



Acc4emic INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

“INTEGRATING CLEANER PRODUCTION INTO SUSTAINABILITY STRATEGIES”

A Estruturação dos Processos Gerenciais para Obtenção de Resultados de Produção Mais Limpa: Um Estudo no Setor de Transformação de Plásticos

BUCCELLI, D. O.^{a*}, COSTA NETO, P. L. O.^a

a. Universidade Paulista, São Paulo

**e-mail do autor: dalton_bucelli@uol.com.br*

Resumo

Este trabalho inicia apresentando a questão sobre o crescimento econômico ignorar o meio ambiente e aborda uma maneira de se lidar com esta realidade no Brasil. Os três fatores básicos da degradação dos ecossistemas, o aumento no tamanho da população, o crescimento desregrado do consumo per capita e a escassez cada vez maior de recursos naturais necessários para suprir o consumo humano são considerados nesta abordagem. É feito um resumo sobre o desenvolvimento da promoção e da implementação de práticas de produção mais Limpa (P+L) e de procedimentos de eco-eficiência em pequenas e médias empresas no país. É observado que propostas técnicas e projetos de demonstração possuem resultados limitados e um conjunto de estratégias é proposto para melhorar esta situação. É enfatizado que resultados bons e sustentáveis de indicadores ambientais dependem da presença de conceitos e princípios de produção mais limpa inseridos em processos gerenciais estruturados e padronizados. Foram incluídos resultados e discussões sobre uma pesquisa quantitativa e um estudo de caso conduzidos no setor de transformação de plásticos e que relacionam os processos gerenciais com os resultados de P+L.

Palavras-chave: *Produção Mais Limpa (P+L), Eco-eficiência, Ecologia Industrial, Gestão Ambiental, Processos Gerenciais*

1. Introdução

É fato que o crescimento econômico sempre ignorou o meio ambiente, mas consumidores, fornecedores, governos e mercado em geral estão cada vez mais exigentes com a comunidade empresarial no que diz respeito à responsabilidade ambiental. Como um impacto da globalização e do ambiente competitivo a tomada de medidas imediatas e definitivas relacionadas às questões ambientais surge como uma nova demanda para os gestores ligados à indústria. Faz-se necessária a implementação de estratégias que melhorem continuamente a qualidade, a capacidade e a eficiência dos produtos e dos processos produtivos reduzindo desperdícios de recursos e o consumo de materiais.

De acordo com Ehrlich *et al* (2010), a humanidade precisa encontrar formas de mudar suas atitudes em relação ao que é mais essencial ao perfeito funcionamento da natureza. Todos deveriam ser capazes de reconhecer as causas básicas da degradação ambiental e de compreender que o crescimento infinito da economia é fisicamente impossível. Os autores observam, de maneira simples, que o impacto negativo do ser humano nos ecossistemas naturais é função de três fatores básicos: o aumento no tamanho da população, o crescimento desregrado do consumo per capita e a escassez

“INTEGRATING CLEANER PRODUCTION INTO SUSTAINABILITY STRATEGIES”

cada vez maior de recursos naturais necessários para suprir o consumo humano. Dos fatores apontados, a mudança nos hábitos de consumo seria a maneira viável de minimizar a degradação dos ecossistemas naturais. No entanto, o consumo sustentável continua a ser um tema relativamente desconhecido para a grande maioria da população, mesmo nas grandes metrópoles onde a informação e o conhecimento sobre as questões ambientais são abundantes.

Hart (1997) argumenta que para se alcançar uma economia sustentável no futuro é imprescindível a redução do impacto negativo causado pela indústria ao meio ambiente. A solução passa por uma mudança nas tecnologias usadas para produzir bens e serviços, que tragam maior eficiência aos produtos e aos processos produtivos, reduzindo custos e mitigando impactos ambientais. No entanto, nos países em desenvolvimento, foram poucas as empresas que incorporaram a sustentabilidade em seu pensamento estratégico. Os erros cometidos pelos países desenvolvidos continuam a se repetir. A estratégia ambiental ainda consiste em patrocinar pequenos projetos destinados a controlar a poluição. A transição para sociedades mais sustentáveis está ligada ao uso mais eficiente e consciente de matérias-primas, de fontes renováveis e não-renováveis de energia e ao desenvolvimento de novas tecnologias que permitam a redução de emissões e impactos nos ecossistemas (BONILLA et al, 2010).

A prevenção ambiental integrada aos processos, produtos e serviços para aumentar a eficiência e reduzir os riscos para os seres humanos e o meio ambiente é um dos propósitos da aplicação dos conceitos de produção mais limpa (P+L). Ela traz melhorias em diversos aspectos dos processos principais da cadeia de valor das empresas e em seus processos de apoio, como: redução do consumo de energia elétrica, redução do consumo de água, diminuição dos índices de refugo (material para reprocesso e reciclagem), diminuição dos índices de resíduos e melhoria da eco-eficiência.

No Brasil, alguns pioneiros na indústria, envolvendo pequenas e médias empresas responsáveis por uma parte importante do crescimento econômico e da criação de emprego no país, começaram a se reunir com órgãos do governo em 1998. Nasce a parceria entre uma agência reguladora, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), e representantes do setor industrial, a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) e seus sindicatos filiados. O projeto começou com atividades de atualização de conceitos e programas para sensibilizar as pessoas para o potencial de redução de custos e de aumento de produtividade por meio da integração de práticas ambientalmente sustentáveis na rotina de seus processos de negócio.

Foram escritos mais de 16 guias técnicos setoriais contendo oportunidades para implantação de soluções de P+L. Além disso, a CETESB incentivou a publicação de casos de sucesso em seu site, em que as empresas fazem uma breve descrição de medidas implementadas de P+L que obtiveram resultados favoráveis para sustentabilidade econômica, social e ambiental. No final de 2010 foram publicados mais de 70 casos de sucesso, abrangendo vários tipos de ações em diversos setores da indústria paulista, principalmente na metal-mecânica (46%), químico/farmacêutico (20%), galvanoplastia (14%) e têxtil (9%), como mostra a figura 1.

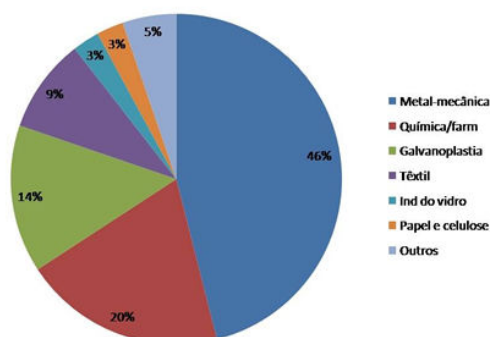


Figura 1 - Casos de sucesso P+L por setor produtivo

Fonte: CETESB (www.cetesb.sp.gov.br)

No entanto, a concepção do programa envolvendo sensibilização, capacitação, envolvimento dos setores e demonstração de casos de sucesso foi incapaz de atingir um aumento no número de

empresas envolvidas com a produção mais limpa. A estratégia utilizada para motivar outros líderes industriais na esperança de gerar reações em cadeia baseou-se na implementação de projetos técnicos de P+L ligados aos processos operacionais. Segundo Altham (2007), os gestores de empresas não hesitam em reconhecer o potencial do *benchmarking* como uma ferramenta para a articulação e compartilhamento de informações, mas as empresas de pequeno porte não farão mudanças nos seus processos apenas com base na exposição à informação. Eles têm acesso limitado às informações necessárias para tratar de questões ambientais.

Ashton et al (2002) consideram a participação em premiações uma abordagem inovadora para a melhoria da conscientização sobre P+L dentro da empresa, num determinado setor industrial ou no nível nacional. A incorporação das diversas partes interessadas nas iniciativas de P+L se caracteriza numa oportunidade e também num grande desafio. As grandes empresas frequentemente utilizam competição interna para implantar programas similares ao P+L. O reconhecimento público para uma empresa vencedora é um forte direcionador para encorajar a adoção de um programa particular ou de uma prática de gestão. Levando-se em conta estas afirmações, pode-se inferir que a presença de conceitos e fundamentos da produção mais limpa nos processos de gestão da empresa é essencial para a efetiva implementação de melhorias em produtos e processos de negócio.

Portanto, esta experiência sugere que projetos de *benchmarking* têm resultados limitados na promoção da P+L em empresas de médio e pequeno porte, nos diversos tipos de setores industriais envolvidos. De acordo com Vendrametto et al (2010), é melhor usar uma combinação de estratégias, além do treinamento e da apresentação de casos de sucesso no setor industrial. Iniciativas de implantação de P+L foram mais eficazes em empresas que já haviam experimentado outros métodos de melhoria de processos produtivos, como o *Lean Manufacturing*. As organizações de classe mundial buscam estruturar primeiramente seus processos gerenciais como uma forma de tornar as iniciativas sólidas e permanentes. A incorporação dos fundamentos nos processos gerenciais contribui para a identificação e implantação efetiva das oportunidades de produção mais limpa (P+L) na cadeia de valor, permitindo obter resultados favoráveis e em patamares cada vez mais elevados. Conseqüentemente, este trabalho trata do relacionamento existente entre bons resultados de indicadores ambientais e a introdução de conceitos e princípios da P+L nos processos gerenciais estruturados e padronizados das empresas do setor industrial de transformação de materiais plásticos do Estado de São Paulo.

2. Processos do Negócio e a Produção Mais Limpa na Indústria do Plástico

2.1 Processos do Negócio

Os autores Rummler e Brache (1995) subdividem as atividades existentes em qualquer empresa em três tipos de processos do negócio: primários (processos que pertencem à cadeia de valor e geram os produtos e serviços que atendem o cliente), auxiliares (que suportam os processos primários do negócio) e gerenciais (processos que regem o funcionamento da empresa), conforme representado na Figura 2.

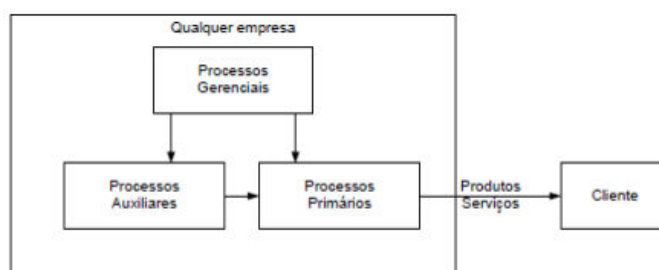


Figura 2 - Tipos básicos de processos existentes em qualquer empresa
Fonte: Rummler e Brache, 1995

Os processos primários se preocupam em vender, produzir, entregar, dar assistência técnica, aperfeiçoar e, quando necessário, descontinuar o produto. Os processos auxiliares se preocupam em comprar materiais, controlar os recursos para a execução do produto, recrutar e selecionar pessoal, fazer a contabilidade atendendo às exigências governamentais e manter em perfeito funcionamento os

equipamentos da empresa. No entanto, os processos gerenciais se relacionam com a governança corporativa, a formulação da estratégia, o estabelecimento de metas de fornecimento do produto, o planejamento para fornecer o produto, a definição de diretrizes e procedimentos organizacionais e a manutenção das informações e das competências necessárias à tomada de decisão. O terceiro tipo de processo adquire uma posição de destaque para Rummler e Brache (1995) em função da importante atribuição de orientação e coordenação junto aos outros dois tipos de processos.

Gonçalves (2000) define processo como qualquer atividade ou conjunto de atividades que recebe um “input”, adiciona valor a ele e fornece um “output” a um cliente específico. Ele também classifica os processos das organizações em três categorias:

- Processos Primários, identificados como aqueles que caracterizam a estratégia de atuação da empresa e geram um produto ou serviço para o cliente externo. Tais processos assumem especial importância, pois eles são ligados à essência do funcionamento da organização e é por meio deles que se pode agregar valor ao cliente. Nessa categoria Gonçalves cita genericamente os processos de desenvolvimento de produto, vendas e distribuição, atendimento de pedidos e atendimento de garantia;
- Processos Organizacionais ou de Suporte, aqueles que garantem o suporte adequado à operação dos processos primários do negócio. Tais processos geralmente produzem resultados imperceptíveis para os clientes externos, mas são essenciais para condução do negócio. Entre as atividades pertinentes a esses processos podem ser incluídos o recrutamento e seleção de empregados, suprimentos e o controle da qualidade do produto;
- Processos Gerenciais, aqueles que são direcionados aos gerentes e suas relações e tomadas de decisões, incluindo as ações de medição e ajuste do desempenho. Tais processos abrangem atividades como o planejamento estratégico, a definição das metas departamentais, alocação de recursos para a execução das atividades, avaliação de resultados e gestão das interfaces com as diversas áreas da organização.

A norma francesa AFNOR FD X 50-176 (2005) foi estabelecida com o objetivo de incentivar a construção e a melhoria do sistema de gestão por parte da administração, servindo como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão e apresenta os fundamentos da abordagem por processo aplicáveis a qualquer tipo de organização, independentemente do seu tipo, porte e setor de atuação. Esta norma aponta que a classificação dos processos do negócio em famílias pode ser útil para facilitar a sua identificação e sugere o seguinte agrupamento:

- Processos de realização, aqueles que contribuem diretamente para a realização do produto, desde a detecção das necessidades dos clientes até a sua satisfação. Eles incluem todas as atividades relacionadas ao ciclo de realização do produto;
- Processos de apoio ou suporte, essenciais para a condução dos processos de realização, fornecendo-lhes todos os recursos necessários. Eles incluem atividades relacionadas ao suprimento de recursos humanos, financeiros, materiais (instalações e manutenção patrimonial, de equipamentos, de hardware, de software, etc.) e ao processamento das informações. Dependendo da finalidade, do tipo de produto e dos clientes, o mesmo tipo de processo considerado como um processo de realização numa organização pode ser considerado como processo de suporte noutra;
- Processos de gestão ou gerenciais, que compreendem a definição das políticas, dos objetivos, de diretrizes e de instruções para alocação de recursos na organização. Eles asseguram a coerência e a integração entre os processos de realização e de suporte. Eles incluem a medição e o monitoramento dos resultados e seu uso adequado para obtenção da melhoria do desempenho.

A Fundação Nacional da Qualidade - FNQ (2011) adota a definição de processo como um conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam insumos (entradas) em produtos (saídas). Conforme a FNQ os processos são classificados em três tipos:

- Processos principais do negócio, aqueles que, com suas operações, agregam valor diretamente para os clientes. Estão envolvidos na geração do produto e na sua venda e transferência para o cliente, bem como na assistência pós-venda e disposição final. Os processos principais do negócio são também conhecidos como processos finalísticos, processos primários ou processos-fim;

- Processos de apoio, aqueles que sustentam, com suas operações, os processos principais do negócio e a si mesmos, fornecendo bens e serviços;
- Processos gerenciais ou de gestão, aqueles de natureza gerencial, não operacional, e que são requeridos nos critérios de excelência do Prêmio Nacional da Qualidade. Também conhecidos como práticas de gestão possuem regras de funcionamento denominadas padrões de trabalho que podem ser encontradas na forma de políticas, princípios, normas internas, procedimentos, rotinas, normas administrativas, fluxogramas, comportamentos coletivos ou qualquer meio que permita orientar a execução das atividades dos demais processos.

Portanto, de acordo com a subdivisão dos processos do negócio proposta pelos autores citados anteriormente, os processos de gestão, ou gerenciais, são aqueles que asseguram a coerência e a integração dos processos de execução, ou principais do negócio, e os de apoio. Tem um papel fundamental na coordenação e na orientação para a realização dos outros dois tipos de processos. Estão voltados aos gerentes, suas relações e tomadas de decisões. Sua estruturação adequada é essencial para que os processos principais e de apoio sejam executados de acordo com as diretrizes estabelecidas pela liderança e para medir, monitorar e melhorar o desempenho da organização. Neste aspecto que se enquadra a melhoria do desempenho ambiental das empresas por meio da implantação das oportunidades de produção mais limpa (P+L).

2.2 Produção Mais Limpa na Indústria do Plástico

O conceito de Produção Mais Limpa (P+L) como aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva e integrada aos processos, produtos e serviços para aumentar a eficiência global e reduzir os riscos para os seres humanos e ao ambiente foi utilizado pela primeira vez, em 1989, pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e nos últimos anos vem se incorporando progressivamente à agenda do mundo empresarial.

O princípio básico da Produção Mais Limpa (P+L) é a eliminação da poluição e dos desperdícios durante o processo de produção, pois todos os resíduos que a empresa gera representam um custo elevado para ela própria, pois foram adquiridos a preço de mercado de matéria-prima, e para a sociedade como um todo, pois consomem insumos cada vez mais escassos como água e energia. Uma vez gerados, continuam a consumir recursos, seja sob a forma de gastos de tratamento e armazenamento, seja sob a forma de multas e penalizações pela falta desses cuidados, ou ainda pelos danos à imagem e à reputação da empresa.

Esse conceito foi desenvolvido, como mais um desafio de melhoria contínua, por empresas líderes na indústria, para se tornar parte integrante do negócio (GIANNETTI et al, 2006). A P+L pode ser aplicada aos processos utilizados em qualquer indústria, aos seus produtos e aos vários serviços fornecidos na sociedade. É um termo amplo que engloba outros termos associados como eco-eficiência, prevenção da poluição (P2), minimização de resíduos e produtividade verde. Na sua essência a aplicação de P+L protege o ambiente, o consumidor e o trabalhador, enquanto melhora a eficiência, a lucratividade e a competitividade industrial (UNIDO, 2013).

Para os produtos, P+L visa a redução dos impactos ambientais, de saúde e de segurança dos produtos ao longo do seu ciclo de vida, desde a extração de matérias-primas, passando pela fabricação e utilização, até a disposição final do produto. Para os serviços, P+L implica na incorporação das preocupações ambientais na concepção e prestação de serviços. Para processos de produção, P+L resulta na conservação de matérias-primas, água e energia; eliminação de substâncias tóxicas e materiais perigosos; redução da quantidade e toxicidade de todas as emissões e resíduos durante o processo de produção.

Por essa razão, a iniciativa da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) e do Sindicato da Indústria de Material Plástico do Estado de São Paulo (SINDIPLAST) tem especial relevância no caso da indústria de transformação de plásticos, sétima maior da economia nacional e com influência em praticamente todas as cadeias produtivas. A publicação do Guia Técnico Ambiental da Indústria de Transformação e Reciclagem de

Materiais Plásticos responde ao unânime diagnóstico mundial de que o caminho da prosperidade socioeconômica passa, necessariamente, pelo crescimento sustentado da atividade industrial.

Este guia integra a série de publicações P+L da CETESB, destinadas a contribuir com os preceitos de desenvolvimento sustentável. Em suas páginas são encontrados detalhes sobre a aplicação prática do conceito de produção mais limpa (P+L) e foi especialmente elaborado por um grupo de especialistas do setor para disseminar informações e dar diretrizes para empresários e colaboradores que atuam direta ou indiretamente com a indústria de transformação do plástico, bem como aos demais interessados em entender os caminhos que podem levar à preservação do meio ambiente.

No entanto, de acordo com o histórico das ações nos diversos setores, esta iniciativa merece uma ação que complemente esse esforço dos técnicos e especialistas dos processos de transformação do plástico e incorpore nos processos gerenciais das empresas do setor os fundamentos da excelência em gestão que permitirão obter melhorias permanentes na eficiência dos processos produtivos, na minimização dos impactos ambientais e nos resultados dos indicadores de desempenho ambiental.

3. Método de Trabalho

3.1 Pesquisa Quantitativa

No segundo semestre de 2012, cerca de 50 empresas da indústria do plástico se reuniram no SINDIPLAST num evento onde foram apresentados conceitos básicos de P+L e de Excelência em Gestão e os objetivos da pesquisa a ser aplicada no final das apresentações. Foram distribuídas cópias da pesquisa para todos os participantes do evento e 32 empresas aceitaram participar. A pesquisa continha dez afirmações (nove relativas aos processos gerenciais da empresa e uma relativa aos resultados ambientais, conforme apresenta a tabela 1). Foi solicitado ao participante que escolhesse apenas a resposta que correspondesse à alternativa mais apropriada à situação atual da sua empresa para cada afirmação. Dentre as alternativas apresentadas se encontravam: D – Discordo; DP – Discordo Parcialmente; CP – Concordo Parcialmente; C – Concordo. A tabela 1 apresenta as dez afirmações entregues aos participantes e as respostas compiladas dos 32 formulários preenchidos.

3.2 Estudo de Caso de P+L e Criação do Prêmio SINDIPLAST de Gestão Ambiental

Após responderem à pesquisa dezoito empresas do setor de transformação de materiais plásticos afirmaram estar interessadas em participar do processo completo de avaliação de suas práticas de gestão e resultados ambientais, como parte do processo de premiação da gestão ambiental do SINDIPLAST. Em outubro de 2012, cinco empresas efetivaram sua inscrição com a devolução do Formulário de Respostas preenchido. Quatro delas foram enquadradas como grandes empresas, por possuírem na ocasião mais de 100 colaboradores na força de trabalho e uma delas foi considerada média empresa por apresentar uma quantidade de colaboradores entre 51 e 100.

Demonstrando a abrangência estadual da instituição, as empresas participantes vieram de diferentes municípios paulistas, ou seja, Jundiaí, Mauá, Guarulhos, Votorantim e Barueri. A avaliação foi conduzida pelo autor e o julgamento do Prêmio SINDIPLAST de Gestão Ambiental coube a uma de juízes gabaritados, independentes e isentos de conflito de interesses, pertencentes a instituições acadêmicas (Universidade Paulista – UNIP) e empresariais (Instituto Paulista de Excelência em Gestão – IPEG) especializadas em produção mais limpa e gestão ambiental.

Na primeira etapa as empresas apresentaram uma autoavaliação preenchendo o formulário de respostas e atribuindo as pontuações que consideraram adequadas a cada uma das afirmações relativas aos processos de gestão existentes na empresa e aos resultados obtidos nos últimos anos. Estes formulários foram analisados pelo avaliador que levantou alguns pontos de verificação em função da falta de informações no formulário ou da descrição de processos originais e inovadores. Após análise as cinco empresas foram contatadas para agendamento das visitas e conciliação de agendas. Esta etapa permitiu que o autor tivesse a oportunidade de entrevistar gestores e sanar as dúvidas geradas durante a análise dos formulários de respostas, verificar *"in loco"* as boas práticas de gestão, bem como obter uma visão integral dos processos de gestão de todas as empresas participantes. Após a visita o autor

preencheu o seu formulário de respostas ratificando ou retificando as pontuações atribuídas pelas organizações na etapa anterior e os juízes reuniram-se na Universidade Paulista (UNIP) para deliberar sobre os reconhecimentos do Prêmio SINDIPLAST de Gestão Ambiental.

Tabela 1 – Percentuais de Respostas às Afirmações da Pesquisa

AFIRMAÇÕES	D	DP	CP	C
1 – A empresa possui missão, valores e políticas que contemplam as questões ambientais relativas aos produtos, processos e instalações.	6,3%	18,8%	25,0%	50,0%
2 – A empresa possui um conjunto de indicadores de desempenho ambiental e metas para a tomada de decisão.	12,5%	28,1%	43,8%	15,6%
3 – A empresa monitora e cumpre com os requisitos legais e regulamentares estabelecidos para seus produtos, processos, instalações e demais atividades.	3,1%	6,3%	43,8%	46,9%
4 – A empresa identifica e trata os aspectos de seus produtos, processos, instalações e demais atividades que possam causar impactos na sociedade e no meio-ambiente.	6,3%	3,1%	59,4%	31,3%
5 – As pessoas são treinadas em técnicas de Produção Mais Limpa relacionadas às suas atividades e funções rotineiras.	3,1%	15,6%	50,0%	31,3%
6 – Há uma sistemática que incentive e recompense as pessoas que alcançam e superam as metas de Produção Mais Limpa e de desempenho ambiental.	25,0%	34,4%	28,1%	12,5%
7 – Os processos produtivos são gerenciados por meio de ferramentas e métodos que levam em conta os métodos de Produção Mais Limpa.	12,5%	25,0%	28,1%	34,4%
8 – As reclamações recebidas sobre questões ambientais recebem tratamento adequado e soluções definitivas.	3,1%	15,6%	40,6%	40,6%
9 – A empresa destina recursos financeiros para assegurar a implantação de práticas de Produção Mais Limpa.	12,5%	21,9%	37,5%	28,1%
<i>10 – A empresa vem obtendo resultados significativos de Produção Mais Limpa, tais como: Redução no consumo dos recursos naturais renováveis e não renováveis, na emissão de efluentes líquidos e na geração de resíduos sólidos.</i>	9,4%	28,1%	25,0%	37,5%

Legenda: D – Discordo; DP – Discordo parcialmente; CP – Concordo parcialmente; C – Concordo

4. Resultados e Discussão

4.1 Respostas à Pesquisa Quantitativa

Para analisar as respostas da pesquisa foi aplicado o teste de homogeneidade pelo Qui Quadrado (simbolizado por χ^2) em tabelas de contingência, conforme descrito em Costa Neto (2002), para testar a compatibilidade entre as respostas a cada uma das nove primeiras afirmações, consideradas de aplicação das boas práticas gerenciais, com a décima questão, representativa dos resultados de Produção Mais Limpa. O teste do Qui Quadrado é um teste de hipóteses que se destina a encontrar um valor da dispersão para duas variáveis nominais, avaliando a associação existente entre variáveis qualitativas. É um teste não paramétrico, ou seja, não depende dos parâmetros populacionais, como média e variância. O princípio básico deste método é comparar proporções, isto é, as possíveis divergências entre as frequências observadas e esperadas para certo evento.

Evidentemente, pode-se dizer que dois grupos se comportam de forma semelhante se as diferenças entre as frequências observadas e as esperadas em cada categoria forem muito pequenas, próximas a zero. Portanto, o teste é utilizado para verificar se a frequência com que um determinado acontecimento observado em uma amostra se desvia significativamente ou não da frequência com que ele é esperado; e para comparar a distribuição de diversos acontecimentos em diferentes amostras, a

fim de avaliar se as proporções observadas destes eventos mostram ou não diferenças significativas ou se as amostras diferem significativamente quanto às proporções desses acontecimentos.

Os resultados das respostas D e DP foram agrupados para satisfazer a condição de teste de que as frequências esperadas sejam maiores ou iguais a 5. Cada uma das nove tabelas de contingência utilizadas para esta finalidade tem a forma mostrada na Tabela 2.

Tabela 2 – Tabela de contingência genérica, $i = 1, 2, \dots, 9$

AFIRMAÇÃO	D + DP	CP	C	TOTAL
i	O_{i1}	O_{i2}	O_{i3}	32
10	12	8	12	32

A variável de teste é dada pela equação 1:

$$\chi^2 = \sum \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (1)$$

onde O_{ij} são as frequências observadas na pesquisa e E_{ij} são as frequências teóricas esperadas sob a hipótese de homogeneidade. A Tabela 3 mostra os níveis de significância obtidos nos testes. A hipótese testada em cada caso era a inexistência de homogeneidade, isto é, não é a consistência de respostas relacionadas com as aplicações e os resultados. A Tabela 3 mostra o grau de significância obtida nos testes.

A hipótese testada em cada caso é da existência de homogeneidade, ou seja, existe coerência das respostas quanto às aplicações e os resultados alcançados. A Tabela 3 apresenta os graus de significâncias obtidos nos testes.

Tabela 3 - Significância das dependências entre aplicações e resultados

Afirmativa	D + DP	CP	C	T	χ^2	R
1	9	8	16	32	1,371	-
2	13	14	5	32	4,559	5
3	3	14	15	32	7,370	1
4	3	19	10	32	7,363	2
5	6	16	10	32	4,848	4
6	19	9	4	32	5,639	3
7	12	9	11	32	0,118	-
8	6	13	13	32	3,230	6
9	11	12	9	32	1,212	-
10	12	8	12	32	-	-

Quanto maior o valor da estatística de teste χ^2 maior a incoerência encontrada. A coluna R representa o "ranking" decrescente de significância dos resultados. Sendo os valores críticos do χ^2 com dois graus de liberdade válidos para esse teste com 5% e 10% de significância de, respectivamente 5,991 e 4,605, as afirmações 3 e 4 tiveram discordância significativa ao nível 5% e as afirmações 5 e 6, ao nível 10%. As afirmações 1, 7 e 9 foram aquelas em que a homogeneidade foi aceita com maior convicção. É interessante notar que as afirmações 3 e 4, relacionadas com aspectos legais e de impactos socioambientais, foram aquelas que tiveram mais discordância com os resultados. Isto pode indicar que esses aspectos gerenciais envolvendo temas ligados ao cumprimento da legislação e ao tratamento de aspectos que causam impacto no meio ambiente e na sociedade são tratados por quase todos, independentemente da busca de resultados. Por outro lado, verificou-se coerência entre os resultados e os aspectos ambientais apontados na missão, nos valores e na visão de futuro das

empresas, o uso de ferramentas e métodos de produção adequados para tanto e a destinação de recursos financeiros necessários à Produção Mais Limpa.

4.2 Resultados do Estudo de Caso e do Prêmio SINDIPLAST de Gestão Ambiental

Durante as visitas nas cinco empresas foi possível verificar o quanto cada uma delas mantinha processos estruturados e disseminados de Governança, Liderança, Planejamento, Relacionamento com Clientes, Mercado e Sociedade, Gestão de Pessoas e do Conhecimento, Gestão de Processos de Negócio, de Apoio, de Fornecedores e Financeiros. Também foi possível apurar o desempenho em resultados ambientais obtidos nos últimos três anos. A tabela 4 apresenta os percentuais de atendimento aos requisitos dos processos gerenciais e a relação existente com os resultados obtidos.

Tabela 4 – Percentuais Obtidos em Processos Gerenciais e em Resultados Ambientais

		EMPRESAS				
		A	B	C	D	E
PROCESSOS GERENCIAIS	Governança, Liderança e Planejamento	73,3%	80,0%	76,7%	96,7%	50,0%
	Relacionamento com Sociedade, Mercado e Clientes	63,3%	60,0%	70,0%	86,7%	83,3%
	Gestão de Pessoas e do Conhecimento	50,0%	90,0%	66,7%	96,7%	66,7%
	Gestão dos Processos do Negócio, de Apoio, de Fornecedores e Financeiros	73,3%	93,3%	93,3%	96,7%	66,7%
RESULTADOS AMBIENTAIS		46,7%	73,3%	30,0%	86,7%	26,7%

Foi criado o Prêmio SINDIPLAST de Gestão Ambiental, reconhecimento anual, simbolizado por meio de um troféu, à organização do setor de transformação de plásticos do Estado de São Paulo que se destacar pelos resultados obtidos e pelos processos gerenciais adotados em busca da excelência na gestão ambiental. Ao término das apresentações e discussões sobre as práticas de gestão e os resultados demonstrados pelas empresas, os juízes em consenso decidiram reconhecer uma das cinco participantes (Empresa D da tabela 4), que obteve um total de 278 pontos em 300 pontos possíveis, ou seja, 92,7% do total, com o Troféu SINDIPLAST de Gestão Ambiental 2012.

5 Conclusões

Hoje em dia, minimizar os custos operacionais por meio de procedimentos de produção mais limpa tornou-se uma necessidade e não uma opção. As principais conquistas já foram feitas através de acordos voluntários entre os governos e a indústria, que têm sido uma marca na implementação de sistemas de P+L em países da América Latina. A iniciativa da elaboração de guias técnicos de produção mais limpa para a indústria foi um passo importante para a comunicação técnica e conscientização dos colaboradores. No entanto, apenas as empresas que integrarem os conceitos e princípios de responsabilidade social e ambiental em seus processos gerenciais e, conseqüentemente, nos processos principais do negócio e de apoio, alcançarão resultados positivos e permanentes nos indicadores sociais e ambientais.

Além disso, a incorporação de fundamentos da excelência em seus processos gerenciais contribui para a implementação efetiva das oportunidades de produção mais limpa (P+L) apresentadas no Guia Ambiental da Indústria de Transformação e Reciclagem de Materiais Plásticos. As organizações que apresentam bons resultados e que possuem processos gerenciais exemplares servem de espelho para as demais empresas do setor, atrelando sua imagem a excelência em gestão ambiental e tornando-se referência no Estado de São Paulo e no País. As empresas reconhecidas disponibilizam as informações sobre as suas práticas e processos gerenciais vencedores, mobilizando as demais empresas do setor para a participação no processo de premiação dos próximos ciclos, na adoção dos princípios e métodos de produção mais limpa (P+L) em seus processos produtivos e, principalmente, na implementação de processos gerenciais que incorporem os fundamentos da gestão ambiental na rotina dos negócios.

Referências

Altham, W., 2007. Benchmarking to trigger cleaner production in small businesses: dry-cleaning case study. *Journal of Cleaner Production*, vol. 15, page 798-813.

AFNOR - Association Française de Normalisation - FD X 50-176, 2005. Management des processus. La Plaine St Denis Cedex, France.

Ashton, W., Luque, A., Ehrenfeld, J.R., 2002. Best practices in cleaner production promotion and implementation for smaller enterprises. Prepared for Multilateral Investment Fund (MIF) and Interamerican Development Bank (IADB), Washington, DC. School of Forestry and Environmental Studies, Yale University, New Haven, CT – USA.

Bonilla, S.H., Almeida, C.M.V.B., Giannetti, B.F., Huisingh, D., 2010. The roles of cleaner production in the sustainable development of modern societies: an introduction to this special issue. *Journal of Cleaner Production*, vol. 18, page 1–5.

CETESB / SINDIPLAST, 2011. Guia Ambiental da Indústria de Transformação e Reciclagem de Materiais Plásticos. Série P+L, São Paulo.

Costa Neto, P.L.O., 2002. Estatística. Edgard Blucher, São Paulo, 2^a ed.

Ehrlich, P.R., Ehrlich, A.H., 2010. The Culture Gap and Its Needed Closures. *International Journal of Environmental Studies*, vol. 67, n. 4.

FNQ – Fundação Nacional da Qualidade, 2011. Critérios de excelência: avaliação e diagnóstico da gestão organizacional. 19^a Edição, São Paulo.

Giannetti, B.F., Almeida, C.M.V.B., 2006. Ecologia industrial: conceitos, ferramentas e aplicações. Edgard Blucher, São Paulo.

Gonçalves, J. E. L., 2000. As empresas são grandes coleções de processos. *RAE - Revista de Administração de Empresas*, v. 40, p. 6-19.

Hart, S.L., January-February 1997. Beyond Greening: Strategies for a Sustainable World. *Harvard Business Review*.

Rummler, G. A., Brache, A. P., 1995. Improving Performance: How to manage the white space on the organizational chart. Jossey-Bass, San Francisco.

UNIDO – United Nations Industrial Development Organization, 2013. Cleaner Production. Disponível em: <http://www.unido.org/index.php?id=o5152>. Acessado em: 12/01/2013.

Vendrametto, O., Palmeri, N., Oliveira Neto, G.C., Perreti, O.D., 2010. Cleaner Production: A Growing Movement In Brazilian Companies. *Produção Online*, vol. 10, n. 1, page 49-70.

ⁱ Artigo baseado na tese de doutorado do primeiro autor, orientado pelo segundo autor, intitulada “A Integração dos Fundamentos da Produção Mais Limpa (P+L) à Gestão das Empresas de Transformação de Plásticos” do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista (UNIP), São Paulo - SP.