades de práticas de P+L em seus processos.

As empresas componentes das cadeias selecionadas estão situadas na região oeste do estado de São Paulo, mais especificamente na área denominada “Alta Sorocabana”, tendo como pólo referencial a cidade de Presidente Prudente (SEADE, 2002).

Segundo Yin (2005), de forma geral, a conveniência, o acesso aos dados e a proximidade geográfica são alguns dos critérios que podem ser levados em consideração na hora de selecionar os casos-piloto. Ainda, a região tem grande representatividade econômica no setor do couro (SEADE, 2002). Além disso, as

empresas selecionadas já utilizam práticas de P+L em seus processos há algum tempo, sendo algumas delas referências em práticas de P+L.

A partir da cadeia de suprimentos selecionada, dois frigoríficos, dois curtumes e duas indústrias de artefatos de couro foram escolhidos, em um raio de extensão geográfica de aproximadamente 100 quilômetros, totalizando seis empresas selecionadas para os estudos que compõem a unidade de análise dos casos. Tais empresas, além de serem as maiores da região, fazem transações de exportação da carne, do couro e dos artefatos a diversos países, principalmente os europeus, que possuem fiscalizações mais rígidas em relação à compra de produtos limpos.

O instrumento da coleta de dados tem como fonte de evidência as entrevistas que foram realizadas em cada uma das seis empresas. Por meio de questões semi-estruturadas, os questionamentos foram feitos pelo pesquisador diretamente a cada diretor, gerente ou responsável pela área operacional de cada empresa, em um período médio de duas semanas no mês de outubro de 2009.

As entrevistas, segundo Collis e Hussey (2005) são consideradas métodos de coleta de dados nos quais “[...] perguntas são feitas a participantes selecionados para descobrir o que fazem, pensam ou sentem. As entrevistas facilitam a comparação de respostas [...]”. (COLLIS e HUSSEY, 2005, p. 160). A partir deste método foi utilizada a “entrevista focada” em que, segundo Merton, Fiske e Kendall [1] (1990 apud YIN, 2005): “[...] o respondente é entrevistado por um curto período de tempo – uma hora, por exemplo. Nesses casos, as entrevistas são ainda mais espontâneas e assumem o caráter de uma conversa informal [...].” (YIN, 2005, p. 117-118).

[1] MERTON, R. K.; FISKE, M.; KENDALL, P.L. *The focused interview: A manual of problems and procedures*. New York: Free Press, 1990.

6.3 Procedimentos de Análise dos Dados

A análise dos dados teve como abordagem o procedimento analítico geral (COLLIS e HUSSEY, 2005). Todas as informações obtidas nas entrevistas com os dirigentes, gerentes ou responsáveis pela área de operações foram comparadas com aquilo que os estudos referenciais na área recomendam que seja aplicado em relação às práticas de P+L nas empresas (PACHECO, 2005; CNTL/SENAI-RS, 2006a, 2006b; PACHECO, 2006a, 2006b e 2006c).

O procedimento analítico geral, segundo Collis e Hussey (2005), enfatiza o rigor metódico e os processos sistemáticos requisitados. Todos os métodos da coleta de dados qualitativos geram um volume considerável de material e alguns procedimentos podem ajudar a gerenciar e controlar esse volume (COLLIS e HUSSEY, 2005):

- Transformação das notas de campo em alguma forma de registro escrito;
- Verificação das corretas citações de qualquer material coletado nas entrevistas, observações ou documentos originais;
- Codificação dos dados para melhor armazenamento o mais cedo possível;
- Agrupamento dos dados codificados em categorias menores, de acordo com os padrões ou temas que surgirem;
- Elaboração de resumos de cada descoberta obtida em cada estágio;
- Formação de generalizações obtidas nos resumos para confrontar com as teorias existentes.

Dois instrumentos específicos foram utilizados neste procedimento (COLLIS e HUSSEY, 2005): um questionário principal, que forneceu a estrutura conceitual para a coleta de dados e uma lista de verificação de dados, a partir da qual se rastreou a coleta de dados dos respondentes.

De forma geral as entrevistas realizadas nas seis empresas duraram um período de aproximadamente 112 horas. Algumas fotografias referentes a aspectos relevantes de práticas de P+L foram capturadas em cada empresa.

Ainda, cada estágio de adoção das práticas de P+L cumprido (baseado no passo-a-passo da implantação da P+L – CNTL/SENAI-RS, 2003b) foi pontuado tendo como referência os fatores enfoque (adequação e proatividade) e aplicação (disseminação e continuidade), pois estes são os fatores iniciais no processo de determinação da maturidade de gestão da organização (FNQ, 2009).

O enfoque refere-se ao conjunto de práticas de P+L utilizadas para responder aos requisitos aplicáveis de cada aspecto importante dos itens de avaliação (FNQ, 2009), ou seja, a adequação e proatividade de cada passo referente à Figura 8 à realidade empresarial.

A aplicação refere-se à implementação das práticas de P+L, horizontal e verticalmente, pelas áreas, pelos processos, produtos ou pelas partes interessadas da organização (FNQ, 2009), ou seja, a disseminação e a continuidade de cada passo referente à Figura 8 à realidade empresarial.

Sendo assim, a pontuação máxima que poderia ser obtida em cada passo constituinte das etapas de implantação da P+L era de 50 pontos já que segundo CNTL/SENAI-RS (2003b), cada um dos 20 passos têm a mesma importância no processo de implantação de práticas de P+L na empresa, totalizando 1.000 pontos quando todos os 20 passos fossem completados com pontuação máxima, conforme a Figura 15:

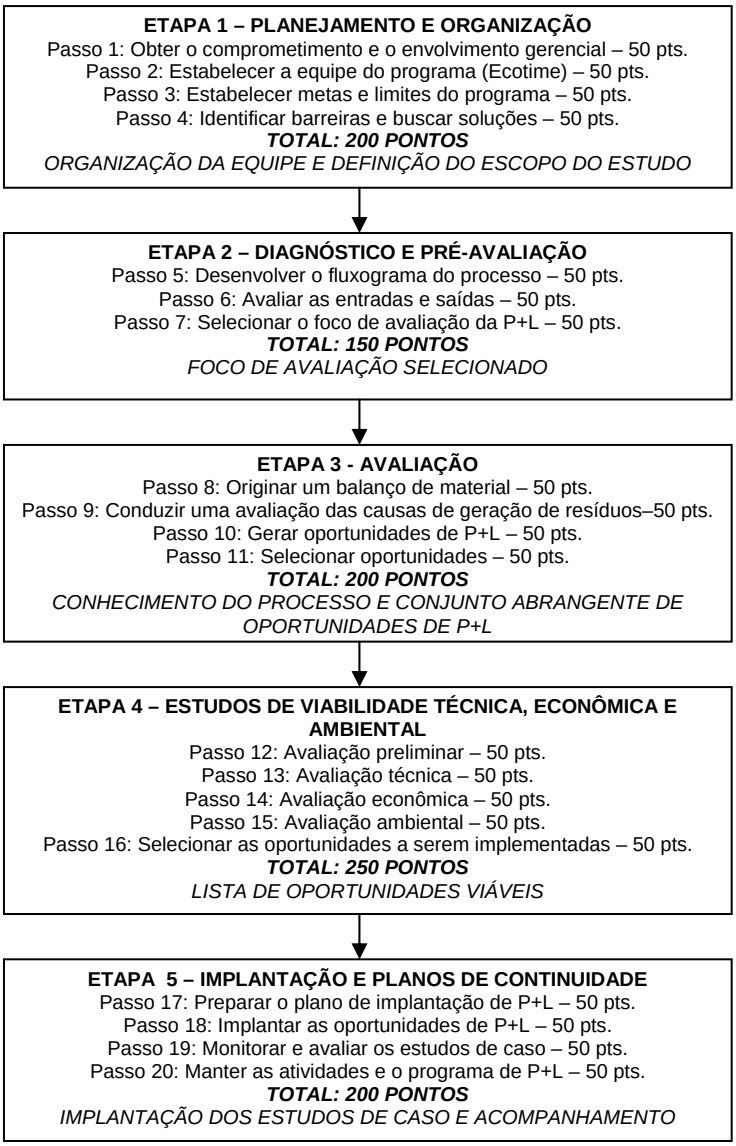


Figura 15 – Passo-a-passo da P+L e pontuação máxima que pode ser obtida em cada etapa.
Fonte: adaptado de CNTL/SENAI-RS (2003b) para o contexto da indústria de artefatos de couro.

Cada passo foi pontuado de acordo com o estágio de adoção da prática de P+L na empresa, considerando 0, 25 ou 50 pontos, a partir de seu enfoque e aplicação, ou seja, a pontuação utilizada por FNQ (2009) foi inserida no passo-a-passo da P+L (CNTL/SENAI-RS, 2003b) conforme o Quadro 3.

FATORES	0 pontos	25 pontos	50 pontos
Enfoque (adequação e proatividade)	Inexistência de práticas de P+L ou inadequação das práticas de P+L ao requerido.	A maioria das práticas de P+L é adequada e algumas delas integradas às estratégias e outras práticas.	Todas as práticas de P+L são adequadas e a maioria está integrada às estratégias e outras práticas.
Aplicação (disseminação e continuidade)	As práticas de P+L não estão padronizadas e não são disseminadas, ou são utilizadas de forma esporádica.	A maioria das práticas de P+L está padronizada e disseminada para a maioria dos processos, produtos, áreas ou partes interessadas da organização.	Todas as práticas de P+L estão padronizadas e disseminadas para todos os processos, produtos, áreas ou partes interessadas da organização.

Quadro 3 – Diretrizes para a pontuação dos aspectos de práticas de P+L.
Fonte: adaptado do modelo FNQ (2009) para o contexto da indústria de artefatos de couro.

Sendo assim, quanto maior a pontuação final obtida por cada empresa, mais avançado o estágio de adoção das práticas de P+L.

As faixas de pontuação global, que são um indicativo do estágio de adoção das práticas de P+L em cada empresa, também foram adequadas a partir do modelo FNQ (2009) para o contexto da indústria de artefatos de couro estudada, ou seja, a proatividade, disseminação, uso continuado e integrado de práticas de P+L no contexto dessa indústria, conforme o Quadro 4.

FAIXA DE PONTUAÇÃO/ NÚMERO	DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO DAS PRÁTICAS DE P+L	VALOR DA PONTUAÇÃO
9	Enfoques altamente proativos, refinados, inovadores, totalmente disseminados, com uso continuado e plenamente integrados entre as partes.	851-1000
8	Enfoques muito refinados, alguns inovadores, proativos, com uso continuado e muito bem disseminados pelos produtos/partes interessadas.	751-850
7	Enfoques adequados para os requisitos de todos os itens, sendo a maioria refinada, proativa e bem disseminada entre as partes interessadas.	651-750
6	Enfoques adequados para os requisitos de todos os itens, sendo alguns refinados e a maioria proativa e bem disseminados entre as partes.	551-650
5	Enfoques adequados para os requisitos de quase todos os itens, sendo vários deles proativos e disseminados pelas partes interessadas.	451-550
4	Enfoques adequados para os requisitos da maioria dos itens, sendo alguns proativos e disseminados na maioria das partes interessadas.	351-450
3	Enfoques adequados aos requisitos de muitos itens com proatividade, estando disseminados em algumas áreas e partes interessadas.	251-350
2	Os enfoques se encontram nos primeiros estágios de desenvolvimento para alguns itens, com práticas proativas e muitas lacunas entre eles.	151-250
1	Estágios preliminares de desenvolvimento de enfoques, quase todos reativos. A aplicação é local, em início de uso e com poucos padrões.	0-150

Quadro 4 – Faixas de pontuação global do estágio de adoção das práticas de P+L.
Fonte: adaptado do modelo FNQ (2009) para o contexto da indústria de artefatos de couro.

Finalmente, após analisar e comparar os resultados obtidos, sugestões de melhorias nos processos, para se alcançar um estágio mais avançado de práticas de P+L ou de aperfeiçoamento das práticas já utilizadas, foram elaboradas como caminhos alternativos para melhoria econômica e ambiental.

7 ANÁLISE E DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Esta seção está subdividida em duas partes: na primeira parte cada empresa e a cadeia pesquisada são brevemente caracterizadas; na segunda os resultados a respeito da utilização e estágio de adoção das práticas de P+L são detalhados.

Dentre as seis empresas estudadas, sendo dois frigoríficos, dois curtumes e duas indústrias de artefatos de couro, as seguintes nomenclaturas foram adotadas para fazer referência a cada uma delas: Frigorífico Alfa e Frigorífico Beta, Curtume Alfa e Curtume Beta e Indústria de Artefatos Alfa e Indústria de Artefatos Beta. A omissão dos nomes se deu a pedido dos entrevistados de cada empresa.

7.1 Caracterização das Empresas

7.1.1 O Frigorífico Alfa

A empresa foi fundada no ano de 2001 a partir da junção de frigoríficos de pequeno porte existentes na cidade de Presidente Prudente, devido à expansão e aumento no número de abates de cada um. Hoje conta com 470 funcionários, embora não esteja no auge de sua produção devido à crise financeira mundial ocorrida no ano de 2008 e início de 2009, quando contava com 700 funcionários.

Segundo o gerente industrial entrevistado, o frigorífico atua desde o abate e desossa do gado até o embalamento e refrigeração, destinando a produção ao mercado nacional e europeu. Atualmente abate aproximadamente 700 cabeças de gado bovino por dia.

O Frigorífico Alfa destina parte do couro bovino decorrente de sua produção a duas empresas da região, os Curtumes Alfa e Beta, além do Frigorífico Beta que produz o

charque bovino, gerado a partir da carne não utilizável para consumo imediato, sendo necessário o procedimento de conserva industrial.

7.1.2 O Frigorífico Beta

O Frigorífico Beta, situado na cidade de Pirapozinho, foi fundado em 1981 em uma área central da cidade. Devido à expansão das atividades da empresa, ela foi transferida para uma área rural da cidade no ano de 1992, contando com 130 funcionários.

De acordo com a entrevistada, responsável pelo controle de qualidade dos produtos, o foco das atividades do frigorífico, encontra-se na produção de charques para o mercado nacional. O charque deriva da carne não apropriada ao consumo imediato, sendo necessária a aplicação de conservantes e outros produtos para o posterior consumo. A produção média é de 40 toneladas de charque ao dia, sendo que o Frigorífico Beta processa, embala e refrigera a carne processada.

Na empresa não existe a geração e destinação do couro a curtumes, já que, para o processamento do charque bovino, apenas as “peças” do gado não aproveitado pelos frigoríficos são destinadas à produção do charque. Neste caso, o couro bovino é extraído pelo Frigorífico Alfa e comercializado por ele. Mesmo assim, essa empresa foi considerada relevante para esta pesquisa por utilizar práticas inovadoras de P+L.

7.1.3 O Curtume Alfa

O Curtume Alfa fica situado na cidade de Guararapes e foi fundado em 1976. Tem como seus administradores, dois irmãos que foram os seus fundadores. Atualmente a empresa conta com 65 funcionários e uma produção média de 1.800 peças de couro por dia.

Segundo os administradores do curtume, a produção é focada na parte “suja” da transformação do couro, ou seja, desde o recebimento do couro cru, fornecido pelo frigorífico, até seu processamento em couro *wet blue*, ou seja, a partir da utilização do cromo como principal agente químico ao curtimento que lhe confere um aspecto azulado, concedendo maior resistência e durabilidade ao couro.

O curtume fornece ainda a matéria-prima à Indústria de Artefatos Alfa, para a produção de estofamentos automotivos e sofás.

7.1.4 O Curtume Beta

A empresa foi fundada em 1960 na cidade de Presidente Prudente e conta hoje com 41 funcionários. Mesmo sendo considerada uma empresa de pequeno porte, é representativa para esta pesquisa, pois é a única que não utiliza em seus processos o cromo, apenas o curtente natural denominado “tanino vegetal”, reduzindo consideravelmente os níveis de poluição em sua produção.

A produção média do curtume é de 400 peças de couro por dia e é destinada à produção de solas de calçados e artigos de selaria, segundo o gerente administrativo entrevistado.

Grande parte da produção da empresa é destinada às indústrias calçadistas da região de Franca e pequena parte à Indústria de Artefatos Beta, focada na produção de artigos de selaria.

7.1.5 A Indústria de Artefatos Alfa

Mesmo sendo uma empresa de recente fundação, tendo sido fundada em 2000, a Indústria de Artefatos Alfa se destaca no cenário internacional entre os maiores

produtores de couro do Brasil, segundo o seu gerente de produção. A empresa está localizada em Presidente Prudente e conta hoje com 1.100 funcionários.

Com uma área construída de mais de 120 mil metros quadrados, a empresa tem uma produção diária de 1.000 peças de couro semi-acabado. O couro é destinado para indústrias de calçados, artefatos, estofamentos mobiliares e automotivos, sendo estes dois últimos pré-moldados na segunda unidade da empresa.

Parte da produção é destinada à Indústria de Artefatos Beta, fabricante de artigos para selaria. O restante é destinado à indústria calçadista de Franca e outras empresas nacionais.

7.1.6 A Indústria de Artefatos Beta

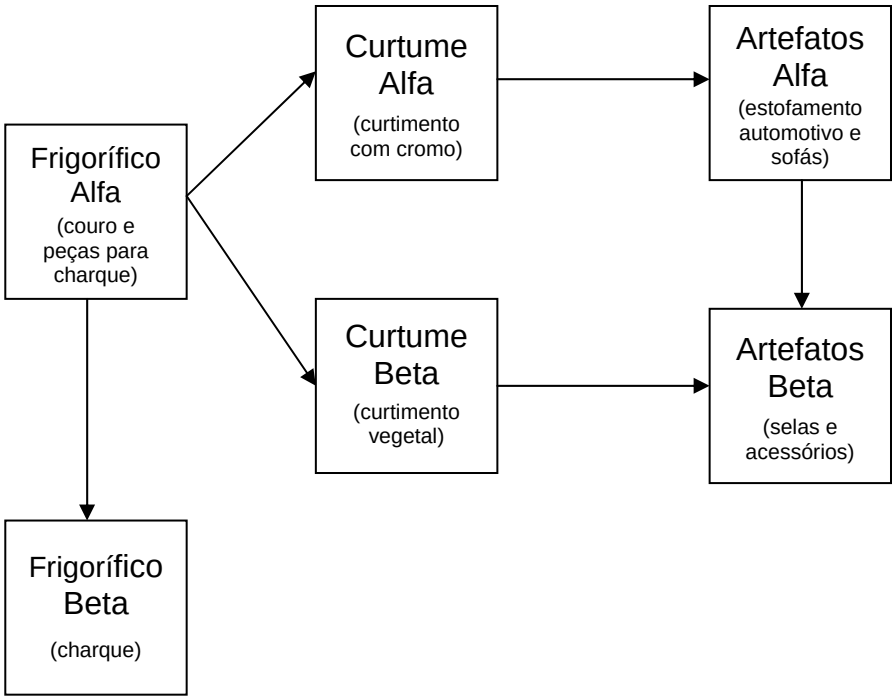
A Indústria de Artefatos Beta é uma empresa familiar que foi fundada em 1980 e hoje conta como seus administradores o próprio fundador e o filho. Atualmente com 50 funcionários, a Indústria de Artefatos Beta tem se destacado na região e no mercado nacional pela qualidade e foco de seus produtos para selaria, desde arreios, selas e acessórios.

Segundo o diretor geral, a empresa fabrica em média quatro selas e dois arreios por dia além de outros acessórios. Também revende botinas, botas e cintos.

Apesar de ser uma empresa de pequeno porte, o interesse nas práticas de P+L surgiu por necessidade de redução dos custos de produção, quando se percebeu que a reutilização da matéria-prima, antes descartada, poderia reduzir os custos da empresa.

7.1.7 A Cadeia de Suprimentos de Artefatos de Couro Analisada

A partir da caracterização das seis empresas analisadas, pode-se visualizar parte da cadeia de suprimentos formada por cada uma delas da seguinte forma:



Esquema 2 – A cadeia de suprimentos de artefatos de couro analisada.
Fonte: elaboração própria.

O Frigorífico Alfa fornece couro bovino aos curtumes Alfa e Beta, além da carne que será processada pelo Frigorífico Beta para a produção do charque bovino. Já os curtumes Alfa e Beta fornecem o couro nos estágios *wet blue* (Alfa) e vegetal (Beta) às Indústrias de Artefatos Alfa e Beta respectivamente. Finalmente, a Indústria de Artefatos Alfa fornece o couro semi-acabado no estágio *wet blue* à Indústria de Artefatos Beta, já que esta necessita deste tipo de couro para a fabricação de selas mais resistentes, enquanto que para outros produtos o couro vegetal, fornecido pelo Curtume Beta, é suficiente.

É importante ressaltar que no Esquema 2 foram destacadas apenas as seis empresas analisadas nesta pesquisa, excluindo-se quaisquer outras que tenham ligação com elas por se situarem fora da região de estudo ou por não pertencerem aos canais de relacionamentos da cadeia de artefatos de couro (MENTZER et al., 2001).

Mesmo assim, vale ressaltar que os produtores rurais fornecem aos Frigoríficos Alfa e Beta o gado bovino (neste último quando o gado mesmo vivo já é portador de alguma doença, tornando a carne inapropriada para consumo imediato), os Frigoríficos Alfa e Beta fornecem a carne processada a distribuidoras, assim como os Curtumes Alfa e Beta têm outros fornecedores pertencentes a outras regiões e que fornecem os produtos a outras indústrias, como por exemplo a calçadista. Na parte final da cadeia encontram-se os consumidores, sejam eles indústrias automobilísticas ou consumidores finais que utilizam, por exemplo, selas e acessórios derivados do couro.

7.2 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L na Cadeia Analisada

As empresas componentes da cadeia de suprimentos analisada têm, inseridas em seus processos, as práticas de P+L, fato constatado principalmente por meio de ações sócio-ambientais que todas vêm desempenhando na região foco de estudo desta pesquisa. Algumas inclusive têm demonstrado essas ações de forma mais clara à população, por meio de suas páginas na *internet*, *outdoors* instalados nas cidades dentre outros meios.

No entanto, a motivação desta pesquisa foi a possibilidade de determinar em qual estágio de adoção das práticas de P+L cada empresa da região oeste paulista se encontra. Isso beneficiaria as próprias empresas no sentido da conscientização do estágio em que suas práticas de P+L estão, para buscarem melhorias e inovações em seus processos, como a própria sociedade, por meio de melhores condições ambientais nos locais onde tais empresas estão instaladas.

Sendo assim, nesta subseção serão demonstrados os resultados alcançados por cada empresa em relação às práticas de P+L e finalmente é feita uma comparação entre as seis empresas a partir de suas pontuações.

7.2.1 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L do Frigorífico Alfa

O Frigorífico Alfa, a segunda maior empresa pesquisada, obteve os melhores resultados, tanto em relação ao enfoque quanto à aplicação das práticas de P+L (Tabela 1). Apesar de ser a mais "nova" dentre as seis empresas participantes da pesquisa, é referencial em termos de práticas de P+L na região. Iniciou a implantação das práticas de P+L no ano de 2002.

Tabela 1 – Pontuação detalhada do Frigorífico Alfa em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L

FRIGORÍFICO ALFA		
Passos da P+L	**Fatores**	
	Enfoque	*Aplicação*
P1	50	50
P2	50	50
P3	50	50
P4	50	50
P5	50	50
P6	50	50
P7	50	50
P8	25	25
P9	50	25
P10	50	50
P11	50	50
P12	50	50
P13	50	50
P14	50	50
P15	50	50
P16	50	50
P17	50	50
P18	50	50
P19	50	25
P20	50	50
TOTAL	**975**	**925**

Fonte: elaboração própria.

Inicialmente, segundo o gerente industrial entrevistado, o processo de adoção das práticas de P+L pela empresa *"aconteceu por causa de exigências dos órgãos ambientais (...) depois percebemos que a extensão dessas práticas para outras áreas da empresa nos traria um maior retorno, inclusive financeiro".*

O Ecotime da empresa tem metas bastante claras, identificando e implantando as oportunidades de P+L, além de manter a continuidade das práticas. *“Nosso Ecotime participa constantemente de treinamentos ministrados por entidades referenciais no assunto, depois o aprendizado é repassado ao restante do grupo”*, segundo o gerente industrial.

Um dos pontos fortes do sucesso na implantação das práticas de P+L no Frigorífico Alfa foi a redução no consumo de energia elétrica nos processos. A partir da elaboração do fluxograma do processo, onde os fluxos de energia passaram a ser estimados com clareza, a redução aconteceu rapidamente, principalmente em relação às perdas de energia devido à má conservação de câmaras de refrigeração e fiações antigas.

Apenas o fluxo de material que permite a identificação e a quantificação das perdas e emissões ainda está em fase de desenvolvimento *“pois ainda não temos tais passos totalmente esclarecidos. Estamos em fase de desenvolvimento do fluxograma de materiais (...) mas pessoas especializadas estão desenvolvendo esse fluxograma com nossa equipe”* afirmou o entrevistado.

Atitudes de caráter contínuo, melhorias nos processos, experiências de aprendizagem ao Ecotime são sustentadas na empresa, até mesmo por interesse do mercado internacional. Segundo o entrevistado *“o mercado europeu é bastante exigente (...) a boa imagem da empresa, uma produção limpa e ações que comprovem isso são consideradas como um retorno financeiro para nós. Um pequeno exemplo pode ser visto em nosso curral de espera do gado bovino antes do abate. Ele é totalmente pavimentado e bem limpo (...) o gado tem água para beber à vontade. A boa conservação de nossa matéria-prima é essencial”*. De acordo com o respondente, pequenas ações como melhorias nos currais de descanso do gado bovino, foram implantadas após algumas exigências do mercado internacional, conforme a Fotografia 1.

Fotografia 1 – Curral de descanso bovino antes do abate.
Fonte: elaboração própria.

Outras práticas de P+L foram implantadas por exigências dos clientes do Frigorífico Alfa pertencentes à cadeia de suprimentos analisada. Tanto para os Curtumes Alfa e Beta, uma qualificação do pessoal que executa a tarefa do recorte do couro é necessária, para que as perdas sejam reduzidas e o couro possa ser mais bem aproveitado.

Os cultivos de áreas de reflorestamento também estão entre as práticas adotadas pelo Frigorífico Alfa. A recuperação da mata ciliar próxima ao ribeiro localizado ao lado do frigorífico está em processo de conclusão. Além das exigências ambientais cumpridas, a imagem da empresa frente à sociedade foi elevada.

Em relação à pontuação obtida pela empresa em cada uma das cinco etapas relativas ao passo-a-passo da P+L, observa-se que o frigorífico obteve notas máximas nos quatro passos que caracterizam a etapa 1 (planejamento e organização). O comprometimento gerencial, a formação do Ecotime, o estabelecimento das metas de P+L e a identificação das barreiras e soluções foram observados tanto no fator enfoque quanto na aplicação.

Na segunda etapa (diagnóstico e pré-avaliação), todos os passos também foram implantados pela empresa. O fluxograma do processo, a avaliação de entradas e saídas e o foco de avaliação da P+L foram avaliados com as notas máximas para o

enfoque e para a aplicação. Aliás, o desenvolvimento do fluxograma do processo foi o passo inicial para a extensão das práticas de P+L pelas partes da empresa.

Na etapa 3 (avaliação) alguns passos estão em processo de implantação pelo frigorífico. O balanço de material, que possibilita uma quantificação exata das emissões e perdas geradas em cada etapa do processo, encontra-se em fase de desenvolvimento, principalmente com relação às emissões de gases poluentes. Não existe a quantificação precisa, mas o Ecotime, juntamente com técnicos de diversos órgãos ambientais, estuda caminhos para obtê-la. Como conseqüência a avaliação das causas geradoras de resíduos fica comprometida, pois a avaliação de resíduos gasosos não é feita com precisão.

A etapa 4 (estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental) também foi concluída com pontuações máximas para cada um dos cinco passos que a constitui, tanto para enfoque quanto para aplicação. As avaliações preliminares e detalhadas no âmbito técnico, econômico e ambiental são elaboradas, assim como as oportunidades a serem implementadas são selecionadas pela empresa. Como exemplo, a reutilização da água e a revitalização da mata ciliar ribeira passaram por avaliações técnicas, econômicas e ambientais antes de serem colocadas em prática.

Na quinta etapa (implantação e planos de continuidade) a empresa desempenha cada passo de forma completa, desde o preparo de planos, implantação e sustentação de atividades de P+L. Somente o monitoramento e avaliação dos estudos de caso ainda não é aplicado constantemente pela empresa, já que o Ecotime foca o preparo e implantação de algumas práticas mas por vezes não monitora detalhadamente o andamento dos estudos de caso.

A pontuação final do Frigorífico Alfa é de 975 pontos para o enfoque e 925 para a aplicação, já que a avaliação de algumas causas que originam a geração de resíduos materiais, ainda não tem caráter contínuo em sua totalidade. Dentro das faixas de pontuação global do Quadro 4 (seção 6), o Frigorífico Alfa tem enfoques altamente proativos, refinados, inovadores, totalmente disseminados, com uso continuado e plenamente integrados.

7.2.2 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L do Frigorífico Beta

O Frigorífico Beta vem desenvolvendo desde 2001 algumas práticas de P+L em seus processos, principalmente por exigências de órgãos ambientais. Mas vale ressaltar que tais ações têm gerado resultados positivos para a área financeira da empresa, principalmente para sua imagem frente ao mercado consumidor, o que tem despertado interesse maior da direção da empresa em investir de forma mais concentrada nas práticas de P+L no último ano. A pontuação obtida pela empresa referente a cada passo da P+L pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 – Pontuação detalhada do Frigorífico Beta em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L.

FRIGORÍFICO BETA		
Passos da P+L	**Fatores**	
	Enfoque	*Aplicação*
P1	50	50
P2	50	25
P3	50	50
P4	50	50
P5	50	50
P6	25	25
P7	25	25
P8	25	25
P9	50	50
P10	25	25
P11	50	50
P12	25	25
P13	50	50
P14	50	50
P15	25	25
P16	25	25
P17	50	50
P18	50	50
P19	25	25
P20	25	25
TOTAL	**775**	**750**

Fonte: elaboração própria.

Segundo a responsável pelo controle de qualidade do Frigorífico Beta *"o comprometimento e o envolvimento gerencial nos processos de aprovação de práticas de P+L têm sido constantes (...) várias ações estão acontecendo, principalmente porque eles (diretoria) têm percebido um retorno financeiro nisso"*.

Por causa de sua atividade principal, que se concentra na produção de charque bovino, varais de secagem solar da carne são necessários. No Frigorífico Beta o novo modelo de varal de secagem do charque está em fase de conclusão, sendo constituído de cordões de inox, com pátio completamente calçado. *"Isso evita a transmissão de fungos ou outros agentes nocivos ao charque, comum em varais de secagem de madeira. Além disso, o pátio calçado nos possibilita uma visualização clara das áreas em que estão concentradas quantidades maiores de sujeira (...)"*. O varal de secagem com cordões de inox e base calçada, conforme relatado pela entrevistada, pode ser visualizado na Fotografia 2.

Fotografia 2 – Varal de secagem do charque bovino.
Fonte: elaboração própria.

Outro fator importante dentre as práticas de P+L do Frigorífico Beta é a utilização do componente "nitrito de sódio" para a conservação do charque bovino. A entrevistada afirma que *"muitos frigoríficos utilizam outros tipos de conservantes em seus produtos que têm se demonstrado nocivos à saúde humana e são inclusive cancerígenos. O nitrito de sódio, utilizado em nossos processos, não tem contra-indicação. Este é um passo inovador em nossa empresa. Decidimos pela utilização*

deste componente, mesmo não sendo ainda obrigatório seu uso pelos órgãos de saúde".

Apesar da melhoria na implantação de outras práticas de P+L pelo frigorífico, muito ainda deve ser feito. Notou-se que o Ecotime, principal agente para a execução e melhorias nas práticas de P+L, ainda se encontra em fase de formação. *"Apesar de nosso Ecotime ainda estar em fase de desenvolvimento, estamos trabalhando ao máximo na formação de uma equipe consistente (...) ainda precisamos participar de treinamentos diferenciados, mas nesse sentido, ainda falta um pouco de investimento financeiro por parte da administração da empresa (...)"*, segundo a entrevistada.

Outro exemplo pode ser citado em relação à utilização da energia solar nos processos da empresa. Alguns estudos iniciais foram executados pelo Ecotime, mas por falta do avanço nestes, o projeto ainda não foi implantado pela direção. *"(...) sabemos que a energia solar nos processos da empresa reduziria muito os gastos com energia elétrica (...) mas ainda não houve disposição financeira da direção da empresa para capacitar nosso pessoal para executar este projeto (...)"*, afirma a respondente.

Mesmo assim várias ações estão sendo feitas em relação ao tratamento da água utilizada nos processos da empresa. A responsável pelo controle de qualidade afirma que *"(...) o Ecotime vêm trabalhando firme na questão do tratamento de efluentes (...) faz parte da política da empresa um tratamento adequado à água que é despejada na represa e posteriormente enviada à companhia de saneamento básico (...) ela (água) sai praticamente limpa e parte dela é reutilizada nos procedimentos de lavagem dos pátios da empresa (...)"*. A partir de Fotografia 3 pode-se visualizar a represa de tratamento de efluentes do Frigorífico Beta.

Fotografia 3 – Represa de tratamento de efluentes.
Fonte: elaboração própria.

Em relação à pontuação obtida pela empresa em cada uma das cinco etapas relativas ao passo-a-passo da P+L verifica-se que na etapa 1 (planejamento e organização) o frigorífico obteve pontuações máximas em cada um dos quatro passos, exceto pelo fator aplicação do Ecotime, já que este encontra-se em formação.

Na etapa 2 (diagnóstico e pré-avaliação) a avaliação das entradas e saídas e a seleção do foco de avaliação da P+L encontra-se em estágio de desenvolvimento. Apesar de existir o fluxograma do processo industrial, a avaliação precisa de entradas e saídas ainda não permite que a P+L possa ser ampliada a todas as área da empresa.

Como conseqüência da etapa anterior, a elaboração de um balanço de material que possa gerar novas oportunidades de P+L na terceira etapa (avaliação), fica comprometida. Por vezes, a empresa conduz uma avaliação das causas de geração de resíduos e seleciona oportunidades de P+L, mas novos projetos de P+L ainda não foram implantados por conta da fase de desenvolvimento do balanço de material preciso.

Na etapa 4 (estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental) nota-se que a avaliação técnica e econômica são prioridades da empresa, que por muitas vezes

deixa de desenvolver novos projetos por falta de um avaliação ambiental precisa (que provavelmente traria maior retorno econômico).

Já na etapa 5 a sustentação de atividades de P+L também se encontra em fase de desenvolvimento, já que, devido ao pequeno número de integrantes do Ecotime, este por vezes encontra-se debilitado para desenvolver novos projetos de P+L e até mesmo para manter um projeto existente por longo período.

O Frigorífico Beta obteve uma pontuação de 775 pontos em relação ao enfoque das práticas de P+L em seus processos que, segundo proposto no quadro 4 (seção 6), o descreve como tendo enfoques muito refinados, alguns inovadores, proativos, com uso continuado e muito bem disseminados pelos produtos/partes interessadas. Em relação à aplicação das práticas de P+L, devido a algumas deficiências no Ecotime, a pontuação obtida foi de 750 pontos, que classifica a empresa como tendo enfoques adequados para os requisitos de todos os itens, sendo a maioria refinada a partir de aprendizado, inovação e proatividade.

7.2.3 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L do Curtume Alfa

O Curtume Alfa teve como passo inicial no processo de adoção das práticas de P+L as exigências impostas por órgãos ambientais em seus processos. Algumas ações iniciais foram tomadas, principalmente a partir de 2002, como por exemplo, o tratamento de efluentes gerados para a conservação de ribeiros próximos ao curtume e a reutilização do cromo em processos iniciais de curtimento. A pontuação obtida em cada passo de implantação da P+L pode ser observada na Tabela 3.

Tabela 3 – Pontuação detalhada do Curtume Alfa em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L.

CURTUME ALFA		
Passos da P+L	**Fatores**	
	Enfoque	*Aplicação*
P1	50	50
P2	25	25
P3	25	25
P4	25	25
P5	50	50
P6	50	50
P7	50	50
P8	25	25
P9	25	25
P10	25	25
P11	25	25
P12	25	25
P13	25	25
P14	50	50
P15	25	25
P16	25	25
P17	25	25
P18	25	25
P19	50	50
P20	25	25
TOTAL	**650**	**650**

Fonte: elaboração própria.

A partir de 2008 outras práticas de P+L foram inseridas, por conta da criação do Ecotime. Segundo o diretor administrativo entrevistado *“com a criação do Ecotime, houve um processo de reeducação dos colaboradores. Algumas atividades de reciclagem foram ensinadas (...) e eles (funcionários) têm levado essas práticas de reciclagem para seus lares. Ainda, o lodo formado ao final da produção tem sido separado da água e descartado por meio da reciclagem* (Fotografia 4)*. A companhia de saneamento retira o lodo no local e o descarta corretamente. Dessa forma a água é reutilizada nas lavagens iniciais do couro e de algumas áreas da empresa (...) isso tem gerado bons resultados, inclusive financeiros”.*

Fotografia 4 – Separação do lodo industrial da água.
Fonte: elaboração própria.

Apesar de colher alguns resultados por conta das práticas de P+L, esta ainda se encontra em fase de desenvolvimento pela empresa. O próprio Ecotime ainda é recente e se encontra em fase de desenvolvimento. Algumas dificuldades são encontradas pela equipe, principalmente em relação à elaboração precisa dos fluxos de materiais gerados pela empresa, a determinação do nível de detalhes no qual cada oportunidade de P+L deve ser avaliada e o desenvolvimento de novos projetos de P+L.

Para o diretor administrativo *"o Ecotime está em treinamento. Isso leva um tempo, já que formamos nossa equipe há aproximadamente um ano e meio. Temos investido na equipe, mas muitas vezes nos sentimos um pouco desmotivados em relação a algumas coisas (...) como, por exemplo, o pouco incentivo de órgãos ambientais. Muitas vezes eles cobram da gente, mas não ajudam (...)". Por vezes, o envio e transporte do material a ser reciclado por outras empresas torna-se de alto custo.*

De acordo com o passo-a-passo da implantação da P+L, na etapa 1 (planejamento e organização) o curtume obteve uma pontuação mediana para todos os passos, exceto para o comprometimento e envolvimento gerencial que obteve pontuação máxima. Isso demonstra o interesse gerencial no desenvolvimento da P+L dentro da empresa, ainda que em fase inicial de execução das práticas de P+L.

A segunda etapa (diagnóstico e pré-avaliação) demonstra que grande parte das ferramentas para o desenvolvimento pleno das práticas de P+L já se encontra ao alcance da empresa. O fluxograma do processo industrial, a avaliação de entradas e saídas e a seleção dos focos de avaliação da P+L foram elaborados com precisão e servirão como base para o desenvolvimento e continuidade de projetos futuros de P+L do curtume.

A etapa 3 (avaliação), por conta do desenvolvimento da etapa 1 (planejamento e organização) também se encontra em fase de desenvolvimento, já que, para originar o balanço de material, conduzir uma avaliação das causas geradoras de resíduos, gerar oportunidades de P+L e selecionar essas oportunidades, o estabelecimento do Ecotime permanente e as metas e limites das práticas de P+L devem estar claramente definidos.

Na quarta etapa (estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental) observa-se o foco econômico como prioridade das avaliações. Todas as outras avaliações estão em fase de desenvolvimento. Por isso, a seleção das oportunidades a serem implantadas fica comprometida. Muitas vezes, por causa do foco excessivo em ganhos financeiros, os ganhos ambientais são colocados em segundo plano.

A implantação e planos de continuidade de práticas de P+L (etapa 5) são desenvolvidos no curtume, mas o monitoramento de estudos de caso que já existem há algum tempo, devido ao foco no investimento financeiro, se sobressai. Com isso a manutenção de novas atividades de P+L pela empresa fica muitas vezes limitada aos investimentos financeiros.

Por conta da fase de desenvolvimento do Ecotime e algumas dificuldades encontradas para a plena execução das práticas de P+L pela empresa, a faixa de pontuação alcançada pelo Curtume Alfa, de acordo com o quadro 4 (seção 6), é de 650 pontos para o enfoque e 650 pontos para a aplicação, caracterizando-o assim com enfoques adequados para os requisitos de todos os itens, sendo alguns refinados e a maioria proativos e bem disseminados entre as áreas da empresa.

7.2.4 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L do Curtume Beta

A adoção das práticas de P+L pelo Curtume Beta aconteceu a partir de 2006 quando a empresa iniciou o curtimento por meio do tanino vegetal, derivado de árvores de seringueira. A pontuação obtida pelo curtume em cada passo da implantação da P+L pode ser visualizada na Tabela 4.

Tabela 4 – Pontuação detalhada do Curtume Beta em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L.

CURTUME BETA		
Passos da P+L	**Fatores**	
	Enfoque	*Aplicação*
P1	50	50
P2	50	50
P3	50	50
P4	50	50
P5	25	25
P6	50	25
P7	50	50
P8	25	25
P9	50	25
P10	50	50
P11	50	50
P12	25	25
P13	50	50
P14	50	50
P15	50	50
P16	50	50
P17	50	50
P18	50	50
P19	50	50
P20	50	50
TOTAL	**925**	**875**

Fonte: elaboração própria.

O cromo anteriormente utilizado, um “metal pesado” que é altamente nocivo ao meio ambiente, foi substituído pelo tanino vegetal, após alguns estudos que comprovaram maior eficácia deste último ao produto final do curtume (solados para calçados) além de não ser tão prejudicial ao ambiente.

Posteriormente, em 2007, devido aos benefícios alcançados com a utilização do tanino vegetal e algumas exigências de órgãos ambientais, a empresa iniciou o tratamento semi-completo de efluentes, por meio das fases de separação de impurezas, focodecantador, reator e decantador em espiral (Fotografia 5). A água limpa resultante é reutilizada nas lavagens de couro cru. O material sólido resultante da separação de impurezas é enviado para a estação de tratamento de efluente da companhia de saneamento básico para destinação correta.

Fotografia 5 – Decantador em espiral para o tratamento de efluentes.
Fonte: elaboração própria.

Segundo o gerente administrativo entrevistado, *“alguns estudos para a utilização do lodo resultante desta separação da água já estão em andamento. Inclusive já fizemos alguns testes com este lodo e ele se demonstrou um excelente adubo (...) os resultados são incríveis (...) mesmo assim, o órgão ambiental ainda não liberou o produto para a comercialização (...) com este adubo resultante do lodo poderíamos contribuir com o ambiente e obter retorno financeiro”.*

O Curtume Beta tem um Ecotime bem formado que tem participado de treinamentos e implantado as oportunidades de P+L que estão surgindo. Outras oportunidades em relação à utilização eficiente da energia elétrica estão em andamento. *“A troca de fiações antigas e uma possível utilização da energia solar nos processos estão em análise (...)*, afirmou o gerente administrativo.

Algumas deficiências ainda são encontradas pelo curtume, como por exemplo, em relação ao desenvolvimento do fluxograma dos processos, o que dificulta a quantificação das perdas e emissões em sua plenitude. Porém foi observado que tais deficiências estão sendo sanadas por meio do Ecotime e da contratação de especialistas para isso. Para o gerente administrativo *"existe grande interesse da empresa na elaboração precisa desse fluxograma (...) estamos investindo nisso e em outras iniciativas de P+L, como por exemplo, o uso da energia solar (...) tudo aquilo que contribua para o meio ambiente e traga melhorias nos processos e no lucro da empresa nos interessa".*

De acordo com o passo-a-passo da P+L, o curtume obteve pontuações máximas na etapa 1 (planejamento e organização). É bastante nítido o envolvimento gerencial na formação do Ecotime, nas metas e limites da P+L para a empresa e na solução de problemas para a implantação das práticas de P+L. O curtume tem várias metas de redução no consumo de energia elétrica, reutilização da água e tratamento de efluentes. Um cronograma de implantação foi estabelecido para cada meta estabelecida.

Na etapa 2 (diagnóstico e pré-avaliação) por conta da falta de desenvolvimento completo do fluxograma do processo industrial, que se encontra em fase final de conclusão, a avaliação das entradas e saídas fica comprometida, impossibilitando a precisa quantificação de emissões, fato que já vem sendo corrigido, segundo o gerente administrativo entrevistado.

Por conta do incompleto desenvolvimento do fluxograma industrial a geração de um balanço de material na etapa 3 (avaliação) fica comprometida, assim como a condução precisa da avaliação das causas que geram resíduos. Porém, a partir daquilo que se torna identificável no fluxograma do processo, a geração de oportunidades de P+L e a seleção delas tem acontecido com sucesso na empresa.

Na etapa 4 (estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental) a avaliação preliminar é desenvolvida a partir daquilo que se tem no fluxograma do processo em fase final de desenvolvimento. A avaliação econômica, ambiental e a seleção de tais

oportunidades são feitas criteriosamente. Por exemplo, quando a empresa decidiu utilizar o tanino vegetal, ao invés do cromo (mais poluente), alguns estudos de viabilidade econômica e ambiental foram elaborados. Dessa forma, percebeu-se que o tanino vegetal, além de menos poluente, conferia maior consistência ao solado dos calçados processados pelo curtume.

A etapa 5 (implantação e planos de continuidade) mostra o comprometimento da empresa para a continuidade das práticas de P+L. A preparação, implantação, monitoramento e manutenção das práticas de P+L acontece através do Ecotime que é apoiado pela gerência empresarial, tanto pelo investimento financeiro em treinamentos da equipe como pela aquisição do material necessário para que tais práticas sejam mantidas.

De acordo com o Quadro 4 (seção 6) a pontuação global do Curtume Beta foi de 925 pontos para o enfoque e 875 para a aplicação, caracterizando-o com enfoques altamente proativos, refinados, inovadores, totalmente disseminados, com uso continuado e plenamente integrados.

7.2.5 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L da Indústria de Artefatos Alfa

A Indústria de Artefatos Alfa, a maior empresa visitada dentre as seis, conta com 1.100 funcionários em suas duas unidades e um rápido crescimento em suas atividades. Fundada no ano 2000, a empresa tem investido nas práticas de P+L, por dois fatores: exigências de órgãos ambientais e interesse da diretoria, ao perceber a redução dos custos a partir do momento em que iniciou os investimentos em P+L. A pontuação obtida pela empresa, segundo cada um dos passos da P+L, pode ser observada na Tabela 5.

Tabela 5 – Pontuação detalhada da Indústria de Artefatos Alfa em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L.

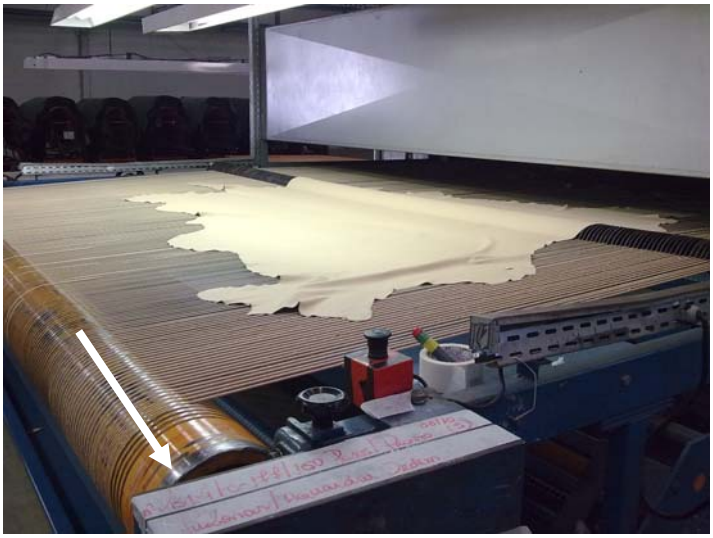
IND. ARTEFATOS ALFA		
Passos da P+L	**Fatores**	
	Enfoque	*Aplicação*
P1	50	50
P2	25	25
P3	50	50
P4	50	25
P5	50	50
P6	25	25
P7	50	50
P8	50	25
P9	50	25
P10	50	25
P11	50	50
P12	25	25
P13	25	25
P14	50	50
P15	50	25
P16	50	50
P17	50	50
P18	50	25
P19	50	25
P20	50	50
TOTAL	**900**	**725**

Fonte: elaboração própria.

Um grande destaque, após a utilização das práticas de P+L pela empresa, segundo o gerente de produção entrevistado *"foi a redução no consumo da água (...) isso foi excelente para a empresa (...) por meio dos processos de limpeza através da decantação em níveis da água suja, parte dela é reutilizada nos processos de mistura de tintas, para tingimento do couro, e para a própria limpeza de algumas áreas da empresa. A redução foi de 1/3 daquilo que era anteriormente utilizado".*

Ainda, a empresa por meio do Ecotime, teve cada estágio dos processos de curtimentos após a adoção das práticas de P+L mais organizado. *"Para uma melhor visualização da próxima etapa dos processos para cada funcionário, fizemos uma espécie de "Kanban" em cada maquinário* (Fotografia 6)*, só que sem os cartões (...) apenas um aviso sinalizador que diz o que deve ser feito neste passo, antes de se*

passar ao outro. Isso tornou nossa equipe mais ágil (...) economizamos tempo e produzimos mais", afirma o gerente de produção.



Fotografia 6 – Sinalizadores para identificação das etapas do processo.
Fonte: elaboração própria.

A Fotografia 6 mostra o sistema que indica "o que" e "quando" fazer no processo produtivo. Na imagem, o sinalizador está aplicado a uma espécie de laminadora, onde o couro passa por dois rolos. Quando a quantidade de couros a ser processada pode ser continuada, o sinalizador é escrito com a cor verde, caso contrário, com a cor vermelha.

Apesar dos esforços em sustentar atividades de P+L como caráter de continuidade, a empresa ainda deve investir muito no Ecotime, segundo o gerente de produção. Para ele *"o Ecotime ainda está precisando de maiores instruções. Muito mais pode e deve ser feito para conscientizar os funcionários como um todo (...) e isso deve partir da direção para o Ecotime. Pelo menos observamos um esforço da administração da empresa nesse sentido, pois quanto maiores os retornos observados, maiores os investimentos que eles (direção) têm feito".*

Em relação ao passo-a-passo da P+L na etapa 1 (planejamento e organização) a empresa atingiu boas pontuações. Apenas no segundo passo a empresa teve pontuações médias pois, como dito anteriormente pelo próprio gerente de produção, o Ecotime está sendo formado. Apesar dos esforços na formação da equipe, a direção empresarial está investindo gradativamente no Ecotime.

A etapa 2 (diagnóstico e pré-avaliação) considerada crucial durante o processo de implantação das práticas de P+L, também está sendo completada por meio do desenvolvimento de cada um dos passos pela Indústria de Artefatos Alfa. O fluxograma do processo industrial é bem definido e visualizado claramente pelos funcionários, além da seleção do foco de avaliação das práticas de P+L. A avaliação de entradas e saídas, principalmente em relação às emissões de gases, mesmo em quantidade reduzida, encontra-se em desenvolvimento. Tal avaliação vem sendo elaborada pelo Ecotime, que deseja reduzir ao máximo ou eliminar essa emissão. Mas, devido à quantidade reduzida de gases emitidos, as prioridades da direção da empresa estão focadas em outras práticas, que momentaneamente trarão maior retorno econômico à empresa.

Todos os passos da etapa 3 (avaliação) obtiveram pontuações máximas em relação ao fator enfoque (adequação e proatividade). Porém, em relação ao fator aplicação (disseminação e continuidade), observou-se que grande parte está em fase de desenvolvimento. O balanço de material, a avaliação das causas geradoras de resíduos e a geração de oportunidades não são elaboradas de forma precisa, principalmente devido ao fato de não existir um Ecotime efetivamente formado. A seleção de oportunidades é feita tendo como base principal a avaliação econômica.

Na etapa 4 (estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental) observou-se um foco muito grande na avaliação econômica por parte da direção da empresa. As avaliações técnicas e ambientais estão sendo desenvolvidas, mas, por causa do grande porte da empresa, um maior investimento nestas duas últimas ainda não é feito. Este interesse foi justificado pelo gerente de produção entrevistado como sendo a visão gradativa de investimento por parte da direção. Quanto melhores os resultados que as práticas de P+L trouxerem para a empresa, maiores os investimentos em todas as avaliações.

Na etapa 5 a empresa também obteve boas pontuações, pois mantém e desenvolve novas práticas de P+L na medida em que os retornos acontecem. Observou-se o elevado interesse do Ecotime para que as práticas de P+L sejam cada vez mais disseminadas por toda a empresa. O retorno econômico positivo tem despertado o

interesse da direção em investir cada vez mais no Ecotime, principalmente em treinamentos e implantação de novos projetos de P+L, como aconteceu com a implantação dos sinalizadores, que trouxeram maior organização ao processo industrial, fazendo com que a produtividade aumentasse.

A pontuação final obtida pela Indústria de Artefatos Alfa, de acordo com o Quadro 4 (seção 6), foi de 900 pontos para o enfoque, caracterizando-a como tendo enfoques altamente proativos, refinados, inovadores, totalmente disseminados, com uso continuado e plenamente integrados. Já para o quesito aplicação, a empresa obteve 725 pontos, por causa das deficiências ainda encontradas no Ecotime e na disseminação de oportunidades de P+L pela equipe, caracterizando-a como tendo enfoques adequados para os requisitos de todos os itens, sendo a maioria refinada a partir de aprendizado, inovação e proatividade.

7.2.6 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L da Indústria de Artefatos Beta

A Indústria de Artefatos Beta tem como seu produto final selas e arreios, além de revender cintos, botas e botinas. A P+L foi adotada pela empresa apenas a partir do ano de 2008. De acordo com o passo-a-passo da P+L, as pontuações obtidas pela empresa podem ser observadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Pontuação detalhada da Indústria de Artefatos Beta em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L.

IND. ARTEFATOS BETA		
Passos da P+L	**Fatores**	
	Enfoque	*Aplicação*
P1	50	50
P2	25	25
P3	25	25
P4	25	25
P5	25	25
P6	50	50
P7	25	25
P8	0	0
P9	0	0
P10	25	25
P11	50	50
P12	25	25
P13	25	25
P14	25	25
P15	25	25
P16	25	25
P17	25	0
P18	25	0
P19	25	25
P20	25	25
TOTAL	**525**	**475**

Fonte: elaboração própria.

Mesmo não gerando resíduos em excesso ao meio ambiente, tais práticas de P+L foram adotadas para que os custos de produção fossem reduzidos, por exemplo, a partir da reutilização de restos de matéria-prima (Fotografia 7).

Fotografia 7 – Reutilização de matéria-prima em outros produtos.
Fonte: elaboração própria.

Para o diretor geral entrevistado *"a empresa gera poucos resíduos químicos. Aquilo que é gerado, por exemplo, no tingimento de selas ou outros produtos praticamente não gera danos ao ambiente (...) procuramos sim, comprar tais produtos de fornecedores que desenvolvem uma produção limpa e que contenham selos que garantam isso"*.

Por se encontrar na fase inicial da adoção das práticas de P+L a Indústria de Artefatos Beta definiu seu Ecotime recentemente. Além disso, observou-se que tal equipe ainda é formada de maneira muito rotativa. Os treinamentos da equipe encontram-se em fase inicial, mas segundo o entrevistado, existe um aumento de interesse pela direção em investir no Ecotime, principalmente porque a idéia inicial, da reutilização de matéria-prima anteriormente descartada, partiu da equipe e gerou resultados positivos à empresa.

Além disso, conforme afirmado pelo diretor geral, a empresa adquire sua matéria-prima e outros componentes de tingimento de empresas que são certificadas ambientalmente.

Acredita-se que, por causa da formação inicial do Ecotime, itens como a elaboração do fluxo de material e a condução das avaliações das causas de geração de resíduos encontram-se em fases extremamente iniciais de desenvolvimento assim como os planos precisos de implantação de P+L e as oportunidades (estudos de caso) de P+L.

Ainda assim nota-se que a empresa tem sustentado atividades de P+L, na busca de melhores resultados, que venham gerar retorno financeiro. *"Mesmo em fase inicial de implantação da P+L em alguns requisitos, temos investido em atividades de caráter de continuidade, de melhoria contínua, gerando experiências de aprendizagem aos nossos funcionários (...) justamente para o desenvolvimento de novos projetos de P+L"*, afirma o diretor geral.

A pontuação obtida pela Indústria de Artefatos Beta em relação ao passo-a-passo da P+L na etapa 1 (planejamento e organização) demonstra o estágio de

desenvolvimento das práticas de P+L pela empresa. Existe um grande comprometimento gerencial na formação do Ecotime e na disseminação das práticas pela empresa. O Ecotime está sendo formado e desenvolvido, assim como as metas a serem alcançadas (algumas inclusive já foram alcançadas, como, por exemplo, a reutilização de restos de matéria-prima que antes eram descartados).

Na etapa 2 (diagnóstico e pré-avaliação), apesar do desenvolvimento do fluxograma do processo industrial ainda não estar completo, existe um controle das entradas e saídas de material, o que tem permitido a sua reutilização. Portanto o foco de avaliação da P+L ainda está limitado a algumas práticas que poderiam ser estendidas para outras áreas da empresa.

A etapa 3 (avaliação) mostra os passos que obtiveram pontuações bastante distintas pela empresa. Não existe o balanço de material. Este será desenvolvido pelo Ecotime, segundo o entrevistado, mas levará algum tempo até que seja concluído. Como conseqüência, a avaliação das causas geradoras de resíduos também está em fase inicial de elaboração. Por isso, a empresa tem focado as práticas de P+L que não necessitam destes dois passos para serem executadas, como, por exemplo, a reutilização de matéria-prima que antes era descartada.

Toda a etapa 4 (estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental) encontra-se em fase de desenvolvimento. O Ecotime, juntamente com os órgãos ambientais, e a partir dos treinamentos de que tem participado, desenvolve, por exemplo, estudos para a reutilização da água nos processos.

Na etapa 5 (implantação e planos de continuidade) existem planos de implantação de outras práticas de P+L, mas ainda não foram disseminadas pela empresa por causa do estágio de desenvolvimento do Ecotime. Sendo assim, a empresa sustenta as atividades de P+L que pratica atualmente e busca por meio de sua equipe a implantação de novas oportunidades de P+L.

Por conta da fase inicial de formação do Ecotime e consequente inexistência de algumas práticas, como, por exemplo, o balanço de material e a avaliação das causas de geração de resíduos, de acordo com o Quadro 4 (seção 6), a empresa

obteve a pontuação global de 525 pontos para o fator enfoque e 475 pontos para o fator aplicação, o que a caracteriza como tendo enfoques adequados para os requisitos de quase todos os itens, sendo vários deles proativos e disseminados pelas partes interessadas.

7.2.7 O Estágio de Adoção das Práticas de P+L Global da Cadeia Analisada

A partir da análise geral das pontuações globais de cada empresa da cadeia de suprimentos analisada, conforme a Tabela 7 observa-se que as empresas analisadas se encontram em estágios diversificados de adoção das práticas de P+L:

Tabela 7 – Pontuação detalhada de cada empresa da cadeia analisada em relação aos passos do estágio de adoção das práticas de P+L.

Passos da P+L	***PONTUAÇÃO DE CADA EMPRESA***											
	Frigorífico Alfa		**Frigorífico Beta**		**Curtume Alfa**		**Curtume Beta**		**Ind. Artefatos Alfa**		**Ind. Artefatos Beta**	
	Enfoque	*Aplicação*	*Enfoque*	*Aplicação*	*Enfoque*	*Aplicação*	*Enfoque*	*Aplicação*	*Enfoque*	*Aplicação*	*Enfoque*	*Aplicação*
P1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
P2	50	50	50	25	25	25	50	50	25	25	25	25
P3	50	50	50	50	25	25	50	50	50	50	25	25
P4	50	50	50	50	25	25	50	50	50	25	25	25
P5	50	50	50	50	50	50	25	25	50	50	25	25
P6	50	50	25	25	50	50	50	25	25	25	50	50
P7	50	50	25	25	50	50	50	50	50	50	25	25
P8	25	25	25	25	25	25	25	25	50	25	0	0
P9	50	25	50	50	25	25	50	25	50	25	0	0
P10	50	50	25	25	25	25	50	50	50	25	25	25
P11	50	50	50	50	25	25	50	50	50	50	50	50
P12	50	50	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
P13	50	50	50	50	25	25	50	50	25	25	25	25
P14	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	25	25
P15	50	50	25	25	25	25	50	50	50	25	25	25
P16	50	50	25	25	25	25	50	50	50	50	25	25
P17	50	50	50	50	25	25	50	50	50	50	25	0
P18	50	50	50	50	25	25	50	50	50	25	25	0
P19	50	25	25	25	50	50	50	50	50	25	25	25
P20	50	50	25	25	25	25	50	50	50	50	25	25
TOTAL	**975**	**925**	**775**	**750**	**650**	**650**	**925**	**875**	**900**	**725**	**525**	**475**

Fonte: elaboração própria.

Algumas empresas se encontram em estágios mais avançados, por causa de investimentos financeiros maiores ou maior experiência no desenvolvimento das práticas de P+L ao longo dos anos.

Na maioria das empresas, a iniciação da adoção das práticas de P+L se deu por causa de exigências dos órgãos ambientais e posterior constatação dos benefícios que as práticas de P+L trouxeram aos resultados financeiros das empresas, em sua grande maioria pela redução do consumo de água, por causa da sua reutilização nos processos, pela redução do consumo de energia elétrica com a troca das fiações antigas ou investimentos em energia solar, pela limpeza e melhor sinalização visual de cada etapa das linhas de produção e pela reutilização de matérias-primas ao invés do descarte.

Ainda assim, partir do Quadro 4 (seção 6), nota-se que as seis empresas da cadeia de suprimentos analisada encontram-se em estágios médios a elevados em relação às práticas de P+L. A empresa que obteve a menor pontuação (475 pontos) situou-se na faixa de pontuação 5 e a que obteve a maior pontuação (975 pontos) situou-se na faixa de pontuação 9. As faixas de pontuação global do estágio de adoção das práticas de P+L (Quadro 4, seção 6) variam entre 1 e 9.

Vale ressaltar a importância da adoção das práticas de P+L por toda a cadeia estudada. Mesmo as Indústrias de Artefatos de Couro Alfa e Beta, dependem dos curtumes e dos frigoríficos situados antes dela na cadeia no que diz respeito às boas práticas de P+L exigidas pelo mercado consumidor. A procedência do couro e a forma pela qual o animal é tratado (vacinas bem aplicadas e cuidados em relação a furos no couro, por causa de cercas, por exemplo) resultam em produtos de melhor qualidade principalmente ao mercado externo, que é mais exigente.

Sendo assim, a colaboração e o monitoramento das atividades na cadeia tornam-se indispensáveis (KLASSEN e VACHON, 2003). O objetivo comum e as atividades coordenadas e trabalhadas de forma conjunta (ZHU e SARKIS, 2004) resultam numa melhoria de resultados para todos os integrantes dessa cadeia.

8 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS

8.1 Conclusões da pesquisa

Este trabalho teve por objetivo a identificação do estágio de adoção das práticas de P+L na cadeia de suprimentos de artefatos de couro situada na região oeste paulista, tendo como pólo a região da Alta Sorocabana. A pesquisa se justificou pela importância do conhecimento do estágio de adoção das práticas de P+L para que melhorias possam ser implantadas pelas empresas que já utilizam tais práticas em seus processos. Ainda, neste estudo, foi avaliado o estágio de adoção em que as práticas de P+L estão presentes nas empresas, para que ações de melhoria possam ser executadas tendo em vista as práticas existentes e para que as práticas inexistentes sejam implementadas e as deficientes possam ser melhoradas.

A pesquisa tem a característica de um estudo de caso multicasos de seis empresas participantes de uma cadeia de suprimentos de artefatos de couro da região de Presidente Prudente e o relacionamento entre elas na cadeia de suprimentos. Foram utilizadas entrevistas semi-estruturadas junto a diversos profissionais relacionados às áreas administrativas e de controle de qualidade de cada empresa.

A identificação do estágio de adoção das práticas de P+L teve como base duas metodologias. A primeira aborda os princípios básicos de P+L em matadouros frigoríficos e curtumes e o passo-a-passo da adoção da P+L em empresas deste setor (CNTL/SENAI-RS, 2003b). A segunda metodologia avalia a gestão organizacional (FNQ, 2009) que, adaptada à realidade da cadeia de suprimentos de artefatos de couro, permitiu pontuar cada empresa para que o estágio em que se encontrava fosse visualizado claramente.

Para cada passo dos estágios de adoção da P+L que fosse cumprido, a empresa em questão foi pontuada de 0 a 50 pontos, levando em consideração os fatores enfoque e aplicação. Enfoque refere-se ao conjunto de práticas de P+L utilizadas para

responder aos requisitos aplicáveis de cada aspecto importante dos itens de avaliação (adequação e proatividade). Aplicação diz respeito à implementação das práticas de P+L, horizontal e verticalmente, pelas áreas, pelos processos, produtos ou partes interessadas da organização (disseminação e continuidade).

Ao final dos 20 passos, cada empresa avaliada foi classificada a partir das faixas de pontuação global (Quadro 4, seção 6), de 0 a 1.000 pontos e com nove intervalos de pontuação entre elas. Desta forma foi possível identificar em qual estágio de adoção das práticas de P+L cada empresa se encontrava.

Os resultados encontrados permitem concluir que em praticamente todas as empresas pesquisadas, o processo de adoção das práticas de P+L iniciou-se por causa das exigências impostas pelos clientes, especialmente aqueles situados no exterior além dos órgãos ambientais.

Tais práticas se estendem desde a implantação das estações de tratamento de efluentes à correta destinação dos resíduos, quando não são reciclados pelas próprias empresas.

Posteriormente, o interesse pelas práticas de P+L foi sendo implantado principalmente por causa dos resultados que foram obtidos a partir de ações simples, como por exemplo, a redução de uso e reuso da água nos processos industriais, que resultaram em retorno financeiro para as empresas.

Constatou-se também que grande parte das empresas considera os órgãos ambientais como “vilões” no que se refere às exigências feitas por eles. Muitas exigências são feitas por estes órgãos através de manuais e visitas técnicas, mas por vezes existem poucos incentivos, no sentido de ajudar as empresas na identificação da maneira mais eficaz de alcançarem os resultados exigidos por estes órgãos.

Por exemplo, os dois curtumes abordados elaboraram projetos que demonstram a eficácia do uso do adubo proveniente do lodo que é formado quando se separa a água dos resíduos químicos utilizados no curtimento. Tais projetos foram enviados

há aproximadamente dois anos aos órgãos ambientais para que, por meio de pareceres técnicos, fosse liberada a comercialização do lodo que proporcionaria aumento da receita e redução de despesa para a reciclagem do lodo. As empresas ainda aguardam a liberação para a comercialização do adubo proveniente do lodo.

Por meio desta pesquisa também foi possível identificar as práticas de P+L mais comumente adotadas pelas empresas da cadeia de suprimentos de artefatos de couro. Dentre elas, ficaram evidentes a reutilização e conseqüente redução no consumo de água limpa através de métodos de tratamento de efluentes; a redução do consumo de energia elétrica proveniente das trocas de fiações antigas, o início dos projetos de utilização da energia solar e a limpeza e sinalização de cada etapa dos processos industriais, facilitando o transporte de materiais e a manutenção dos funcionários, reduzindo assim o tempo de produção final e aumentando a quantidade produzida por período.

É contribuição deste trabalho a constatação da necessidade de se investir no Ecotime para o bom desenvolvimento das práticas de P+L. Como exemplo, pode-se citar a Indústria de Artefatos Beta, que se encontra em um estágio anterior de maturidade em relação às práticas de P+L. O Frigorífico Alfa, por exemplo, é a empresa visitada de mais recente fundação e que mais investe nos treinamentos e educação da equipe responsável pela adoção das práticas de P+L na empresa. Isso levou a empresa a obter os melhores resultados de práticas de P+L dentre todas as analisadas.

O investimento de esforços na formação do Ecotime e o investimento financeiro na sua capacitação e treinamento constante constituíram a base para o desenvolvimento de novas oportunidades de P+L em várias empresas. Sendo assim, a sustentação de atividades de P+L e sua evolução parecem ter se tornado um hábito empresarial.

Outra contribuição desta pesquisa está na elaboração de um modelo preliminarmente aplicado na cadeia de suprimentos de artefatos de couro, que possibilitou identificar o estágio de adoção das práticas de P+L em cada empresa

desta cadeia. Mesmo em estágio inicial de aplicação, este modelo permitiu alcançar o objetivo proposto, ainda que suscetível a falhas e vieses do pesquisador.

8.2 Limitações e Sugestões de Pesquisas Futuras

Como em toda pesquisa científica, é possível destacar algumas limitações decorrentes da metodologia utilizada.

A primeira delas está relacionada com a utilização de entrevistas nos estudos de caso devido aos vieses relativos a questões mal compreendidas ou mal elaboradas. Além disso, imprecisões devido à reflexibilidade (o entrevistado dá ao entrevistador o que ele quer ouvir ou deseja que fosse realidade) podem ter ocorrido (YIN, 2005). Porém, procurou-se esclarecer ao máximo as dúvidas e permitiu-se que o entrevistado ficasse à vontade para responder as questões da forma que achasse mais conveniente e aplicável à realidade da empresa.

Em segundo lugar, a utilização das empresas por conveniência limita o estudo a um nível regional específico e os achados não são generalizáveis. Porém, acredita-se que a similaridade na utilização das práticas de P+L seja uma característica setorial, uma vez que houve grande semelhança com os resultados obtidos por estudos anteriores (CNTL/SENAI-RS, 2003b; PACHECO, 2005).

Por fim a forma de análise dos estágios de adoção das práticas de P+L baseadas na pontuação global adaptada para o contexto da indústria de artefatos de couro (quadro 4, seção 6), talvez deva ser melhor adequada às práticas da P+L, mesmo contextualizando-a à realidade da indústria de artefatos de couro.

Grande parte das sugestões de pesquisas futuras a este trabalho origina-se das suas limitações. Dentre elas pode-se destacar a elaboração de escalas próprias e generalizáveis para a mensuração do estágio de adoção das práticas de P+L nas cadeias de suprimentos de couro que forem objetivo de pesquisa, o que poderia eliminar a dúvida em relação à aplicação prática do modelo da FNQ (2009) ao passo-a-passo da P+L (CNTL/SENAI-RS, 2003b).

Ainda, a pesquisa poderia ser ampliada a níveis setoriais e não se restringir somente à cadeia de artefatos de couro. Por meio de determinados arranjos produtivos e *clusters* empresariais de alguns setores, a pesquisa poderia também ser ampliada a outras regiões e até mesmo em nível nacional para as mais diversas cadeias de suprimentos de qualquer outro setor.

Finalmente, estudos futuros poderiam identificar possíveis caminhos e seus benefícios para que estágios mais avançados de práticas de P+L sejam alcançados pelas empresas componentes da cadeia de suprimentos de artefatos de couro ou qualquer outra que seja objeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES, Vanessa C.; RENOFIO, Adilson; BARBOSA, Agnaldo S. The Leather Industry and its Environmental Impact: Subsidies for the Implementation of Environmental Management Actions. In: POMS – PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT SOCIETY ANNUAL CONFERENCE, 19., 2008, La Jolla. *Proceedings*... La Jolla: 2008.

BARBIERI, José Carlos. *Gestão Ambiental Empresarial:* Conceitos, Modelos e Instrumentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARNES, James H. Jr. Recycling: A Problem in Reverse Logistics. *Journal of Macromarketing*, v. 2, n. 2, p. 31-37, 1982.

BEAMON, Benita M. Designing the Green Supply Chain. *Logistics Information Management*, v. 12, n. 4, p. 332-342, 1999.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. *Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BOWMAN, R. J. Green Logistics. *Distribution*, June, p. 48-51, 1995.

CAIRNCROSS, F. *Meio Ambiente*: custos e benefícios. São Paulo: Nobel, 1992.

CARTER, C.R.; ELLRAM, L.M. Reverse Logistics: A Review of the Literature and Framework for Future Investigation. *Journal of Business Logistics*, v. 19, n.1, p.85-102, 1998.

CICB. Centro das Indústrias de Curtumes do Brasil, 2008. Disponível em: < http://www.brazilianleather.com.br/pt_setor.html>. Acesso em 21 maio 2009.

CNTL/SENAI, RS. *Produção Mais Limpa no Processamento de Couro Vacum*. Porto Alegre: UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas – SENAI, 2003a.

_____. *Princípios Básicos de Produção Mais Limpa em Matadouros Frigoríficos.* Porto Alegre: UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas – SENAI, 2003b.

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. *Pesquisa em Administração*: Um Guia Prático para Alunos de Graduação e Pós-graduação. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pámela S. *Métodos de Pesquisa em Administração.* Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

COOPER, Martha C.; LAMBERT, Douglas M.; PAGH, Janus D. Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. *The International Journal of Logistics Management*, v. 8, n. 1, p. 1-13, 1997.

COOPER, Martha C.; ELLRAM, Lisa M.; GARDNER, John T.; HANKS, Albert M. Meshing Multiple Alliances. *Journal of Business Logistics*, v. 18, n. 1, p. 67-89, 1997.

ELIAS, S. J. B.; MAGALHÃES, L. C. Contribuição da Produção Enxuta para a Obtenção da Produção Mais Limpa. In: ENEGEP – ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., 2003, Ouro Preto. *Anais*... Ouro Preto: ABEPRO, 2003.

FIESP, Federação das Indústria do Estado de São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/ambiente/perguntas/producao-limpa.aspx>. Acesso em 10 set. 2009.

FINE, Charles H. *Mercados em Evolução Contínua*: Conquistando Vantagem Competitiva num Mundo em Constante Mutação, tradução Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

FISHER, Marshall L. What is the Right Supply Chain for Your Product? *Harvard Business Review*, v. 75, n. 2, p. 105-116, 1997.

FNQ, Fundação Nacional da Qualidade. *Critérios de Excelência*. São Paulo: Fundação Nacional da Qualidade, 2009.

GAVAGHAN, K.; KLEIN, R.C.; OLSON, J. P; PRITCHETT, T. The Greening of the Supply Chain. *Supply Chain Management Review*, p. 76-86, 1998.

GINTER, P.M.; STARLING, J.M. Reverse distribution channels for recycling. *California Management Review*, v. 20, n.3, p. 72-81, 1978.

GONÇALVES-DIAS, S.L.F.; GUIMARÃES, L.F.; SANTOS, M.C.L. As Muitas Vidas do PET: Integrando Competências “Verdes” na Cadeia Produtiva. In: SIMPOI – SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 10., 2007, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Escola de Administração de Empresas de São Paulo/FGV, 2007.

GONÇALVES, M. E., MARINS, F. A. S. Logística Reversa numa Empresa de Laminação de Vidros: Um Estudo de Caso. *Revista Gestão e Produção,* v. 13, n. 3, p. 397-410, 2006.

GUIDE, V.D.R.; WASSENHOVE, L.N.V. Closed-Loop Supply Chains: An Introduction to the Feature Issue (Part 1). *Production and Operations Management*, v. 15, n. 3, p. 345–350, 2006a.

GUIDE, V.D.R.; WASSENHOVE, L.N.V. Closed-Loop Supply Chains: An Introduction to the Feature Issue (Part 2). *Production and Operations Management*, v. 15, n. 4, p. 471–472, 2006b.

HANDFIELD, R.B.; NICHOLS, E.L. Introduction to Supply Chain Management. Nova Jersey: Prentice-Hall, 1999.

HART, Stuart L. Beyond Greening: Strategies for a Sustainable World. *Harvard Business Review*, v. 75, n. 1, p. 65-76, 1997.

KANTH, Swarna V.; VENBA, R.; MADHAN, B.; CHANDRABABU, N. K.; SADULLA, S. Cleaner Tanning Practices for Tannery Pollution Abatement: Role of Enzymes in Eco-friendly Vegetable Tanning. *Journal of Cleaner Production*, v. 17, n. 1, p. 507-515, 2009.

KAZMIERCZYK, P. *Manual on the Development of Cleaner Production Policies Approaches and Instruments*. Viena: Unido CP Programme, 2002.

KHOO, Y. K.; TAN, C. M.; WONG, P. S. Motivation for ISO 14000 Certification: Development of a Predictive Model. *Omega*, v. 29, n. 6, p. 525-542, 2001.

KLASSEN, Robert D.; VACHON, Stephan. Collaboration and Evaluation in the Supply Chain: The Impact on Plant-Level Environmental Investment. *Production and Operations Management*, v. 12, n. 3, p. 336-352, 2003.

La LONDE, Bernard J.; MASTERS, James M. Emerging Logistics Strategies: Blueprints for the Next Century. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v. 24, n. 7, p. 35-47, 1994.

LAMBERT, Douglas M.; COOPER, Martha C.; PAGH, Janus D. Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities. *The International Journal of Logistics Management*, v. 9, n. 2, p. 1-19, 1998.

LAMBERT, Douglas; STOCK, James. *Strategic physical distribution management*. Illinois: Irwin/McGraw-Hill, 1981.

LAMBERT, Douglas M.; STOCK, James R.; ELLRAM, Lisa M. *Fundamentals of Logistics Management*. Boston: Irwin/McGraw-Hill, 1998.

LAMING, R; HAMPSON, J. The environment as a supply chain issue. *British Journal of Management*, v. 7, special issue, p. s45-s62, 1996.

LEWIS, M. A. Lean Production and Sustainable Competitive Advantage, *International Journal of Operations and Production Management*, v. 20, n. 8, p. 959-978, 2000.

MATTOS, K. M. C.; MONTEIRO, M. R. Produção Mais Limpa no Setor de Fabricação de Artefatos de Couro: Panorama e Considerações. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 2., 2009, São Paulo. *Proceedings*...São Paulo: 2009.

MENTZER, John T. et al. Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, v. 22, n. 2, p. 1-24, 2001.

MIN, H.; GALLE, W.P. Green purchasing practices of US firms. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 21, p. 1222–1238, 2001.

MIN, Soonhong; MENTZER, John T. Developing and Measuring Supply Chain Management Concepts. *Journal of Business Logistics*, v. 25, n. 1, p. 63-99, 2004.

MONCZKA, Robert; TRENT, Robert, HANDFIELD, Robert. *Purchasing and Supply Chain Management*. Cincinnati: South-Western College Publishing, 1998.

MTE. Ministério do Trabalho e Emprego, 2006, Brasília. Brasília: 2006. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/PDET/Acesso/RaisOnLine.asp>. Acesso em 21 maio 2009.

MURPHY, Paul R.; POIST, Richard, P. Management of Logistical Retromovements: An Empirical Analysis of Literature Suggestions. *Transportation Research Forum*, v. 29, n. 1, p. 177-184, 1989.

Normas para Apresentação de Monografia/Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Biblioteca Karl A. Boedecker. 6 ed. São Paulo: FGV-SP, 2008.

PACHECO, José Wagner Faria. *Curtumes*. São Paulo: CETESB, 2005.

_____. *Guia Técnico Ambiental de Abates (bovino e suíno)*. São Paulo, CETESB, 2006a.

_____. *Guia Técnico Ambiental de Frigoríficos* – Industrialização de Carnes (bovina e suína). São Paulo, CETESB, 2006b.

_____. *Guia Técnico Ambiental de Graxarias*. São Paulo, CETESB, 2006c.

PORTER, Michael E.; van der LINDE, Claas. Green and Competitive. *Harvard Business Review*, v. 73, n. 5, p. 120-134, 1995.

RAO, Purba. Greening Production: A South-East Asian Experience. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 24, n. 3, p. 289-320, 2004.

_____. Greening the Supply Chain: A New Initiative in South East Asia. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 22, n. 6, p. 632-655, 2002.

RAO, Purba; HOLT, Diane. Do Green Supply Chains Lead to Competitiveness and Economic Performance? *International Journal of Operations and Production Management*, v. 25, n. 9, p. 898-916, 2005.

SACCHELLI, Umberto C. O Novo Perfil da Indústria de Couro. *CICB*, 2007a. Disponível em: <http://www.brazilianleather.com.br/noticia.aspx?id=353lingua=1>. Acesso em 21 maio 2009.

_____. Couro Brasileiro Agrega Valor. *O Globo*, 2007b. Disponível em: < http://oglobo.globo.com/opiniao/mat/2007/04/26/295524220.asp>. Acesso em 21 maio 2009.

SAMPAIO, Mauro; REIS, Manoel de Andrade e Silva. Diferentes Interpretações do Conceito de Supply Chain Management. *GV Celog* – Centro de Excelência em Logística e Cadeias de Abastecimento da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, Fev. 2007. Disponível em: <http://www.eaesp.fgvsp.br/subportais/celog/Clipping%20-%20Janeiro%20a%20Junho%202007.pdf>. Acesso em 18 maio 2009.

SANTOS, A. M. M. M.; CORRÊA, A. R.; ALEXIM, F. M. B.; PEIXOTO, G. B. T. Panorama do Setor de Couro no Brasil, *BNDES Setorial*, n. 16, p. 57-84, 2002. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set1603.pdf>. Acesso em 20 maio 2009.

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. *Região Administrativa de Presidente Prudente*. São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/iprs/analises/RAPresprudente.pdf>. Acesso em 22 maio 2009.

SEBRAE MG. PERFIL SETORIAL DO COURO, 2005, Belo Horizonte. Belo Horizonte: Serviço de Apoio à Micro e Pequena Empresa de Minas Gerais, 2005. Disponível em: <http://www.sebraemg.com.br/arquivos/Coopere_para_crescer/geor/SIS/EstudosSetoriais/arquivos/PERFIL%20SETORIAL%20-%20CALCADOS.pdf>. Acesso em 21 maio 2009.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARRISON, Alan. *Administração da Produção*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SRIVASTAVA, Samir K. Green Supply-Chain Management: A State-of-the-Art Literature Review. *International Journal of Management Reviews*, v. 9, n. 1, p. 53-80, 2007.

VACHON, Stephan; KLASSEN, Robert D. Extending Green Practices Across the Supply Chain: The Impact of Upstream and Downstream Integration. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 26, n. 7, p. 795-821, 2006.

VAN HOEK, R. From reversed logistics to green supply chains. *Supply Chain Management*, v. 4, n. 3, p. 129-134, 1999.

WALLEY, Noah; WHITEHEAD, Bradley. It´s Not Easy Being Green. *Harvard Business Review*, v. 72, n. 3, p. 46-52, 1994.

WU, H.; DUNN, S.C. Environmentally Responsible Logistics Systems. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. v. 25, n. 2, p. 20-37, 1995.

WILKERSON, T. Can One Green Deliver Another? *Harvard Business School Publishing Corporation.* Boston: 2005. Disponível em: <http://www.supplychainstrategy.org/>. Acesso em: 19 maio 2009.

YIN, Robert K. *Estudo de Caso*: Planejamento e Métodos. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZHU, Qinghua; SARKIS, Joseph. Relationships Between Operational Practices and Performance Among Early Adopters of Green Supply Chain Management Practices in Chinese Manufacturing Enterprises. *Journal of Operations Management*, v. 22, p. 265-289, 2004.

ZIKMUND, W.G.; STANTON, W.T. Recycling solid wastes: a channel of distributions Problem. *Journal of Marketing*, n.35, v. 3, p. 34-39, 1971.

APÊNDICE – Roteiro da Entrevista Realizada nos Frigoríficos, Curtumes e Indústrias de Artefatos

Empresa:

Data:

PARTE 1 – Informações sobre o entrevistado:

1) Nome do entrevistado:
2) Cargo que ocupa:
3) Departamento/área:
4) Tempo na empresa:

PARTE 2 – Informações sobre a empresa:

1) Como aconteceu o processo de fundação e desenvolvimento?

2) Em relação à situação atual da empresa:
   a) Quantidade e localização geográfica das unidades de negócio:
   b) Ramos de atuação:
   c) Número de funcionários:

PARTE 3 – Em relação à P+L (CNTL/SENAI-RS, 2003b):

1) Como aconteceu o processo de adoção das práticas de P+L pela empresa? Quais pessoas/áreas da empresa foram envolvidas neste processo?

2) Em cada um dos passos relativos ao processo de adoção das práticas de P+L, qual o estágio de adoção, considerando-se uma escala de pontuação variável de 0 a 50 pontos (Quadro 3 – Diretrizes para a pontuação dos aspectos de práticas de P+L, adaptado do modelo PNQ (2009) para o contexto da indústria de artefatos de couro)?

Passo 1 - Obter o comprometimento e o envolvimento gerencial

Existe o comprometimento e envolvimento da gerência no processo de aprovação da avaliação de P+L (ou pelo menos a indicação dos passos onde seu envolvimento é necessário)?

Enfoque
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 2 - Definir a equipe do programa (Ecotime)

Existe um Ecotime que realiza o diagnóstico de P+L, executa o balanço de material, identifica e implanta as oportunidades de P+L, implanta o programa de P+L, monitora o programa de P+L e mantém a continuidade do programa de P+L?

Enfoque
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 3 - Estabelecer metas e limites do programa

As metas de P+L são estabelecidas com base em padrões internos de produtividade, legislação ambiental, *benchmarking* e tecnologia (pontos de referência que servem como padrão da tecnologia) e dados históricos de produção?

Enfoque
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 4 - Identificar barreiras e buscar soluções

O Ecotime consegue identificar barreiras e reduzi-las ou eliminá-las, como por exemplo, barreiras organizacionais (não envolvimento dos empregados,

concentração de poder de decisão), barreiras sistêmicas (sistema de gerenciamento inadequado ou ineficiente, falta de sistemas para promoção profissional planejamento de produção eventual), barreiras técnicas (falta de infra-estrutura, mão-de-obra limitada ou não disponível, tecnologia limitada), barreiras econômicas (preços e disponibilidade de recursos), barreiras de atitude (falta de cultura em boas práticas de P+L (*housekeeping*), resistência à mudança), barreiras governamentais (política de estabelecimento de preços de água, ênfase no fim de tubo, falta de incentivos para esforços de minimização de resíduos), outras barreiras (falta de apoio institucional, falta de pressão pública para o controle da poluição, espaço limitado)?

Enfoque	*Aplicação*
( ) 0 pontos	( ) 0 pontos
( ) 25 pontos	( ) 25 pontos
( ) 50 pontos	( ) 50 pontos

Passo 5 – Desenvolver o fluxograma do processo

Existe um fluxograma do processo, apresentando o fluxo de materiais e de energia envolvidos, bem como a identificação das respectivas fontes e causas das ineficiências das etapas do processo?

Enfoque	*Aplicação*
( ) 0 pontos	( ) 0 pontos
( ) 25 pontos	( ) 25 pontos
( ) 50 pontos	( ) 50 pontos

Passo 6 – Avaliar as entradas e saídas

Existe a estimativa bruta das quantidades de matérias-primas, materiais auxiliares, produtos, subprodutos, energia, efluentes, emissões e resíduos consumidos e produzidos por processo ou unidade de operação?

Enfoque	*Aplicação*
( ) 0 pontos	( ) 0 pontos
( ) 25 pontos	( ) 25 pontos
( ) 50 pontos	( ) 50 pontos

Passo 7 - Selecionar o foco de avaliação da P+L

São levados em consideração alguns critérios, como, por exemplo, o nível de periculosidade para o meio ambiente, os custos das matérias-primas, a quantidade de resíduos e emissões e custos de gerenciamento (tratamento e disposição), o potencial de responsabilidade ambiental, o consumo de energia e o orçamento disponível para a avaliação de P+L?

Enfoque

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 8 – Originar um balanço de material

A empresa elabora um fluxo de material que permite a identificação e a quantificação das perdas ou emissões anteriormente desconhecidas?

Enfoque

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 9 – Conduzir uma avaliação das causas de geração de resíduos

Existe um acompanhamento do fluxo de material corrente, com o objetivo de identificar os pontos de origem, volumes e causas dos resíduos, efluentes e emissões?

Enfoque

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 10 - Gerar oportunidades de P+L

O Ecotime procura modos possíveis de aumentar a eficiência e reduzir resíduos e emissões e perdas de energia?

Enfoque

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 11 - Selecionar oportunidades de P+L

A empresa efetua a implementação de oportunidades obviamente viáveis e a eliminação de oportunidades obviamente inviáveis (faz uma seleção)?

Enfoque

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 12 - Avaliação preliminar

A empresa determina o nível de detalhes no qual cada oportunidade deve ser avaliada e elabora uma relação das informações ainda necessárias para esta avaliação, bem como das possíveis opções referentes a cada oportunidade?

Enfoque

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 13 - Avaliação técnica

A empresa faz uma avaliação técnica, investigando a natureza das opções, a natureza da mudança, o efeito sobre a produção, o efeito sobre o número de empregados, treinamentos requeridos, licenças exigidas, aumento do espaço físico, controles de laboratório, exigências em relação à manutenção, dentre outros?

Enfoque
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 14 - Avaliação econômica

A empresa avalia as opções de cada oportunidade que provavelmente sejam atraentes economicamente, por meio de alguns métodos financeiros como, por exemplo, o período de retorno do capital?

Enfoque
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 15 - Avaliação ambiental

A empresa reúne as informações necessárias para fazer uma avaliação ambiental apropriada do produto, matéria-prima ou parte constituinte do processo em questão como, por exemplo, mudanças no consumo de energia durante o ciclo de vida do produto?

Enfoque
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 16 - Selecionar as oportunidades viáveis

A empresa documenta os resultados dos estudos de viabilidade e da criação de oportunidades de P+L que devem ser implantadas?

Enfoque
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 17 – Preparar o plano de implantação de P+L

A empresa elabora um cronograma de implantação que contém alguns pontos, como, por exemplo, quando devem acontecer determinadas atividades, quem é responsável por estas atividades, quando e por quanto tempo monitorar as mudanças e quando avaliar o progresso?

Enfoque
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 18 - Implantar as oportunidades (estudos de caso) de P+L

Existe na empresa um projeto de P+L, com os estágios de planejamento, *design*, aquisição e construção, além do treinamento e instrução dos envolvidos neste projeto?

Enfoque
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 19 – Monitorar e avaliar

A empresa compara os resultados atingidos com os resultados esperados, através da avaliação da P+L?

Enfoque
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação
( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Passo 20 – Sustentar atividades de P+L

A empresa, por meio da P+L, sustenta atitudes como caráter de continuidade, de melhoria contínua, gerando experiências de aprendizagem que possibilitem aos

empregados e à gerência a capacidade de identificar, planejar e desenvolver novos projetos de P+L?

Enfoque

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

Aplicação

( ) 0 pontos
( ) 25 pontos
( ) 50 pontos

3) Comentários adicionais: