

PRODUÇÃO MAIS LIMPA COMO FERRAMENTA DE ESTRATÉGIA COMPETITIVA

Thiago Luiz Veronese ¹

Área de conhecimento: Sustentabilidade
Eixo Temático: Outros (Gestão Ambiental)

RESUMO

Este estudo foi realizado com o intuito de demonstrar a viabilidade da implantação da Produção mais Limpa em vários segmentos de mercado e empresas de diferentes portes. Procurou-se estudar a bibliografia especializada e explicitar os diferenciais competitivos da Produção mais Limpa frente a outras técnicas utilizadas na gestão e tratamento de resíduos. Nesse contexto também buscou-se expor as principais dificuldades na implantação de tal técnica. Não é alvo desta pesquisa aprofundar-se na execução detalhada de tal ferramenta e sim mostrar o conceito da mesma, como surgiu, quais seus fundamentos e como esta pode contribuir para o meio ambiente e para a economia, visto que o passo-a-passo de implantação de tal técnica exigiriam um trabalho específico para explicá-la. O presente artigo servirá como base para futuras consultas por qualquer membro da comunidade interessado no tema. Conclui-se por fim que a ferramenta denominada Produção mais Limpa pode ser aplicada a qualquer segmento do mercado, em todo porte e ramo de atividade, devendo possuir uma estratégia própria para cada caso no intuito de verificar sua aplicabilidade, retorno financeiro e outras vantagens não tangíveis.

Palavras-chave: Gestão de recursos. Produção mais Limpa. Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Há algumas décadas não falava-se em preservação ambiental ou uso racional dos recursos naturais como matérias-primas, água e energia. A única preocupação das organizações era produzir o máximo possível e reduzir os custos. Porém essa redução de custos desconsiderava a variável ambiental, pois a mesma era encarada como um encarecimento no preço do produto final, visto que a mentalidade antiga era de que meio ambiente e produção eram sentenças contraditórias.

Com a evolução da consciência ambiental as empresas necessitaram melhorar seus processos adequando-os ao novo padrão de consumidor que surgiu, um consumidor mais exigente quanto a procedência e formas de manufatura dos produtos que consome.

A Produção mais Limpa (P+L) vem de encontro a essas novas correntes de pensamento, sendo passo fundamental para a busca da sustentabilidade dos recursos naturais do planeta.

¹ Graduado em Engenharia Ambiental pela Unisep (União de ensino do Sudoeste do Paraná), especializando em Gestão Empresarial pela Unioeste (Universidade Estadual do Oeste do Paraná). thiagoveronese@outlook.com



Por tratar-se de um tema relativamente novo, a Produção mais Limpa ainda é desconhecida de grande parte do público, porém a literatura existente na área demonstra que as técnicas atualmente empregadas dentro dessa estratégia já conseguiram diminuir muito a carga poluente gerada pelas indústrias, trazendo benefícios tangíveis e intangíveis.

Muitos empresários já se deram conta das vantagens de adotar tal política em suas empresas e agora colhem os frutos das inovações implantadas, sendo que tais estratégias não são voltadas apenas para grandes organizações; qualquer instituição pode iniciar a prática da P+L.

Alguns aspectos ainda interferem na implantação de tais medidas como o desconhecimento de suas vantagens, algumas vezes o custo elevado, a falta de profissionais qualificados para implantar tais sistemas e a falta de vontade de algumas empresas. Porém esse cenário tende a ser alterado com o tempo e atrair cada vez mais instituições que querem evoluir tanto economicamente quanto ambientalmente.

A importância fundamental do trabalho atual é demonstrar que as novas formas de produção mais ambientalmente corretas estão mostrando-se mais vantajosas em relação ao antigo sistema o que justifica a elaboração do mesmo, buscando reforçar a ideia de mudança no cenário industrial brasileiro.

Assim, o objetivo geral deste artigo é demonstrar por meio de revisões bibliográficas o conceito, surgimento e a viabilidade da implantação do sistema de Produção mais Limpa em empresas de diferentes portes bem como apontar as principais dificuldades nessa implantação.

Do objetivo geral são apresentados os objetivos específicos: Demonstrar a viabilidade da implantação da Produção mais Limpa; apontar as vantagens quantitativas e qualitativas do sistema; explicitar as principais dificuldades no processo de implantação.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Breve histórico dos sistemas produtivos

As primeiras pessoas na história a produzir algo não apenas para subsistência foram os artesãos, porém estes geravam quantidades insignificantes de



resíduos, visto que geralmente trabalhavam sozinhos ou, no máximo, com a família e com produtos que pouco impactavam o ambiente como madeira, poucos tipos de metais, fios de algodão, argila, entre outros.

Com o passar do tempo as técnicas de produção foram tornando-se mais sofisticadas, utilizando mais recursos e aglomerando mais pessoas em um mesmo local com o intuito de produzirem uma maior quantidade de bens no menor tempo possível. Nesse momento surgiram as primeiras fábricas, inicialmente pequenas, sem maiores impactos ambientais. Os antes artesãos agora trabalhavam para alguém e realizavam trabalhos específicos, ou seja, cada um fazia determinada etapa do processo produtivo, acelerando a manufatura dos produtos.

A grande reviravolta ocorreu com o invento da máquina a vapor por James Watt (Escócia 1736 – Inglaterra 1819), assim se iniciou a revolução industrial que trocava o trabalho humano pela força das máquinas, aumentando a capacidade da manufatura de produtos pelas indústrias.

Neste sentido Netto e Tavares (2006) explanam sobre o início da revolução industrial com início na Inglaterra durante o século XVIII. Com sistemas produtivos sendo mecanizados, aumentando assim seus lucros, reduzindo em demasia os custos e acelerando a produção. Outro ponto que impulsionou ainda mais a demanda de produtos, serviços e mercadorias foi o grande crescimento populacional.

Seguindo o pensamento dos autores citados, foi observado que o crescimento populacional foi um dos pontos decisivos para que a revolução industrial acontecesse de forma definitiva, pois com o aumento da população a demanda também cresceu, forçando as indústrias a aumentarem gradativamente sua produção.

A partir desse momento muitas pessoas migraram do campo e aglomeraram-se em cidades para trabalhar nas indústrias que eram criadas. “A procura por emprego em cidades inglesas durante o século XVIII favoreceu a Inglaterra e fez do país uma potência nesse período de industrialização” (NETTO e TAVARES, 2006, p. 3).

Desse ponto em diante começaram efetivamente os problemas de degradação ambiental provocados pelas indústrias, pois aumentando a produção



também aumentaram os resíduos gerados, sendo estes cada vez mais artificiais e menos naturais, dificultando sua absorção pelo ambiente.

Segundo Donaire (1999, p. 11), “No princípio, as organizações precisavam preocupar-se apenas com a eficiência dos sistemas produtivos.” Essa visão persistiu por um longo período desde a revolução industrial, onde o importante era quanto de determinado produto podia ser produzido em certa unidade de tempo.

Esse ponto de vista retrógrado, focado apenas na produção, não era contestado pela população, visto que até aquele momento não se haviam sentido os problemas advindos dos resíduos gerados pela manufatura dos produtos. Enquanto as empresas lucrassem e os clientes estivessem satisfeitos com seus produtos não havia motivo para mudanças.

“Na visão tradicional da empresa como instituição apenas econômica, sua responsabilidade consubstancia-se na busca da maximização dos lucros e na minimização dos custos e pouco além disso” (DONAIRE, 1999, p. 15).

Inicialmente não havia preocupação com a poluição ambiental; não que antes da revolução industrial não houvesse tal tipo de agressão, porém após o início da mesma essa questão acentuou-se muito com novos tipos de matérias e energias sendo dispostas no meio ambiente. Essa produção baseava-se no pensamento capitalista onde o lucro deve ser priorizado sobre todos os outros aspectos.

Tais rejeitos começaram a provocar graves problemas de saúde e poluição ambiental, porém apenas na década de 1970 criou-se a ferramenta denominada fim-de-tubo, onde os resíduos são tratados antes de serem dispostos na natureza. Essa técnica a princípio foi considerada satisfatória, mas a melhoria dos sistemas e a mudança comportamental na mente do consumidor obrigou essas mesmas empresas a evoluírem suas técnicas, dando origem a Produção mais Limpa onde o intuito é a não geração do resíduo ou minimização do mesmo, pois quando o resíduo é gerado há a necessidade de um destino posterior para o mesmo, o que trará gastos e mais trabalho para a empresa. Também emprega técnicas para minimizar o uso de matéria-prima, água, energia e outros recursos necessários.

Para Donaire (1999, p. 11), “um dos componentes importantes dessa reviravolta nos modos de pensar e agir foi o crescimento da consciência ecológica, na sociedade, no governo e nas próprias empresas, que passaram a incorporar essa orientação em suas estratégias”.



Seguindo a linha de pensamento de Donaire pode ser claramente observado que todos os envolvidos no processo produtivo, ao perceberem as agressões ambientais elevadas, iniciaram uma mudança de comportamento muito importante, principalmente as empresas que notaram uma alteração no hábito do consumidor, sendo que este encontra-se mais exigente quanto aos atributos ambientais que as organizações possuem, excluindo de suas compras produtos em irregularidades com a nova corrente de pensamento ambientalista.

1.2 História da Produção mais Limpa no Brasil e no mundo

A discussão sobre o avanço da civilização humana e a preservação ambiental são temas recorrentes nos círculos ambientalistas, porém este é um assunto muito atual se comparado ao tempo de expansão da sociedade.

Oliveira *et al.* (2009, p. 3) argumenta que depois de mais de uma década de discussões sobre problemas ambientais, “somente em 1987 a ideia de desenvolvimento sustentável ganha reconhecimento a partir do relatório denominado ‘Our Common Future’, também conhecido como ‘Relatório ou Informe Brundtland’”, esta matéria foi publicada pela Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). Percebe-se que muito foi discutido antes do termo “desenvolvimento sustentável” aparecer definitivamente no cenário ambiental mundial.

De acordo com o CNTL (2003, p. 41), desenvolvimento sustentável é o que “permite suprir as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atingir suas próprias necessidades. É a criação de riqueza sem o comprometimento (destruição) do planeta para as futuras gerações”.

A definição do CNTL esclarece perfeitamente o termo “desenvolvimento sustentável”, demonstrando a importância das presentes gerações assumirem sua responsabilidade para com a qualidade ambiental deixada para os futuros ocupantes do planeta.

Dentro desse pensamento evolutivo ambientalmente correto está a P+L, técnica que encontra-se em constante evolução, visto que a consciência global sobre o meio ambiente fortaleceu-se muito, forçando as empresas a avançarem no sentido de diminuir seus impactos negativos sobre o planeta.



A troca dos sistemas produtivos antigos por práticas mais ambientalmente corretas levou a essa nova forma de produção que toma em consideração todos os aspectos necessários como a variável econômica, ambiental, política, social e estética do produto e da empresa. Com essa nova ferramenta está sendo possível aliar o lucro almejado ao bom desempenho ambiental, diminuindo a agressão ao meio ambiente.

A Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), juntamente com o Banco Mundial e várias universidades de diversos países criaram o Programa de Produção mais Limpa em 1994 com seu principal propósito voltado para o meio ambiente. Os principais alvos desse programa são empresas e países em desenvolvimento sendo que hoje já existem trinta Programas Nacionais de Produção mais Limpa e Centros Nacionais de Produção mais Limpa (NCPCs). Esses programas e centros são implantados em várias partes do mundo e estão em fase de expansão, levando a mentalidade da P+L para lugares onde antes nem se pensava em produção aliada a preservação ambiental (CNTL; REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL, 2000).

No Brasil o início da P+L deu-se em julho de 1995 quando foi instituído o NCPC denominado Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL) que encontra-se junto ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) na cidade de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul. Esse NCPC surgiu devido a uma parceria entre a UNIDO, UNEP, a Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (Fiergs) e o Ministério das Relações exteriores (REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL, 2000). Seu objetivo é a “disseminação da informação, implementação de programas de Produção mais Limpa nos setores produtivos, capacitação de profissionais e atuação em políticas ambientais” (REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL, 2000, p. 81).

Ao analisar tal afirmação pode ser compreendida a importância de tal instituição no desenvolvimento tecnológico industrial do Brasil, pois promove melhores técnicas de uso de matérias primas, energia e água; bem como capacita profissionais para atuarem nessa área.

O CNTL está estruturado dentro do SENAI, o que lhe proporciona contato direto com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), facilitando a difusão da P+L.



A respeito disso, Carlos Maia do Nascimento, presidente do CNTL no ano de 2000, afirmou que:

Esta situação oferece a vantagem de um sistema local para a disseminação de informação sobre Produção Mais Limpa, bem como a capacidade de pesquisa, desenvolvimento e otimização de processos, oferecidos pelos diferentes Centros Tecnológicos do Senai (REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL, 2000, p. 81).

No sentido de melhoria industrial as ações do CNTL iniciaram já em 1996 com implantação da P+L em 11 empresas do Estado do Rio Grande do Sul. No âmbito da capacitação profissional, em 1998, profissionais do SENAI/MT e da Federação das Indústrias do Estado do Mato Grosso (Fiemt) receberam treinamento sobre P+L. Neste mesmo ano, cursos também foram oferecidos no Estado do Rio Grande do Sul para capacitar os profissionais da região (REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL, 2000).

Segundo a Revista Meio Ambiente Industrial (2000, p. 82), além dos projetos pilotos e do aperfeiçoamento técnico, atualmente está sendo implantada a rede nacional de Produção Mais Limpa. Essa por sua vez tem o apoio das seguintes organizações e instituições: CNI – Confederação Nacional da Indústria, Fiergs – Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul, Fiemt – Federação das Indústrias do Estado do Mato Grosso, Fiemg – Federação das Indústria do Estado de Minas Gerais, Fieb – Federação das Indústrias do Estado da Bahia, Fiesc – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina, Sebrae – Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa, BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, Cebds – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, e Finep – Financiadora de Estudos e Projetos, do Ministério da Ciência e Tecnologia. Sendo assim, desde o início o CNTL busca incessantemente a união com diversas entidades e instituições brasileiras de diversos estados com o intuito de disseminar a cultura da P+L. Isso demonstra o caráter sério do CNTL e a importância da P+L para melhorar as práticas industriais modernas.

1.3 Técnica de disposição fim-de-tubo

Desde os primórdios dos sistemas produtivos, sempre foi observado que ao terminar de manufaturar um produto ocorriam perdas que saíam em forma de



resíduos. Com o tempo e o aumento da produção, essas perdas acentuaram-se de modo que sua quantidade e periculosidade chegaram a um nível em que necessitava-se de uma forma de dispor tais resíduos. Assim começou a técnica denominada fim-de-tubo, onde os resíduos são tratados após o processo, sem preocupar-se com sua minimização durante o mesmo.

As tecnologias ambientais convencionais trabalham principalmente no tratamento de resíduos e emissões existentes, atuando no final do processo de produção (técnicas de fim-de-tubo). Estas tecnologias são caracterizadas por despesas adicionais para a empresa, como por exemplo a colocação de filtros e as estações de tratamento (FIGUEIREDO, 2004, p. 5187).

O processo de tratamento fim-de-tubo ainda é muito utilizado em algumas empresas, principalmente nas mais atrasadas tecnologicamente ou com resíduos irre recuperáveis e de impossível não geração. Ele consiste em tratar os resíduos gerados ao final do processo de manufatura dos produtos; tais resíduos podem ser sólidos, líquidos ou gasosos.

Para Barbieri (2007, p. 118), “As ações ambientais da empresa resultam de uma postura reativa da empresa, na qual ela centra suas atenções sobre os efeitos negativos de seus produtos e processos produtivos mediante soluções pontuais”.

Essa técnica é denominada reativa, pois só é utilizada após a geração do resíduo como forma de eliminar ou minimizar o problema criado. Sua principal desvantagem está no fato de que seu gasto ao longo dos anos acarreta em um grande custo de oportunidade, pois embora a P+L seja mais onerosa inicialmente, com o passar do tempo ela traz muitos benefícios financeiros e não financeiros, enquanto a técnica de fim-de-tubo apenas suga o caixa da empresa para tratar um resíduo que muitas vezes nem precisaria ser gerado.

Segundo Medeiros *et al.* (2007, p. 111), “‘Fim-de-tubo’ passou a ser uma última opção, após o esgotamento de todas as alternativas: mudança de tecnologia, alteração nos processos, modificação do produto, sistemas de organização do trabalho, reciclagem interna.”

Como exemplo dessa técnica é possível citar os filtros instalados nas chaminés das fábricas, os aterros sanitários, os tratamentos químicos utilizados nos poluentes líquidos, entre outros.

Na forma de disposição fim-de-tubo, sua principal intenção é diminuir o impacto causado pelos rejeitos gerados e dispô-los, não importando-se com sua



redução. Esse processo só deve ser utilizado como um complemento à P+L e apenas nos casos em que seja impossível a não geração do resíduo.

1.4 Diferenças entre a disposição fim-de-tubo e a P+L

Embora a disposição fim-de-tubo e a P+L visem um menor impacto ambiental, a diferença entre ambas é acentuada, pelo que suas formas de atuação se diferem em vários aspectos, tanto de processos quanto gerenciais. As ações de fim-de-tubo são diferentes daquelas apresentadas pela Produção mais Limpa. Enquanto a primeira dedica-se à solução do problema sem questioná-lo, na última é feito um estudo direcionado para as causas da geração do resíduo e o entendimento das mesmas (CNTL, 2003, p. 8).

Na citação acima pode ser observada uma ótima definição da diferença básica entre o controle de fim-de-tubo e da P+L, mostrando que a oposição entre elas está na mentalidade de cada técnica a respeito dos resíduos, onde o fim-de-tubo apenas corrige o problema já criado enquanto a P+L visa a não geração futura desse mesmo resíduo. Nesse sentido o CNTL também demonstra essas diferenças, sendo que suas conclusões podem observadas no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Diferenças entre a abordagem convencional e a P+L.

Técnicas de Fim-de-tubo	Produção mais Limpa
Pretende reação.	Pretende ação.
Os resíduos, os efluentes e as emissões são controlados através de equipamentos de tratamento.	Prevenção da geração de resíduos, efluentes e emissões na fonte. Procurar evitar matérias-primas potencialmente tóxicas.
Proteção ambiental é um assunto para especialistas competentes.	Proteção ambiental é tarefa para todos.
A proteção ambiental atua depois do desenvolvimento dos processos e produtos.	A proteção ambiental atua como uma parte integrante do <i>design</i> do produto e da engenharia de processo.
Os problemas ambientais são resolvidos a partir de um ponto de vista tecnológico.	Os problemas ambientais são resolvidos em todos os níveis e em todos os campos.
Não tem a preocupação com o uso eficiente de matérias-primas, água e energia.	Uso eficiente de matérias-primas, água e energia.
Leva a custos adicionais.	Ajuda a reduzir custos.

Fonte: Adaptado de CNTL (2003, p. 9).

O Quadro 1 pode ser caracterizado como outra forma de diferenciar os dois métodos listados até o momento para o cenário empresarial dos dias atuais. Pode ser observada uma clara vantagem da P+L sobre o método convencional, pois esta



pretende antecipar possíveis problemas, utilizando essa antecipação para melhorar sua eficiência global tanto no sentido de minimizar perdas materiais e econômicas, bem como gerar uma consciência coletiva em todos os colaboradores, demonstrando que a preocupação com o desempenho ambiental da organização é tarefa de todos os cargos e setores.

O pensamento tradicional de ocupar-se somente com o tratamento dos resíduos gerados acaba tornando-se demasiado simples e geralmente acarreta um custo adicional para a empresa no seu gerenciamento ambiental (CNTL, 2003).

Tradicionalmente as ações tomadas são as de dispor os resíduos ou tratá-los de forma a minimizar sua periculosidade para o meio ambiente, porém estas técnicas representam uma solução menos efetiva para o problema; deve-se considerar também que ao longo do tempo estas encarecem o processo, pois acabam tornando-se apenas mais uma etapa no processo produtivo, agregando custos ao mesmo (CNTL, 2003).

Grande parte dos empresários brasileiros procura resolver os problemas de forma rápida e sem questionar de onde veio o mesmo e quanto custará para remediá-lo, isso acaba se tornando um uma perda de tempo e dinheiro, pois há grandes possibilidades de o mesmo fato voltar a acontecer.

A P+L não busca a solução rápida para o problema, mas sim a solução efetiva, sendo que esta, embora mais demorada, visa a melhoria de vários aspectos da empresa, não apenas a questão dos resíduos.

1.5 Conceito de Produção mais Limpa

A Produção mais Limpa já foi conceituada de diversas formas, porém uma das mais completas pode ser encontrada no manual de P+L do CNTL, visto que este é o centro com maior conhecimento sobre tal tema no Brasil.

Segundo o CNTL (2003, p. 10), produção mais Limpa é “a aplicação de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem dos resíduos e emissões geradas, com benefícios ambientais, de saúde ocupacional e econômicos”. Sendo assim, a P+L é uma atitude pró-ativa, antecipada, visando a não geração de resíduos ou



minimização dos mesmos e a maneira mais racional de utilizar a matéria-prima, água e energia. Ela considera a variável ambiental juntamente com a econômica, possibilitando um crescimento financeiro e uma melhoria da imagem corporativa.

A estratégia da P+L baseia-se no PDCA (Em inglês: *Plan, Do, Check, Act*; em português: Planejar, Fazer, Checar, Agir) onde o fim de um ciclo é o início de outro, buscando sempre a melhoria contínua dos processos observados. As empresas mais desenvolvidas administrativamente já se deram conta de que a P+L tornou-se uma ferramenta estratégica básica para os dias atuais, visto que o pensamento do consumidor mudou muito nos últimos tempos, sendo que agora estes buscam produtos de empresas mais ambientalmente corretas, que possuem comprometimento com seus ideais e preocupação com o planeta.

Pesquisas realizadas em 2007 apontaram que 80% das pessoas preferem trabalhar em empresas que possuem responsabilidade ambiental. Tal dado mostra a vitalidade de aperfeiçoar as técnicas de P+L nas empresas. Funcionários mais motivados produzem mais e com maior qualidade.

A P+L não foi elaborada para trazer dinheiro externo para a empresa, mas sim para evitar que o dinheiro da empresa saia em forma de resíduos, restos de produção, produtos de má qualidade e desperdícios. Um de seus pontos fortes é a questão de que a imagem corporativa muda significativamente frente a fornecedores, colaboradores e clientes que passam a enxergar a empresa como uma instituição zelosa pelo bem estar social e ambiental, o que pode abrir novos mercados para a organização e a obtenção de títulos e selos que comprovem tais ações.

A questão ambiental tem-se revelado cada vez mais importante nas relações de troca entre consumidores e empresas, por um lado, e a sociedade de modo geral e o setor público (estatal e não estatal), em particular, o que implica na necessidade de aplicação do marketing para facilitar o desenvolvimento dessas relações (DIAS, 2008, p. 18).

Esse marketing ambiental, ou seja, essa mudança comportamental nas empresas com o intuito de satisfazer as necessidades do cliente, aliando seus lucros e a responsabilidade ambiental traz vantagens para todos os envolvidos, visto que a totalidade dos interessados atinge seu objetivo; o cliente com seu produto, a empresa com o lucro e o meio ambiente com a preservação.



Embora a questão ambiental esteja fortemente presente no cenário industrial atual, é importante levar em consideração o regime capitalista em que se encontra a sociedade no momento, pois nenhuma empresa sobrevive sem obter seus lucros.

O fator motivador da P+L é econômico, haja vista que a redução da poluição proposta pela prática de P+L sugere a redução de 20 a 30% da poluição, sem investimento de capital, e que os outros 20% podem ser atingidos com investimentos recuperados em questão de meses (POLLUTION PREVENTION AND ABATEMENT HANDBOOK, 1999, *apud* ROSSI e BARATA, 2009, p. 2).

A estatística apresentada na citação anterior demonstra uma clara vantagem da P+L, pois inicialmente sempre buscar-se-á uma intervenção não onerosa para a organização sendo que as vantagens aparecem já nos primeiros instantes e apenas em interferências futuras e mais bruscas a empresa necessitaria certo investimento em equipamentos para a P+L. Essa redução da poluição também pode colaborar para que a empresa busque linhas de crédito com taxas de juros mais atraentes futuramente, bem como melhorar imensamente sua imagem corporativa.

Embora as ações empresariais ambientalmente responsáveis não sejam adotadas por parcelas significativas das organizações, aquelas que o fazem representam lideranças que vão se tornando referências em seus respectivos setores e constituindo-se em modelos para a adoção de padrões e patamares de excelência ambiental (DIAS, 2008, p. IX).

Segundo Krause (*apud* CNTL, 2003, p. 3), “Reduzir os custos com a eliminação de desperdícios, desenvolver tecnologias limpas e baratas, reciclar insumos são mais que princípios de gestão ambiental. Representam condições de sobrevivência”.

Pode ser notada a importância da variável ambiental nos comerciais veiculados na mídia, principalmente na televisão, onde empresas prometem plantio de árvores a cada produto comprado, mostram que suas matérias-primas são de origem certificada, que seus processos são limpos, etc.

Para a UNIDO (*apud* BARBIERI, 2007, p. 134) o conceito de Desenvolvimento Industrial Ecologicamente Sustentável é “modalidades de industrialização que promovem as vantagens econômicas e sociais das gerações presentes e futuras sem comprometer os processos ecológicos básicos”.

Pela citação anterior foi constatado claramente que o avanço industrial ecologicamente correto não busca uma diminuição nos níveis de produção ou outro



aspecto que venha a deteriorar seu sistema, mas sim uma manutenção do sistema econômico aliado a uma preservação ambiental, sendo esta imprescindível para que o bem estar da população seja garantido atual e futuramente.

A P+L não caracteriza-se como uma forma simples de atuação, e sim como uma profunda análise dos processos organizacionais e produtivos da empresa para então por em práticas as oportunidades de melhoria determinadas nesses estudos.

1.6 Vantagens da implantação da Produção mais Limpa

A P+L vem sendo discutida por longos períodos, defendida pelos interessados em aumentar os níveis de produção sem comprometer o meio ambiente e atacada por aqueles que acreditam que o lucro vem antes de tudo.

Uma grande parcela dos industriais brasileiros desconhece as reais vantagens de se aplicar a técnica de P+L; o Quadro 2 a seguir demonstra as principais vantagens tangíveis e intangíveis resultantes da adoção dessa ferramenta.

Quadro 2: Vantagens competitivas advindas da adoção da P+L.

Resultados tangíveis	Resultados intangíveis
1. Geração de inovações tecnológicas de processo, produto e gerencial;	1. Desenvolvimento econômico mais sustentado;
2. Benefícios advindos de vantagens comerciais (concessão de financiamentos, obtenção de seguros com taxas mais ativas, facilidade para tornar-se fornecedor de grandes empresas);	2. Melhoria da qualidade ambiental do produto;
3. Melhoria da competitividade (através da redução de custos ou melhoria da eficiência);	3. Melhoria da imagem pública da empresa;
4. Redução de custos com matérias-primas, insumos e energia;	4. Aumento da eficiência ecológica;
5. Ocorrência de melhorias econômicas de curto prazo;	5. Melhoria das condições de trabalho dos empregados;
6. Novas oportunidades de negócios;	6. Aumento da motivação dos empregados;
7. Minimização dos riscos no campo das obrigações ambientais;	7. Diversidade de benefícios para as empresas bem como para toda a sociedade;
8. Redução dos encargos ambientais causados pela atividade industrial.	8. Indução do processo de inovação dentro das empresas;
	9. Aumento da segurança dos consumidores dos produtos.

Fonte: Lemos (1998, *apud* OLIVEIRA e ALVES, 2007, p. 132).

Pelo Quadro 2 podem ser percebidas as inúmeras vantagens da P+L, pois a mesma atua de diferentes formas e melhorando vários setores da empresa ao mesmo tempo. Ela impede a saída de dinheiro do caixa da empresa por multas ou



outros custos industriais ambientais, gera uma imagem corporativa preocupada com o meio ambiente, motiva seus colaboradores, entre outros.

Suas mudanças podem ser sentidas no curto prazo, porém esta técnica foca o médio e longo prazo para cumprir suas metas e mostrar seu diferencial.

Cabe ressaltar que a técnica de P+L não é utilizada apenas nas grandes empresas ou só no meio urbano; pequenas indústrias e empresas rurais também podem adotar tal técnica de acordo com seu potencial, buscando a melhoria contínua dentro de suas condições financeiras, tecnológicas e de recursos humanos.

A P+L pode ainda trazer vantagens como a eliminação de desperdícios, minimizar ou abolir o uso de determinados materiais que impactem o meio ambiente, redução de emissões e outros resíduos, minimização dos custos gerenciais advindos de tais resíduos, desaceleração dos passivos ambientais, melhoria na saúde e segurança no trabalho, melhora a imagem corporativa, aumenta a produção, conscientiza os colaboradores a respeito do meio ambiente, reduz despesas com multas (CNTL, 2003).

Observando a explanação do CNTL é possível entender as inúmeras vantagens da P+L sobre o sistema convencional, sendo que as vantagens citadas acima não são todas as possíveis, pois a cada nova implantação novos ganhos e vantagens podem ser constatados.

Com o conhecimento de que o maior motivador da P+L é econômico, a Figura 1 demonstra os custos e o retorno da implantação de um programa de P+L.

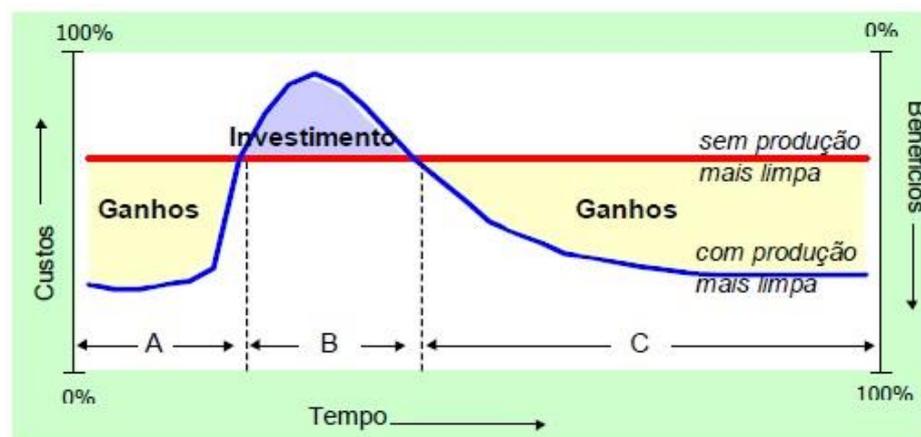


Figura 1: Investimentos e ganhos com a adoção da P+L ao longo do tempo.
Fonte: CNTL (2003, p. 13).

Como pode ser observado na figura, é nítido que em um primeiro momento denominado A os ganhos da P+L já são percebidos com pequenas mudanças no



processo; em um momento B os investimentos levam os gastos da empresa a patamares mais elevados do que se fosse optada pela forma de disposição fim-de-tubo; porém no momento C os ganhos tomam força e tornam-se evidentes diante da forma convencional de controle de resíduos, demonstrando na prática a viabilidade do sistema de P+L (CNTL, 2003).

Um plano de P+L pode demorar de 3 a 18 meses para ser implantado com sucesso, sendo que a média é de 12 meses (CNTL, 2003). São necessárias inúmeras informações para que o projetista consiga avaliar sua viabilidade.

Embora demorada, a implantação do programa de P+L demonstra ser extremamente vantajosa no longo prazo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para alcançar o objetivo proposto neste artigo, foi desenvolvida uma pesquisa de campo em nível regional, onde as empresas foram escolhidas de maneira aleatória, de acordo com sua importância bem como disponibilidade de acesso para a pesquisa.

O objetivo foi avaliar o grau de conhecimento de algumas empresas da região Sudoeste do Paraná a respeito da P+L, descobrir quais práticas ambientais estas executam em sua rotina diária e qual sua opinião a respeito das barreiras para a implantação da P+L. Também é pretendido obter as respostas do CNTL na questão, abrangendo apenas as dificuldades de implantação da P+L.

A pesquisa ocorreu entre as datas de 06 de maio de 2011 e 21 de maio de 2011, sendo que as empresas participantes são todas da Região Sudoeste do Paraná, mais especificamente sediadas nas cidades de Nova Prata do Iguçu, Salto do Lontra, Boa esperança do Iguçu e Dois Vizinhos; e o CNTL encontra-se na cidade de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul.

A resposta à consulta junto ao CNTL deu-se por e-mail, visto as dificuldades de locomoção até sua sede em outro estado. Já para as empresas pesquisadas, 6 delas receberam a visita do pesquisador com as respostas sendo colhidas pelo mesmo e as outras 4 responderam ao formulário, sem a presença do pesquisador, que enviou as perguntas por e-mail ou as entregou a um funcionário da empresa, responsável por levá-las até o departamento ambiental da mesma. Isso ocorreu pelo



fato de que algumas organizações situam-se em outras cidades, sendo dificultosa a locomoção até as mesmas.

O resultado obtido é exposto e analisado pelo pesquisador.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi elaborado um questionário sobre as práticas ambientais adotadas por algumas empresas da Região Sudoeste do Paraná.

Neste questionário foram propostas 8 questões objetivas as quais foram respondidas e os resultados tabulados e apresentados a seguir.

Além disso, foi também foi consultado o CNTL, ao qual foi proposta a questão de número 8 que é a única referente às barreiras encontradas na aplicação da P+L.

Foram pesquisadas 10 organizações entre as datas de 07 de maio de 2011 e 21 de maio de 2011.

Embora a forma mais aceitável de classificação de porte de empresas seja pelo seu faturamento bruto anual, na presente pesquisa será levado em consideração o número de funcionários das organizações participantes, visto que este é um dado mais facilmente obtido do que o faturamento das empresas.

Para tal será considerada a classificação do SEBRAE e da Fiesp, sendo esta última encontrada no site do Instituto ETHOS de Empresas e Responsabilidade Social.

O Quadro 3 a seguir demonstra o porte das empresas industriais, de construção civil, de comércio e serviços de acordo com seu número de funcionários.

Quadro 3: Porte das empresas de acordo com o número de funcionários.

Indústria e construção		Comércio e serviços	
Nº funcionários	Porte	Nº funcionários	Porte
Até 19	Micro	Até 9	Micro
De 20 a 99	Pequena	De 10 a 49	Pequena
De 100 a 499	Média	Não encontrado	Média
500 ou mais	Grande	Não encontrado	Grande

Fonte: Pesquisa na internet, maio de 2011.

O ramo de atuação das empresas pesquisadas, segmento, porte e o seu número de funcionários podem ser observados no Quadro 4.

Quadro 4: Ramo de atuação e número de funcionários das empresas pesquisadas.

Nome da empresa	Segmento	Ramo de atuação	Nº funcionários	Porte
-----------------	----------	-----------------	-----------------	-------



Empresa A	Indústria	Móveis sob medida	6	Micro
Empresa B	Indústria	Artefatos de látex, plástico e borracha	12	Micro
Empresa C	Indústria	Madeireira	11	Micro
Empresa D	Construção	Construção civil	40	Pequena
Empresa E	Comércio	Agronegócio	13	Pequena
Empresa F	Comércio	Agronegócio	5	Micro
Empresa G	Indústria	Confecção	33	Pequena
Empresa H	Indústria	Agroindústria	1.480	Grande
Empresa I	Indústria	Alimentícia	2.600	Grande
Empresa J	Serviços	Confecção	9	Micro

Fonte: Pesquisa de campo, maio de 2011.

O Gráfico 1 ilustra visualmente as informações do porte das empresas contidas no quadro anterior.

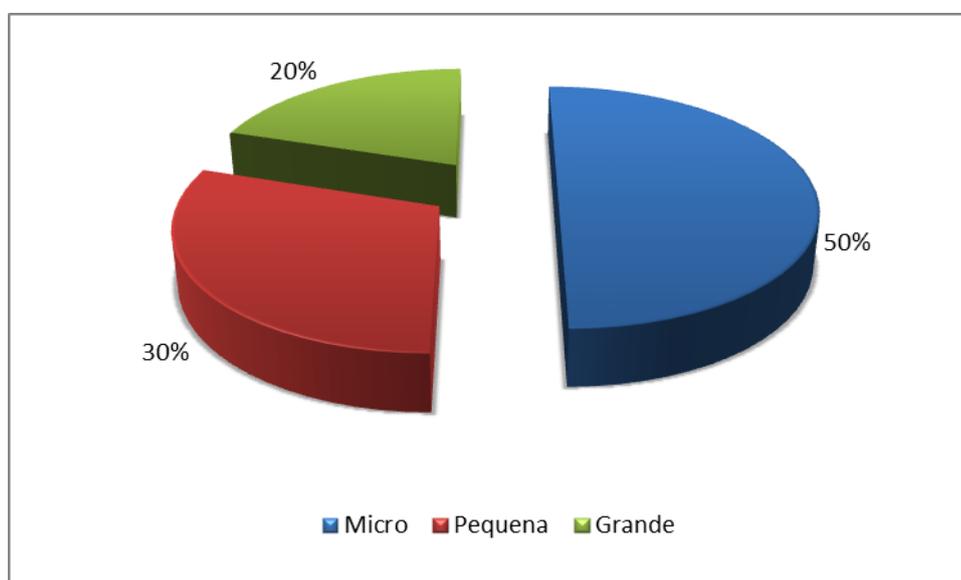


Gráfico 1: Porcentagem de porte das empresas pesquisadas.

Fonte: Pesquisa de campo, maio de 2011.

Do universo de 10 empresas pesquisadas, 50% se encaixam no perfil de micro empresa, 30% são pequenas empresas e 20% são empresas de grande porte. Ainda seguindo a caracterização das organizações, 60% das companhias são do segmento industrial, 10% da construção, 20% do comércio e 10% de serviços.

O Quadro 5 demonstra o percentual de respostas positivas para cada pergunta da pesquisa.

Quadro 5: Resultados da pesquisa de campo.

Questão	Sim
1. A empresa possui uma política ambiental claramente definida e formalizada?	60%
2. A empresa pratica ações para melhorar seu desempenho ambiental?*	90%
3. A organização possui um departamento e um responsável específico para a área ambiental?	20%

4. A empresa realiza treinamentos com seus colaboradores no intuito de conscientizá-los a respeito da questão ambiental e de capacitá-los para atuarem em futuros projetos?	30%
5. A empresa leva em consideração a variável ambiental no momento de tomar a decisão de implantar ou não determinado projeto?	80%
6. A empresa sabe o que significa a expressão “ <i>Produção mais Limpa (P+L)</i> ” e como esta pode ajudar as empresas no âmbito ambiental, social, econômico e de melhoria de imagem organizacional?	60%
7. A organização estaria disposta a adotar sistemas mais ambientalmente corretos em sua rotina, bem como adequar futuros projetos dentro dos conceitos de qualidade ambiental?	100%
8. A empresa sente dificuldades na questão de aplicar práticas mais ambientalmente corretas em sua rotina, processos e novos projetos?*	100%

*A questão número 2 e número 8 foram alteradas no quadro para que estas possam ser estendidas posteriormente.

Fonte: Pesquisa de campo, maio de 2011.

Ao estudar o Quadro 5 pode ser observado que o conceito de P+L e a política ambiental formalizada de cada empresa ainda estão em um meio termo, necessitando ser mais difundidas.

Embora as empresas pesquisadas tenham respondido que buscam melhorar seu desempenho ambiental e que levam em consideração a variável ambiental em seus projetos, poucas possuem um departamento específico para a área ambiental e realizam treinamentos com seus funcionários no tema “Meio Ambiente”.

Também é possível perceber que as empresas estão se abrindo para as práticas mais ambientalmente corretas, porém ainda sentem dificuldades nesse processo transitório.

No quadro visto, as questões 2 e 8 foram levemente alteradas do questionário original para poderem enquadrar-se dentro das respostas “Sim” ou “Não”, pois as mesmas possuem uma gama maior de respostas.

A questão número 2 original indaga o seguinte: “*Quais ações a empresa pratica para melhorar seu desempenho ambiental?*”.

Essa questão apresentava a possibilidade de mais de uma resposta.

Expandindo a questão número 2 encontramos os resultados observados no Quadro 6.

Quadro 6: Percentual de respostas positivas na questão número 2.

Resposta	Sim
1. Estação de tratamento de efluentes	20%
2. Redução do consumo de matéria-prima	60%
3. Redução do consumo de energia elétrica	70%
4. Redução do consumo de água	60%
5. Reciclagem interna	40%
6. Reciclagem externa	30%



7. Entrega para empresa especializada	50%
8. Outros	0%
9. Não adota nenhuma medida	10%

Fonte: Pesquisa de campo, maio de 2011.

Ao analisar o quadro anterior pode ser visualizado que a prática mais utilizada pelas empresas é a redução do consumo de energia elétrica e a atitude menos praticada é a estação de tratamento de efluentes.

A prática de redução do consumo de energia elétrica encontra-se como a mais executada, pois todos os empreendimentos necessitam dessa fonte de energia para algum de seus processos, ao contrário da estação de tratamento de efluentes, visto que nem todas as empresas necessitam de uma estrutura dessas.

O Gráfico 2 demonstra os resultados do Quadro 6

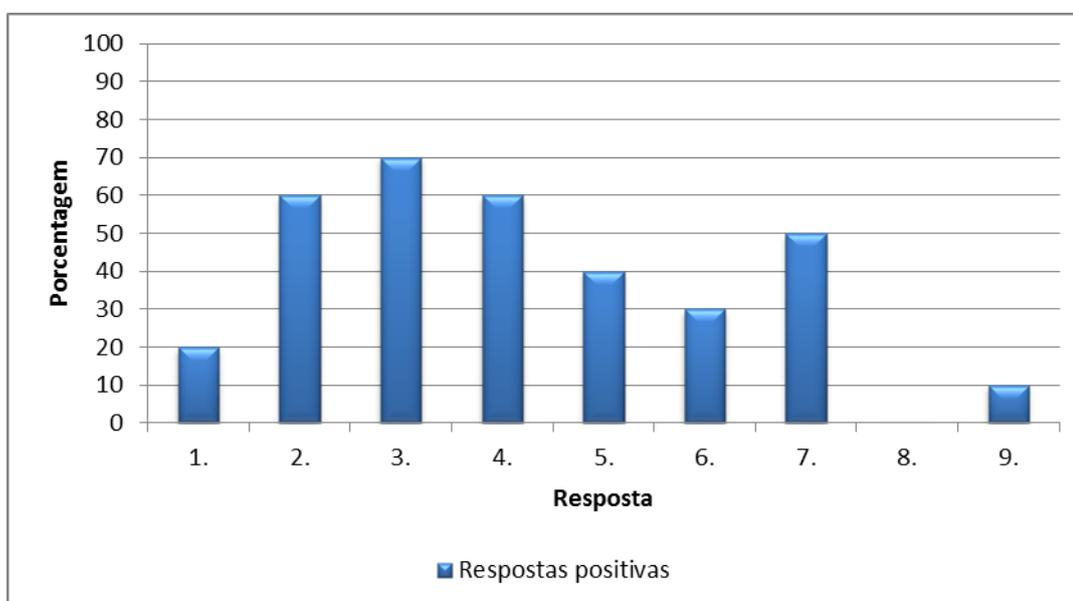


Gráfico 2: Respostas positivas na questão número 2.

Fonte: Pesquisa de campo, maio de 2011.

A questão número 8, também alterada anteriormente do mesmo modo que a questão 2, traz originalmente a seguinte indagação: “*Quais as principais dificuldades/barreiras encontradas pela empresa na questão de aplicar práticas mais ambientalmente corretas em sua rotina, processos e novos projetos?*”

O Quadro 7 demonstra o percentual de respostas positivas em cada opção disponível.

Quadro 7: Percentual de respostas positivas na questão número 8.

Resposta	Sim
1. Incapacitação técnica dos profissionais	20%
2. Dificuldades econômicas internas da empresa	60%



3. Dificil acesso a financiamentos	50%
4. Desconhecimento das vantagens da P+L por parte dos empresários	60%
5. Desinteresse dos administradores da empresa pela P+L	40%
6. Falta de interesse dos <i>stakeholders</i>	40%
7. Resistência a mudança por parte dos gerentes e executivos da empresa	40%
8. Políticas ambientais muito flexíveis e pouco estimulantes para a adoção da P+L	50%

Fonte: Pesquisa de campo, maio de 2011.

Pelo Quadro 7 pode ser observado que a única resposta que se destacou foi a número 1, onde a grande maioria das empresas entrevistadas não acredita que os profissionais em P+L sejam incapacitados.

Todas as outras respostas ficaram em um meio termo. O que para algumas empresas é uma barreira, para outras não caracteriza-se como um entrave na adoção da P+L.

Essa disparidade pode ser entendida pelo fato de que cada segmento do mercado possui condições próprias de atuação, bem como cobranças diferentes por parte da sociedade e governo.

O Gráfico 3 a seguir demonstra visualmente o percentual de respostas positivas na questão número oito.

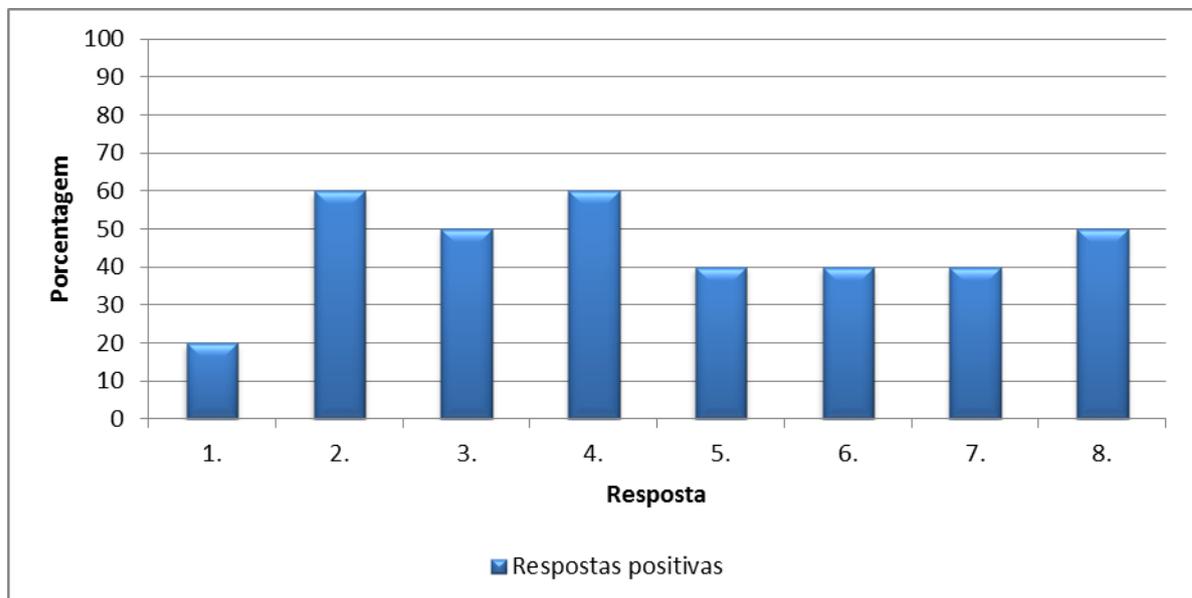


Gráfico 3: Respostas positivas na questão número 8.

Fonte: Pesquisa de campo, maio de 2011.

Por parte do CNTL, quem respondeu a pesquisa foi uma engenheira representante do centro. O CNTL mostrou-se interessado e disposto a colaborar com a pesquisa, não impondo nenhuma restrição quanto às questões ou a

divulgação de suas respostas, o que, mais uma vez, demonstra o trabalho sério e competente desenvolvido no centro. A resposta data de 06 de maio de 2011.

O Quadro 8 relata a opinião da especialista em relação às barreiras encontradas na adoção da P+L.

Quadro 8: Dificuldades na implantação da P+L na visão da especialista.

Barreira/dificuldade	Sim	Não
Incapacitação técnica dos profissionais		X
Dificuldades econômicas internas nas empresas	X	
Difícil acesso a financiamentos pelas organizações		X
Desconhecimento das vantagens da P+L por parte dos empresários	X	
Desinteresse dos administradores das empresas pelo tema P+L	X	
Falta de interesse dos <i>stakeholders</i>	X	
Resistência a mudança por parte dos gerentes e executivos das empresas	X	
Políticas ambientais muito flexíveis e pouco estimulantes para a adoção da P+L	X	

Fonte: Autor.

Pelo Quadro 8 foi analisado que a maior parte das alternativas marcadas positivamente está relacionada a aspectos internos da empresa e quanto a legislação vigente, demonstrando que muitas empresas ainda estão despreparadas para adotar a P+L como uma ferramenta de estratégia competitiva, muito provavelmente por conta de uma mentalidade pouco aberta ao padrão globalizado atual.

O quadro anterior também destaca, na visão da profissional, que há financiamentos para as empresas e que os profissionais responsáveis por aplicar a P+L estão devidamente capacitados, sendo que estes pontos em destaque não podem ser considerados como barreiras.

A especialista do CNTL ainda complementou o questionário enviado informando que muitas empresas adotam o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) com o pensamento de que não precisarão de P+L por já estarem destinando seus resíduos corretamente, o que na verdade é um tratamento de fim-de-tubo; e as empresas que não possuem PGRS estão em um estado ainda mais crítico, pois desconhecem as características de seus resíduos, qualitativa e quantitativamente.

Outra explanação da engenheira diz respeito a adoção da norma ISO 14.000, onde empresas que obtiveram esse selo também possuem a ideia de que não é necessária a implementação da P+L. Essa visão pode estar equivocada, pois a norma ISO 14.000 não se refere necessariamente a um padrão de qualidade



ambiental mas pode tratar de uma padronização de processos dentro da área ambiental.

O pensamento da profissional se expande ao comentar também sobre as empresas estagnadas, visto que já estão no mesmo segmento de mercado há muito tempo, acreditando não necessitarem de P+L, pois até o momento o seu sistema funciona de forma correta e alcançando certo lucro.

Outro importante fator considerado pelo CNTL foi o desconhecimento do custo dos resíduos para a empresa, tanto no desperdício de matéria-prima quanto na estocagem do mesmo; visto que muitos desses resíduos, anteriormente comprados como matéria-prima, também precisam de uma destinação correta, o que acarreta mais despesas para a organização. Ao verificar tal situação pode ser observado que a empresa gasta na compra da matéria-prima completa, não usa parte dela (deixa de vender essa parte), fica com o custo de estocagem desse rejeito na própria organização e ainda paga para outra empresa destinar esse resíduo (paga novamente por algo que nem usou).

Como último aspecto a engenheira destaca outra barreira para a implementação da P+L; a demora para a mudança de paradigma, de pensamento dos gestores e proprietários da empresa, pois é difícil alterar hábitos já arraigados dentro das empresas e da mente de seus controladores.

As respostas divididas das empresas tornam difícil a comparação com as respostas da especialista ou com a pesquisa de Rossi e Barata (2009), visto que as organizações ainda não estão de acordo com as barreiras por elas encontradas, provavelmente devido a diversidade de empresas pesquisadas, passando por todos os segmentos e portes.

Em comparação com a pesquisa efetuada por Rossi e Barata (2009) no Estado do Rio de Janeiro, é possível constatar que a opinião do CNTL e dos pesquisadores sobre as barreiras em relação a P+L são semelhantes em ambos os casos, sendo que estes consideram as maiores barreiras aquelas referentes a aspectos internos das empresas.

Por fim foi concluído ao final dessa pesquisa que, embora ainda pouco conhecida, a P+L e as práticas mais ambientalmente corretas estão ganhando espaço entre todos os tipos de empresa, porém ainda é necessário muito trabalho para que as organizações tenham total conhecimento do potencial que essa



ferramenta pode oferecer para sua estratégia competitiva no atual cenário econômico nacional e internacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término do presente artigo trabalho foi constatado que a P+L deixou de ser uma prática utilizada apenas por grandes empresas e passou a ser incorporada, mesmo que lentamente, ao processo de trabalho de organizações de vários setores e portes.

As pesquisas feitas por vários estudiosos apontam que a maior parte das dificuldades ainda encontra-se no âmbito interno das empresas, muitas ainda engessadas em modelos retrógrados de trabalho e pensamento. Porém pode ser percebido que a sociedade está mudando para novos padrões de consumo, buscando dar valor a empresas mais preocupadas com o meio ambiente.

A pesquisa efetuada na Região Sudoeste do Paraná demonstrou que, mesmo não sendo de conhecimento geral, a P+L, ainda que informalmente, está iniciando seu processo dentro das organizações pesquisadas, evidenciando a evolução do pensamento por parte das empresas; porém algumas organizações, principalmente as menores, carecem de assessoria, treinamento e acompanhamento para melhorarem suas técnicas de produção, adequando-as a padrões mais ambientalmente corretos.

A resposta do CNTL esteve de acordo com os parâmetros da pesquisa efetuada no Rio de Janeiro e que contou com a opinião de outros 5 profissionais na área de P+L.

Por fim é entendido que a P+L tornou-se uma estratégia essencial para as empresas que querem tornar-se líderes em seus setores, adequando-se aos modernos parâmetros de produção e buscando uma melhoria econômica, social, ambiental e de imagem corporativa frente a seus clientes, fornecedores e colaboradores.



REFERÊNCIAS

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2007.

DIAS, Reinaldo. **Marketing Ambiental: Ética, Responsabilidade Social e Competitividade nos Negócios**. 1. ed., 2. reimp. São Paulo: Atlas, 2008.

_____. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

DONAIRE, Denis. **Gestão Ambiental na Empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ETHOS. **Resultado 2000 – Perfil de Empresas Participantes**. Disponível em: <http://www.ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/resultados_2000/empr esas1.asp>. Acesso em: 22 mai. 2011.

FIGUEIREDO, Veruschka F. de. Produção mais limpa nas pequenas e micro empresas: elementos inibidores. In: **XXIV ENCONTRO NAC. DE ENG. DE PRODUÇÃO**. 2004, Florianópolis, p. 5187-5192. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep1002_1745.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2011.

MEDEIROS, Denise D.; CALÁBRIA, Felipe A.; SILVA, Gisele C. S. da.; *et al.* Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. In: **PRODUÇÃO**. v. 17, n. 1, Jan./Abr. 2007, p. 109-128. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v17n1/07.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2011.

NETTO, Alvim A. de O.; TAVARES, Wolmer R. **Introdução à Engenharia de Produção: Estrutura – Organização – Legislação**. 2. reimp. Florianópolis: Visual Books, 2006.

OLIVEIRA, Edmar B. de; CASTRO, Ana C. F.; RAIMUNDINI, Simone L.; *et al.* **Desenvolvimento sustentável em produção mais limpa: Estudo de caso em uma empresa do setor moveleiro**. v. 9, n. 16, 2º semestre. ConTexto: Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ConTexto/article/download/11702/6910>>. Acesso em: 15 abr. 2011.

OLIVEIRA, João F. G.; ALVES, Salete M. Adequação ambiental dos processos de usinagem utilizando Produção mais Limpa como estratégia de gestão ambiental. In: **PRODUÇÃO**. v. 17, n. 1, Jan./Abr. 2007, p. 129-138. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v17n1/08.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2011.

Produção Limpa e Produção Mais Limpa: Conheça os novos conceitos que vêm ganhando cada vez mais espaço entre empresários do Brasil e do mundo. In: **REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL**. n. 25, Jul./Ago. 2000, p. 74-93.

ROSSI, M. T. B.; BARATA, M. M. L. Barreiras à Implementação de Produção Mais Limpa Como Prática de Ecoeficiência em Pequenas e Médias Empresas no Estado do Rio de Janeiro. In: **2nd INTERNATIONAL WORKSHOP | ADVANCES IN**



CLEANER PRODUCTION - KEY ELEMENTS FOR A SUSTAINABLE WORLD: ENERGY, WATER AND CLIMATE CHANGE. 2009, São Paulo. Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/4a/1/M.%20T.%20OB.%20Rossi%20-%20Resumo%20Exp.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2011.

SEBRAE. Critérios e conceitos para classificação de empresas: Saiba como classificar empresas por porte. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/customizado/estudos-e-pesquisas/acesse/links-de-interesse/integra_bia?ident_unico=97>. Acesso em: 22 mai. 2011.

SENAI.RS / CNTL. Cinco fases da implantação de técnicas de produção mais limpa. UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI: Porto Alegre, 2003. (Série Manuais de Produção mais Limpa). Disponível em: <http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/proximos_cursos/S%E9rie%20Manuais%20PmaisL.zip>. Acesso em: 16 jan. 2011.

_____. **CNTL SENAI – HISTÓRICO.** Disponível em: <http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/CNTL%20SENAI%20-%20HIST%D3RICO_0.pdf>. Acesso em 11 jan. 2011.

_____. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa.** Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/UNEP: Porto Alegre, 2003. Disponível em: <http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/proximos_cursos/implementa%E7%E3o%20PmaisL.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2011.

_____. **Questões Ambientais e Produção mais Limpa.** UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI: Porto Alegre, 2003. (Série Manuais de Produção mais Limpa). Disponível em: <http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/proximos_cursos/S%E9rie%20Manuais%20PmaisL.zip>. Acesso em: 16 jan. 2011.

_____. **Sistema de gestão ambiental e produção mais limpa.** UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI: Porto Alegre, 2003. (Série Manuais de Produção mais Limpa). Disponível em: <http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/proximos_cursos/S%E9rie%20Manuais%20PmaisL.zip>. Acesso em: 16 jan. 2011.

Sustentabilidade: Procuram-se talentos verdes. Disponível em: <<http://www.hsm.com.br/revista/sustentabilidade-procuram-se-talentos-verdes>>. Acesso em: 20 abr. 2011.

