

Diagnóstico para implantação da Produção Mais Limpa em indústrias de pequeno porte

Mailson José da Silva (Universidade Estadual de Maringá) mailsson@hotmail.com
Henrique Gabriel Rovigatti Chiavelli (Universidade Estadual de Maringá) chiavellihenrique@gmail.com
José Luiz Miotto (Universidade Estadual de Maringá) miotto.jl@gmail.com
Generoso de Angelis Neto (Universidade Estadual de Maringá) ganeto@uem.br

Resumo:

A dimensão econômica constitui-se em um dos pilares da sustentabilidade. Para haver sustentabilidade é preciso fazer uso racional dos recursos naturais, eliminando os desperdícios de materiais e reutilizando os resíduos gerados nos processos produtivos. Nesse sentido, a estratégia de Produção Mais Limpa (P+L) vem auxiliando empresas de pequeno, médio e grande portes a manterem o desenvolvimento sustentável, reduzindo resíduos na fonte, reciclando – interna e externamente – materiais e energia e realizando o ciclo biogênico dos materiais. O objetivo desta pesquisa é apresentar um diagnóstico realizado antes da implantação de um Programa de Produção Mais Limpa em duas empresas de pequeno porte do setor metal-mecânico, com sede no Norte do Estado do Paraná. Com o diagnóstico, pode-se auxiliar as empresas a identificar os possíveis benefícios da implantação do programa, além de verificar o estado atual das práticas da empresa quanto aos conceitos de P+L. Como metodologia, utilizou-se os conceitos de P+L apresentados pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas, do SENAI do Rio Grande do Sul, para elaborar os itens de verificação do diagnóstico. Os resultados mostraram que ambas as empresas possuem barreiras organizacionais relacionadas ao treinamento e qualificação de seus colaboradores. Os custos dos desperdícios de materiais, energia e água não são quantificados. As práticas de Produção Mais Limpa mais expressivas nas empresas são as de reciclagem interna e externa. Ações relacionadas ao projeto e execução do corte de peças podem ser aplicadas para reduzir o índice de rejeitos nas operações de ambas as empresas.

Palavras-chave: Reciclagem interna, Sustentabilidade, Indústria Metalmeccânica.

Assessment of Cleaner Production implantation in small industries

Abstract

The economic dimension is one pillar of environmental sustainability. In order to have sustainability it's needed to use natural resources rationally, eliminating material wastes and reutilizing process leavings. In this sense, Cleaner Production strategy has been supporting small, medium and large companies to keep a sustainable development and reduce waste at source, recycle materials internally and externally the company and to do biogenic cycle of materials. The aim of this paper is to show an assessment carried out before the implantation of a Cleaner Production Program in two small companies of metal-mechanical sector in the North of the State of Paraná. This assessment can assist the companies to identify possible advantages of Cleaner Production Program and to check current cleaner production practices. As a methodology, Cleaner Production concepts presented by National Cleaner Production Centre of SENAI, in Rio Grande do Sul, were used to write up the items of a questionnaire. Results indicate that in both companies there are organizational barriers related to employee training and

qualification. Costs of material, energy and water waste are not quantified. The more significant cleaner production practices in both companies are internal and external recycling. Some actions related to design and cutting process can be taken in order to reduce wastes in both companies.

Key-words: Internal Recycling, Sustainability, Metal-mechanical industry

1. Introdução

A utilização de recursos naturais pela indústria se intensificou a partir da Revolução Industrial. O modelo de crescimento econômico adotado pelos países desenvolvidos, a partir do século XVIII, gerou consequências para o Planeta, como o aumento na concentração do gás carbônico e outros gases do efeito estufa (GEE). Além do aumento da temperatura global relacionado ao acúmulo dos GEE, há alterações preocupantes na biodiversidade do Planeta.

A preocupação ambiental entrou definitivamente nas agendas de governos e segmentos da sociedade civil nas últimas três décadas do século XX. Porém, essa preocupação não tem se transformado em ações práticas administrativas e efetivas na maioria das empresas (BARBIERI, 2007). Observa-se assim, uma necessidade de entender e buscar alternativas para ações de gestão ambiental.

Com o objetivo de minimizar os impactos das atividades econômicas sobre o meio ambiente, a Organização das Nações Unidas e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) vêm desenvolvendo, desde a década de 1980, um modelo de produção denominado Produção Mais Limpa (P+L). Ele consiste em um conjunto de estratégias técnicas, econômicas e ambientais que podem ser aplicadas em indústrias de pequeno, médio e grande portes. A sua implantação ocorre por meio da divulgação de conhecimento em Centros Nacionais de Produção Mais Limpa que funcionam em mais de 30 países, incluindo o Brasil (BARBIERI, 2007). A implantação é realizada em cinco etapas.

Dada a importância da P+L, o objetivo deste trabalho é identificar oportunidades de implantação de práticas da Produção Mais Limpa em indústrias, por meio de um diagnóstico aplicado antes da primeira etapa da implantação deste modelo de gestão. Além disso, nesse diagnóstico busca-se identificar: o estado de conscientização das empresas sobre questões ambientais que envolvem o tratamento e a prevenção de emissões de resíduos; o estado de ações de Produção Mais Limpa já realizadas pela empresa; possíveis causas de desperdícios preconizadas pela Produção Mais Limpa; e, possíveis barreiras para a implementação de um programa de Produção Mais Limpa.

O trabalho possui uma seção teórica que traz conceitos sobre a industrialização e seus impactos nas cidades, a utilização de recursos naturais pela Indústria e sobre o programa de Produção Mais Limpa. Após discorrer sobre os aspectos teóricos, apresenta-se a metodologia utilizada na pesquisa, a discussão dos resultados e as considerações finais.

2. Referencial teórico

A seguir serão discutidos os impactos decorrentes das atividades industriais sobre o meio ambiente, especialmente nas cidades. Será caracterizada a utilização dos recursos naturais pela indústria de forma geral. Por fim, será apresentada a técnica de Produção Mais Limpa que busca evitar a geração de resíduos e a realização da sua reciclagem interna e externa.

2.1 Industrialização e seus impactos nas cidades

Aglomerados urbanos transformam o ambiente natural e objetivam o desenvolvimento e crescimento das comunidades. Porém, as transformações afetam a flora, fauna, relevo, clima, hidrologia e o ser humano. Em especial, os empreendimentos industriais localizados nas cidades, além de possuírem impactos como a poluição de águas e do solo, geram a poluição do ar. Nesse sentido, estudos são desenvolvidos para descrever as condições meteorológicas e topográficas das regiões onde se instalam os empreendimentos industriais. O objetivo é determinar como será a concentração de poluentes causada pelas atividades (MARIO, 2012). O processo industrial é uma fonte estacionária de poluentes, como os gases SO₂, SO₃ e hidrocarbonetos (CETESB, 2002).

Assim, a partir da Revolução Industrial pode-se constatar uma elevada concentração de compostos tóxicos que contribuiu para mais casos de problemas respiratórios na população. Dada a necessidade e consequências negativas dos empreendimentos industriais para as cidades, observa-se que a gestão ambiental das empresas é necessária para facilitar o desenvolvimento sustentável. Além disso, para as empresas, adotar uma posição social e ambientalmente correta e responsável pode ser uma vantagem competitiva em um mercado globalizado (PIMENTA; GOUVINHAS, 2012). Diante dos impactos provocados pelas indústrias no meio ambiente, vários fatores impulsionam a redução e o melhor uso dos recursos naturais. Destacam-se as legislações e políticas de controle, a competição do mercado e a responsabilidade socioambiental (PIMENTA; GOUVINHAS, 2012).

As alterações climáticas influenciadas pelas atividades humanas trazem problemas no meio urbano. Segundo Agopyan e John (2011, *apud* Miotto, 2013), o aumento na velocidade do vento traz problemas de segurança estrutural em edifícios; períodos secos exigem o dimensionamento de reservatórios prediais de água para trazer segurança de abastecimento de água; chuvas intensas aumentam o risco de escorregamentos de taludes; e o aumento da temperatura ambiental causa desconforto aos usuários das edificações. Observa-se assim a necessidade das empresas protegerem o meio ambiente para proteger sua própria sobrevivência nas cidades.

2.2 Utilização dos recursos naturais pela indústria

A natureza e o bem-estar humano estão vinculados à noção de desenvolvimento. É a natureza que o homem recorre para satisfazer suas necessidades. É a teoria econômica que nos traz o conceito de “recurso” como fonte para satisfazer as necessidades humanas (MASTRANGELO, 2009). A escassez dos recursos naturais deve-se ao modo de sua utilização e ao tempo necessário para a sua renovação. Assim, costuma-se classificar os recursos naturais em renováveis e não-renováveis.

Para produzir bens das mais diversas naturezas, a indústria utiliza recursos naturais em seus processos produtivos. Pode-se observar que a escassez de recursos naturais é iminente, caso as empresas não adotem práticas para fazer o consumo sustentável, pensando na disponibilidade de recursos para as gerações futuras (MOLINARI et al., 2013). Segundo o *World Economic Forum* (2014), dados antecipados sobre a demanda e fornecimento de recursos naturais para o período de 2014-2035 são impossíveis de serem fornecidos. No entanto, é notória a necessidade de mudar nossa percepção de disponibilidade futura de recursos. Para tanto, é necessária uma inovação colaborativa e combinada nos sistemas social, político e econômico.

A Figura 1 mostra a expectativa de duração de alguns recursos naturais em função da taxa de consumo atual e de elevada taxa de consumo, este último correspondendo à metade da taxa de consumo de recursos observada nos Estados Unidos. Observa-se a importância de fazer uso eficiente desses recursos, já que a sua disponibilidade para os próximos anos está ameaçada.

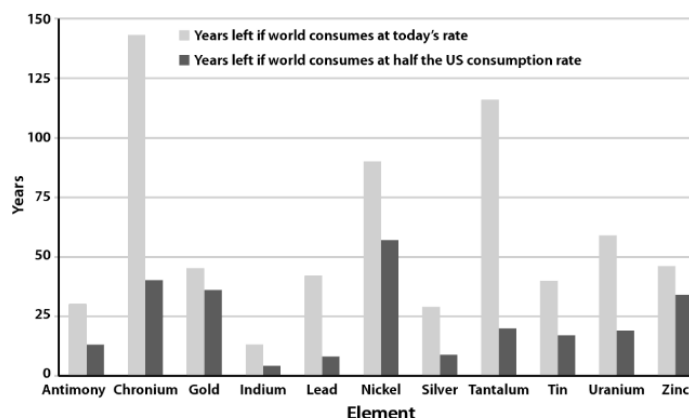


Figura 1 – Disponibilidade de alguns recursos naturais em função de taxas de consumo
Fonte: Heinberg (2011, *apud* Reller e Graedel, 2009, p.142)

2.3 A Produção Mais Limpa

Segundo CNTL (2003), a Produção Mais Limpa consiste em um conjunto de estratégias técnicas, econômicas e ambientais que podem ser aplicadas em empresas de bens e serviços. Ela busca a eficiência no uso de matéria-prima, água e energia. As opções apresentadas pela P+L estão divididas em três níveis: nível 1 – redução na fonte; nível 2 – reciclagem interna; e nível 3 – reciclagem externa e ciclos biogênicos.

A implantação de um programa de P+L abrange todos os níveis hierárquicos da empresa, verificando entradas, processamento e saídas de materiais, energia, resíduos e emissões. Enquanto a abordagem tradicional da gestão ambiental está no tratamento dos resíduos e efluentes gerados nos processos produtivos, as ações de P+L evitam a sua geração. A empresa que aplica a P+L passa de uma postura de simplesmente atender regulamentos para uma postura de ser responsável por ações para evitar a geração dos passivos ambientais.

Ganta *et al.* (2015) destacam trinta princípios/ferramentas da P+L. Dentre eles estão: a cocriação dos produtos junto com os clientes para conhecer os atributos ambientais importantes; cocriação de produtos com os fornecedores para o desenvolvimento de componentes ecológicos; projeto do produto visando os materiais ecológicos; projeto do produto para a remanufatura, reuso e reciclagem; controle da poluição na manufatura; utilização de embalagens ecológicas; avaliação do ciclo de vida do produto; uso de indicador de investimento em treinamento sobre educação ambiental na produção; uso de indicador de custo operacional relacionado à compra de produtos com selo verde; e implementação de tecnologias mais limpas para a prevenção da poluição.

Dentre os benefícios da P+L estão o melhor conhecimento do processo industrial, a criação de indicadores ambientais e de processo, a integração das áreas de qualidade, saúde ocupacional e meio ambiente e os benefícios econômicos. A sua implantação é dividida em cinco etapas que envolvem: identificação de barreiras; identificação das áreas de abrangência da P+L na empresa; formação do ecotime; elaboração de fluxogramas do processo; diagnóstico ambiental e de processo; seleção do foco de atuação; análise quantitativa de entradas e saídas de materiais

e energia; identificação das causas de geração; elaboração de alternativas de redução, eliminação e reciclagem; seleção de oportunidades viáveis; e plano de implementação e monitoramento.

Apesar dos benefícios apresentados, existem barreiras à implantação de ações de P+L. Elas são divididas em barreiras conceituais, organizacionais, técnicas, econômicas e financeiras. Na primeira etapa de implantação da P+L, busca-se conhecer e superar essas barreiras.

3. Metodologia

Esta pesquisa é classificada como exploratória, pois busca caracterizar as oportunidades de práticas de Produção Mais Limpa em duas indústrias de pequeno e médio portes. É uma pesquisa de natureza aplicada.

Como procedimentos técnicos, adotou-se a pesquisa bibliográfica que apresenta conceitos ligados à Produção Mais Limpa. Com base em CNTL (2003), elaborou-se um questionário, com questões abertas e fechadas, que foi aplicado em duas empresas do setor metal-mecânico, localizadas no Norte do Estado do Paraná. As questões foram distribuídas em cinco seções: (i) dados gerais da empresa; (ii) conscientização da empresa (3 questões); (iii) ações de produção mais limpa (10 questões); (iv) causas de desperdícios/opções de produção mais limpa (4 questões); e (v) barreiras (5 questões). Para cada questão fechada, a resposta foi dada em uma escala de frequência de ocorrência do item, com os valores “nunca”, “às vezes”, “frequentemente” e “sempre”. O modelo completo do questionário está disponível no Apêndice A. Para a obtenção das respostas, foram entrevistados os gestores das empresas.

4. Resultados e discussão

O diagnóstico foi realizado em duas empresas do setor metal-mecânico, denominadas empresa A e empresa B. A empresa A possui 10 funcionários e fabrica peças de reposição agrícola. Suas principais matérias-primas são o aço SAE 1045 e 1020. Segundo informações do proprietário da empresa, não há a geração de passivos ambientais. O nível de desenvolvimento tecnológico da empresa é mediano quando comparado a seus concorrentes. Não há uma política ambiental definida, mas a empresa possui licença de operação concedida pelo Instituto Ambiental do Paraná.

A empresa B possui 34 funcionários e fabrica áreas de vivência e implementos agrícolas. Sua principal matéria-prima é o aço carbono. Segundo informações do gestor da empresa, não há a geração de passivos ambientais. O nível de desenvolvimento tecnológico da empresa é mediano quando comparado a seus concorrentes. Não há uma política ambiental definida.

O Quadro 1 apresenta os resultados agrupados conforme a seção do questionário e a empresa.

Área	Nunca		Às vezes		Frequentemente		Sempre	
	Empresa		Empresa		Empresa		Empresa	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Conscientização da empresa	-	0	-	0	-	0	-	1
Ações de produção mais limpa	2	1	2	3	2	2	4	4
Causas de desperdícios/opções de produção mais limpa	3	2	1	1	0	2	0	0
Barreiras	1	3	1	2	1	0	1	0

Quadro 1 – Resultados agrupados para as empresas A e B
Fonte: Os Autores (2016)

Sobre a conscientização da empresa quanto ao controle de emissões atmosféricas, efluentes e prevenção da geração de efluentes, a empresa A demonstrou desconhecimento da necessidade de controlar as emissões. Ela possui um processo de aplicação de camada protetora contra oxidação das peças. A aplicação é feita por meio de pistola de pintura em uma área aberta, conforme ilustra a Figura 2.



Figura 2 – Processo de pintura na empresa A
Fonte: Os autores (2016)

Já a empresa B realiza a captação das névoas produzidas em uma cabine de pintura.

Quanto às ações de produção mais limpa realizadas pelas empresas pôde-se constatar algumas iniciativas já em curso. A empresa A possui sistema que quantifica o consumo de matéria-prima, energia e água. Ela realiza a separação de resíduos de metais gerados no processo, para futura reciclagem interna ou venda. As horas-extras são evitadas e a empresa possui fornecedores fixos que apresentam qualidade no fornecimento. Porém, ainda há falhas no cálculo de custo da geração de efluentes, resíduos, emissões e subprodutos. Seus colaboradores não recebem cursos de qualificação. A empresa não possui uma política de reaproveitamento de produtos no pós-venda, por considerar que não é aplicável em seu caso. A capacidade produtiva instalada está acima da demanda que possui no momento.

No caso da empresa B, ela também possui a quantificação de consumo de matéria-prima, energia e água, porém há falhas no cálculo de custos relacionados à geração de resíduos e

subprodutos. Além disso, a empresa faz a manutenção dos equipamentos de proteção individual (avental, bota e luvas), evitando seu descarte após as primeiras utilizações. Eles são enviados para serem esterilizados em uma empresa especializada. As lentes das máscaras de solda são substituídas e encaminhadas para o almoxarifado. É realizada a separação dos resíduos e reutiliza tubos e chapas para produzir peças de uso interno, como suportes para estocar tubos. A empresa negocia com fornecedores, que na sua maioria são parceiros. As horas-extras são evitadas sempre que possível e seus funcionários são qualificados para a função com baixa frequência. A sua capacidade instalada também está acima da quantidade de produção demandada no momento.

Em relação às causas de desperdícios que poderiam ser combatidas por opções de produção mais limpa, na empresa A, a causa de frequentes manutenções corretivas é tratada por meio das manutenções preventivas. As informações necessárias para a produção são fornecidas adequadamente, de forma que não há paradas por falta de informações. A matéria-prima é adequada ao processo e não há perdas devidas à deterioração de materiais no estoque.

Para a empresa B, há um número frequente de manutenções corretivas e paradas na produção devido à falta de informações sobre quantidades a produzir. A perda de material por deterioração no estoque ocorre raramente, especialmente em tintas e colas. Porém, a empresa busca reaproveitar algumas cores, como o amarelo e o vermelho, para demarcar áreas de segurança em suas instalações. Alguns clientes exigem cores específicas em seus produtos e o restante do material acaba não sendo adequado para os produtos de outros clientes. No caso das colas, há perda devido ao prazo de vencimento do material.

Pôde-se identificar algumas barreiras para a implantação da P+L em ambas as empresas. Na empresa A, o assunto sobre desperdícios é abordado às vezes nas reuniões, porém a empresa não envolve as lideranças e empregados em projetos de melhoria dentro da fábrica. Conforme comentado, a empresa não realiza a quantificação de seus custos ambientais, por considerar que não gera passivos ambientais. A empresa investe frequentemente em novos equipamentos, porém o foco são tecnologias de maior produtividade e não necessariamente tecnologias limpas. As barreiras identificadas na empresa B também estão relacionadas ao envolvimento de empregados e lideranças em projetos de melhoria. O tema desperdício é tratado com pouca frequência nas reuniões.

5. Considerações finais

A implantação do modelo de P+L visa impedir a geração de resíduos e emissões. Quando a não geração é impossível, faz-se a reciclagem interna e externa de materiais, água e energia. O diagnóstico proposto e aplicado nas empresas A e B forneceu informações para caracterizar o grau de conscientização, as ações de Produção Mais Limpa já aplicadas, as causas de desperdícios e as barreiras nas empresas estudadas.

De forma geral, o diagnóstico mostrou que há uma falta de quantificação dos custos relacionados ao desperdício de materiais, energia e água. Conhecer o quanto é gerado nos processos faz parte de uma etapa do programa de P+L. Esse desconhecimento impede que os gestores se sensibilizem com os custos decorrentes da geração de resíduos e desperdício de água e energia. O treinamento e conscientização dos colaboradores é fundamental para desenvolver ações que visam eliminar ou reduzir a geração de resíduos. Pôde-se constatar que ambas as empresas estudadas não qualificam seus colaboradores frequentemente. Essa é uma das barreiras para a implantação da Produção Mais Limpa. As paradas constantes por falta de

informação na empresa B, além de afetar a produtividade, geram desperdício de energia e mão de obra, uma vez que máquinas e equipamentos trabalham sem efetivamente produzir. Quanto à separação de resíduos para reciclagem, ambas as empresas apresentaram ações nesse sentido. Após a realização do diagnóstico, pode-se desenvolver uma estratégia para a implantação da P+L, seguindo as etapas recomendadas pelo manual de implantação do programa de Produção Mais Limpa. Ações relacionadas ao projeto e otimização do corte de peças podem ser aplicadas para reduzir o índice de rejeitos nas operações de ambas as empresas.

Referências

- BARBIERI, J. C.** Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007. 382 p.
- CETESB.** Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Relatório de qualidade do ar na região metropolitana de São Paulo – RMSP – 2002. São Paulo: CETESB, 2002.
- HEINBERG, R.** The end of growth: adapting to our new economic reality. Canada: New Society Publishers, 2011.
- MARIO, J. P. M.** Poluição atmosférica como condicionante no processo de ocupação do espaço urbano: análise na cidade de Porto Alegre, RS. 2012. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Planejamento Urbano Regional, Programa de Pós Graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- MASTRANGELO, A.V.** Análisis del concepto de recursos naturales en dos estudios de caso en Argentina. Ambiente & Sociedade, [s.l.], v. 12, n. 2, p.341-355, dez. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1414-753x2009000200009>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2009000200009>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- MIOTTO, J. L.** Princípios para o projeto e produção das construções sustentáveis. Ponta Grossa: UEPG/NUTEAD, 2013. 181 p. (Educação à Distância).
- MOLINARI, M. A.; QUELHAS, O. L. G.; NASCIMENTO FILHO, A. P. do.** Avaliação de oportunidades de produção mais limpa para a redução de resíduos sólidos na fabricação de tintas. Prod., São Paulo, v. 23, n. 2, p. 364-374, June 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132013000200011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 10 ago. 2016
- PIMENTA, H. C.D.; GOUVINHAS, R. P.** A produção mais limpa como ferramenta da sustentabilidade empresarial: um estudo no estado do Rio Grande do Norte. Produção, [s.l.], v. 22, n. 3, p.462-476, ago. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132012005000043>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132012000300008&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- WORLD ECONOMIC FORUM (Geneva) (Ed.).** Resource scarcity The Future Availability of Natural Resources A New Paradigm for Global Resource Availability. Geneva: World Economic Forum, 2014. Disponível em: <http://www3.weforum.org/docs/WEF_FutureAvailabilityNaturalResources_Report_2014.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

APÊNDICE A – MODELO DO QUESTIONÁRIO

Dados gerais da empresa				
Atividade econômica:				
Número de funcionários:				
Produtos fabricados:	Principais matérias-primas:			
Quais passivos ambientais a empresa possui?				
Em relação aos concorrentes, como a empresa considera seu nível de desenvolvimento tecnológico?				
A empresa possui alguma política ambiental?				
Conscientização da empresa				
1 - Empresa realiza controle das emissões atmosféricas?	Nunca	Às vezes	Frequentemente	Sempre
2 - Empresa realiza controle de efluentes?				
3 - Empresa realiza prevenção de efluentes?				
Total:				
Ações de produção mais limpa				
4 - Empresa possui dados mensais da quantidade e custo de consumo de matéria-prima, energia e água?				
5 - Empresa possui dados mensais da quantidade e custo da geração de efluentes, resíduos, emissões e subprodutos?				

6 - Empresa realiza separação de resíduos/emissões?				
7 - Com que frequência os recursos humanos são qualificados para sua função?				
8 - Com que frequência são evitadas as horas extras?				
9 - Com que frequência a empresa negocia com parceiros comerciais e não com fornecedores eventuais?				
10 - Com que frequência a empresa faz a reciclagem/reutilização dos produtos pós-venda?				
11 - Com que frequência a empresa faz a reciclagem interna dos resíduos/emissões?				
12 - Com que frequência a empresa faz a reciclagem externa dos resíduos?				
13 - Com que frequência a empresa utiliza toda sua capacidade produtiva?				
Total:				
Causas de desperdícios/opções de produção mais limpa				
14 - Com que frequência são realizadas manutenções corretivas nos equipamentos?				
15 - Com que frequência ocorrem paradas devido falta de informações sobre quantidades a produzir?				
16 - Com que frequência a matéria-prima adquirida é inadequada para o processo produtivo?				
17 - Com que frequência os materiais se deterioram no estoque?				
Total:				
Barreiras				
18 - Nas reuniões de produção e treinamento dos colaboradores, com que frequência a empresa trata do assunto desperdício?				
19 - Com que frequência a empresa envolve as lideranças e empregados em projetos de melhoria dentro da fábrica?				
20 - Com que frequência empresa possui um engenheiro para a gestão de projetos e de produção?				
21 - Com que frequência a empresa quantifica seus custos ambientais?				

22 - Com que frequência a empresa investe em novos equipamentos/processos?				
Total:				

Data: ____/____/____

Responsável pelas respostas: _____