

Produção mais Limpa: estudo de caso em uma indústria de telhas de concreto

Keyla Malacarne (UTFPR) keyla_malacarne@hotmail.com
Leila Ventrin (UTFPR) leila_ventrin@msn.com
Taiomara Cardoso Dal'Sotto Heintze (UTFPR) taiomaradalsotto@hotmail.com

Resumo:

A indústria do segmento de telhas de concreto tem relevante importância na construção civil e assim como outras indústrias produz rejeitos e desperdiça materiais. Com base nisso, foi estudada uma empresa deste setor à luz da Produção mais Limpa (P+L), de forma a identificar e propor soluções que objetivaram a redução destes desperdícios. A pesquisa se caracterizou como exploratória e descritiva e os dados foram coletados com ajuda do dono da empresa, através de conversas. Foram identificados problemas de perda de matérias primas, perda de calor, quebra de produtos finalizados e alto teor de material particulado no ar. Como propostas, foram sugeridas a criação de sistemas de isolamento para perda de matérias primas no depósito de areia e no misturador, perda de calor no forno e melhores práticas operacionais para evitar a quebra de telhas.

Palavras chave: Produção mais Limpa, Indústria de Telhas, Construção Civil e Redução de Desperdícios.

Cleaner Production: a case study in a concrete tiles industry

Abstract

The industry segment of concrete tiles is of great significance in construction and other industries as well as produces waste and waste materials. On this basis, a company of this sector in the light of Cleaner Production (CP) was studied in order to identify and propose solutions aimed at reducing these wastes. The research is characterized as exploratory and descriptive and data were collected with the help of the owner, through conversations. loss of raw materials problems were identified, heat loss, breakage of finished products and high particulate material content of the air. As proposals were suggested creating isolation systems for loss of raw materials in the sand deposit and the mixer, heat loss in the oven and best operating practices to avoid breaking tiles.

Key-words: Cleaner Production, Roofing Industry, Construction, Waste Reduction.

1. Introdução

Os avanços tecnológicos e o crescimento das atividades humanas que surgiram após a revolução industrial trouxeram fortes impactos ao meio ambiente. Pois retiram do meio ambiente todos os insumos necessários para a produção de alimentos e bens de serviço, e ainda retornam resíduos e poluentes que são extremamente nocivos (ARAÚJO et. al, 2006).

Neste contexto, as empresas viram a necessidade de mudança em seus paradigmas que antes tinham como único foco o lucro. As organizações agora precisam equilibrar seus objetivos de crescimento econômico com as limitações ambientais, buscando ferramentas que possam auxiliar os gestores nas práticas sustentáveis.

Além disso, ter uma política de práticas de produção limpa se tornou um fator de competitividade entre as empresas, como fonte de qualificação e diferenciação. Ao se tornar uma organização sustentável a empresa deve obter mudanças nas formas de produção reduzindo impactos ambientais e sociais (BARBIERI et al, 2010).

Em meio a esse cenário, a produção mais limpa (P+L), surgiu como modelo de gestão ambiental que estimula os conceitos e objetivos do desenvolvimento sustentável, e vem ganhando espaço no meio empresarial como meio eficaz de atingir a eficiência econômica e ambiental. A P+L tem como objetivo principal eliminar os resíduos diretamente na fonte, analisando o processo desde a sua origem.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é aplicar os conceitos e princípios da P+L em uma empresa especializada na fabricação de telhas de concreto coloridas, que atua na região oeste do Paraná.

A partir deste estudo a organização tem a oportunidade de rever os métodos de sustentabilidades já utilizados, para melhorar o que for necessário, e aplicar a P+L aonde ainda não são utilizados métodos para melhoria da eficiência econômica e ambiental do processo.

2. Produção Mais Limpa

A produção mais limpa surgiu em 1989 através da UNEP (United Nations Environment Program) e DTIE (Division of Technology, Industry and Environment), como uma prevenção ambiental a processos, produtos e serviços através da aplicação contínua de uma estratégia. Esta estratégia deve ser aplicada visando o aumento da eficiência da produção e a minimização dos riscos ambientais/ humanos. Essa ferramenta surgiu no Brasil apenas na década de noventa em uma Conferência das Nações unidas (WERNER, BACARJI, HALL, ANO?).

A P+L é uma ferramenta, que possibilita que as organizações realizem suas tarefas com responsabilidade ambiental e social. A P+L também viabiliza melhorias econômicas e tecnológicas, aplicando uma abordagem preventiva na Gestão Ambiental (FILHO, SICSÚ, 2003).

Barbieri (2004, pg.119) define P+L como “uma estratégia ambiental preventiva aplicada a processos, produtos e serviços para minimizar os impactos sobre o meio ambiente”. Através da aplicação do P+L e análise do processo produtivo da organização, pode-se detectar desperdícios de matéria-prima e diminuir resíduos gerados ao meio ambiente.

Para uma produção ser considerada “limpa” a P+L considera alguns princípios que são citados por Furtado (2001) como:

- a) princípio da precaução: tem como objetivo evitar que ocorram danos ao meio ambiente e aos trabalhadores. Esta abordagem estabelece que os materiais e produtos sejam processados de maneira ecoeficiente.
- b) princípio da prevenção: consiste em substituir ou eliminar os resíduos na fonte, afim de evitar geração de resíduos e poluições para o meio ambiente e o ser humano.
- c) princípio do controle democrático: todas as partes interessadas devem estar informadas sobre o uso de produtos tóxicos, emissões de resíduos e produtos que possam conter componentes perigosos.

d) princípio da integração: o objetivo deste princípio é analisar os produtos desde a extração da matéria prima até a utilização e o disposição final, a fim de reduzir riscos ambientais no processo produtivo.

Para propor essas melhorias a P+L faz um mapeamento de todos os processos e atividades de uma organização, avaliando a utilização de materiais e energia. Os produtos, tecnologias e materiais são investigados com o objetivo de diminuir os resíduos gerados e reutilizar aqueles que são inevitáveis (CNTL, 2002). A figura 1 apresenta a abordagem da P+L e os níveis de prioridades na identificação de oportunidades.

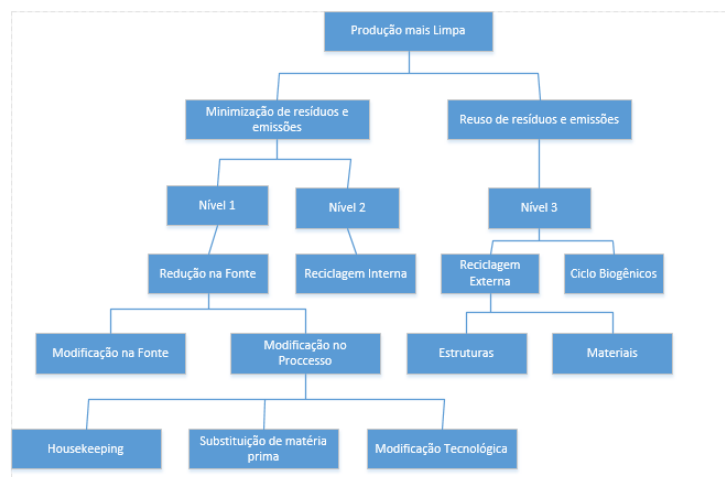


Figura 1: Níveis de prioridades na identificação de oportunidades de Produção mais Limpa

Os três níveis de oportunidades apresentados na Figura 1, a saber são: nível 1, redução na fonte onde pode haver modificações na fonte ou modificações no processo. A modificação na fonte pode ocorrer com redução de componentes ou substituição de componentes, uso de produtos recicláveis, substituição de materiais. Já a modificação no processo pode ocorrer com mudanças tecnológicas no processo, ou seja, mudanças no jeito de fazer e mudanças na matéria – prima, também podem ser adotadas medidas administrativas ou operacionais que reduzam a emissão de resíduos (SEBRAE, 2005).

O nível 2 é o de reciclagem interna, onde os resíduos que não podem ser evitados no nível 1 devem ser reaproveitados pela organização, através da reintegração do mesmo no processo seja para o mesmo propósito ou para propósitos diferentes. Depois de buscar as soluções do nível 1 e 2 é que se deve optar pela utilização da reciclagem externa (nível 3) (SEBRAE, 2005).

A P+L não trata só das consequências ambientais causadas pela produção, busca atingir a raiz do problema. Já a técnica de “fim de tubo” é uma abordagem antiga e tradicional dos impactos ambientais, que na P+L são abordadas de forma atual e lógica, que apresentam benefícios superiores as técnicas de “fim de tubo”. Portanto, a técnica de “fim de tubo” e a P+L possuem diferenças fundamentais que são abordadas no Quadro 1 (DONADON, 2005).

A P+L tem como principal objetivo, propor e implementar ações que tornem o processo produtivo mais eficiente no emprego dos insumos, diminuindo a geração de resíduos e aumentando a produção (MELLO; NASCIMENTO, 2002).

A implementação da produção mais limpa requer um entendimento completo do sistema de gerenciamento da organização. Para isso, a organização deve ser monitorado através de indicadores ambientais e de processo, que levem a resultados que sejam ecoeficiente de recursos. A implementação consiste em dezessete etapas:

2.1 Sustentabilidade nas empresas

A empresa sustentável tem como objetivo atuar com responsabilidade social para contribuir com o desenvolvimento sustentável. Assim, busca introduzir em suas políticas conceitos e práticas que promovam o desenvolvimento sustentável, através de estratégias de negócios e atividades que possam atender as necessidades da organização, e ao mesmo tempo, preservar os recursos naturais e ser humano (BARBIERI & CAJAZEIRA, 2009).

Para se tornar sustentável uma organização deve analisar tudo o que causa de positivo e maximizar, assim como, minimizar tudo o que causa de negativo. Já que os impactos causados pelo homem é sentido cada vez mais rápido pelo meio ambiente e a sociedade, devido aos avanços tecnológicos (ALMEIDA, 2002).

Em seguida, a organização precisa modificar as suas praticas diárias, para praticas sustentáveis como, energias e tecnologias limpas, utilização de recursos renováveis, reciclagem entre outras. A sustentabilidade deve ser aplicada dentro de uma organização incorporada a um conjunto de estratégias que envolvem as questões internas da empresa, assim, os princípios de sustentabilidade irão agregar valor (RODRIGUES et. al, 2012).

A sustentabilidade deve ser aplicada em empresas de qualquer porte e requer mudanças e inovações, o que exige ousadia dos gestores, que saem da zona de conforto para rever os métodos de produção, a matéria prima empregada e o destino final de possíveis resíduos inevitáveis da produção. O alcance da sustentabilidade ocorre quando a organização consegue oferecer produtos de qualidade, com preço adequado e sem prejudicar o ecossistema, garantindo a qualidade de vida do ser humano (ALMEIDA, 2002).

3. Metodologia

Foram identificados, com base em revisões bibliográficas, três metodologias para implementação da P+L, propostas por Junior & Demajorovic (2006), Rede Brasileira de produção mais limpa e CNTL (2002). Neste estudo, será utilizada a metodologia abordada pelo CNTL (2002), por ser mais detalhada e abrangente.

Na metodologia criada pelo CNTL (2002) a P+L é dividida em cinco etapas nas organizações, porém neste estudo só serão aplicados três etapas: Planejamento e Organização; Pré-avaliação; Avaliação.

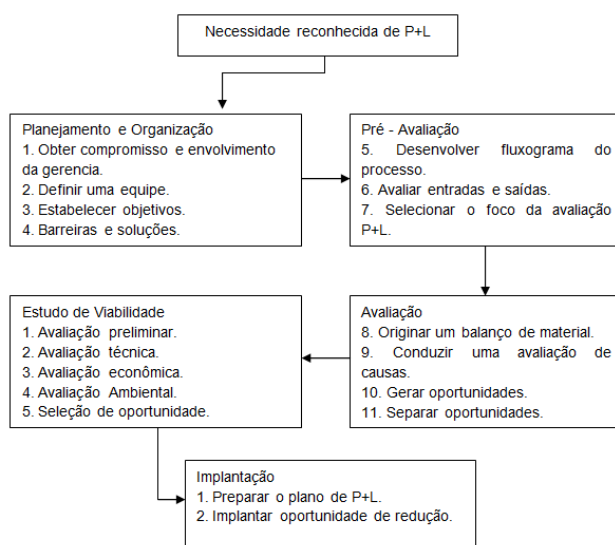


Figura 2: Metodologia do P+L apresentada pelo CNTL.

Conforme o objetivo proposto, tomando como base a teoria do modelo de P+L proposto pelo CNTL (2002), a presente pesquisa caracterizou-se como exploratória e descritiva (GIL, 2009). Exploratória, pois o objetivo é procurar padrões, ideias ou hipóteses para o problema pesquisado. Este método permite ao pesquisador definir o seu problema e formular sua conjectura. Descritiva, por ter como escopo descrever, registrar, analisar e interpretar a relação entre variáveis e componentes do processo.

Para execução desta pesquisa, fez-se uso do estudo de caso, pois conforme Yian (2005), esta é a forma de se fazer pesquisa investigativa de fenômenos atuais dentro do seu contexto real. No entanto, os estudos de casos podem envolver como recursos de coleta de informações, a realização de entrevistas, aplicação de questionários e observações. Nesta pesquisa, o método utilizado foi observação no local de estudo e conversa com o gestor da produção.

As observações feitas foram fatores importantes para possibilitar a identificação de desperdícios durante a pesquisa, tais como: ambiente de chão de fábrica, resíduos dispostos no pátio durante a produção, manuseio de matéria-prima e produtos acabados. Desta forma, de acordo com a metodologia criada pelo CNTL (2002), e tendo em vista o foco deste estudo, aplicou-se os passos 5, 6, 7, 9 e 10 das fases de avaliação e pré-avaliação.

4. Resultados

O setor de cerâmicas no Brasil tem se desenvolvido rapidamente, produzindo diversos tipos de materiais que atendem as mais diversas necessidades, principalmente nas regiões Sudeste e Sul do país, aonde existe uma concentração populacional elevada. Além disso, outros fatores foram de fundamental importância para o surgimento e crescimento destas indústrias, tais como abundância em matérias primas, fontes de energia alternativas e tecnologias práticas e simples que foram desenvolvidas para tal fim (ABCERAM, 2014).

Diante do fato do rápido crescimento destas indústrias e consequente abundância de empresas na região em estudo, percebeu-se a necessidade de adotar medidas de prevenção à poluição neste segmento. Sendo assim, as informações apresentadas a seguir refletem a adoção destas medidas em uma fábrica de telhas na região oeste do Paraná.

A empresa em estudo é especializada na fabricação de telhas de concreto coloridas, fundada em Taubaté (SP) em 2003. Com o crescimento da empresa, houve a possibilidade de adquirir novos mercados, assim instalou-se uma unidade localizada no Parque Industrial de Santa Terezinha de Itaipu, oeste do Paraná em 2012. Atualmente a marca é conhecida como uma das mais importantes no segmento de telhas de concreto. Conforme os dados fornecidos pelo representante, a indústria tem capacidade de produzir em média 200 mil telhas mensais e seu funcionamento ocorre de segunda a sexta, com 28 funcionários.

Entre algumas características particulares da empresa, destacam-se: fabricação de produtos com alta resistência e qualidade, no qual são feitas análises sobre o lote diário; problema diante a alta rotatividade de funcionários, ou seja, gastos excessivos na contratação e treinamento de mão de obra; no mercado as telhas de concreto ainda estão pouco disseminadas no mercado em relação as de barro.

A empresa dispunha de algumas medidas de produção mais limpa para melhorar a qualidade de seus produtos, como também medidas para redução nos custos e diminuição de resíduos no processo. Essas medidas compreendem:

- a) Estoque final coberto e embalado: A empresa ampliou sua estrutura cobrindo o setor de estoques, proporcionando melhor disposição das telhas e melhor movimentação dos lotes. Os lotes são dispostos em pallets de madeira e em seguida embalados.

- b) Separação dos resíduos recicláveis: Realiza a separação e envio para recicladoras dos resíduos da empresa como embalagens de matéria prima, plástico utilizado na embalagem dos lotes de telhas, madeira disposta dos pallets que não são mais adequados, entre outros.
- c) Projeção eficiente dos maquinários: Os equipamentos são projetados para controlar o desperdício da matéria prima em processo, no qual contribui para os custos de processamento e custo do produto acabado.
- d) Aproveitamento de resíduo: Eventuais perdas de matéria prima no processo produtivo, pode ocorrer tanto pelo funcionário ou falta de manutenção do maquinário, como também pode ocorrer pelo pó produzido pela movimentação dos materiais, dentre as atividades do processo produtivo. Essa perda tem caráter uniforme, pois são perdas de matéria prima no processo de produção, assim são introduzidas em outro processo da empresa, pelo qual fabrica vigotas para lajes.

As soluções para uma produção mais limpa dependem da identificação das entradas, saídas e resíduos gerados no processo produtivo, que quando devidamente identificados permitem focar o problema com mais clareza e consequentemente adotar soluções que sejam direcionadas ao processo produtivo em questão. Através da análise do fluxograma do processo produtivo pode-se identificar as etapas do processo produtivo e descobrir problemas e possíveis soluções para os mesmos.

Ao total são treze processos produtivos em que as matérias primas são transformadas no produto final que são as telhas de cobertura. Devido às características e da preocupação da empresa com seus processos, tanto na parte de eficiência operacional quanto ambiental, nem todas as etapas apresentam problemas de ordem ambiental, sendo que só em quatro delas se necessitam de medidas de produção mais limpa e as mesmas estão apresentadas no próximo tópico. O fluxograma do processo está representado na figura 2.

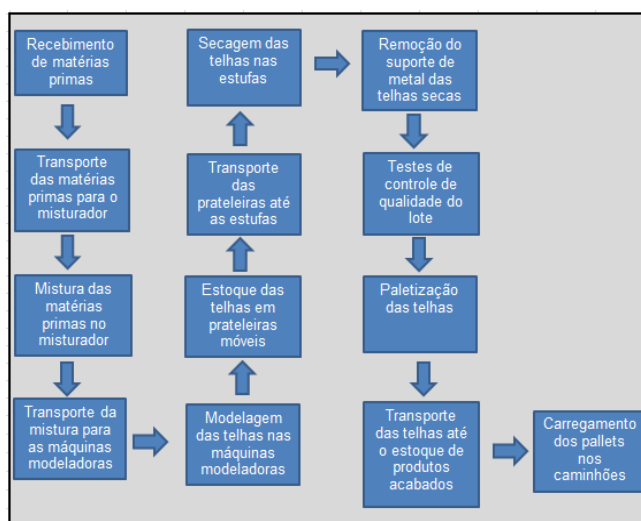


Figura 3: Fluxograma do processo produtivo da empresa

A primeira etapa do processo de fabricação das telhas é o recebimento das matérias primas, sendo que as mesmas são acondicionadas conforme a necessidade no processo produtivo. O estoque das mesmas ocorre em ambiente fechado, sendo protegidas das intempéries, exceto a areia que é depositada no pátio em uma estrutura em forma de U, como pode ser vista na figura 3.



Figura 4: Depósito de areia externo

Problema e Impacto Ambiental: Vazamento de areia para a área externa do estoque quando chove e quando há vento, o que causa perda do produto e contaminação do solo.

Solução: Cobrimento da areia com uma lona, que possa ser fixada facilmente à estrutura e também possa ser removida rapidamente quando houver carga e descarga de produtos.

É na etapa mistura em que a areia, cimento, água e os produtos químicos são misturados, formando um composto que irá ser o material principal das telhas. Conforme figura 4, pode-se observar o misturador na parte superior esquerda da imagem.



Figura 5: Misturador de matérias primas

Problema e Impacto Ambiental: Geração de pó e resíduos particulados que contaminam o ambiente, degradam a saúde dos trabalhadores e reduzem o ritmo de trabalhos dos operários.

Solução: Instalação de borrachas de vedação nas partes móveis do equipamento, a fim de isolar o mesmo do ambiente externo enquanto se estiver realizando a mistura.

Após as telhas passarem pelo processo de molde, aonde ganham forma, as mesmas seguem para o forno à gás, aonde repousam por 24 horas a uma temperatura de 70 graus Celsius até atingirem características de resistência, dureza, impermeabilidade, entre outras que são necessárias à fabricação de um produto de qualidade.



Figura 6: Detalhe da porta do forno de secagem

Problema e Impacto Ambiental: Devido ao baixo isolamento das portas do forno e presença de frestas, há o vazamento de ar quente do forno para o ambiente exterior. Tal problema gera desperdício de energia, maior emissão de gás carbônico na atmosfera e desconforto térmico para os operários que operam perto do mesmo.

Solução: Tapagem das frestas com materiais isolantes, tal como borracha e isolamento térmico das portas através da pintura com tintas especiais que refletem o calor e aplicação de espuma especial nas áreas em que a transferência de calor é alta.

Ao final do processo, depois que as telhas são paletizadas, ocorre o transporte por empilhadeira das mesmas até o estoque externo, aonde são acomodadas até que as mesmas sejam retiradas por caminhões e enviadas aos consumidores. Conforme figura 6 pode-se observar parte do estoque de produtos acabados.



Figura 7: Estoque de matérias primas

Problema e Impacto Ambiental: Diversas telhas são quebradas no transporte do pallet até a área de estoque final. A primeira causa são as vibrações que ocorrem devido ao piso e operador de empilhadeira, já a segunda causa é devido ao choque das telhas com a própria estrutura do pallet.

Solução: Treinar os operários de empilhadeira para realizarem manobras menos bruscas e sempre manter o chão limpo de pedaços de madeira e outros detritos que possam causar vibrações quando ocorre a passagem da empilhadeira sobre os mesmos. Outra solução é a utilização de duas camadas de papelão junto da estrutura do pallet, visando assim garantir o amortecimento de choques entre as telhas e o pallet.

5. Conclusão

A P+L não é só mais um modismo, as organizações estão adquirindo várias vantagens ao incorporarem esta ferramenta no seu dia a dia. A partir da P+L as empresas estão buscando produzir mais com menos, e consequentemente reduzindo os custos de produção e aumentando a eficiência do processo, o que aumenta também as vantagens competitivas.

Ao longo deste trabalho, podemos perceber que a empresa em estudo já aplicava em alguns processos os princípios da P+L como, estoque final coberto e embalado, separação de produtos recicláveis e envio para recicladoras, todos os equipamentos são projetados para controlar o desperdício de matéria prima no processo e quando as perdas são introduzidas em outro processo da empresa que é a fabricação de vigotas para lajes.

Analisando todo o processo produtivo em visita a empresa, podemos perceber alguns processos onde poderiam ser aplicados os conceitos e princípios da P+L. Como no estoque de área onde há vazamento da matéria prima para áreas externas quando chove, no misturador de matéria prima há geração de pó que contamina o meio ambiente e os trabalhadores. Outro problema identificado é no isolamento das portas do forno que possui frestas e por consequência vazamento de ar quente, verificou-se ainda que para transportar as telhas para o estoque final a empresa possui vários problemas com quebra do material.

Foram sugeridas algumas medidas para que esses problemas fossem minimizados ou até mesmo solucionados. Assim, o objetivo do trabalho que era aplicar os conceitos e princípios da P+L em uma empresa especializada na fabricação de telhas de concreto coloridas, que atua na região oeste do Paraná foi atingido. Como sugestão para trabalhos futuros, pode ser analisado o custo de implementação de cada sugestão sugerida.

Referências

- ALMEIDA, F. *O bom negócio da sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.
- ARAÚJO, G. C. de.; BUENO, M. P.; SOUZA, A. A. de.; MENDONÇA, P. S.M. *Sustentabilidade empresarial: conceitos e indicadores*. III CONVIBRA (Congresso virtual brasileiro de Administração), 2006.
- BARBIERI, J. C. *Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. São Paulo: Saraiva, 2004.
- BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G. de.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. de. *Inovação e Sustentabilidade: novos modelos e propositos*. RAE, 2010.
- BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R. *Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática*. São Paulo: Saraiva, 2009.
- CNTL. *Implementação de programas de produção mais limpa*. Porto Alegre: CNTL – SENAI/RS, 2002(a). Disponível em: <<http://www.senairs.org.br/cntl>>. Acesso em: 19 nov. 2014.
- DONADON, K. C. P. A. *Estudo sobre a adoção da produção mais limpa: o caso de uma indústria alimentícia*. Dissertação apresentada ao Centro Universitário de Araraquara. Araraquara, 2005.
- FILHO, J. C. G. S, da; SICSÚ, A. B. *Produção mais limpa: Uma ferramenta da Gestão Ambiental aplicada às empresas nacionais*. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto, MG, 2003.
- FURTADO, J. S. *Auditorias, ISO 14000 e Produção mais Limpa: limites e mal entendidos*. Fundação Vanzolini, 2001.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: atlas, 2009.

MELLO, M. C. A.; NASCIMENTO, L. F. *Produção mais limpa: um impulso para a inovação e a obtenção de vantagens competitivas*. Encontro nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, 2002.

RODRIGUES, F.A.; PAULETO, B. A.; SILVA R.F.S.; EUGENIO A. *A Empresa como Modelo de Sustentabilidade*. Revista @Alumni, v.2, nº Especial, São Paulo – SP, 2012.

SEBRAE (Serviço de apoio as micros e pequenas empresas). *Metodologia de produção mais limpa e barreiras*. Rio de Janeiro, 2005.