

# Diagnóstico ambiental em uma indústria de café

Environmental assessment in a coffee industry

**Anelise Santos Pulido<sup>1</sup>**

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Brasil  
anelise\_pulido@hotmail.com

**Maria Cristina Rizk<sup>1</sup>**

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Brasil  
crisrizk@fct.unesp.br

---

**Resumo.** As empresas têm buscado, cada vez mais, o controle da poluição, uma vez que estão se defrontando com um processo crescente de cobrança por uma postura responsável e de comprometimento com o meio ambiente. O Brasil é o maior produtor e exportador de café, e sua produção pode gerar impactos ambientais significativos. Assim, este trabalho objetivou a realização de um diagnóstico ambiental numa indústria de café, definindo os aspectos e impactos ambientais do empreendimento e propondo medidas de minimização dos impactos críticos. As principais ações de melhoria da qualidade ambiental propostas envolvem a adoção de práticas relativamente simples e de baixo custo, tais como o monitoramento das emissões gasosas e da quantidade e eficiência de queima de lenha, bem como a conscientização ambiental crescente dos funcionários e da alta administração. Tais ações poderão trazer benefícios à empresa, tanto de ordem socioambiental quanto de ordem econômica, servindo como iniciativa para que os empreendedores busquem a melhoria contínua de seu processo produtivo.

**Palavras-chave:** indústria de café, gestão ambiental, impacto ambiental.

**Abstract.** Industries have sought, increasingly, the pollution control, since they are facing a growing process of requesting for a responsible attitude and commitment to the environment. Brazil is the largest producer and exporter of coffee and its production can generate significant environmental impacts, so this study aimed the environmental diagnosis in a coffee industry, defining the industry environmental aspects and impacts and proposing alternatives for minimizing the critical impacts. The main actions to improve the environmental quality involve the adoption of practices relatively simple and inexpensive, such as the monitoring of gaseous emissions and the amount and efficiency of burning wood, and growing environmental awareness of employees and management. These actions can promote socio-environmental and economic benefits to the company, serving as an initiative for the entrepreneurs to seek continuous improvement of its production process.

**Key words:** coffee industry, environmental management, environmental impact.

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Rua Roberto Simonsen, 305, 19060-900, Presidente Prudente, SP, Brasil.

## Introdução

As indústrias, transformadoras de matérias-primas em produtos manufaturados, possuem grande responsabilidade na proteção, manuseio e utilização de recursos naturais. De acordo com Nicolella *et al.* (2004), tais indústrias têm se defrontado com um processo crescente de cobrança por uma postura responsável e de comprometimento com o meio ambiente. Essa cobrança tem influenciado a ciência, a política, a legislação e as formas de gestão e de planejamento, sob a pressão dos órgãos reguladores e fiscalizadores, das organizações não governamentais e, principalmente, do próprio mercado, incluindo as entidades financiadoras, como bancos, seguradoras e os próprios consumidores.

Sob tais condições, as empresas têm procurado estabelecer formas de gestão com objetivos explícitos de controle da poluição e de redução das taxas de efluentes, controlando e/ou minimizando os impactos ambientais, como também otimizando o uso de recursos naturais – controle de uso da água, energia, outros insumos, etc. Uma das formas de gerenciamento ambiental de maior adoção pelas empresas tem sido a implementação de um sistema de gestão ambiental, segundo as normas internacionais da série ISO 14000, visando à obtenção de uma certificação (Nicolella *et al.*, 2004).

Segundo Schenini *et al.* (2005), a implantação e certificação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) surge como uma tendência mundial, visto a necessidade de atuar frente a um desenvolvimento sustentável e perante as legislações ambientais que estão cada vez mais rigorosas, tornando-se, assim, um diferencial competitivo, fornecendo produtos ou serviços por meio de processos ecologicamente adequados.

Conforme a norma ISO 14001 de 2004, as etapas de implementação do SGA adotam os seguintes princípios: comprometimento e definição da política ambiental da empresa; elaboração de planos de ação; implantação e operacionalização; avaliação periódica; revisão do SGA e implementação de melhorias. Como consequência da implantação desse sistema, tem-se a redução de custos, a melhoria da qualidade de vida dentro e fora da empresa, bem como a melhoria da imagem da organização.

O conhecimento e a divulgação dos aspectos ambientais de um empreendimento atendem às expectativas de uma melhoria no desempenho ambiental, pois conhecendo os problemas associados a um empreendimen-

to, por meio de instrumentos de avaliação de impacto e planejamento ambientais, podem-se adotar medidas que evitem ou atenuem tais impactos, reduzindo os danos ambientais e, conseqüentemente, os custos envolvidos na sua remediação ou correção (Bacci *et al.*, 2006).

Para a identificação dos aspectos e avaliação dos impactos ambientais, deve-se procurar, inicialmente, selecionar todas as atividades, produtos e serviços relacionados à atividade produtiva, de modo a identificar o maior número possível de impactos ambientais gerados, reais e potenciais, benéficos e adversos, decorrentes de cada aspecto identificado, considerando, sempre, se são significativos ou não. O processo completo de avaliação do desempenho ambiental, realizado em uma base contínua e de forma sistemática e periódica, permite às empresas verificar se os seus objetivos estão sendo atingidos, além de fornecer um mecanismo para investigar e apresentar informações confiáveis e verificáveis, inclusive de natureza financeira, que podem ser relatadas às partes interessadas – por exemplo, a acionistas e usuários, órgãos financiadores, fiscalizadores e ambientais (Bacci *et al.*, 2006).

O sistema agroindustrial do café no país é composto por todos os segmentos que estão ligados direta e indiretamente à produção, beneficiamento, transformação e consumo de produtos de origem agrícola. Embora os setores de torrefação e moagem do café não respondam por elevados impactos sobre o meio ambiente, esta atividade empresarial deve seguir padrões estabelecidos pela legislação ambiental. Por se tratar de uma importante etapa do negócio cafeeiro, pode colaborar na conscientização ambiental dos demais setores da cadeia produtiva. Desta forma, torna-se importante desenvolver um sistema de gestão ambiental neste segmento industrial.

Assim, este trabalho tem como objetivo a realização de um diagnóstico ambiental numa indústria de café, por meio do levantamento dos aspectos e impactos ambientais da atividade e da proposição de ações para a mitigação dos principais impactos negativos.

## Materiais e métodos

Para a realização deste estudo, foi realizado um acompanhamento do processo produtivo de uma indústria de café por um período de dois meses, visando o conhecimento de todas as etapas do setor produtivo e a identificação dos resíduos gerados e de seu gerenciamento.

Além do acompanhamento setorizado na empresa, foram aplicados questionários junto aos proprietários da indústria para obter informações mais detalhadas a respeito da gestão ambiental existente no empreendimento.

Assim, foram elaborados fluxogramas do processo produtivo, contemplando os fluxos de entrada e saídas de matérias-primas e resíduos.

Com esses dados, foram identificados os aspectos e impactos ambientais do processo produtivo. Os impactos foram avaliados segundo a metodologia proposta por Moreira (2006), caracterizando-os quanto a sua natureza e relevância. A natureza do impacto foi classificada em positiva ou negativa em relação ao meio ambiente. A relevância avaliou a abrangência, a gravidade e frequência do impacto. A abrangência analisou a extensão do dano, sendo classificada em pontual (1 ponto); local (3 pontos) ou regional (5 pontos). Ao avaliar a gravidade do impacto, analisou a capacidade do meio ambiente em suportar ou reverter seus efeitos, classificando-a em baixa (1 ponto); média (3 pontos) ou alta (5 pontos). E a frequência, que caracterizou a quantidade de vezes que o impacto ocorre, foi classificada em baixa (1 ponto); média (3 pontos) ou alta (5 pontos). Ao final obteve-se a significância, que é dada pela soma dos pontos de abrangência, gravidade e frequência de tais

impactos, podendo assim classificá-los em: desprezível (3 pontos); moderado (5 a 7 pontos); e crítico (9 a 15 pontos).

Após a avaliação dos aspectos e impactos ambientais, foi possível a identificação dos impactos mais significativos gerados na indústria e, com isso, definiram-se os principais objetivos e metas ambientais que a empresa deve realizar, visando à mitigação dos impactos mais significativos.

## Resultados e discussão

### Processo produtivo

A Figura 1 apresenta o fluxograma do processo produtivo da empresa estudada, bem como as entradas e saídas de matéria-prima, produto final e resíduos em geral.

A empresa estudada compra sacas de café de 60,5 kg (padrão do Brasil) e as armazena em um galpão arejado, de acordo com o tipo de café. Os grãos de maior qualidade e tamanho são utilizados para a produção de café expresso e os demais seguem para o moinho. Os grãos são encaminhados ao torrador (temperatura entre 120°C e 290°C), onde são aquecidos até o ponto de torra. O torrador é aquecido por uma fornalha alimentada com lenha de

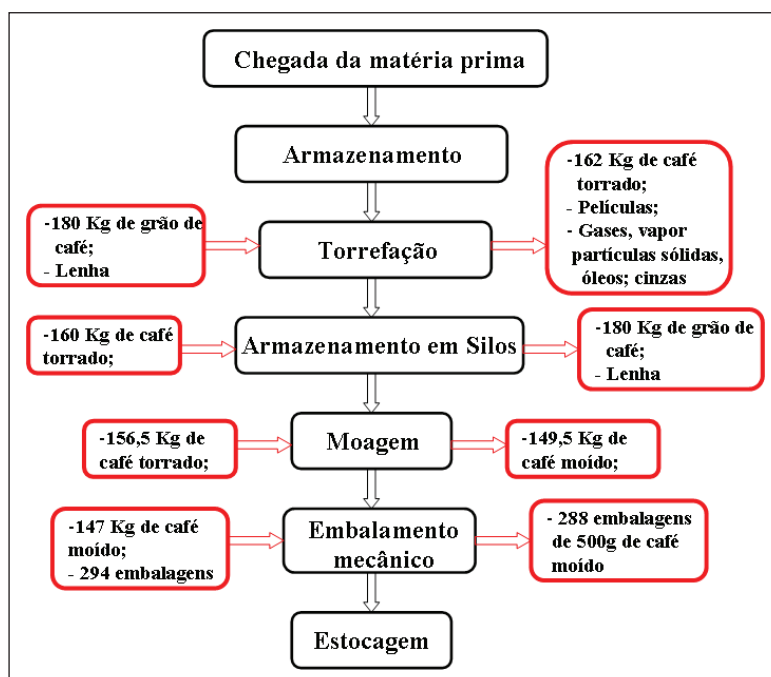


Figura 1. Fluxograma do processo produtivo.

Figure 1. Flowchart of the productive processes.

reflorestamento. Depois de torrado, o café vai para uma peneira (retenção dos grãos que não foram torrados) e sofre um resfriamento. Após resfriado, o café é transportado para silos metálicos, onde permanece por no mínimo quatro horas. Esse período de descanso é necessário para que todos os gases que se formam durante a torrefação sejam eliminados. Os compostos voláteis provenientes da torrefação do café, antes de serem liberados na atmosfera, recirculam no torrador para que sejam queimados. Após esse processo, são liberados pelo sistema de exaustão do torrador. Após o período de quatro horas de repouso, os grãos torrados são separados de acordo com o seu tipo nos silos de grãos. Realiza-se então a composição do “blend” do café, que é definido como sendo aquele que utiliza a mistura correta das variedades de grãos de café *Conilon* e *Arábica*, de forma a se obter como resultado um pó de café que tenha um padrão de cor e de sabor que seja bem aceito pelos consumidores. Na sequência, o café é conduzido para os moinhos, onde sofre o processo de moagem, transformando-se em pó. O produto é transferido para outro silo metálico, onde permanece por mais quatro horas para a evaporação dos gases, evitando que haja essa liberação depois de empacotados e causem inchaço nos pacotes. O pó de café é então empacotado em embalagens de polietileno ou polipropileno bi-orientado, em unidades de 250 e 500 gramas, que por sua vez são acondicionadas em embalagens plásticas de 10 quilos.

De todo o café que entra no processo produtivo, cerca de 20% é perdido. Deste total, 10% é perdido durante o processo de torrefação, pela perda de umidade natural dos grãos e pela evaporação dos óleos durante esse

processo. Os outros 10% de perda (grãos que caem ao chão, pó de café que se dispersa, empacotamento errado que culmina na perda de pó e grãos, etc.) ocorrem de forma distribuída durante as demais etapas do processo produtivo. Na indústria em questão, observou-se a geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e gasosos.

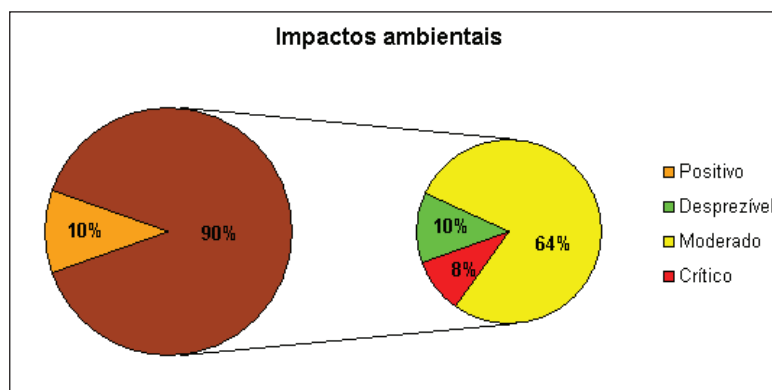
Em relação à geração de resíduos sólidos, durante o processo de torrefação uma película é desprendida do grão de café, ficando retida num compartimento do próprio torrador. Depois de um tempo, esta película é retirada do compartimento e queimada junto à lenha na fôrnalha. As cinzas da queima da lenha e das películas são coletadas, armazenadas dentro de caçambas (localizadas na parte externa da empresa) e encaminhadas à coleta de lixo municipal. Ainda, são gerados resíduos sólidos provenientes do escritório, da cozinha e do banheiro, os quais são encaminhados para coleta de lixo municipal.

Durante o processo industrial, propriamente dito, não há a produção de efluentes. Apenas deve-se destacar que toda a água usada na limpeza dos setores produtivos e das máquinas é encaminhada ao sistema de esgoto municipal.

Em relação à emissão de gases, observa-se que não existe um filtro instalado na saída do torrador. Além disso, o torrador não está promovendo a recirculação dos compostos voláteis antes de serem liberados para atmosfera.

### Aspectos e impactos ambientais

A Figura 2 mostra a porcentagem de impactos ambientais positivos e negativos gerados na indústria de café, levantados com base nas atividades realizadas nela.



**Figura 2.** Porcentagem de impactos ambientais gerados na indústria de café.

**Figure 2.** Percentage of environmental impacts in the coffee industry.

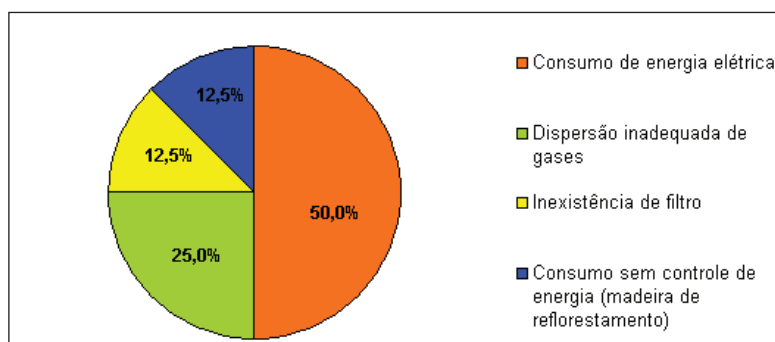
No total, foram levantados 50 impactos, dos quais 5 (10%) foram classificados como impactos positivos e 45 (90%) como impactos negativos.

Dos impactos negativos, 5 (10%) foram classificados como impactos desprezíveis; 32 (64%), como impactos moderados e 8 (16%), como impactos críticos. Tais impactos foram provenientes dos efeitos adversos ao ambiente gerado pelo funcionamento de tal indústria.

Como impacto negativo crítico, foram identificados: o comprometimento da qualidade do ar durante a dispersão inadequada dos gases oriundos do processo de torrefação do café; o comprometimento da qualidade do ar pela inexistência de filtro no torrador; o consumo descontrolado de lenha oriunda de madeira de reflorestamento como fonte de energia no processo de torrefação do café; e a diminuição da disponibilidade de recursos naturais pelo consumo de energia elétrica nos escritórios, refeitórios e nos processos de moagem, envase do café, peneiramento e seleção dos grãos.

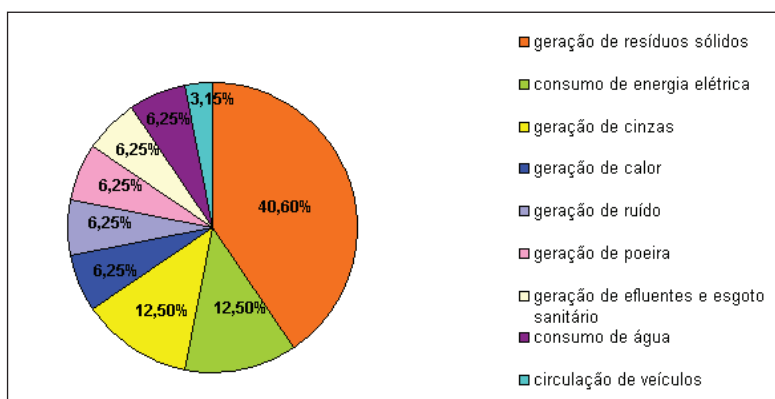
A Figura 3 mostra os aspectos ambientais que geraram impactos negativos críticos. Esses impactos ocorrem frequentemente, e apresentam abrangência e gravidade relativamente alta.

Os aspectos que resultaram em impactos negativos moderados se deram principalmente pela geração de resíduos sólidos podendo diminuir a vida útil do aterro, alterar as características físicas do solo, contaminar o solo, impactar visualmente e gerar odores; pela geração de calor provocando desconforto e aquecimento local; pela geração de ruído e poeira, podendo provocar problemas com a saúde dos trabalhadores e desconforto; pela geração de cinzas devido à queima da madeira, comprometendo a qualidade do ar; pelo consumo de energia elétrica, aumentando a demanda energética; pela geração de efluentes e esgoto sanitário, podendo alterar a qualidade da água; e pela circulação de veículos, comprometendo a qualidade do ar. A Figura 4 apresenta os aspectos ambientais que geraram impactos negativos moderados, com suas respectivas porcentagens.



**Figura 3.** Aspectos ambientais que geraram impactos negativos críticos.

**Figure 3.** Environmental aspects that generated critical negative impacts.



**Figura 4.** Aspectos ambientais que geraram impactos negativos moderados.

**Figure 4.** Environmental aspects that generated moderate negative impacts.

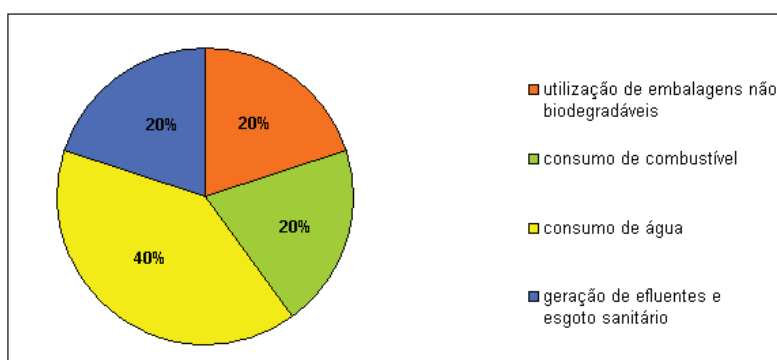
Os aspectos relacionados aos impactos negativos desprezíveis foram principalmente decorrentes da utilização de embalagens não biodegradáveis, possibilitando contaminações ao ambiente; do consumo de combustível para circulação dos veículos durante a distribuição do produto, provocando a diminuição de recursos fósseis não renováveis; do consumo de água, causando alterações na sua qualidade pós-consumo; e da geração de efluentes e de esgoto sanitário, aumentando o volume a ser tratado. Os impactos desprezíveis levantados apresentaram baixos níveis de detecção. A Figura 5 mostra os aspectos ambientais que geraram impactos negativos desprezíveis, com suas respectivas porcentagens.

Os impactos positivos foram decorrentes principalmente dos benefícios sociais e econômicos trazidos pelo funcionamento da indús-

tria. Como benefício social tem-se a geração de empregos, o que possibilita o aumento da renda familiar dos trabalhadores; e disponibilização de vestimentas e equipamentos de segurança, evitando problemas com a saúde e segurança dos trabalhadores. Os benefícios econômicos se dão principalmente pela geração de produtos para o mercado consumidor, proporcionando satisfação dos consumidores e concorrência com produtos similares. A Figura 6 apresenta os impactos ambientais positivos, com suas respectivas porcentagens.

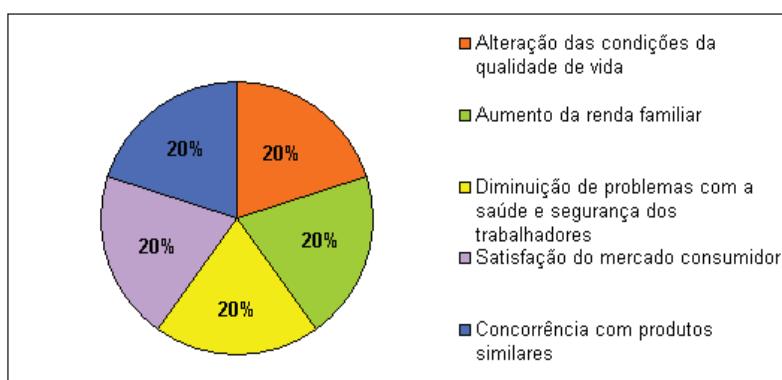
### ***Estabelecimento de objetivos e metas para o empreendimento***

Para a proposição dos objetivos e metas, levou-se em consideração os impactos ambientais identificados como sendo críticos.



**Figura 5.** Aspectos ambientais que geraram impactos negativos desprezíveis.

**Figure 5.** Environmental aspects that generated negligible negative impacts.



**Figura 6.** Impactos ambientais positivos gerados pelo funcionamento do empreendimento.

**Figure 6.** Positive environmental impacts generated by the operation of the enterprise.



Assim, as ações que poderiam ser tomadas para que o comprometimento da qualidade do ar seja minimizado são:

- manutenção do torrador, para que a recirculação dos gases volte a ocorrer e o vapor dos óleos gerados não seja lançado à atmosfera;
- instalação de filtros na chaminé do torrador de café. Essa ação tem como objetivo a filtragem de materiais particulados e gases gerados durante a torrefação do café e queima da lenha;
- realização de monitoramento anual da chaminé, de forma a controlar e constatar se as emissões de poluentes estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CO-NAMA nº 382/06.

Para o controle da quantidade de lenha utilizada na empresa, poderiam ser executadas as seguintes propostas:

- monitoramento da quantidade de lenha utilizada no processo industrial. Esse monitoramento é importante para que se possa comparar se essa quantidade utilizada não está acima do consumo de torradores disponíveis no mercado;
- monitoramento da eficiência na queima da lenha na fornalha. É necessário analisar aspectos como a temperatura de combustão, a mistura adequada do ar com o combustível e o tempo em que a fornalha permanece acesa. Todos esses parâmetros são essenciais para que haja uma boa combustão da lenha e economia dessa matéria prima;
- elaboração de um plano de utilização consciente da lenha no processo produtivo utilizando os dados obtidos nos monitoramentos propostos acima.

Em relação à redução do consumo de energia na empresa, são sugeridos:

- monitoramento do consumo de energia em cada fase do processo produtivo. Essa ação tem o objetivo de coletar informações relevantes para serem utilizadas em um futuro plano de redução de consumo de energia;
- substituição das lâmpadas da empresa (incandescentes), por lâmpadas mais econômicas (fluorescentes).

## Conclusão

Pode-se concluir que os métodos utilizados permitiram identificar e avaliar os impactos ambientais mais significativos gerados pelo empreendimento em questão, podendo ser utilizado, assim, para a proposição de ações de melhoria da qualidade ambiental da empresa, servindo como uma ferramenta objetiva e eficiente para a tomada de decisão.

Destaca-se que as principais ações de melhoria da qualidade ambiental propostas envolvem a adoção de práticas relativamente simples e de baixo custo, tais como o monitoramento das emissões gasosas e da quantidade e eficiência de queima de lenha, e a conscientização ambiental crescente dos funcionários e da alta administração.

Assim, a adoção de medidas de minimização de impactos sempre trará benefícios à empresa, tanto de ordem socioambiental quanto de ordem econômica, mesmo que em longo prazo, servindo como iniciativa para que os empreendedores busquem a melhoria contínua de seu processo produtivo.

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2004. *NBR ISO – 14.000: Sistema de gestão ambiental: especificação para uso*. Rio de Janeiro, ABNT.
- BACCI, D.L.C.; LANDIM, P.M.B.; ESTON, S.M. 2006. Aspectos e impactos ambientais de pedreira em área urbana. *Revista Escola de Minas*, 59(10):47-54.
- BRASIL. 2006. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução do CONAMA nº 382. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res38206.pdf>. Acesso em: 02/03/2011.
- MOREIRA, M.S. 2006. *Estratégia e implantação de sistema de gestão ambiental: modelo ISO 14000*. Nova Lima, INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 286 p.
- NICOLELLA, G.; MARQUES, J. F.; SKORUPA, L. A. 2004. *Sistema de Gestão Ambiental: aspectos teóricos e análise de um conjunto de empresas da região de Campinas, SP*. Jaguariúna, Embrapa Meio Ambiente, 42 p.
- SCHENINI, P.C.; LEMOS, R.N.; SILVA, F.A. 2005. Sistema de Gestão Ambiental no segmento hoteleiro. In: SEMINÁRIO DE GESTÃO DE NEGÓCIOS FAE, 2, Curitiba, 2005. *Anais...* Curitiba.

Submetido: 14/02/2012

Aceito: 19/07/2012