

**Eixo Temático: Inovação e sustentabilidade**

**IMPLANTAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA: ESTUDOS DE CASO EM  
SERVIÇOS E ADMINISTRATIVO INDUSTRIAL**

**IMPLEMENTATION OF CLEANER PRODUCTION: STUDIES OF CASES IN  
SERVICES AND INDUSTRIAL ADMINISTRATIVE**

Lucas Enrico Gregol, Mônica Radaelli Paraboni e Jaqueline Longhi Castaldello

**RESUMO**

Devido a crescente necessidade da adoção de práticas ambiental e socialmente sustentáveis, cada vez mais empresas adotam rotinas de diminuição do uso de recursos ambientais finitos e tecnologias que reduzem o impacto de suas ações na comunidade e no meio ambiente. Tratado geralmente no âmbito da produção de bens, o artigo tem a intenção de apresentar formas da produção mais limpa aplicadas em serviços e setores administrativos fabris. Para isso é abordado o que é a produção mais limpa, um breve histórico sobre a mesma e dois estudos de caso. Com os estudos é possível demonstrar a aplicação do conceito e a obtenção de resultados positivos na redução de energia e de insumos de impressão, comprovando que a adoção da produção mais limpa pode ser feita em ambientes diferentes do de produção industrial. Ao final, a intenção é mostrar que é possível adotar práticas limpas na realidade de serviços e de setor administrativo fabril, onde a adoção de práticas reduzem o impacto ambiental, garantem ganhos econômicos e são financeiramente viáveis.

**Palavras-chave:** produção mais limpa, sustentabilidade, economia de recursos, serviços.

**ABSTRACT**

Due to the growing need to adopt environmentally and socially sustainable practices, more and more companies adopt routines of decreased use of finite resources and technologies that reduce the impact of their actions on the community and the environment. Usually treated within the production of goods, the article intends to present ways of cleaner production applied in administrative services and manufacturing sectors. For it is discussed what is cleaner production, a short history of it and two case studies. Through studies it is possible to demonstrate the application of the concept and the positive results showed in reducing energy and print inputs, proving that the adoption of cleaner production can be done in different environments in the industrial production. At the end, the intention is to show that it is possible to adopt cleaner practices in the reality of administrative services and manufacturing sector, where the adoption of practices reduce the environmental impact, ensure economic gains and are financially viable.

**Keywords:** cleaner production, sustainability, resource economics, service.

## 1 - INTRODUÇÃO

A produção limpa é um assunto tratado mundialmente há muitos anos. O Brasil é um país com grande disponibilidade de recursos naturais, o que o coloca em posição de vantagem frente a outros países. O desafio de qualquer país é tornar-se sustentável na extração dos seus recursos não renováveis (PEREIRA *et al.*, 2011).

Já é conhecida a relação entre energia, meio ambiente e desenvolvimento socioeconômico; muitas publicações discutem como a sociedade deve fazer uso das suas fontes de energia com um mínimo impacto ambiental enquanto melhora a segurança energética e permite um crescimento sustentável sólido necessário para prover todos os tipos de serviços, para a crescente população mundial (DINCER, 2000; SIMS, 2004; OMER, 2008).

Essa abordagem requer uma atuação global, para aumentar a inserção de fontes renováveis de energia nas matrizes energéticas dos países. Embora a preocupação seja mundial, os resultados apresentados no protocolo de Kyoto de 2012 e na conferência de Copenhague para a mudança de clima de 2010, foram desapontadores. Ainda assim muitos países criaram suas próprias políticas internas para promover a energia renovável, a geração de energia e transporte como objetivos estratégicos (LI LI *et al.*, 2010; BANG, 2010, BOLLEN *et al.*, 2010).

A indústria se viu obrigada a adotar estratégias de responsabilidade ambiental e social por meados dos anos 1990, algumas empresas criaram mecanismos para divulgar seu desempenho ambiental e seu código de conduta a fim de prestar contas para a sociedade. Hoje pode-se presenciar a busca de uma liderança, principalmente dos setores industriais, em posturas ambientalmente corretas, gerando até mesmo um acréscimo na competitividade entre empresas (SILVA E SILVA, 1997).

Existem normas regulamentadoras dos processos de responsabilidade ambiental, aqui pode-se citar a EMAS (*Environmental Management and Audit Scheme*), da Comunidade Europeia mais voltado para o binômio cliente/qualidade; a Carta de Princípios para o Desenvolvimento Sustentável da Câmara Internacional do Comércio (ICC) e a BS 7.750 (*British Standard Institute*), que emitiu a primeira norma sobre sistemas de gestão ambiental. Aqui no Brasil a norma amplamente divulgada é a ISO 14000.

Observa-se que mesmo com todas essas normas disponíveis e a legislação ambiental brasileira bastante rígida, a real incorporação desses conceitos pela empresa depende da adoção de códigos de conduta, que sejam efetivamente seguidos por todos os *stakeholders*. É nesse código de conduta que a empresa pode especificar o que é a produção limpa na organização.

E é diante desse desafio de mudança de cultura e adoção de uma nova postura, ultrapassando apenas a produção de bens, que questiona-se: de que forma a produção limpa pode ser implantada num ambiente de serviços e administrativo industrial?

Através da caracterização de dois estudos de casos pretende-se abordar a produção mais limpa no ambiente administrativo industrial e também em serviços, apresentando duas propostas que deram resultados na economia de recursos. Será apresentada a descrição das ações que cada empresa tomou para a mudança de cultura e como aliou-se a questão ambiental, econômica e social na adoção dessas ações.

A fim de atingir tais objetivos, optou-se pelo estudo de caso, de duas empresas com propostas diferentes; uma indústria e outra de serviços. A pesquisa foi qualitativa e exploratória para buscar maior entendimento do ambiente de cada empresa, possibilitando uma visão geral dos processos adotados e impacto deles no dia-a-dia dessas empresas.

## 2 – PRODUÇÃO MAIS LIMPA

O conceito de produção limpa foi apresentado inicialmente pela organização não governamental (ONG) Greenpeace em 1990, para representar o sistema de produção industrial que levasse em consideração a auto sustentabilidade de fontes renováveis de matérias primas; a redução do consumo de água e energia; a prevenção de geração de resíduos tóxicos e perigosos na fonte de produção, a reutilização e reaproveitamento dos materiais por reciclagem, a geração de produtos de vida longa. ((MELLO e NASCIMENTO, 2002)

O conceito apresentado pelo Greenpeace é mais restritivo do que o apresentado pelo UNIDO (Organização de Desenvolvimento Industrial das Nações Unidas) como produção mais limpa, nele a UNIDO estimula atitudes voluntárias das empresas, independente do alcance da legislação, estimula a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva e integrada aos processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a ecoeficiência e reduzir os riscos para o homem e para o meio ambiente (MELLO e NASCIMENTO, 2002).

Se analisadas dentro do conceito estrito de cada uma, a grande maioria das empresas que adotam alguma política ambiental, seguem a UNIDO e procuram tecnologias e processos que representem impactos menores do que os que possuíam anteriormente.

Hamel e Prahalad (1994) enfatizam a importância da competição para o futuro, na qual a empresa precisa se preocupar não somente com a lucratividade no presente e o crescimento no médio prazo, mas também com a sua posição no futuro e a vantagem competitiva. Por isso, essa posição exige inovação constante das empresas.

Para propor um projeto ambientalmente correto, conforme apresentado na figura 1, é preciso considerar a prevenção da formação de resíduos e a reciclagem dos rejeitos industriais ao invés de usar a abordagem “fim-do-tubo”.

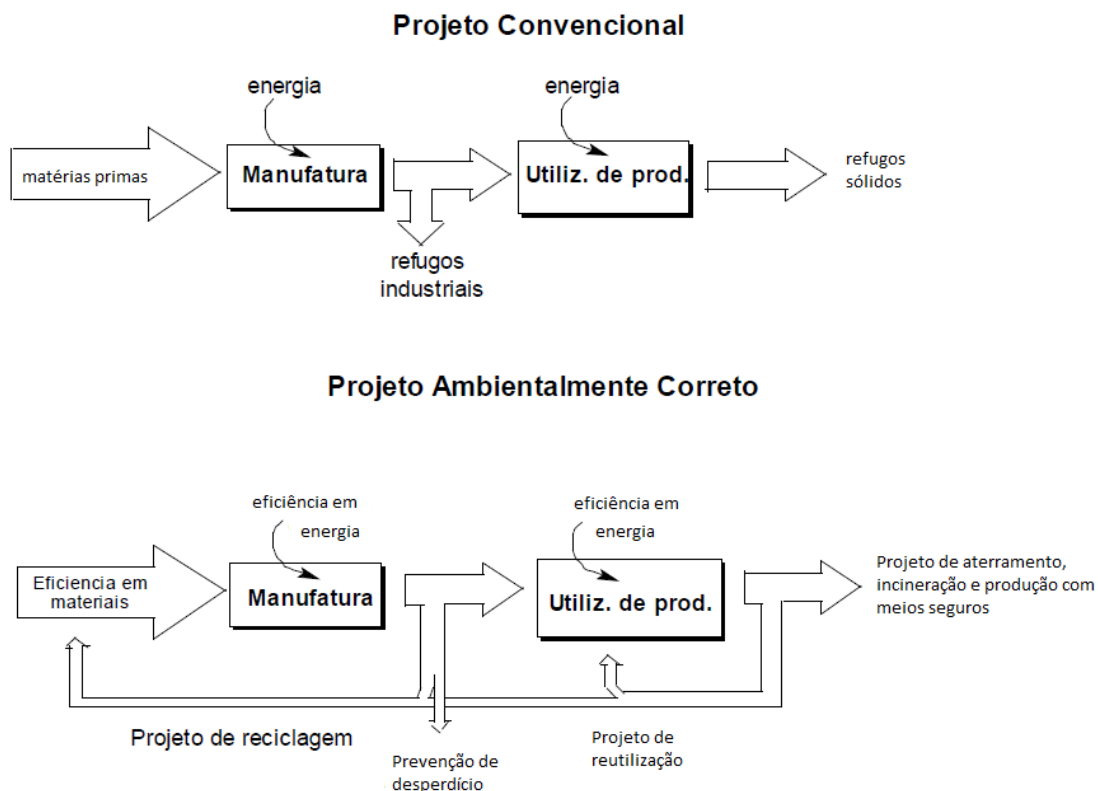


Figura 1: Proposta para um projeto ambientalmente correto, conforme OTA-ITE-58, 1994.

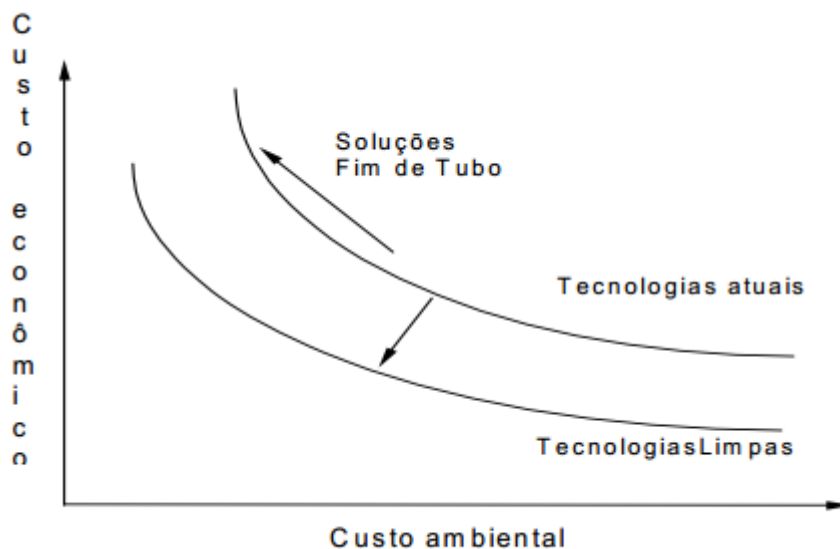
As indústrias vivem dos proventos que conseguem no mercado produtivo, o que pode gerar uma barreira para implantação de novos processos ou um incentivo para o *eco-business*; para o desenvolvimento de uma política verdadeiramente sustentável é necessária a participação da alta gerência, a política da indústria precisa ser clara e objetivar atingir a máxima eficiência de recursos; estabelecer diálogo com organizações e a comunidade a fim de obter uma postura para o melhor uso dos recursos (FUSSLER, 1996).

Para tomar a decisão de investir ou não num projeto, verifica-se o custo benefício da proposta. Para um projeto de produção mais limpa, isso não é diferente, em geral ao comparar-se a mudança de custos totais apresentados, quando se decide investir num processo de produção mais limpa, tem-se que com o tempo os custos reduzem significativamente, devido ao aumento da eficiência dos processos e ganhos no consumo de matérias primas e outros recursos.

Os ganhos apresentados pelos projetos de produção mais limpa se apresentam de duas formas: diretos, na melhora da eficiência do próprio processo, com redução de desperdícios e menor utilização de matérias primas e também num ganho indireto na redução dos custos associados ao tratamento e destinação dos resíduos resultantes do processo (MELLO e NASCIMENTO, 2002).

A maior barreira para a implantação dos projetos de produção mais limpa decorre da resistência à mudança, segundo dados da UNIDO as empresas tem o receio de que é necessário investimento em novas tecnologias para a implantação da produção mais limpa, quando na verdade em mais de 50% dos casos a poluição poderia ser reduzida com alterações simples nos processos já existentes.

Na figura 2, é possível visualizar como as ações “fim de tubo” requerem, em geral, investimentos econômicos maiores, mas também representam impacto ambiental menor, já a adoção de tecnologias limpas e processos sustentáveis, exigem menores investimentos econômicos, mas também geram menores resultados ambientais.



**Figura 2: custos econômicos x custos ambientais na produção limpa**  
**Fonte: Christie et al, 1995**

Baas (1996) salienta que a Prevenção da Poluição e minimização de resíduos representam uma mudança de atitude onde o foco é mudado do uso de tecnologias para o controle da poluição para uma atitude proativa de prevenção ao longo de todo o processo produtivo. A adoção destas práticas converge com a viabilização econômica da produção por aliar aspectos ambientais com lucratividade econômica.

### 3 – ESTUDOS DE CASO

A seguir apresentam-se os estudos de caso e como foi conduzida a decisão de implantar alternativas de energia limpa em setor administrativo fabril e serviços, narrados pelos diretores das empresas aos autores, e comprovado através de documentos e certificados das empresas.

#### 3.1 – CASO DA EMPRESA ALFA S/A – ADMINISTRATIVO FABRIL

A Alfa S/A é uma empresa de base fabril metalúrgica, fabricante de móveis em aço. Está há 40 anos no mercado e há 8 anos produz cozinhas. A empresa está localizada no Rio Grande do Sul e possui atualmente cerca de 400 funcionários. Além do seu mercado principal, também tem uma divisão de portas de alumínio para o mercado moveleiro.

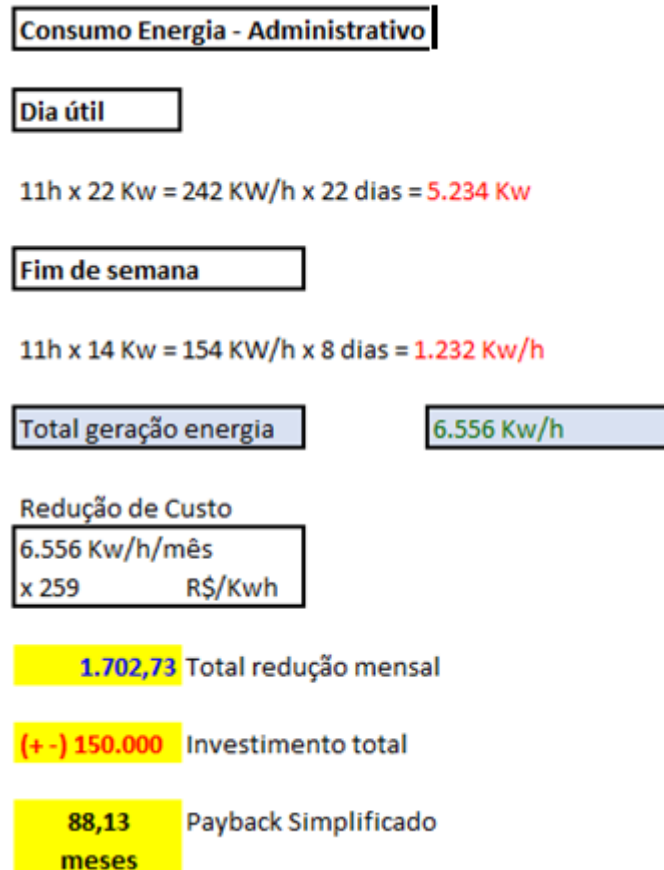
A empresa possui cerca de 15% de *Market-share* em um mercado de faturamento anual superior a R\$ 1 bilhão (IBGE, 2011) e vem passando por um processo de profissionalização desde 2008. A presença dos proprietários é constante e decisória, mas a empresa conta com uma equipe de gestão profissional contratada para guiar a empresa em um processo de profissionalização.

A empresa investiu nos últimos 5 anos mais de R\$ 10 milhões de reais em melhorias no parque fabril, otimização de processos, adequação e modernização de máquinas e equipamentos, entre outros. Recentemente, após estabilização e crescimento em termos de resultados econômicos, e em função do processo de profissionalização, a empresa passou a procurar inserir em suas práticas de gestão noções de sustentabilidade.

Em 2013, por exemplo, trocou mais de 5 fornecedores, em um trabalho de busca de parceiros que pudessem fornecer produtos mais limpos, com menos consumo de energia. Isso gerou, no mesmo ano uma redução de 241,74 toneladas de gases que produzem o efeito estufa, redução de 188 litros de petróleo, 861 Mw de energia elétrica, 173,80 toneladas de resíduo plástico em aterros, entre outros.

No ano de 2014, a empresa conduziu um estudo, para verificar a viabilidade da instalação de placas para captação de energia solar, para utilizar um tipo de energia mais limpa e sustentável do que a energia elétrica no setor administrativo da empresa. O cálculo baseou-se sempre em médias, de consumo e de economia, não levando em consideração aspectos mais complexos para um cálculo mais assertivo, como diferença de incidência do sol em diferentes estações, picos de consumo e sazonalidade de produção.

A figura 3 apresenta o cálculo *simplificado* conduzido pela gestão da empresa, que mostra a economia de energia prevista através do investimento de placas solares. A metodologia adotada foi a de *pay-back*.



**Figura 3: Pay-back simplificado Alfa – instalação de painéis solares**  
Fonte: Os autores

O cálculo apresentou um *payback*, ou seja, tempo de retorno do investimento, de 88 meses (valor não corrigido). Há duas maneiras de se interpretar esse cálculo. A primeira é a visão de que o investimento é de longo prazo, e que isso inviabiliza o investimento do ponto de vista econômico da redução de gasto de energia elétrica. Há, entretanto uma visão financeira, de que a economia mensal de cerca de R\$ 1.700, sobre um investimento de cerca de R\$ 150.000, representa 1,15% ao mês, o que seria uma aplicação razoável.

De tal forma, a alta gestão concluiu que se houvesse dinheiro em caixa, a decisão poderia ser de fazer o investimento, do ponto de vista financeiro, e em caso contrário, economicamente não valeria a pena. Somado a isso, à direção levou em consideração seu planejamento estratégico e a decisão da empresa de aos poucos ser reconhecida como uma empresa com responsabilidade social e ambiental. Entenderam também que práticas diversas de gestão mais limpa trazem uma série de benefícios, de mercado, sociais e a longo prazo, econômica. Com isso, a decisão foi de realizar o investimento.

### 3.2 – CASO EMPRESA BETA LTDA. – SERVIÇOS

A empresa Beta atua no ramo de advocacia e cobrança desde 1985, sendo que para a prestação de seus serviços, após a era digital, os maiores gastos são de impressão e folhas de papel. Desde 2008 começaram a ser alteradas algumas formas de trabalho, sendo que em 2013

foi tomada a última medida para redução dos insumos, visando à eficiência do trabalho e na utilização de matéria prima.

Observando o setor jurídico da empresa, onde os gastos com esses insumos são maiores, o cenário até 2008 era de um parque de impressão de quatro impressoras com uma capacidade mensal total de 500 mil cópias, sendo que a quantidade mensal chegava a cerca de 40 mil impressões. Cada toner das impressoras servia para em média 3,5 mil impressões. Isso significava que em média eram consumidos 11 toners mensalmente.

Quanto à utilização de papel, eram feitas compras a cada 25 dias de 15 caixas (5 resmas de 500 folhas cada) por vez, sendo que o fornecedor local fazia entregas periódicas. As impressões eram feitas apenas em um lado das folhas, sendo que o verso ficava em branco. As impressões erradas ou que não tinham mais utilidade eram utilizadas para confeccionar blocos simples de rascunho por uma gráfica contratada.

A utilização das folhas brancas era para a impressão de petições para envio aos fóruns, sendo que era feita também uma impressão em branco para a guarda no arquivo físico dos clientes. As solicitações de cópias de processos também eram impressas em folhas brancas e entregues para a pessoa responsável. Quando as cópias eram recebidas vindas de outras comarcas via fax (papel térmico) as folhas brancas também eram utilizadas para a reprodução dessas cópias de processos.

A partir daquele ano algumas medidas começaram a ser tomadas para que houvesse a diminuição do consumo de insumos relativos à impressão. Uma das impressoras do parque tinha a possibilidade de impressão frente e verso, que começou a ser utilizada para a impressão de documentos que necessitavam de cópia para a guarda em arquivo, além de utilizar a opção 2x1 (duas folhas impressas em uma). Os rascunhos começaram a ser utilizados para a impressão de alguns documentos internos e para a impressão de solicitação de cópias para envio as outras comarcas. Essa alteração significou uma diminuição de 1/5 nas folhas brancas, sendo que não houve alteração na utilização de toner.

Em 2009 o parque de impressão foi alterado, sendo que ficou com apenas três impressoras multifuncionais e apenas uma das antigas foi mantida (a que tinha a opção de impressão frente e verso). Além da diminuição da quantidade de máquinas, a redução de energia na troca foi de mais de 50%, uma vez que os equipamentos multifuncionais consomem menos energia que os equipamentos independentes.

O parque atual, com as novas máquinas adquiridas, ficou com uma capacidade mensal de 650 mil cópias, sendo que os toners tinham autonomia de 7 a 20 mil cópias, e todas tinham opção de impressão frente e verso. Considerando os fatores acima e a adoção da impressão econômica, a utilização de toner, em relação ao ano anterior, o descarte mensal médio passou de 11 toners para três, uma vez que a capacidade destes era maior.

Ao final desse ano também houve a troca do servidor central da empresa, sendo que foi implantado o Gerenciador Eletrônico de Documentos (GED). A partir disso cada cliente recebeu uma pasta virtual, onde todas as peças e documentos que antes eram impressos começaram a ser salvos. Com a alteração do parque de impressões, impressão frente e verso em modo econômico e implantação do GED, pode-se notar uma redução na utilização de folhas brancas em 10%.

Em 2010 uma das máquinas adquiridas no ano anterior foi alocada exclusivamente para a impressão em folhas de rascunho. Essa medida foi tomada devido ao grande volume de rascunho gerado nos anos anteriores, sendo que parte dessas folhas também foi enviada a uma gráfica para a fabricação de blocos para comunicação interna do escritório, que antes eram feitas em folhas brancas.

A máquina alocada para a impressão em rascunho também foi direcionada para receber as cópias que vinham por fax das outras comarcas, sendo que não havia mais a necessidade de reprodução dos papéis que vinham em folhas de fax (papel térmico). Também

foi instituído que todo o documento que fosse para circulação interna ou para arquivo físico, quando necessário, deveria ser impresso em folha de rascunho.

O lançamento do projeto “Petição 10, Sentença 10”, em 2010, pela Ordem dos Advogados Gaúcha, buscou a adequação das peças processuais para 10 páginas, utilizando frente e verso e uma *ecofont* fornecida por ela mesma. A intenção do Projeto era a redução da utilização de insumos e a diminuição das extensas petições, que dificultavam a análise e prejudicavam a celeridade processual. Considerando que a empresa já utilizava frente e verso, houve a adequação, sempre que possível, para petições com até 10 folhas e a utilização da *ecofont* em todas as impressões. Com essas alterações, as petições que se enquadravam nos requisitos acima recebiam um selo fornecido pelo Projeto.

Em 2011 foi alterada a forma de solicitação de cópias de outras comarcas contratando uma empresa especializada que atenderia todo o Estado. A empresa possui um sistema próprio de disponibilização via web das cópias, sendo que não era mais necessário o envio de fax, ou por correio, das cópias solicitadas. Dessa forma não houve mais a necessidade da impressão das cópias dos processos, sendo que os mesmos eram disponibilizados diretamente na pasta dos clientes e a informação ao solicitante da chegada ia por e-mail. Isso significou uma diminuição de 5% nas impressões (não houve diminuição de folhas brancas, pois essas impressões já eram feitas em rascunho).

Até 2010 a compra de folhas brancas era feita em pequenas quantidades, o que gerava em média 15 entregas ao ano. A partir de janeiro de 2011 houve a opção pela compra de paletes de folha branca, contendo 48 caixas (10 resmas com 500 folhas cada), o que na época supria a necessidade de seis meses. Com isso houve a redução dos custos pela quantidade comprada, assim como com a quantidade de fretes.

Em 2012 foi feito um contrato de *outsourcing*, onde uma empresa especializada começou a cuidar de todo o parque de impressões da empresa. Isso significou mais uma redução na utilização de toner e paradas em função de problemas com a máquina, uma vez que a empresa tem um cuidado maior com a manutenção preventiva das impressoras, fazendo com que estejam sempre em perfeito funcionamento e evitando o desperdício de insumos.

A opção pela empresa de *outsourcing* se deu em função da busca de redução no custo de toner e manutenções, a oferta de melhores e mais econômicas formas de impressão e também pela questão da destinação dos toners vazios. Anteriormente a empresa pagava para uma terceirizada recolher os mesmos, sendo que não havia informações sobre a destinação final. A empresa contratada possui ISO 14.001 e Certificado de Empresa Destaque Ambiental cedido pela SEMMA (Secretaria Municipal do Meio Ambiente – Caxias do Sul). Nesse sentido todo o descarte e também a reutilização de peças é feita de acordo com as normas vigentes, sendo que, além de haver a redução nos insumos utilizados pela empresa, com a terceirização também existe a garantia que os resíduos finais possuem a destinação correta.

A partir de 2013 começou a ser utilizado sempre que possível o peticionamento eletrônico (eThemis) para os processos em 2º grau (Justiça Estadual), o que possibilitou uma nova redução no número de impressão e utilização de folhas brancas. Para esses processos não é feito nenhum tipo de impressão, sendo que apenas existe a utilização de espaço no servidor. Com a adoção das práticas dos anos anteriores e o peticionamento eletrônico, ao final de 2013 foi possível chegar a uma redução de 50% na utilização de folhas brancas em relação a 2011.

A partir das medidas tomadas desde 2008, mesmo com o aumento do volume de processos, a substituição de equipamentos, melhor utilização das possibilidades digitais e mudança de mentalidade e procedimentos de trabalho foi possível, mesmo em se tratando de prestação de serviços, reduzir a utilização de insumos e ter uma produção mais limpa. Foi possível ao final do período analisado reduzir a utilização de energia, na troca de quatro impressoras por três, redução na utilização e descarte de toners, de 11 para três, a utilização de



folhas brancas de 105 caixas (10 resmas) em 2008 para menos de 45 (10 resmas) em 2013, assim como as entregas, que eram em média 15 no ano para apenas uma.

Com essas informações conclui-se também que a utilização de matéria prima para as folhas, assim como suas embalagens (caixas) e consumo na entrega diminuíram. A utilização de toner, assim como toda sua matéria prima para a produção do plástico, após o seu descarte, também sofreram diminuição. Para isso, no entanto, foi necessário mudar a forma como as pessoas estavam acostumadas a trabalhar, onde tinham tudo impresso e não se importavam de que forma isso estava sendo feito. A forma econômica de impressão também precisou ser aceita, uma vez que sua impressão é mais clara.

## CONCLUSÃO

A partir da conceituação de produção mais limpa aplicada nos dois casos estudados, verificou-se por duas maneiras de que é possível implantar esse conceito também em serviços e administrativo fabril. A implantação pode ser feita visando à reformulação no modo de trabalho ou a partir da utilização de novas fontes de energia. A escolha de fornecedores, o tipo de material de expediente utilizado e a forma como os procedimentos são feitos podem ser vistas sob a ótica da produção mais limpa. A consequência dessa nova ótica nos serviços e setores administrativos permite que eles também contribuam na difusão de práticas em prol do meio ambiente e socialmente sustentáveis.

Os ganhos apresentados pelas técnicas de produção mais limpa em ambos os casos são bastante fáceis de serem percebidos e calculados. Contudo, a implantação das tecnologias que possibilitam esses ganhos nem sempre são simples. No caso da empresa Alfa, o investimento é alto e o retorno do mesmo é lento, mesmo assim a empresa optou por instalar as placas solares, por verificar que as mesmas se pagariam e também por ter uma estratégia de reconhecimento ambiental pela comunidade.

No caso da empresa Beta, os ganhos foram mais rápidos, mas a implantação dos processos que garantiram esses ganhos foram graduais mostrando que a mudança de cultura numa organização deve ser feita de forma a ser assimilada por todos. Através da adoção de algumas medidas para diminuir a utilização do papel, troca de toners, troca de máquinas de impressão e contratação de uma empresa de *outsourcing*, juntamente com as petições digitais implantadas pelo Estado, foi possível reduzir drasticamente a utilização de insumos para a impressão dos processos. Consequentemente, essa mudança também auxiliou na geração de menos resíduos provenientes dessa tarefa.

É possível perceber que em qualquer setor da empresa, seja ele fabril ou administrativo; industrial ou de serviços, existe espaço para a adoção de práticas de racionalização de recursos, diminuição de desperdício e mudança de processos que permitem a redução do impacto social e ambiental causado diariamente pelas rotinas das organizações. Permanece o desafio de cada empresa reconhecer qual a sua responsabilidade ambiental e como agir na tentativa de eliminar os danos causados ao meio ambiente e consequentemente à sociedade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAAS, L. *An integrated approach to cleaner production*. In: MISRA, K.B. (Ed.) *Clean production, Environmental and economic perspectives*. 1st ed. Springer, Berlin. 1996. p. 211–229.

BANG, G. *Energy security and climate change concerns: triggers for energy policy change in the United States*. Energy Policy 38 (4), 1645–1653. 2010

BOLLEN, J., HERS, S., Van Der Zwann, B. *An integrated assessment of climate change, air pollution and energy security policy*. Energy Policy 38 (4), 4021–4030. 2010

CHRISTIE, Ian; ROLFE, Heather; LEGARD, Robin. *Cleaner Production In Industry: Integrating business goals and environmental management*, PSI – Policy Studies Institute, London, 1995.

COMISSÃO DE DIREITO AMBIENTAL OAB/RS. *Cartilha de práticas ambientais para a advocacia*. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <[http://www.oabrs.org.br/arquivos/cartilha\\_praticas\\_ambientais.pdf](http://www.oabrs.org.br/arquivos/cartilha_praticas_ambientais.pdf)>. Acesso em: 03 julho 2014.

DINCER, I. *Renewable energy and sustainable development: a crucial review*. Renewable and Sustainable Energy Reviews 4, 157–175. 2000

FUSSLER, C.- “The three orbits of sustainability”, *Industry and environment*, vol 19, n.3, july-september, 1996.

Li Li, Chen, Xie., C., Huang, S., Cheng, C., Wang, Z., Wang, H., Huang, Y., Lu, H., Dhakal, S., J. *Energy demand and carbon emissions under different development scenarios for Shanghai, China*. Energy Policy 38 (9), 4797–4807. 2010

MELLO, Maria Celina Abreu de; NASCIMENTO, Luiz Felipe. *Produção mais limpa: um impulso para a inovação e a obtenção de vantagens competitivas*. XXII Econtro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba – PR, out. 2002.

PEREIRA JR, A. O. et al. *Strategies to promote renewable energy in Brazil*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Golden, v. 15, n. 1, p. 681-688, 2011.

OMER, A.M. *Energy, environment and sustainable development*. Renewable and Sustainable Energy Reviews 12 (9), 2265–2300. 2008

OTA-ITE-58, “*Development and Transfer of pollution prevention technology, within a multinational corporation*”, Washington, DC, january, 1994.

Projeto Petição 10, Sentença 10. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.tjrs.jus.br/site/peticao10sentenca10/sentenca.html>>. Acesso em: 03 julho 2014.

SILVA, Eduardo Ramos Ferreira da; SILVA, Maria Lúcia Pereira da. *Aplicação dos critérios de produção limpa nos projetos industriais*. Instituto de pesquisas energéticas e Nucleares. 1997.

SIMS, R.E.H. *Renewable energy: a response to climate change*. Solar Energy 76, 9–17. 2004