

# A AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL APLICADA À GESTÃO AMBIENTAL DE EMPRESAS

Danilo Fiori [1]  
Marcelo Montaña [2]

## Introdução

As estratégias de gestão ambiental empresarial têm verificado uma profunda evolução ao longo dos últimos anos, impulsionadas pela atuação do Estado (como agente normatizador e fiscalizador) e do mercado (por meio de, principalmente, instrumentos de adesão voluntária como as certificações ambientais), amparadas pela atuação da sociedade.

Nesse contexto, verifica-se que as tecnologias de fim de linha têm sido gradualmente preteridas como soluções imediatas para o tratamento das questões ambientais, sobretudo por conta da necessidade de atendimento a novos requisitos de desempenho dados por iniciativa das empresas ou por conta da promulgação de normas legais mais restritivas. Afinal, percebeu-se gradativamente que o tratamento de fim de linha implica, normalmente, em soluções com altos investimentos iniciais e custos de operação e manutenção que dificilmente agregam valor ao produto final.

Atualmente, determinadas ferramentas se sobressaem em virtude de sua aceitação pelo meio empresarial, na medida em que contribuem sobremaneira para o desempenho econômico e ambiental das organizações. Nesse contexto, destacam-se as metodologias de Produção mais Limpa (P+L), de Análise do Ciclo de Vida de Produtos (ACV), e de Avaliação do Desempenho Ambiental (ADA), que atuam de modo integrado e complementar.

O presente trabalho apresenta uma discussão relacionada à incorporação da Avaliação de Desempenho Ambiental no contexto da gestão ambiental de empresas, a partir de um estudo de caso aplicado a uma empresa engarrafadora de bebidas localizada no município de Ribeirão Preto (SP). Para tanto, inicialmente se apresenta uma discussão focada no corpo conceitual que fundamenta as reflexões realizadas. Em seguida, procura apontar os aspectos positivos relacionados à aplicação da avaliação de desempenho ambiental para a gestão ambiental de empresas, conforme as diretrizes da norma ABNT/ISO 14031.

## Ferramentas de gestão ambiental empresarial

Conforme aponta Dias (2006), a gestão ambiental empresarial envolve as decisões e ações realizadas por uma organização orientadas para o controle dos efeitos ambientais decorrentes de suas atividades ou serviços, procurando idealmente mantê-los dentro de limites dados pela capacidade de carga do meio em que a organização está inserida.

Barbieri (2004) inclui na gestão ambiental o conjunto de atividades administrativas e operacionais realizadas pela empresa para abordar os problemas ambientais decorrentes de sua atuação, ou para evitar que eles ocorram no futuro.

A gestão ambiental pressupõe a observação de um patamar mínimo de requisitos, dado pela imposição de padrões de qualidade e parâmetros de desempenho estabelecidos em lei – a tal situação normalmente se atribui o termo “conformidade legal”. De modo complementar, a competitividade dos mercados atua como elemento de motivação para a extrapolação da conformidade legal pelas empresas, o que pode envolver estratégias como a manutenção de uma imagem adequada aos consumidores de seus produtos, ou a busca por uma redução nos custos de produção, considerando necessariamente os custos ambientais.

### **Produção mais limpa, avaliação do ciclo de vida e avaliação do desempenho ambiental**

Segundo Dias (2006), a produção mais limpa pode ser definida como uma estratégia ambiental, de caráter preventivo, aplicada a processos, produtos e serviços empresariais, que tem como objetivo a utilização eficiente dos recursos e a diminuição de seu impacto negativo no meio ambiente. As estratégias de P+L constituem os resultados de um processo de mudança de enfoque nas abordagens da questão ambiental no âmbito das empresas, antes focado prioritariamente no controle da poluição.

Determinados autores associam à P+L o conceito de ecoeficiência. De acordo com Barbieri (2004), este conceito se baseia na idéia de que a redução de materiais e energia por unidade de produto ou serviço aumenta a competitividade das empresas, ao mesmo tempo em que reduz a pressão sobre os recursos ambientais.

Essa concepção é amparada pelo Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável, que destaca como consequência de um programa de implementação da produção mais limpa um aumento na produtividade dos recursos, com resultados econômicos altamente satisfatórios.

Nesse contexto, com base em estratégias de P+L, a ecoeficiência seria alcançada pelo emprego de produtos e serviços que satisfaçam as necessidades humanas e melhorem a qualidade de vida, enquanto reduzem progressivamente os impactos ecológicos e a intensidade no uso de recursos ao longo do seu ciclo de vida.

A análise do ciclo de vida do produto consiste em analisar de forma sistemática os impactos ambientais causados pelos produtos em todas as fases do seu ciclo de vida, desde a extração ou síntese das matérias-primas/recursos naturais, passando pela produção, distribuição, utilização e destinação final.

Trata-se de um instrumento de gestão ambiental focado no desempenho ambiental do produto. Segundo Santos (2006), a ACV estabelece uma visão geral das consequências ambientais da existência de um produto, podendo ser aplicado no

desenvolvimento de novos produtos ou na otimização de produtos e processos existentes.

A fim de integrar as potencialidades das ferramentas apresentadas, a avaliação do desempenho ambiental da organização também encontra respaldo em um arcabouço metodológico específico no universo das ferramentas de gestão ambiental. De acordo com Reis (1996), o desempenho ambiental de uma organização indica o estágio atingido no trato das relações entre todos os aspectos das suas atividades e seus riscos e efeitos ambientais significantes.

Empregando-se o conceito apresentado por Lucena (1994), entende-se por avaliação a verificação formal e contínua dos resultados mensurados em comparação a padrões de desempenho pré-estabelecidos. A idéia básica remete ao fato de que aquilo que é medido pode ser avaliado, sendo que esta mensuração permite uma organização entender e quantificar mais claramente onde estão e como alcançar esses objetivos, transformando metas vagas e genéricas em objetivos específicos que possam ser compreendidos e apoiados por todos os componentes de uma organização.

De modo complementar, Tibor e Feldman (1996) e Ford *et al* (1998) afirmam que um processo de avaliação de desempenho ambiental consiste na obtenção de resultados mensuráveis da gestão de aspectos ambientais das atividades, produtos e serviços de uma organização.

A avaliação de desempenho ambiental constitui, portanto, um processo de gerenciamento interno que se vale de indicadores de desempenho para fornecer informações precisas, de fácil compreensão e verificáveis, para comparar o gerenciamento de desempenho ambiental, passado de uma organização, com as metas presentes de seu gerenciamento de desempenho ambiental.

De acordo com a norma ABNT/ISO 14031, trata-se de uma ferramenta desenvolvida para uso em uma base contínua no tempo para avaliar e identificar tendências em seu desempenho ambiental com o passar do tempo. Por suas características, pode ser aplicada por qualquer tipo de organização, independente de haver ou não implementado um sistema de gerenciamento ambiental.

Deve ser fundamentada em duas categorias de indicadores: indicadores de desempenho ambiental (IDA) e indicadores de condição ambiental (ICA). Vale dizer que, dentre os indicadores de desempenho ambiental encontram-se aqueles voltados para o fornecimento de informações sobre as ações de caráter gerencial que influenciam o desempenho ambiental da organização (*indicadores de desempenho gerencial – IDG*), e aqueles voltados para o fornecimento de informações sobre o desempenho ambiental das operações da organização (*indicadores de desempenho operacional – IDO*).

Segundo Tibor e Feldman (1996), a ADA pode auxiliar para criar as bases para prevenção da poluição, ajudando as organizações a avaliarem os riscos ambientais e a planejarem para evitar problemas potenciais. De acordo com Reis (1996), ela

também cria condições para uma melhor compreensão dos efeitos ambientais produzidos pela organização, contribuindo para a constante identificação e priorização de políticas, objetivos e metas ambientais.

Uma avaliação de desempenho adequada parte do estabelecimento de indicadores ambientais que permitam aferir a evolução nos parâmetros de qualidade ambiental relacionados aos efeitos do processo produtivo de uma organização em uma determinada época. Tais indicadores devem possuir capacidade de síntese, alicerçados em informações confiáveis de modo a poderem ser comparados. Além disso, devem apresentar a capacidade de permitir relacionar os problemas com as políticas ambientais definidas, e compreensíveis para a maior parte de seus usuários.

### **Estudo de caso – empresa engarrafadora de bebidas**

A fim de se verificar a contribuição da ADA para a gestão ambiental de empresas, apresenta-se a seguir os aspectos fundamentais da sua implementação em uma empresa engarrafadora de bebidas situada no município de Ribeirão Preto-SP. A empresa, certificada na NBR/ISO 14001 desde 2004, vem monitorando o nível de utilização de matérias-primas a partir de alguns indicadores de desempenho operacional com o intuito de verificar ao longo do tempo o atendimento a seus objetivos e metas pré-estabelecidas, conforme as diretrizes de sua política ambiental.

As atividades envolvidas nas operações da empresa concentram-se basicamente sobre o engarrafamento e a distribuição dos produtos, realizadas a partir de uma série de processos e operações que as complementam (e que também geram impactos para serem gerenciados), com destaque para: o recebimento e transporte de matéria-prima e insumos, tratamento de água, preparação dos xaropes, sanitização das tubulações de envase e tanques de armazenamento, lavagem de vasilhames retornáveis, geração de vapor, produção de açúcar líquido, armazenamento dos produtos acabados, análises laboratoriais, manutenção industrial, fabricação e transporte de garrafas descartáveis, tratamento de efluentes, manutenção predial, manutenção veicular, lavagem e abastecimento de veículos, manutenção e transporte de equipamentos de mercado e de propaganda. A Figura 1, a seguir, sintetiza a situação descrita:

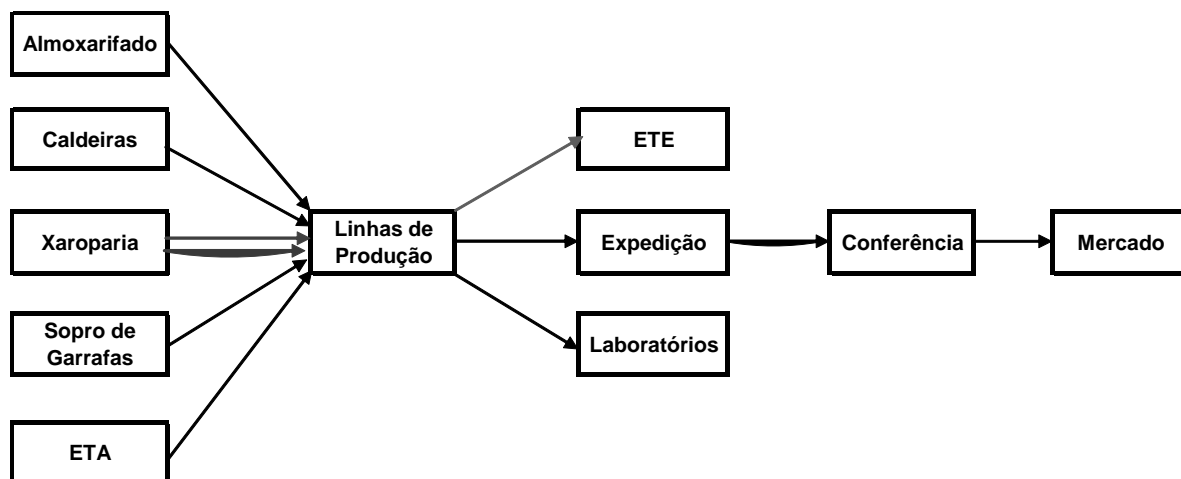


Figura 1 – Fluxograma simplificado da empresa. Fonte: Fiori (2007)

Num primeiro momento, a empresa entendeu adequado incluir no processo de avaliação de desempenho somente indicadores de natureza operacional, considerados representativos dos aspectos e impactos ambientais mais significativos. O presente trabalho trata de três destes indicadores, estabelecidos a partir das diretrizes dadas pela norma ABNT/ISO 14031 – consumo de água por unidade de produção, unidade de produção por unidade de energia elétrica consumida, e fração de resíduos sólidos recicláveis em relação à quantidade total de resíduos sólidos gerados.

A Tabela 1 demonstra a caracterização realizada nos últimos anos para a identificação das fontes mais significativas de consumo de água, consumo de energia elétrica e geração de resíduos sólidos nas operações da empresa.

Tabela 1 – Descrição e caracterização das fontes de consumo de água, consumo de energia e geração de resíduos sólidos nas atividades da empresa.

	<b>Consumo de Água</b>	<b>Uso de energia elétrica energia</b>	<b>Geração de resíduos</b>
<b>Prédio Administrativo</b>	Banheiros, copa, bebedouros e sistema de refrigeração	Iluminação, computadores, sistema de refrigeração e bebedouro	Papel branco, copos plásticos, latas de alumínio, embalagens plásticas
<b>Prédio Recursos Humanos</b>	Bebedouro	Computadores, iluminação e bebedouro	Papel branco, copos plásticos, latas de alumínio, embalagens plásticas e equipamentos de proteção individual usados
<b>Prédio Acerto de Contas</b>	Bebedouro, banheiro,	Computadores, ar condicionado e geladeira	Papel branco, copos plásticos, latas de alumínio, embalagens plásticas
<b>Almoxarifado</b>	Bebedouro e banheiro	Computadores, iluminação e bebedouro	Papel branco, copos plásticos, latas de alumínio, embalagens plásticas
<b>Estação de Tratamento de Água</b>	Abastecimento de água através de poços	Computadores e iluminação	Papel branco, latas de alumínio, embalagens plásticas, vidrarias
<b>Estação de Tratamento de Efluentes</b>	Laboratório	Computadores e iluminação	Papel branco, embalagens plásticas, vidrarias, bombonas plásticas e lodo
<b>Expedição</b>	Bebedouro	Computadores, iluminação, ar condicionado e bebedouro	Refugo de produtos (plástico, alumínio, embalagem tetra pak, vidro), papel de escritório, papelão e plástico filme
<b>Conferência</b>	Bebedouro	Iluminação e bebedouro	Papel, refugo de produtos (plástico, alumínio, embalagem tetra pak, vidro)
<b>Manutenção de Equipamentos de Mercado</b>	lavagem de equipamentos de mercado, bebedouro e banheiro	Computadores, iluminação, ar condicionado, bancada para teste de	Papel de escritório, copos plásticos, sucata de metal, borracha, vidro, adesivos e plástico filme
<b>Manutenção Industrial</b>	Lavagem de peças	Iluminação, equipamentos e bebedouro	Papel de escritório, copos plásticos, embalagens plásticas, sucata de metal, vidro, óleos e graxas
<b>Caldeiras</b>	Geração de vapor	Ar condicionado e iluminação	Papel branco, fuligem de caldeira
<b>Serviços Auxiliares (Torres de Refrigeração e Condensadores)</b>	Evaporação	Equipamentos	Óleos e graxas de manutenção
<b>Oficina de Veículos Leves e Pesados</b>	Lavagem de peças, banheiro e bebedouro	Computadores, ar condicionado e bebedouro	Papel branco, copos plásticos, sucatas de metal, refugo de pneus, borrachas, adesivos, papelão, panos contaminados com óleo e graxas
<b>Linhas de Produção</b>	Incorporação aos produtos, lavagem de piso, lavagem de produtos acabados	Iluminação e equipamentos	Refugo de produtos (plástico, alumínio, embalagem tetra pak, vidro), papelão, plástico filme, fita plástica, refugo de chapatex, canudinhos, garrafeiras e refugo de pallet's de madeira, refugo de rótulos
<b>Xaroparia</b>	incorporação aos produtos, CIP's das linhas de produção	Computadores, ar condicionado, geladeira	Papel branco, papelão, copos plásticos, bombonas plásticas, IBC's
<b>Sopro de Garrafas</b>	Lavagem de piso e bebedouro	Computadores, iluminação, ar condicionado e bebedouro	Refugo de pré-forma, papel branco, refugo de rótulos, papelão
<b>Edifício de Propagandas e Promoções</b>	Lavagem de equipamentos de mercado, bebedouro e banheiro	Iluminação, ar condicionado, bancada de teste de equipamentos de mercado	Papel branco, papelão, adesivos, embalagens plásticas, copos plásticos, refugo de banners, refugo de cadeiras e mesas plásticas e de metal
<b>Manutenção Predial</b>	bebedouro, banheiro	Computador, iluminação e ar condicionado	Resíduos de construção civil, embalagens plásticas, latas de alumínio, garrafas plásticas, latas de tinta, rolos e pincéis de pintura
<b>Edifício de Acondicionamento, Processamento e Vendas de Resíduos</b>	Banheiro, lavagem de piso, triturador de vidros	Computador, iluminação, triturador de vidros, prensas e bebedouro	Papel branco
<b>Laboratórios</b>	lavagem de equipamentos de laboratório	Computadores, iluminação, ar condicionado, geladeiras, equipamentos de	Papel branco, papel toalha, adesivos, latas de alumínio, garrafas plásticas, tampas plásticas e embalagens plásticas para coleta de amostras
<b>Refeitório</b>	lavagem de piso, lavagem de louças e incorporação aos produtos	Iluminação, computador, ar condicionado, bebedouro	Resíduos orgânicos de restaurante, copos plásticos, guardanapos, embalagens plásticas e papelão provenientes da compra dos alimentos.
<b>Lavador de Veículos</b>	Lavagem de veículos	Equipamento de lavagem de caminhões e bomba	panos e bombonas plásticas
<b>Posto de Combustível</b>	Não aplicável	Iluminação e bombas	panos
<b>Jardins</b>	Irrigação	-	Gramas e galhos

Fonte: Fiori (2007)

O acompanhamento sistemático dos indicadores mencionados possibilita à empresa visualizar de modo ordenado a evolução de seus resultados, confrontando-os com as metas estabelecidas. As figuras 1 a 3 apresentam a evolução para os indicadores mencionados.

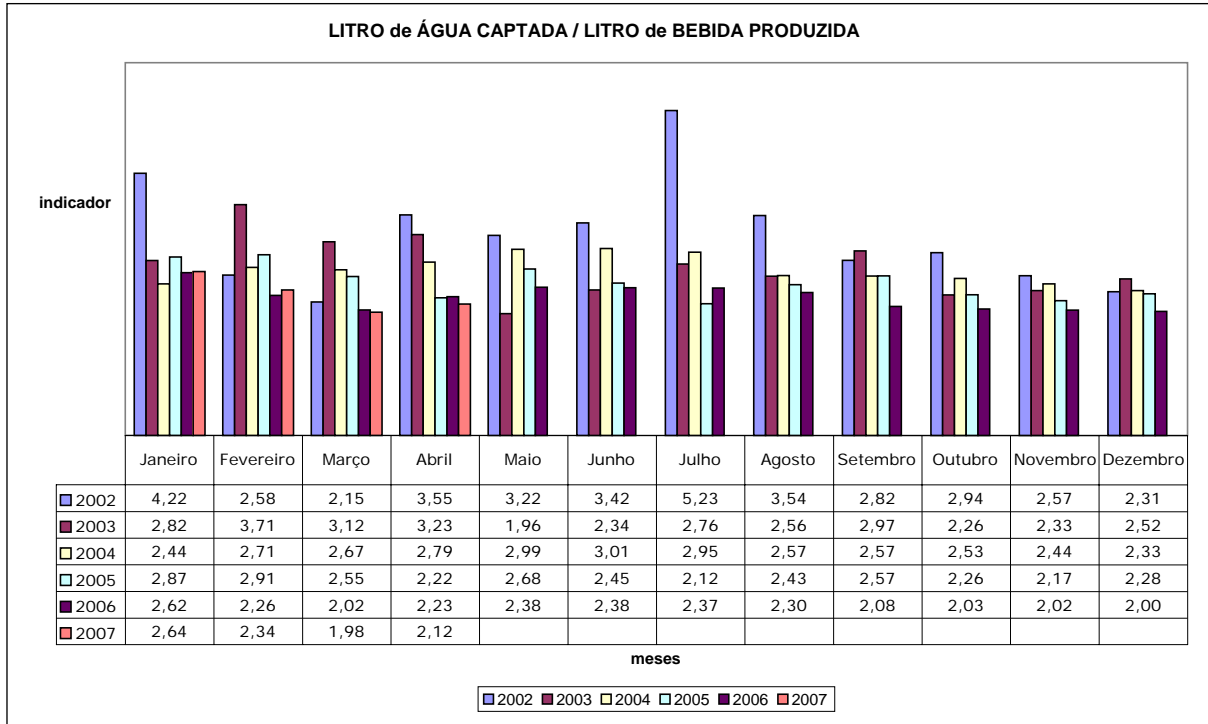


Figura 1 – evolução do indicador *litro de água captada/litro de bebida produzida* ao longo do tempo, a partir de seu acompanhamento sistemático. Fonte: Fiori (2007)

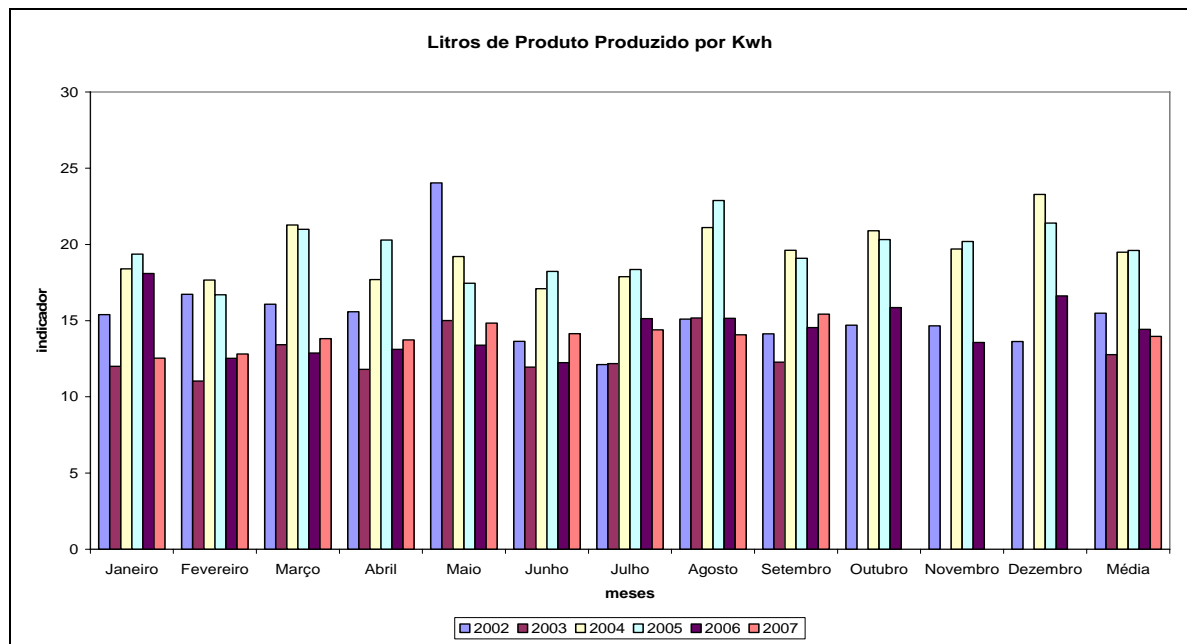


Figura 2 – evolução do indicador *unidades de produção por unidades de energia elétrica consumida* ao longo do tempo, a partir de seu acompanhamento sistemático. Fonte: Fiori (2007)

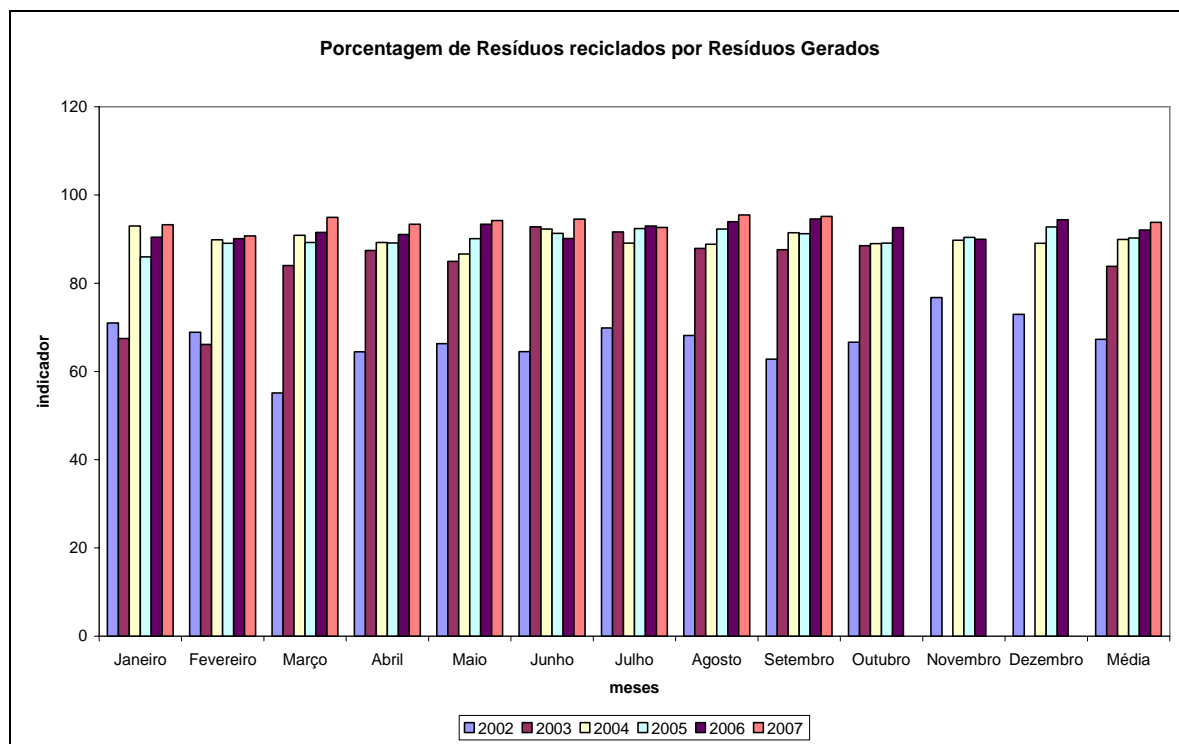


Figura 3 – evolução do indicador *fração de resíduos recicláveis* ao longo do tempo, a partir de seu acompanhamento sistemático. Fonte: Fiori (2007)

Um dos resultados imediatos da avaliação do desempenho ambiental por meio da utilização de indicadores, conforme apresentado, consiste na possibilidade de verificar o cumprimento das metas estabelecidas. Contudo, um desdobramento interessante para as empresas é dado pela possibilidade de utilizar as informações no planejamento de suas estratégias de gestão ambiental, inclusive integrando os resultados a objetivos estabelecidos em outras frentes, que envolvam, por exemplo, aplicações de outras ferramentas de gestão, como a Produção mais Limpa e a Avaliação do Ciclo de Vida de produtos.

No caso apresentado, foi possível identificar uma série de medidas concretas adotadas pela companhia, estabelecidas a partir da avaliação de alguns indicadores de desempenho. Apresentam-se, a seguir, algumas considerações a respeito do comportamento observado para o indicador *litro de água captada por litro de bebida produzida*.

A redução do consumo de água na companhia não se deve apenas às alterações de ordem tecnológica, de projetos ou equipamentos e componentes, mas também de programas de sensibilização dos funcionários quanto ao uso racional do recurso natural. As ações de reutilização de água começaram antes da certificação do Sistema de Gestão Ambiental, mas foram bastante perceptíveis que, a partir do acompanhamento do indicador e das avaliações periódicas de desempenho, foram identificadas novas oportunidades de melhoria.



No ano de 2003, na Estação de Tratamento de Água (ETA), foi implementada a recuperação da água utilizada no processo de retrolavagem dos filtros de areia e carvão para a caixa de água bruta, com a inversão do fluxo de água pela estação. Esta modificação possibilita uma recuperação de 15% do total captado pelos poços.

A partir do ano de 2004 foi implementado um projeto que consiste no retorno da água do último enxágüe da linha de lavadoras de garrafas retornáveis, passando a ser a primeira para enxágüe da nova remessa de garrafas a serem lavadas e em seguida, utilizada para lavagem das caixas plásticas (garrafeiras).

No início de 2006 outros projetos foram desenvolvidos, tais como a instalação de bombas de vácuo e lubrificação a seco nas esteiras que fazem o transporte das garrafas e das latas para o processo de empacotamento em duas linhas de produção. Atualmente novos projetos estão em fase de planejamento, apresentando uma estimativa de redução de 10% do volume de água captada anualmente. Tais projetos consistem em substituir três bombas existentes por bombas de vácuo em três linhas de produção, reutilizar a água dos lavadores de embalagens descartáveis e reutilizar o volume descartado em uma das operações do tratamento de água, através do recalque da mesma para a caixa de água bruta na estação de tratamento de água.

## **Conclusões**

Muitas possibilidades de melhoria podem se mostrar difíceis de serem imediatamente identificadas, o que dificulta a tomada de decisão da alta gerência das empresas. Tal fato reforça a necessidade de uma avaliação periódica do desempenho ambiental. A partir desta avaliação é possível identificar oportunidades de melhoria, avaliar os riscos, revisar metas e objetivos, comunicar as partes interessadas e, ainda, orientar o processo de tomada de decisão nas empresas.

A aplicação sistemática da Avaliação de Desempenho Ambiental como ferramenta de suporte às decisões relacionadas à gestão ambiental de empresas se mostra especialmente interessante àquelas empresas que já se encontram certificadas ambientalmente, contribuindo, sobretudo, com os processos de auditoria para re-certificação que são realizados periodicamente.

A ADA apresenta-se, ainda, como uma opção importante às organizações que pretendem implementar metodologias de produção mais limpa, oferecendo uma base de informações metodologicamente consistente para que tais organizações possam aferir a eficácia de suas estratégias de gestão ambiental.

A ADA pode ser apontada como um elemento importante de estímulo à adoção de outras ferramentas de gestão, orientada para uma aplicação sistemática e contínua de uma estratégia administrativa que integra as variáveis econômica, ambiental e tecnológica à gestão de processos e produtos, contribuindo para aumentar a eficiência na utilização de matérias primas, água e energia.

## Bibliografia Consultada

ABNT/ISO 14031. **Avaliação de desempenho ambiental**: diretrizes. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004.

DIAS, R. **Gestão Ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2006.

FIORI, D. A contribuição da Avaliação de Desempenho Ambiental para a gestão ambiental de empresas. **Monografia** (Trabalho de conclusão de curso) – UNICOC. Ribeirão Preto, 2007.

FORD, G. *et al.* **Technology of Information using to Measure, Monitor and he makes the report of environmental performance**. CEPIS, 1998. Disponível em <[www.cepis.org.pe](http://www.cepis.org.pe)>, acesso em 10/jul/2007.

LUCENA, D. S. **Avaliação do desempenho**. São Paulo: Atlas, 1992.

PEREZ, J. A. C. Procedimentos básicos para se estabelecer indicadores ambientais. **Mesa paulista de produção mais limpa**, 1998. Disponível em <[www.mesaproducaomaislimpa.sp.gov.br](http://www.mesaproducaomaislimpa.sp.gov.br)>, acesso em 14/fev/2007.

REIS, M. J. L. **ISO 14000**: gerenciamento ambiental. Um novo desafio para a sua competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

SANTOS, L. M. M. Avaliação ambiental de processos industriais. São Paulo: Signus, 2ª edição, 2006.

TIBOR, T.; FELDMAN, I. **ISO 14000**: um guia para as novas normas de gestão ambiental. São Paulo: Futura, 1996.

---

## RESUMO

O presente trabalho realiza uma discussão a respeito do emprego da Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) como ferramenta aplicada à gestão ambiental de empresas. Devido às suas características, a ADA pode ser aplicada de modo integrado a outros instrumentos de gestão, orientados para um aumento na eficiência da utilização de matéria-prima e energia, como é o caso das estratégias de Produção mais Limpa, e na Análise do Ciclo de Vida de produtos. O trabalho apresenta por meio de um estudo de caso aplicado a uma empresa engarrafadora de bebidas situada no município de Ribeirão Preto (SP), os aspectos principais decorrentes da avaliação de desempenho a partir de três indicadores de desempenho operacional, conforme preconiza a norma ABNT/ISO 14031. O trabalho conclui que a utilização da ADA como ferramenta de suporte à decisão pode se mostrar bastante útil às organizações, no sentido de auxiliar o processo de planejamento e de identificação de oportunidades de melhoria.

**Palavras-chave:** Avaliação de Desempenho Ambiental. Gestão Ambiental. Instrumentos de Gestão. Avaliação de Impactos Ambientais. Produção Mais Limpa. Avaliação do Ciclo de Vida.

## ABSTRACT

The present paper brings a discussion about the use of Environmental Performance Evaluation (EPE) as a tool for environmental management. Due to its characteristics, EPE can be coupled to other management instruments focused at the improvement of the efficiency at using raw materials and energy, like cleaner production, and life-cycle analysis. The paper presents a case study applied to a beverage company, sited at Ribeirão Preto, a large-sized district of São Paulo State (Brazil), based at the evaluation of three operational-performance indicators, considering the guidelines of the International Standard ISO 14031. The paper concludes that the use of EPE as a support at decision-making process is helpful to organizations, especially if integrated to other instruments.

**Key words:** Environmental Performance Evaluation. Environmental Management. Management Instruments. Environmental Impact Assessment. Cleaner Production. Evaluation of the Cycle of Life.

---

### Informações sobre os autores:

[1] Danilo Fiori  
Engenheiro Ambiental – UNICOC – Ribeirão Preto/SP.  
Contato: [fiori.danilo@gmail.com](mailto:fiori.danilo@gmail.com)

[2] Marcelo Montaña – <http://lattes.cnpq.br/6489417071120295>  
Doutor em Hidráulica e Saneamento pela EESC/USP  
Professor do Curso de Engenharia Ambiental da UNICOC – Ribeirão Preto/SP.  
Contato: [minduum@sc.usp.br](mailto:minduum@sc.usp.br)