

ANÁLISE DAS PRÁTICAS GERENCIAIS AMBIENTAIS DE EMPRESAS BRASILEIRAS SOB A ÓTICA DA ECOEFIÊNCIA

Ana Carolina Vasconcelos Colares
(UFMG)

Márcia Athayde Matias
(UFMG)

Jacqueline Veneroso Alves da Cunha
(UFMG)

Resumo

Considerando a necessidade de se estudar soluções sustentáveis para garantir a qualidade de vida da humanidade, ao mesmo tempo em que se preservem os recursos naturais do planeta, surge neste cenário a ótica das empresas que podem transformar suas ações ambientais em ganhos financeiros ou economias de despesas, ou seja, buscando a ecoeficiência empresarial. Desta forma, surge o seguinte questionamento: as empresas brasileiras estão adotando práticas gerenciais ambientais que estimulam resultados ecoeficientes? O estudo é classificado como descritivo e bibliográfico, que por meio de uma pesquisa survey foram levantadas informações sobre tais práticas gerenciais ambientais de uma amostra de 31 empresas brasileiras situadas no município de Belo Horizonte-MG. De acordo com o preconizado na literatura sobre práticas que convergem à ecoeficiência, as empresas brasileiras que fizeram parte da amostra estão utilizando uma série de elementos que em médio prazo, devem de fato, levá-las a uma situação na qual ações responsáveis sob a ótica socioambiental se traduzirão também em resultados financeiros efetivos. Ressalta-se como limitação da pesquisa o número e a limitação geográfica da pesquisa e sugere-se para pesquisas futuras a ampliação da amostra.

Palavras-chaves: Práticas gerenciais ambientais; Ecoeficiência empresarial; Soluções sustentáveis

1. INTRODUÇÃO

Parte-se da premissa que o consumo da população exige recursos naturais acima da capacidade de reposição do planeta (ALVES, 2010) inferindo na necessidade de se estudar alternativas para suprir essas necessidades de consumo sem degradar o meio ambiente. Nessas condições é importante que se discutam as soluções sustentáveis para garantir a qualidade de vida da humanidade, ao mesmo tempo em que se preservem os recursos naturais do planeta.

Esse cenário deve ser avaliado sob uma terceira ótica, a financeira, e nesse sentido têm surgido diversas ferramentas e práticas que objetivam manter o controle de questões ambientais voltadas não somente para atender uma consciência cidadã, mas também à obtenção de retornos financeiros sob a perspectiva da redução dos impactos ambientais. O conjunto dessas ferramentas e práticas constitui a chamada gestão ambiental. Seiffert (2009, p. 46) afirma que a “[...] gestão ambiental não é apenas uma atividade filantrópica ou tema para ecologistas e ambientalistas, mas também uma atividade que pode propiciar ganhos financeiros para as empresas”.

Assim, a gestão eficiente destes ganhos financeiros e custos ambientais representam um fator chave para uma eficiente gestão ambiental, pois podem auxiliar os gestores a identificar e reduzir desperdícios, bem como realocá-los e reutilizá-los em outras operações da empresa. Tais ações podem contribuir para redução dos custos, melhoria dos processos produtivos e da imagem da empresa, melhoria no relacionamento com os clientes e oportunidade de prosperar financeiramente (BRADY, HENSON e FAVA, 1999). O resultado da união dessas vantagens sob uma gestão ambiental bem coordenada é chamada de ecoeficiência.

Nesse contexto, parte-se para o problema de pesquisa a ser investigado: empresas brasileiras estão adotando práticas gerenciais ambientais que estimulem resultados ecoeficientes? Sob essa questão, a presente pesquisa tem o objetivo de descrever o uso de práticas gerenciais ambientais por empresas de médio e grande porte, a serem analisadas sob a ótica de um processo de convergência à ecoeficiência empresarial, tendo como amostra empresas de médio e grande porte do município de Belo Horizonte,

A pesquisa se justifica por trazer uma discussão voltada ao meio ambiente buscando soluções gerenciais para minimizar o impacto ambiental de empresas que exploram e descartam recursos, ao mesmo tempo em que se busca atingir resultados financeiros favoráveis frente a essa realidade. Desta forma, as principais práticas ambientais gerenciais são postas a avaliação e analisadas suas aplicabilidades no meio corporativo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Ecoeficiência

Na busca por um desenvolvimento sustentável, as empresas possuem um papel muito relevante, pois são grandes consumidoras de materiais para produção, incluindo recursos não renováveis da natureza. Nesse sentido, para que haja uma mudança de paradigma em direção à sustentabilidade, as empresas devem adotar uma postura voltada para a ecoeficiência. O conceito de ecoeficiência foi inicialmente introduzido pelo *Business Council for Sustainable Development*, atualmente *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) ou Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável.

A idéia de ecoeficiência originou-se de vários estudos que demonstraram que o consumo de materiais estava excedendo o reabastecimento e superando a capacidade do meio ambiente, particularmente em países industrializados (HOFFREN e APAJALAHTI, 2009). Para tanto, a implementação da ecoeficiência nas empresas têm sido fortemente promovida pelo WBCSD (BARBIERI, 2007). Nesse sentido, o WBCSD (2000a, p. 4) definiu a ecoeficiência como um modelo de gestão ambiental empresarial introduzido em 1992, partindo-se do seguinte conceito:

A ecoeficiência é alcançada pela entrega de produtos e serviços com preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e melhorem a qualidade de vida, enquanto reduzem progressivamente os impactos ecológicos e a intensidade dos recursos ao longo de seu ciclo de vida para no mínimo manterem a capacidade de carga estimada do Planeta.

A idéia da ecoeficiência se baseia no pensamento de que a redução de materiais e energia por unidade de produto ou serviço aumenta a competitividade da empresa, da mesma forma em que reduz as pressões sobre o meio ambiente, seja como fonte de recurso, seja como depósito de resíduos (BARBIERI, 2007). Considerando isso, o WBCSD afirma que uma empresa se tornaria ecoeficiente por meio de práticas voltadas para (WBCSD, 2000b):

- a) Redução da intensidade de materiais;

- b) Redução da intensidade de energia;
- c) Redução da dispersão de substâncias tóxicas;
- d) Aumento da reciclabilidade dos seus materiais;
- e) Maximização do uso de recursos renováveis;
- f) Extensão da durabilidade dos produtos;
- g) Aumento da intensidade dos serviços.

Corroborando este raciocínio, na opinião de Hoffrén e Apajalahti (2009), o futuro paradigma da gestão ambiental corporativa irá claramente se concentrar em poupar o uso dos recursos naturais e reduzir a entrada de materiais para um nível sustentável. Combinar isso com eficiência econômica pode conduzir a ecoeficiência. WBCSD (2000b) ainda concorda afirmando que a ecoeficiência é um conceito chave que pode auxiliar as companhias, as pessoas, os governos e outras organizações a se tornarem mais sustentáveis.

Na percepção de Sisino e Moreira (2005), a visão moderna da tentativa de eliminação ou pelo menos de redução na geração de resíduos e efluentes tem sido uma preocupação constante das empresas situadas em países desenvolvidos. Considera-se ainda percepção de Vellani e Ribeiro (2009) sobre as ações empresariais relacionadas com os resíduos gerados na atividade industrial, na qual definem que:

[...] as finalidades das ações enquadradas na categoria atuar sobre os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços representam a forma direta de resgatar a harmonia entre os elementos do meio ambiente e, por isso, podem aumentar a ecoeficiência do negócio. (VELLANI e RIBEIRO, 2009, p. 32).

Desta forma, para o posicionamento desta pesquisa no contexto da ecoeficiência empresarial, considerou-se a premissa levantada por Vellani e Ribeiro (2009) em um sentido expandido, ou seja, a atuação sobre os resíduos é definida além do processamento dos produtos e segue durante todo o seu ciclo de vida até o descarte final, auxiliado pelas práticas gerenciais ambientais que de forma indireta convergem à ecoeficiência do negócio.

2.2. Práticas gerenciais ambientais

Na percepção de WBCSD (1996), existem várias ferramentas gerenciais que podem auxiliar a identificar e selecionar oportunidades, tais como risco formal e avaliações ambientais (relacionado com Estudos de Impactos Ambientais – EIA), abordagem do ciclo de vida dos produtos, procedimentos padrões de sistemas de contabilidade de gestão ambiental e ISO 14000, auditorias contábeis e ambientais, métodos financeiros contábeis que refletem

custos ocultos e potenciais benefícios (se referem ao gerenciamento contábil ambiental por meio de análise de custos ou eco-indicadores), avaliação da ecoeficiência, divulgação e *benchmarking* ambiental para fornecer *feedback* para os gestores (a evidenciação ambiental por meio de políticas sustentáveis podem auxiliar as empresas na busca de soluções mais ecoeficientes).

Barbieri (2007) também tem uma visão similar indicando que qualquer modelo de gestão necessita de uso de ferramentas para alcançar objetivos específicos em matéria ambiental. São considerados como instrumentos de gestão a “[...] auditoria ambiental, avaliação do ciclo de vida, estudos de impactos ambientais, sistemas de gestão ambiental, relatórios ambientais, rotulagem ambiental, gerenciamento de riscos ambientais e educação ambiental” (BARBIERI, 2007). Destacam-se Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e Auditoria Ambiental sendo considerados pelo autor como instrumentos de política pública, no entanto, também contribuem com o gerenciamento ambiental empresarial.

Optou-se por detalhar as práticas gerenciais conforme a recorrência na literatura ambiental e gerencial, sua relação com a ecoeficiência e com as políticas públicas. Nesse sentido, essa subseção promove uma discussão sobre as práticas gerenciais seguintes: Avaliação do Ciclo de Vida dos produtos (ACV), Estudos de Impactos Ambientais (EIA), Auditoria Ambiental, Produção Mais Limpa, Eco-indicadores e Evidenciação Ambiental.

2.2.1. Avaliação do Ciclo de Vida dos produtos

A Avaliação do Ciclo de Vida (*Life Cycle Assessment*) dos produtos é uma das práticas gerenciais mais recorrentes na literatura gerencial e ambiental, pois trata de todo o ciclo de vida dos produtos se preocupando desde a fase de pesquisa e desenvolvimento até o seu descarte final. Nesse sentido, é comum que a ACV passe pela discussão sobre a qualidade e quantidade de materiais e a geração dos resíduos, desta forma sendo uma ferramenta gerencial que converge à ecoeficiência (VELLANI e RIBEIRO, 2009).

WBCSD (1996) corrobora quando afirma que a ecoeficiência também apresenta uma perspectiva de ciclo de vida, na qual acompanha desde a matéria-prima até os estágios finais do descarte. No entendimento de Brady, Henson e Fava (1999), o gerenciamento do ciclo de vida do produto é uma abordagem integrada para minimizar os riscos ambientais e os custos associados com o produto ou serviço durante o seu ciclo de vida. A partir deste conceito é possível perceber que o ACV é mais do que um gerenciamento da cadeia produtiva, mas é

principalmente uma forma de se conseguir uma vantagem competitiva, uma vez que se pode interagir diretamente com o gerenciamento dos custos de produção.

As empresas também podem adicionar valor das atividades monitorando e avaliando os seus impactos em cada estágio. Uma abordagem do ciclo de vida pode levar a decisões sobre processos, minimizar impactos, maximizar eficiência e mensurar o valor agregado (WBCSD, 1996).

A ACV utiliza o custeio do ciclo de vida como técnica de mensuração dos custos incorridos durante a vida útil do produto. Destaca-se ainda que a ACV pode ser um processo de custos elevados, porém permitem um retorno positivo ao final do período de análise (HANSEN e MOWEN, 2001).

Na percepção de Tinoco e Kraemer (2008), o custeio do ciclo de vida permite redução de custos ambientais, geração de resíduos e efluentes, assim como do nível de poluição, procurando incorporar os custos relacionados com todas as fases do ciclo de vida de um produto. Desta forma, a ACV se resume em uma prática gerencial que pode trazer uma vantagem competitiva para a empresa, ou seja, desenvolvendo a ecoeficiência empresarial e contribuindo com o desenvolvimento sustentável.

2.2.2. Estudos de Impactos Ambientais

A Constituição Federal trata em seu art. 225, § 1º inciso IV, que é incumbido ao Poder Público “exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade” (BRASIL, 1988). Isso reflete diretamente na Lei nº 11.105/2005 e nas Resoluções CONAMA nº 01 de 1986 e nº 237 de 1997.

A Resolução CONAMA nº 01 de 1986, na qual dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), assim como no art. 3º da Resolução CONAMA nº 237/1997, afirma que o licenciamento ambiental das atividades modificadoras do meio ambiente tal como dispostas no art. 2º dependerá da elaboração da AIA e do RIMA.

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é também um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente, tal como disposto no inciso XVII do art. 8º da Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e é definido como um

instrumento de gestão ambiental complementar ao processo de licenciamento ambiental, podendo também ser considerado com instrumento preventivo (SEIFFERT, 2009).

A materialização da AIA é realizada por meio da elaboração do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), e este apresenta como objetivo principal subsidiar o processo decisório do órgão público de controle ambiental (SEIFFERT, 2009), e deverá refletir as conclusões da AIA apresentando, por exemplo, a descrição do projeto, especificando as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnica operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia (BRASIL, 1986).

Verifica-se que as informações as quais devem ser evidenciadas no RIMA são de caráter gerencial também, uma vez que vão auxiliar na viabilidade e operacionalidade do empreendimento antes e durante sua execução. Enfatiza-se mais uma vez, que os estudos de impactos ambientais podem constituir diversos instrumentos de gestão ambiental, incluindo a avaliação do ciclo de vida (ACV), avaliação de riscos, auditorias ambientais, avaliação de desempenho ambiental, entre outros (BARBIERI, 2007).

2.2.3. Auditoria ambiental

As auditorias ambientais têm se destacado em meados do século XX como parte dos trabalhos de avaliação de desastres de grandes proporções e contaminações industriais ou em outros tipos de empresas potencialmente poluidoras (BARBIERI, 2007). Por outro lado, também vem sendo utilizada para evitar ou reduzir riscos de possíveis desastres, ou seja, “[...] investigar, examinar, levantar e prevenir todos os problemas que poderão causar danos, imediatos ou futuros ao meio ambiente” (BORÇATO, YAMADA e PEREIRA, 2011, p. 3).

Na visão de Seiffert (2009), a auditoria ambiental surge como uma demanda objetiva, associada à implantação de sistemas de gestão ambiental, todavia, toda a organização sujeita a um processo de fiscalização ambiental de seu desempenho depende de algum nível de auditoria ambiental. Desta forma, verifica-se que a auditoria ambiental é uma ferramenta dos processos de gestão ambiental (WBCSD, 1996), sendo uma obrigação para as empresas que desejam ter e manter uma certificação ambiental, tal como a ISO 14001 (SEIFFERT, 2006; ABNT, 2004), e uma ação voluntária para as demais empresas que queiram “[...] aperfeiçoar o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e, por extensão, o desempenho ambiental da organização” (BARBIERI, 2007, p. 216).

A auditoria ambiental pode ser classificada em dois tipos: um com foco no *compliance* ambiental (auditoria externa) e o outro nos Sistemas de Gestão Ambiental (auditoria interna) (MOOR e BEELDE, 2005). Seiffert (2009) atribui a definição de auditoria interna por ser realizada pela própria empresa, na qual deseja monitorar seu desempenho ambiental avaliando os pontos fortes e as oportunidades de melhoria com relação às metas ambientais preestabelecidas pela empresa.

Ainda existe uma relutância das empresas em executar uma auditoria ambiental na organização, bem como os próprios profissionais parecem hesitar em entrar neste campo da auditoria. Na percepção de Moor e Beelde (2005) isso pode ser justificado principalmente pela falta de princípios contábeis geralmente aceitos para poder formar um escopo de auditoria comparável com a auditoria das demonstrações financeiras. Além disso, os contadores teriam que suprir as deficiências de conhecimento ambiental da formação contábil tradicional (MOOR e BEELDE, 2005).

Apesar das limitações, verifica-se na pesquisa de Borçato, Yamada e Pereira (2011) que algumas empresas estão se preocupando com o desempenho ambiental, mesmo que as auditorias sejam compulsórias ou de certificação. O importante é identificar que as empresas buscam de alguma forma reduzir o impacto ambiental, mesmo que tais ações sejam impulsionadas pelo desejo de melhorar a imagem corporativa.

2.2.4. Produção mais limpa (sustentável)

O termo produção mais limpa significa a aplicação de uma estratégia econômica, ambiental e técnica, integrada aos processos e produtos, “[...] a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem dos resíduos gerados, com benefícios ambientais e econômicos para os processos produtivos” (SENAI-RS, 2003). Nesse sentido, pode ser visto como uma estratégia operacional da empresa com a finalidade de buscar formas e resultados eficientes por meio de procedimentos voltados para a ecoeficiência.

Na percepção de Hicks e Dietmar (2007), a produção mais limpa (PML) ou *cleaner production* (CP) é uma estratégia para reduzir o impacto negativo ambiental através da redução da poluição dos processos produtivos e aumentar a competitividade das empresas.

Seiffert (2009) ainda destaca que ao implantar a produção mais limpa em uma entidade deve-se focar em uma única preocupação essencial, que é buscar evitar completamente ou reduzir a geração de poluentes (resíduos, emissões e efluentes). Tal raciocínio vai ao encontro dos estudos de Vellani e Ribeiro (2009), introduzindo mais uma vez o conceito de ecoeficiência na gestão dos resíduos.

Em síntese, a relevância desta ferramenta estratégica pode ser benéfica na medida em que poderá reduzir custos para a empresa (SENAI-RS, 2003), atingir a ecoeficiência empresarial (VELLANI e RIBEIRO, 2009) e reduzir impactos ambientais (HICKS e DIETMAR, 2007). WBCSD (1996) evidencia mesma opinião, afirmando que a produção mais limpa em conjunto com a prevenção da poluição e redução de resíduos são termos essenciais na busca da ecoeficiência.

2.2.5. Avaliação por eco-indicadores

Como função da contabilidade sob a perspectiva ambiental, Vellani e Ribeiro (2009, p. 31) afirmam que a ciência “[...] pode fornecer informações sobre atividades ambientais por meio da divulgação de indicadores físicos e monetários, os quais podem ser elaborados e informar sobre a ecoeficiência da empresa”. Tais indicadores são muito utilizados como base de comparação entre os desempenhos das empresas (*benchmarking*) e para identificar a evolução ou não da ecoeficiência das entidades ao longo do tempo.

Dentre os objetivos dos indicadores, Vellani e Ribeiro (2009, p. 31) ainda sustentam que podem verificar “[...] se as metas estabelecidas são alcançadas, presença de situações de não-conformidade, possíveis soluções para os problemas ecológicos, além da consequência econômico-financeira do gerenciamento ambiental”. Sob essa perspectiva, verifica-se que a elaboração e mensuração de indicadores de origem física e monetária são ferramentas estratégicas para se planejar e atingir um gerenciamento ecoeficiente.

Na opinião de Tinoco e Kraemer (2008), os indicadores de ecoeficiência vêm progressivamente sendo incorporados pelas empresas, à medida que os gestores empresariais criam uma percepção consciente de que o comportamento ecoeficiente, além de reduzir o impacto ambiental das atividades empresariais, pode também aumentar a rentabilidade de suas empresas.

O uso de indicadores permite uma comparação da empresa em séries temporais distintas, podendo comparar também entre empresas do mesmo setor de atuação

(WURSTHORN, POGANIETZ e SCHEBEK, 2011), isso poderá além de auxiliar os *stakeholders* na tomada de decisão, também suprir as necessidades informacionais dos gestores e do processo de *benchmarking*.

É possível ainda relacionar a avaliação por eco-indicadores com três ferramentas gerenciais conforme a percepção de WBCSD (1996): a avaliação da ecoeficiência, que pode ser realizada por uma só equação, tal como proposto pelo próprio WBCSD (2000b) ou por diversos eco-indicadores; o uso de métodos financeiros e contábeis que consideram não somente a vertente ambiental, mas principalmente o impacto no patrimônio e nas finanças corporativas; e a divulgação ambiental por meio de informações qualitativas e quantitativas representadas também por eco-indicadores, que ao serem publicadas, geram um fonte de *benchmarking* para as demais empresas de diversos setores ou portes.

2.2.6. Evidenciação Ambiental

Ultimamente tem sido mais frequente a divulgação de informações de natureza social e ambiental nas empresas em todo o mundo, bem como a adoção de práticas socialmente responsáveis (MILANI FILHO, 2008). Na visão de Alam (2007), a divulgação, evidenciação ou *disclosure* é a última fase do ciclo contábil, caracterizado inicialmente pelos processos de reconhecimento e mensuração, que possuem o objetivo de prover informações acerca da entidade durante um dado período de tempo.

Para o processo de evidenciação ambiental, há diretrizes nacionalmente e mundialmente reconhecidas para a evidenciação de informações de natureza social e ambiental, as quais podem ser adotadas. No Brasil se destacam a norma do Conselho Federal de Contabilidade NBC T 15 e o modelo de Balanço Social do Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE). Em nível global, as diretrizes do *Global Reporting Initiative* (GRI) são as mais adotadas atualmente entre as grandes empresas e multinacionais.

É importante deixar claro que o contexto da evidenciação no gerenciamento ambiental é uma relação indireta, porém pode ser esclarecida por meio da percepção de WBCSD (1996) que inclui a divulgação e o *benchmarking* ambiental como ferramentas gerenciais que podem auxiliar a identificar oportunidades. Segundo Zhongfu, Jianhui e Pinglin (2011), a evidenciação ambiental tem um efeito positivo no desempenho econômico, portanto, também deve ser considerado como uma ferramenta gerencial, uma vez que uma entidade com fins lucrativos busca tal desempenho.

Desta forma, entende-se que a principal relação entre a evidenciação e o gerenciamento ambiental se encontra na possibilidade de que essa evidenciação possa trazer benefícios econômicos para a entidade. Conforme Ghose (2006) a melhoria no *disclosure* tende a aumentar a penetração no mercado e, conseqüentemente, atrair investidores maiores, que geralmente estão associados a empresas de grande porte. Por outro lado, Gray e Bebbington (2001) descrevem algumas das possíveis razões para as empresas divulgarem informações de caráter ambiental, citando a possibilidade de desenvolvimento da imagem corporativa e vantagens competitivas.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

O estudo se classifica como uma pesquisa do tipo descritiva, uma vez que possui a finalidade precípua de descrever o perfil do uso de práticas gerenciais ambientais que convergem à ecoeficiência empresarial pelas empresas de médio e grande porte, tendo como base um grupo de empresas situado em Belo Horizonte - MG. A pesquisa descritiva é caracterizada por “[...] descrever, narrar, classificar características de uma situação e estabelece conexões entre a base teórico-conceitual existente ou de outros trabalhos já realizados sobre o assunto” (CHAROUX, 2006, p. 39).

Com relação aos procedimentos da pesquisa, este artigo utiliza a pesquisa bibliográfica e de levantamento, como procedimentos para se atingir os seus objetivos. O levantamento ou *survey* é também utilizado na pesquisa e se caracteriza:

[...] pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente, procede-se a solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para em seguida [...] obter as conclusões correspondentes aos dados coletados (GIL, 1999, p. 70).

O *survey* é aplicado nesta pesquisa com o intuito de solicitar informações de caráter gerencial às empresas que têm potencial de gerar resíduos, situadas em Belo Horizonte - MG sobre as práticas gerenciais de gestão ambiental. A análise comparativa entre a revisão da literatura e a pesquisa empírica tem como objetivo identificar aquelas que auxiliam no processo de ecoeficiência empresarial.

Nesse sentido, cabe ressaltar que este estudo é considerado qualitativo em sua essência em relação à abordagem de elementos conceituais, ou seja, além da descrição das características gerenciais das práticas de gestão ambiental, o foco desta pesquisa é também verificar na literatura como são essas práticas gerenciais e de que forma podem levar a gestão

à ecoeficiência. Adicionalmente, a pesquisa também possui caráter quantitativo, uma vez que a aplicação de questionários com perguntas objetivas possibilitará a tabulação dos dados.

3.1. Coleta dos dados

Para a consecução deste trabalho, primeiramente foi identificada uma população de estudo formada por empresas localizadas no município de Belo Horizonte em Minas Gerais. A escolha do município para a execução da pesquisa se deu pelo fato de o município de Belo Horizonte se destacar por ser o maior pólo empresarial do Estado de Minas Gerais (FIEMG, 2011) e a maior população do Estado, estimada em 2.375.151 habitantes (IBGE, 2010).

As informações sobre as empresas situadas em Belo Horizonte foram obtidas por meio do Cadastro Industrial de Minas Gerais, que é uma publicação bienal editada pelo Sistema FIEMG – Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. Das 139 empresas de médio e grande porte, 89 foram selecionadas como empresas que têm o potencial de gerar resíduos devido ao seu setor de atuação. Após contato com o total de empresas selecionadas, 31 concordaram em participar da pesquisa respondendo ao instrumento de coleta de dados, compondo a amostra final da pesquisa.

3.2. Instrumento de coleta de dados

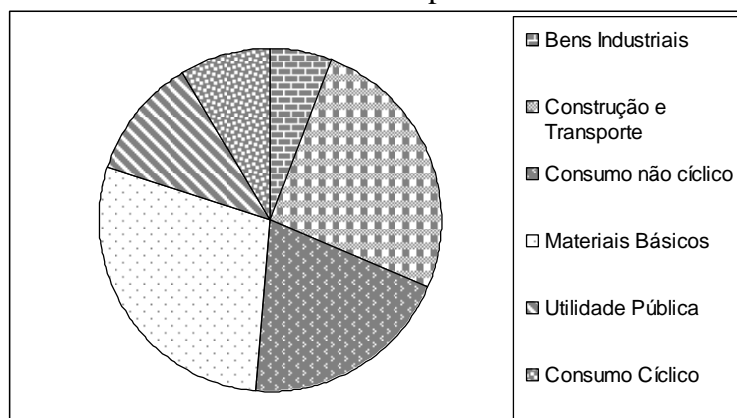
Inicialmente foi realizado o contato por telefone com o objetivo de explicar os objetivos da pesquisa e buscar a confiança dos respondentes para participarem. Na sequência, para a coleta dos dados foi utilizado o questionário, o qual foi enviado por *e-mail* aos gestores das áreas de meio ambiente, qualidade ou segurança do trabalho, conforme identificação.

Considerando os elementos teóricos que sustentam práticas gerenciais que convergem à ecoeficiência, foram selecionados pontos principais que pudessem direcionar a pesquisa a alcançar seus objetivos. Assim, inicialmente o instrumento de coleta de dados passou por um pré-teste presencial realizado com 9 empresas participantes da amostra, na qual foram identificadas falhas entre as questões formuladas e as mesmas foram corrigidas para posterior aplicação via *e-mail* com as demais empresas. O pré-teste serviu também para identificar informações adicionais sobre as questões formuladas para apresentá-las como dados qualitativos da análise.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

No presente resultado, estão contidas as respostas de 31 companhias de médio (65%) e grande (35%) porte do município de Belo Horizonte, que constituem a amostra desse estudo. Inicialmente são apresentadas algumas características dessas empresas para melhor conhecimento de setor, porte, quantidade de produtos produzidos e relação do controle de capital aplicado na empresa. O Gráfico 1 representa os setores das empresas da amostra:

Gráfico 1: Setores das Empresas da Amostra



Fonte: Dados da pesquisa

Verifica-se por meio do Gráfico 1 a diversidade de setores entre as empresas da amostra, conforme a classificação da BM&FBOVESPA. O setor de materiais básicos é o mais representativo com 10 empresas representando os subsetores de mineração, metalurgia, siderurgia, papel e celulose, embalagens, seguido de construção e transportes com nove empresas. O consumo não cíclico representado por sete empresas constitui as atividades de agricultura, alimentos, bebidas. As quatro empresas do setor de utilidade pública atuam nos ramos de energia, saneamento e distribuição de gás. O consumo cíclico contém empresas da área de vestuário, eletrodomésticos e jornais. Por fim, as duas empresas do setor de bens industriais representam as atividades de serviços diversos e máquinas e equipamentos. Na sequência do levantamento de informações gerais sobre as empresas, foi levantado o número de produtos que a empresa manipula, estando apresentados na Tabela 1, a qual indica as quantidades de produtos da empresa.

Tabela 1: Quantidades de produtos manipulados pela empresa

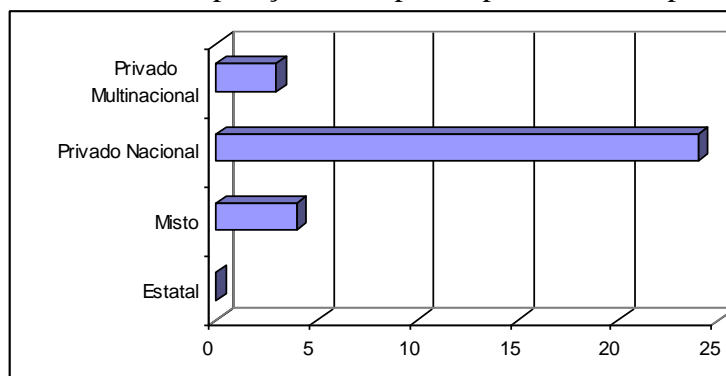
Faixa	Quant.
Até 10 produtos	9
De 11 à 20 produtos	3
De 21 à 50 produtos	0
De 51 à 100 produtos	2
Mais de 100 produtos	6
Não se aplica	10

Fonte: Dados da pesquisa

Verifica-se que 10 empresas afirmaram que quantificar produtos na empresa não se aplicaria, visto que é prestadora de serviços. Dentre elas, cinco são do setor de construção, duas de energia, e três de setores ligados à prestação de serviços.

O terceiro elemento de identificação da amostra é a composição do capital da empresa. Nesse sentido, o Gráfico 2 apresenta os resultados.

Gráfico 2: Composição do Capital Aplicado na Empresa



Fonte: Dados da pesquisa

Com relação à composição do capital aplicado nas empresas, verifica-se uma predominância do capital privado nacional em 77% das companhias da amostra, sendo 9,6% de capital privado multinacional e 13% de capital misto. Não participa na amostra nenhuma empresa estatal. Verifica-se ainda que todas as empresas de capital privado multinacional e capital misto são de grande porte, totalizando sete. Dentre as empresas de capital privado nacional, predominam as de médio porte (19), seguido das empresas de grande porte (5).

A seguir, apresentam-se os resultados obtidos sobre as práticas gerenciais ambientais realizadas pelas empresas da amostra, conforme Tabela 2:

Tabela 2: Informações sobre práticas gerenciais ambientais das empresas da amostra

Informações sobre práticas gerenciais ambientais	SIM		NÃO	
	VA*	%	VA*	%
... possui manual de práticas ambientais?	15	48,4%	16	51,6%
... possui um plano de gerenciamento dos resíduos da produção?	23	74,2%	8	25,8%
... elabora indicadores ambientais?	20	64,5%	11	35,5%
...faz evidenciação ambiental?	19	61,3%	12	38,7%
... realiza a avaliação do ciclo de vida dos produtos?	11	35,5%	20	64,5%
... pesquisa sobre recursos mais sustentáveis (com menor impacto ambiental) a serem usados como insumos ou matéria-prima na atividade industrial?	16	51,6%	15	48,4%
... realiza pesquisa e desenvolvimento de tecnologias limpas (sustentáveis – com menor impacto ambiental)?	16	51,6%	15	48,4%
... pratica <i>benchmarking</i> ambiental como fornecimento de informações estratégicas para a administração?	9	29,0%	22	71,0%
... elabora Estudos de Impactos Ambientais (EIA)?	15	48,4%	16	51,6%
... a empresa materializa tal estudo por meio da elaboração do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)?	14	45,2%	17	54,8%
... realiza auditoria ambiental interna?	18	58,1%	13	41,9%
... realiza auditoria ambiental externa?	12	38,7%	19	61,3%
... utiliza algum modelo de gestão ambiental formalizado pela diretoria e conhecido pelos empregados?	16	51,6%	15	48,4%
... possui alguma certificação das normas da série ISO 14000?	9	29,0%	22	71,0%

Fonte: Dados da pesquisa

*Valores Absolutos

Verifica-se por meio da Tabela 2 os resultados da pesquisa com relação a práticas gerenciais ambientais utilizadas pelas empresas da amostra. Das 31 empresas da pesquisa, 15 possuem um manual de práticas ambientais, o que é possível inferir uma certa organização no que se refere à divulgação e aplicação de práticas ambientais no meio corporativo.

Entre as pesquisadas, 74% afirmam possuir um plano de gerenciamento dos resíduos da produção, o que pode ser um indicador de que a maioria dessas empresas está caminhando para ecoeficiência empresarial, uma vez que é uma variável considerada por Vellani e Ribeiro (2009). Nesse sentido, em 26% das empresas pesquisadas, mesmo afirmando ter o potencial de gerar resíduos, indicaram não gerenciá-los.

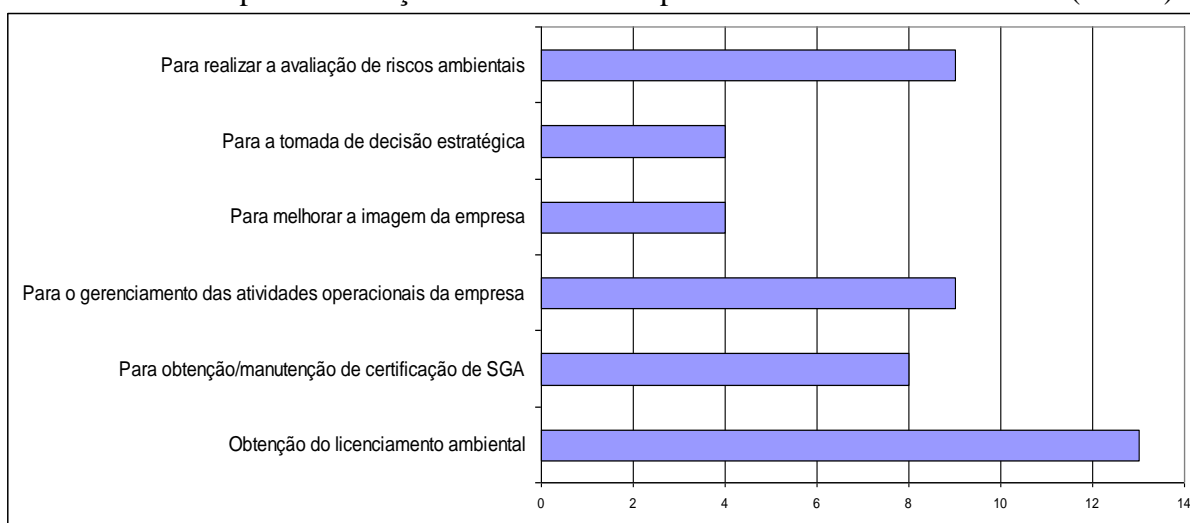
Com relação ao *disclosure* ambiental, 64,5% afirmaram elaborar indicadores ambientais, o que vai ao encontro da percepção de Tinoco e Kraemer (2008) quando certificam que os indicadores vêm progressivamente sendo incorporados pelas empresas, à medida que os gestores empresariais criam uma percepção consciente de que o comportamento ecoeficiente. Ainda nesse sentido, 61% das empresas afirmaram que fazem evidenciação ambiental, sendo que mais de 50% utilizam a *Internet* e/ou relatórios de sustentabilidade, seguido do Balanço Social (31%), Notas Explicativas (21%) e Balanço Ambiental (15%). Algumas empresas informaram outros tipos de evidenciação ambiental por meio de jornais, revistas, artigos técnicos, *intranet*, *newsletter*, relatório da administração, informativos ambientais e jornais internos destinados a todos os funcionários e clientes. Desta forma, verifica-se uma grande preocupação em evidenciar as informações ambientais por meio de diversos veículos de informação.

Com relação à avaliação do ciclo de vida dos produtos ou serviços, apenas 11 empresas indicaram usar esta prática gerencial ambiental, o que pode se justificar pelo desconhecimento da prática ou pelo alto custo associado (HANSEN e MOWEN, 2001). Apesar disso, verifica-se que 16 empresas afirmaram pesquisar sobre tecnologias limpas e ainda 16 empresas pesquisam sobre recursos mais sustentáveis, o que seria uma das fases da avaliação do ciclo de vida dos produtos (ACV), ou seja, a busca por alternativas de produção sustentáveis.

Por outro lado, apenas 29% das empresas praticam *benchmarking* ambiental como fornecimento de informações estratégicas para a administração. Isso pode evidenciar que as empresas preferem informações geradas internamente para a tomada de decisão ou essa informação externa é pouco relevante ou disponível.

Das 31 empresas da amostra, 15 indicaram realizar Estudos de Impactos Ambientais (EIA), sendo que duas dessas não elaboram o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Todavia, 14 empresas informaram elaborar o RIMA, mas uma delas não faz o EIA. A empresa informou que esse estudo é terceirizado, porém o relatório é elaborado pela própria empresa. Nesse sentido, foi questionado às empresas sobre as razões que as motivaram a elaborar o EIA e o RIMA, conforme apresentado no Gráfico 3:

Gráfico 3: Razões para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório (RIMA)



Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com o Gráfico 3, é possível identificar a principal razão para elaboração do EIA e RIMA é a obtenção do licenciamento ambiental, tal como disposto no art. 3º da Resolução CONAMA nº 237/1997 (CONAMA, 1997). Adicionalmente, as empresas também se mostraram preocupadas com o gerenciamento das atividades operacionais da empresa (53%) e avaliação de riscos ambientais (53%). Por outro lado, observando exigência normativa, 47% das empresas afirmaram elaborar o EIA e/ou RIMA com o intuito de obter ou manter a certificação de Sistema de Gestão Ambiental.

Com relação à auditoria ambiental, 58% das empresas afirmaram realizar auditoria interna e 38% afirmaram realizar auditoria externa. Das 12 empresas que realizam auditoria externa, apenas uma não faz auditoria interna. Percebe-se, portanto, que já existe uma preocupação com o desempenho ambiental, mesmo que as auditorias sejam compulsórias ou de certificação, o que corrobora com Borçato, Yamada e Pereira (2011). Há ainda três empresas que informaram estar em processo de implantação de um da ISO 14001 ou em fase de projeto, passando a realizar auditorias externas futuramente.

Em se falando de Sistema de Gestão Ambiental (SGA), 51,6% da empresas informaram haver algum modelo de SGA formalizado na companhia. Cerca de 29% da amostra afirmou ter a certificação ISO 14001, sendo seis empresas de grande porte e três de médio. Contudo, uma dessas empresas indicou que não havia um SGA formalizado na companhia.

Verifica-se ainda uma média de 11,67 de respostas positivas de um total de 14, referente às empresas que possuem certificação ISO 14001. Apesar de ser um índice elevado, percebe-se ainda que uma empresa de grande porte é um viés dos dados da pesquisa, uma vez que respondeu positivo em apenas 2 questões, sendo uma delas a certificação ISO 14001 e a outra a realização de auditoria externa, que é um requisito da norma. Se esta empresa fosse excluída da amostra, a média aumentaria para 12,88 respostas positivas, o que pode evidenciar que as empresas certificadas pela ISO 14001 possuem uma forte atividade ambiental na empresa, sendo bons indicadores de que estão em convergência com a ecoeficiência empresarial.

Além das práticas gerenciais ambientais citadas no questionário aplicado às empresas de médio e grande porte de Belo Horizonte, as companhias da amostra citaram outras práticas como forma de inserir a empresa em um ambiente de responsabilidade ambiental. Algumas empresas, por exemplo, participam de grupos de melhoria contínua, buscando atingir novas metas para as questões ambientais da empresa. Outras empresas citaram fazer gerenciamento de resíduos com foco na sua redução e reciclagem, bem como acompanhamento das análises de efluentes líquidos e atmosféricos junto ao laboratório.

Ainda relacionado ao gerenciamento de resíduos, foram citadas a destinação final adequada e a coleta seletiva, buscando a proteção do meio ambiente e a redução dos custos. Nesse sentido, considerando as ações voltadas para gerenciamento de resíduos, é possível captar mais uma vez indicadores de que as empresas da amostra estão caminhando para o processo de ecoeficiência empresarial, conforme percepção de Vellani e Ribeiro (2009).

Por fim, foi questionado sobre as razões pelas quais as empresas realizam as práticas gerenciais descritas nas 14 questões. Nesse contexto, 26 empresas justificaram, conforme apresentado na Tabela 3:

Tabela 3: Razões para realizar práticas gerenciais ambientais

Razões para realizar as referidas práticas gerenciais ambientais	VA	%
Obrigatoriedade imposta pela legislação ambiental.	21	78%
Para obtenção/manutenção de certificação de Sistema de Gestão Ambiental	13	48%
Para monitoramento do desempenho ambiental avaliando os pontos fortes e as oportunidades de melhoria com relação às metas ambientais	13	48%
Para atender às demandas informacionais da administração	13	48%
Para atender às demandas informacionais de investidores	8	30%
Para atender às demandas informacionais de consumidores/clientes	12	44%
Para atender às demandas informacionais de fornecedores	5	19%
Para avaliar desempenho de gestores para atribuir critério de remuneração	7	26%
Para melhorar a relação com a comunidade	15	56%
Existência de sanções e penalidades	9	33%
Outro(s) motivo(s).	6	22%

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 3 identificou que a obrigatoriedade imposta pela legislação ambiental (78%) é um grande direcionador para realização de práticas gerenciais ambientais, no entanto, não é o único motivo, pois a maioria das empresas da amostra (61%) optou por pelo menos três justificativas para realizar tais ações gerenciais. Verifica-se também que melhorar a relação com a comunidade é um fator importante para as empresas, o que vai ao encontro de Gray e Bebbington (2001) ao afirmarem que um dos motivos que as empresas fazem a evidencição ambiental é para o desenvolvimento da imagem corporativa.

Em seguida, mostraram-se também relevantes para a realização de práticas gerenciais ambientais, a necessidade perante a obtenção ou manutenção de certificação de SGA (48%), o monitoramento do desempenho ambiental em busca de melhorias com relação às metas ambientais (48%), o atendimento às demandas informacionais da administração (48%) e consumidores ou clientes (44%). Ressalta-se menor preocupação com as demandas informacionais dos fornecedores (19%), investidores (30%) e avaliação de desempenho dos gestores por meio das práticas ambientais gerenciais (26%).

As empresas ainda citaram outros motivos que justificam a realização de práticas gerenciais ambientais, tais como manter a imagem e a marca institucional, atender exigência contratual dos clientes e conscientização dos funcionários para importância da preservação do meio ambiente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo dessa pesquisa em descrever o uso de práticas gerenciais ambientais por empresas de médio e grande porte, a serem analisadas sob a ótica de um

processo de convergência à ecoeficiência empresarial, apresentam-se as principais considerações acerca dos resultados alcançados.

Verificou-se que houve uma recorrência superior a 50% nas práticas de elaboração e avaliação por ecoindicadores (64,5%), evidenciação ambiental (61,3%) e produção mais limpa (51,6%). Identificou-se que um dos principais motivos para o uso das práticas de gestão ambiental é melhorar a relação com a comunidade. Por outro lado, as práticas de avaliação do ciclo de vida (35,5%), estudos de impactos ambientais (48,4% [RIMA] e 45,2% [EIA]) e auditoria ambiental externa (38,7%) obtiveram recorrência inferior a 50%.

Com relação à auditoria ambiental interna, obteve-se um índice maior que 50% (exatamente 58,1%). Percebeu-se que já existe uma preocupação com o desempenho ambiental, mesmo que as auditorias sejam compulsórias ou de certificação.

Verificou-se ainda que, entre as outras práticas citadas pelas empresas, há um grande foco para ações voltadas para gerenciamento de resíduos, sendo possível captar indicadores de que as empresas da amostra estão caminhando para o processo de ecoeficiência empresarial.

Observou-se ainda se as empresas que possuem certificação ISO 14001 também adotam as práticas gerenciais ambientais voltadas para a ecoeficiência empresarial, e nesse sentido foram obtidas evidências que confirmam o fato, entre 14 que possuem a ISO, apenas uma não possui demais práticas gerenciais ambientais.

Por fim, conclui-se que o objetivo proposto para essa pesquisa foi alcançado, e que de acordo com o preconizado na literatura sobre práticas que convergem à ecoeficiência, as empresas brasileiras que fizeram parte da amostra estão utilizando uma série de elementos que em médio prazo, devem de fato, levá-las a uma situação na qual ações responsáveis sob a ótica socioambiental se traduzirão também em resultados financeiros efetivos.

Ressalta-se como limitação da pesquisa o número e a limitação geográfica da pesquisa e sugere-se para pesquisas futuras a ampliação da amostra.

REFERÊNCIAS

ALAM, Jahangir. **Financial disclosure in developing countries with special reference to Bangladesh**. Ph.D Dissertation – University of Ghent, Bélgica, Dezembro de 2007.

Disponível em:

<http://www.feb.ugent.be/nl/Ondz/Proefschriften/Abstracts/Jahangir_abstract_eng.pdf>.

Acesso em set. 2011.

ALVES, José Eustáquio Diniz. **A Terra no limite**. Revista VEJA – Edição Especial Sustentabilidade. São Paulo, n. 2.196, p. 24-27, dez. 2010.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BEUREN, Ilse Maria (organizadora e colaboradora). **Como elaborar trabalhos monográficos em Contabilidade – Teoria e Prática**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BORÇATO, Denisa Maria; YAMADA, Enio; PEREIRA, Anísio Candido. **Uma abordagem sobre a prática de auditoria ambiental nas empresas listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE/BOVESPA entre 2005 e 2010**. In: II CSEAR Conference South América. A sustentabilidade em discussão. São Paulo: Ribeirão Preto, 2011.

BRADY, Kevin; HENSON, Patrice; FAVA, James A. **Sustainability, Eco-efficiency, Life-cycle Management, and Business Strategy**. Environmental Quality Management, 1999.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm. Acesso em: 13 mar. 2011.

_____. **Lei 12.305**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 02 de Ago de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em 13 mar. 2011.

BURRIT, Roger L.; SAKA, Chica. **Environmental management accounting applications and eco-efficiency: case studies from Japan**. Journal of Cleaner Production, 14, p. 1262-1275, 2006.

CHAROUX, O. M. G. **Metodologia: processo de produção, registro e relato do conhecimento**. 3ª Ed. São Paulo: DVS Editora, 2006.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 001**: Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para avaliação de impacto ambiental. Brasília, jan. 1986.

_____. **Resolução nº 237**: Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Brasília, dez. 1997.

FIEMG. **Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais**. Disponível em: http://www.fiemg.com.br/Cadastro_Industrial_MG/Anonimo/Abrangencia_1st.aspx. Acesso em: mai. 2011.

GHOSE, Anindya. **Information disclosure and regulatory compliance: Economic issues and research directions**. Social Science Research Network. Disponível em: <www.ssrn.com>. Julho, 2006. Acesso em mar. 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GRAY, R.; BEBBINGTON, J. **Accounting for the environmental**. 2 ed. Londres: Sage, 2001.

HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M. **Gestão de custos**. Trad. Robert Brian Taylor. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

- HICKS, C.; DIETMAR, R. **Improving cleaner production through the application of environmental management tools in China**. Journal of Cleaner Production 15, p. 395-408, 2007.
- HOFFRÉN, Jukka; APAJALAHTI, Eeva-Lotta. **Emergent Eco-efficiency paradigm in Corporate Environment Management**. Sustainable Development, V. 17, p. 233-243, 2009.
- MILANI FILHO, Marco Antônio Figueiredo. **Responsabilidade Social e Investimento Social Privado : Entre o discurso e a evidenciação**. Revista Contabilidade e Finanças. V. 19, nº 47, p. 89-101. USP : São Paulo, mai/ago 2008.
- MOOR, Philippe de; BEELDE, Ignace de. **Environmental Auditing and the role of the accountancy profession: A literature review**. Environmental Management, Vol. 36, Nº 2, p. 205-219, 2005.
- SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Gestão Ambiental – Instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. São Paulo: Atlas, 2009.
- _____. **ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental. Implantação objetiva e econômica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- SENAIS-RS. **Questões Ambientais e produção mais limpa**. Porto Alegre, UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2003. 126 p. il. (Série Manuais de Produção mais Limpa).
- SISINNO, Cristina Lúcia Silveira; MOREIRA, Josina Costa. **Ecoeficiência: um instrumento para redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde**. Caderno de Saúde Pública, V. 21(6), p. 1893-1900, nov/dez, 2005.
- TINOCO, João E. Prudêncio; KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Contabilidade e gestão ambiental**. 2 ed. Atlas: São Paulo, 2008.
- VELLANI, Cassio Luiz; RIBEIRO, Máisa de Souza. **Sistema Contábil para gestão da ecoeficiência empresarial**. Revista Contabilidade & Finanças, USP. V. 20, n. 49, p. 25-43, jan/abr 2009. São Paulo.
- WBCSD (*World Business Council for Sustainable Development*). **Eco-efficient leadership for improved economic and environmental performance**. Conches: Geneva, 1996.
- _____. **Eco-efficiency. Creating more value with less impact**. Conches: Geneva, 2000a.
- _____. **Measuring eco-efficiency. A guide to reporting company performance**. Conches: Geneva, Switzerland, 2000b.
- WURSTHORN, Sibylle; POGANIETZ, Witold-Roger; SCHEBEK, Liselotte. **Economic–environmental monitoring indicators for European countries: A disaggregated sector-based approach for monitoring eco-efficiency**. Ecological Economics, v. 70, p. 487 à 496, 2011.
- ZHONGFU, Yu; JIANHUI, Jian; PINGLIN, He. **The Study on the Correlation between Environmental Information Disclosure and Economic Performance-With empirical data from the manufacturing industries at Shanghai Stock Exchange in China**. Energy Procedia, 5, p. 1218–1224, 2011.