

GESTÃO DO USO DE ENERGIA E DESEMPENHO INOVADOR SUSTENTÁVEL NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA INDÚSTRIA MINERAL: O CASO DAS EMPRESAS ALUMÍNIO E FERRO-NÍQUEL

CAROLINE ROSSETTO CAMARGO

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
carolinerc@gmail.com

ADILSON CARLOS DA ROCHA

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
adilson28@hotmail.com

JORDANA MARQUES KNEIPP

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
jordanakneipp@yahoo.com.br

KAMILA FRIZZO

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
kakaf_25@hotmail.com

CLANDIA MAFFINI GOMES

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
clandiamg@gmail.com

**GESTÃO DO USO DE ENERGIA E DESEMPENHO INOVADOR SUSTENTÁVEL
NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA INDÚSTRIA MINERAL: O CASO DAS
EMPRESAS ALUMÍNIO E FERRO-NÍQUEL**

Resumo

A gestão do uso de energia tem sido utilizada pela indústria de diferentes segmentos com intuito de tornar os seus processos mais sustentáveis e competitivos. Nesse cenário, a inovação sustentável passa a ser um fator estratégico para qualquer indústria que almeja atingir um alto grau de sustentabilidade, em especial para a indústria mineral, devido ao seu impacto ambiental e social. Com base nos estudos de Liu *et al.* (2012), Gunday *et al.* (2011) e GRI (2006; 2010), buscou-se a relação da gestão do uso de energia com o desempenho inovador sustentável na cadeia de suprimentos de duas empresas.

Palavras-Chave: Inovação Sustentável; Gestão de Energia; Indústria Mineral

Abstract

The management of energy use has been used by different segments of industry with the aim of making their processes more sustainable and competitive. In this scenario, the sustainable innovation becomes a strategic factor for any industry that aims to achieve a high degree of sustainability, especially for the mining industry due to their environmental and social impact. Based on the studies of Liu *et al.* (2012), Gunday *et al.* (2011) and GRI (2006; 2010), sought the relationship of management of energy use with sustainable innovation performance in two companies of the supply chain.

Keywords: Sustainable Innovation; Energy Management; Mineral industry

INTRODUÇÃO

O crescimento de forma sustentável, sem agredir o meio ambiente, é considerado um requerimento e não uma alternativa para o desenvolvimento econômico. Para tanto, é necessário administrar o uso dos recursos naturais a fim de viabilizar o desenvolvimento econômico de um país de forma duradoura. De acordo com Seebode, Jeanrenaud e Bessant (2012), o fornecimento de bens e serviços alternativos, somado a abordagens eficientes para o gerenciamento de energia e recursos, novas parcerias e formas de trabalho, podem auxiliar a desencadear uma nova era de desenvolvimento econômico. A inovação pode atuar diretamente nesse quesito, criando novas políticas e práticas para tornar o mundo mais sustentável.

O Brasil é uma nação com recursos naturais abundantes e com grande potencial econômico. Alguns setores possuem um papel estratégico em relação à preservação dos recursos naturais, como é o caso da indústria mineral, objeto deste estudo. A crescente preocupação com o meio ambiente tem incentivado a indústria mineral a buscar uma maior eficiência no uso dos recursos naturais. Essa indústria – principalmente os segmentos de produção de minerais a granel e de produção de materiais de construção – é a maior usuária de energia e a maior emissora de gás de efeito estufa do mundo (McLELLAN *et al.*, 2012).

Diante desse cenário, a inovação se torna uma ferramenta fundamental para gerar crescimento e melhorar o desempenho das organizações. Em um mercado global, no qual a concorrência é cada vez maior, inovar pode proporcionar uma grande vantagem competitiva por meio da produção e entrega de produtos e serviços superiores aos de outras companhias.

Devido a todos esses fatores, é necessário que exista um gerenciamento das operações envolvendo matérias primas, produtos intermediários e finais, pois essas operações são complexas, dispendiosas e na maioria das vezes, não sustentáveis. A partir da gestão da cadeia de suprimentos é possível ter controle sobre todos os processos envolvidos até a chegada ao consumidor final, com o mínimo de impacto ambiental, objetivando a sustentabilidade de toda cadeia.

Devido à importância da indústria mineral para a economia e potencial para diminuição de emissões de gases de efeito estufa na atmosfera, esse estudo possui como objetivo analisar de que forma a gestão do uso da energia está associada ao desempenho inovador sustentável na cadeia de suprimentos da indústria mineral.

Gestão do uso de energia

Segundo Reis, Fadigas e Carvalho (2012) a energia é um fator fundamental para o desenvolvimento humano. Até o final de 1980, o modelo adotado de planejamento energético mundial apenas visava satisfazer a demanda crescente por energia, por isso os governos investiram na implementação de grandes projetos de desenvolvimento energético, como a construção de barragens, usinas nucleares, refinarias de petróleo e complexos industriais.

A indústria, segundo dados da IEA (2012), consome hoje cerca de um terço do total de energia global, sendo responsável por 22% das emissões mundiais de CO₂. Destes 22%, 26% são oriundos da indústria de ferro e aço, 25% de minerais não metálicos e 18% de produtos petroquímicos. No Brasil, a indústria consome 35,8% do total de energia gerado no país, sendo o maior consumidor dentre os setores analisados, como segundo colocado está o setor de transportes com 30%, seguido pelos setores de residências, setor energético, agropecuária e serviços (EPE- Empresa de Pesquisa Energética, 2012).

Para Liu *et al.* (2012) existem barreiras nas organizações que dificultam a implementação de um programa de gestão de energia. O acesso limitado ao capital, a falta de financiamento, e a falta de profissionais com habilidade e conhecimento técnico sobre o gerenciamento do uso de energia, são as principais barreiras na busca por eficiência energética. Por outro lado, o aspecto motivador para as indústrias adotarem um programa de gestão energética é: a redução de custo com a economia de energia. Estes seriam os mais importantes direcionadores das decisões de investimento em eficiência energética.

Uma forma de aumentar a eficiência energética é por meio da utilização de energia renovável. Para Pereira *et al.* (2011) a energia renovável oferece uma importante opção para a crescente demanda por energia, especialmente nos países em desenvolvimento, como o Brasil, que possui recursos naturais abundantes para produzir energias renováveis.

A questão energética possui um significado bastante relevante para a questão ambiental e para a busca do desenvolvimento sustentável, pois o suprimento eficiente de energia é considerado uma condição básica para o desenvolvimento econômico, juntamente com outros setores, como o transporte, a água e as telecomunicações.

Desempenho inovador sustentável

Os indicadores são ferramentas que auxiliam no processo de aprofundamento de uma temática, como verificar o grau de comprometimento de uma empresa com o desenvolvimento sustentável. Quando estruturado em forma de questionário são um excelente instrumento de aprendizado, monitoramento e conscientização da responsabilidade social empresarial (INSTITUTO ETHOS, 2007).

Dentre os projetos de indicadores já desenvolvidos pode-se destacar a *Global Reporting Initiative* (GRI). A GRI é uma organização sem fins lucrativos que busca promover a sustentabilidade econômica, ambiental e social. Refere-se a uma iniciativa que tem como objetivo desenvolver e disseminar de forma global, diretrizes para a elaboração de relatórios (VAN BELLEN, 2006).

A dimensão econômica da sustentabilidade refere-se aos impactos da organização sobre as condições econômicas de seus *stakeholders* em nível local, nacional e global. O desempenho financeiro é essencial para a compreensão de como a organização trabalha sua própria sustentabilidade (GRI, 2006). Enquanto na dimensão ambiental da sustentabilidade, trata-se dos impactos da organização sobre os sistemas naturais vivos e não vivos (GRI, 2006).

O desempenho social refere-se ao impacto que uma organização tem sobre os sistemas sociais em que opera. Um dos grandes desafios do desenvolvimento sustentável é a exigência de novas formas de pensar, pois pensar em sustentabilidade vai muito além das preocupações com mudanças climáticas, é preciso respeitar funcionários e a sociedade como um todo.

Nesse sentido, Casagrande (2004) afirma que a inovação é um elemento gerador de mudanças nas dimensões econômicas, ambientais e sociais. Gunday *et al.* (2011) conceitua desempenho inovador como a combinação de resultados globais da organização aliados com melhorias nos esforços realizados em aspectos inovadores da organização, como: processos, produtos, estrutura organizacional, entre outros. O desempenho inovador é composto por alguns indicadores, como: lançamento de novos produtos, patentes registradas, novos projetos, novos processos e novos arranjos institucionais.

O estudo dos autores Gunday *et al.* (2011) resulta em três fatores que podem ser utilizados para verificar o grau de inovação de uma empresa: (1) desempenho financeiro, (2) desempenho inovador e (3) desempenho da produção. Serão esses os aspectos utilizados neste estudo para verificar o desempenho inovador.

No estudo realizado pelos autores Gunday *et al.* (2011) pode-se verificar que o desempenho inovador é diretamente e positivamente afetado pelas inovações em produto, estrutura, marketing e processo.

Cadeia de suprimentos na indústria mineral

Para Fleury *et al.* (2000) a cadeia de suprimentos pode ser conceituada como uma coordenação sistêmica e estratégica das atividades de negócio e das táticas utilizadas nessas atividades, dentro uma empresa e de outras empresas, que são compreendidas em uma cadeia de suprimentos.

Wittstruck e Teuteberg (2012) relatam que muitas vezes as empresas são incapazes de identificar os principais fatores de sucesso da gestão sustentável da cadeia e não entendem as implicações para a prática do gerenciamento. A preocupação com os riscos ambientais são

crescentes para algumas indústrias que utilizam recursos finitos extraídos da natureza como matéria-prima. Este é o caso da indústria mineral, onde líderes de empresas de mineração têm discutido os desafios presentes e futuros. Somente a contribuição do setor ao crescimento econômico do país não garante a continuidade de suas atividades e o acesso ilimitado aos recursos naturais (IBRAM, 2012).

O Brasil ocupa uma posição de destaque, quando se trata de potencial em recursos minerais, contabilizando cinquenta e cinco tipos de minerais explorados. O ferro é o principal minério extraído no país, que possui 8% das reservas totais de ferro do mundo. Os principais minerais encontrados em solo brasileiro são: bauxita, cobre, cromo, ouro, estanho, níquel, manganês, zinco, potássio e nióbio (BRASIL, 2010).

Para Calaes (2006) a cadeia de suprimentos da indústria mineral gera recursos geológicos que são convertidos em produtos comercializáveis. A função do setor mineral consiste em descobrir, delinear e desenvolver depósitos minerais econômicos, lavrando, processando e comercializando seus produtos, já que o depósito ou jazida é o ponto de partida para a cadeia de suprimentos do setor. O autor complementa afirmando que a estrutura da cadeia dessa indústria é bastante complexa e não há como implementar qualquer esforço, sem que exista o conhecimento de todo o processo da cadeia. O fluxo de atividades da indústria mineral inicia com (1) desenvolvimento (preparação da jazida para a lavra), passa para a (2) lavra (extração e transporte interno), em seguida para o (3) beneficiamento (classificação, concentração e aglomeração) e por fim, segue para o (4) transporte até o cliente.

Atualmente, as questões ambientais tem sido uma preocupação mundial, quando se fala em indústria mineral e mineração e segundo IBRAM (2012) alguns aspectos, como a garantia de acesso aos recursos naturais, fontes de energia renováveis, gestão energética, biodiversidade e florestas, mudanças climáticas e gestão de resíduos, além de questões de segurança ocupacional e saúde são urgentes e clamam por soluções eficazes.

MÉTODO DE ESTUDO

Para abordar o tema proposto foi realizada uma pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa busca a análise do mundo empírico em seu ambiente natural, portanto, nessa abordagem valoriza-se o contato direto do pesquisador com o ambiente e situação que está sendo estudada (GODOY, 1995).

O estudo apresenta um caráter exploratório quanto aos objetivos, pois ele busca proporcionar ao pesquisador um conhecimento maior sobre um determinado fenômeno. De acordo com Triviños (2007), o estudo pode ser caracterizado como descritivo, pois busca a descrição de características específicas de determinado fenômeno ou estabelecer relações entre algumas variáveis previamente estabelecidas.

A temática gestão do uso da energia e desempenho inovador sustentável na cadeia de suprimentos justifica a característica exploratória e descritiva do estudo por serem assuntos pouco discutidos e explorados no meio acadêmico. Godoy (1995) corrobora, afirmando que, em situações nas quais o pesquisador possui um problema pouco debatido e busca o entendimento de um fenômeno de forma profunda, a abordagem qualitativa parece ser a mais adequada.

A estratégia de pesquisa utilizada foi o método de estudo *multicaso*, com o intuito de descrever as práticas de gestão do uso da energia e desempenho inovador sustentável em diferentes empresas que fazem parte da cadeia de suprimentos da indústria mineral brasileira. Yin (2005), afirma que, em situações distintas nas quais existe uma diversidade de variáveis, o estudo *multicaso* é o mais indicado. Nestes casos, o resultado depende de múltiplas fontes de evidências que convergem e cujos resultados beneficiam-se de proposições teóricas anteriores à coleta de dados e análise. As fontes de evidências mais utilizadas para realizar estudos de caso são documentação; entrevistas; registros em arquivos; observação direta e participante; filmes; fotografias; entre outros.

Sendo o objetivo principal da pesquisa descrever e qualificar o fenômeno de gestão do uso de energia e sua associação ao desempenho inovador sustentável das empresas que compõem a cadeia de suprimentos da indústria mineral, o estudo *multicaso* revelou-se a estratégia mais adequada.

Delineamento do estudo

A estrutura da cadeia da indústria na qual as empresas escolhidas estão inseridas pode ser dividida em cinco subsistemas principais:

- Subsistema de apoio – fornecedores de insumos (materiais, equipamentos e serviços);
- Subsistema de produção de matéria-prima – compreende a atividade extrativista dos recursos minerais;
- Subsistema de industrialização – constituído pelas indústrias de transformação de matéria-prima em subprodutos variados;
- Subsistema de comercialização – formado pelos atacadistas, exportadores e varejistas;
- Subsistema de consumo – consumidor final.

Para fins deste estudo, foram abordadas empresas que se encontravam nos subsistemas de produção de matéria-prima e subsistema de industrialização, pois, de acordo com Carter e Easton (2011), dentre as opções viáveis de pesquisa em Cadeias de Suprimento Sustentáveis, são sugeridos estudos que tratem de ao menos dois subsistemas ou camadas da cadeia.

Modelo conceitual da pesquisa

Com base nos pressupostos teóricos e a partir dos objetivos do estudo, elaborou-se um modelo conceitual sustentado nos estudos desenvolvidos por Liu *et al.* (2012), Gunday *et al.* (2011) e GRI (2006; 2010), conforme Figura 1.

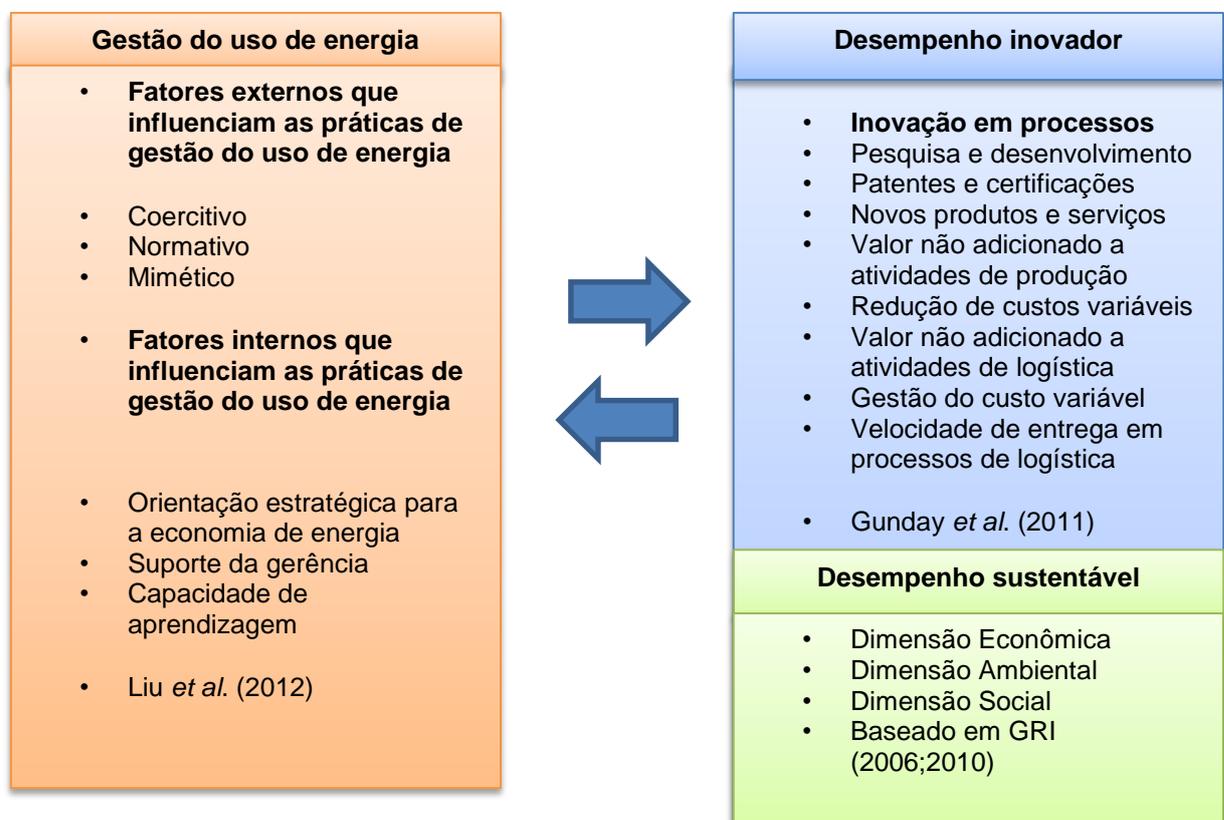


Figura 1: Modelo conceitual de pesquisa

O desempenho inovador sustentável será tratado como um único objetivo de estudo, em virtude da inexistência de processos mais sustentáveis sem que a inovação esteja presente. Por razão de não ser encontrado na literatura um modelo que una as variáveis de desempenho inovador e sustentável de forma única, o modelo de pesquisa trará as variáveis de desempenho inovador e sustentável de forma separada. Por isso, fica como sugestão para um próximo estudo a criação de um modelo de desempenho inovador sustentável.

Técnicas utilizadas para pesquisa

As técnicas utilizadas na pesquisa, visando verificar se a gestão do uso de energia está associada ao desempenho inovador sustentável na cadeia de suprimentos, foram entrevista e pesquisa documental. Para Yin (2005), as entrevistas são uma importante fonte de informação e podem ser conduzidas de três maneiras: espontânea, focada ou levantamento formal. Neste estudo, foi adotada a entrevista do tipo focada, na qual o entrevistado responde aos questionamentos por um curto período de tempo e na forma de uma conversa informal, porém seguindo os questionamentos do protocolo elaborado para o estudo (YIN, 2005).

Coleta de dados

Como instrumento para a realização da pesquisa, foi elaborado um protocolo com questões abertas, que foram aplicados pessoalmente aos responsáveis por duas empresas pertencentes ao IBRAM, denominadas para fins deste estudo como Alumínio e Ferro-Níquel. As empresas foram selecionadas adotando-se como critério de escolha, a acessibilidade e disponibilidade em participar do estudo. Para atender aos objetivos do estudo, foram realizadas entrevistas com empresas que se enquadram nos subsistemas de (1) produção de matéria-prima (empresas extrativistas do setor mineral) e (2) industrialização (indústrias de transformação, responsável pelo processamento da matéria prima em subprodutos em diversos níveis na indústria).

O protocolo de entrevista foi utilizado como meio de orientação pautando-se nas variáveis estudadas e categorias de análise. As entrevistas foram gravadas com a autorização dos respondentes e, em seguida, transcritas, com o objetivo de obter uma melhor compreensão do conteúdo. O Quadro 1 resume o perfil dos entrevistados.

Empresa	Cargo/Função	Ingresso na empresa	Tempo de atuação no setor	Formação
Alumínio	Diretora Geral	1993	20 anos	Tecnóloga em Gestão
Ferro-Níquel	Gerente de Desenvolvimento Sustentável na SCM	2003	10 anos	Administradora de Empresas

Quadro 1: Resumo do perfil dos entrevistados

Procedimentos e técnicas de análise de dados

Para a análise de dados, utilizou-se a técnica de análise de conteúdo, que, de acordo com Moraes (1999), constitui uma metodologia usada para descrever e interpretar o conteúdo de documentos e textos. Essa análise auxilia a reinterpretar mensagens e a atingir uma melhor compreensão da informação coletada, indo além de uma simples leitura. Dessa forma, a partir de questões definidas no protocolo de entrevista, foram analisados os dados obtidos com a finalidade de obter uma maior compreensão das evidências.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS CASOS

São apresentados os casos selecionados para o estudo, descrevendo suas principais características, como histórico; ano de fundação; principais produtos e processos; perfil dos entrevistados; número de colaboradores; estágio que se encontra na cadeia de suprimentos, entre outros. Optou-se por omitir a razão social e nome fantasia das empresas pesquisadas para preservar a identificação das organizações, mencionando-se somente a sua localização geográfica. A partir das dimensões de análise, foram descritas as evidências encontradas em cada organização, conforme Quadro 2.

Dimensões de análise	Categorias de análise
Gestão do uso da energia	Fatores externos
	Fatores internos
Desempenho inovador	Financeiro
	Inovador
	De produção
Desempenho sustentável	Econômica
	Ambiental
	Social

Quadro 2: Dimensões e categorias de análise

Fonte: Baseado nos estudos de Liu *et al.* (2012), Gunday *et al.* (2011) e GRI (2006;2010).

As práticas de gestão de uso de energia foram analisadas a partir de duas categorias de análise: fatores externos (coercitivo, normativo e mimético) e internos (orientação estratégica para a economia de energia, suporte da gerência e capacidade de aprendizagem). O desempenho inovador, por sua vez, foi analisado em três categorias de análise: financeiro, inovador e de produção. O desempenho sustentável foi observado com base em três categorias de análise, sendo: econômica, ambiental e social.

Empresa Alumínio

A empresa Alumínio está localizada no Estado do Paraná e foi fundada em 1993, contabilizando vinte anos de existência. A organização está caracterizada no subsistema da cadeia, como uma indústria de transformação, pois sua atividade principal é o processamento industrial, transformando o alumínio em produtos para utilização industrial e doméstica. Atualmente possui 190 funcionários. Seu histórico evidencia a busca constante por princípios como respeito e integridade. Clientes, fornecedores, funcionários e comunidade funcionam como uma rede que busca evoluir de maneira sustentável.

A entrevista com a Diretora Geral da empresa Alumínio ocorreu no mês de março de 2013. A Diretora possui formação na área de gestão, é uma das fundadoras da organização e atua no setor desde 1993.

Gestão do uso de energia – Alumínio

As principais evidências encontradas sobre as práticas de gestão do uso de energia realizadas pela empresa Alumínio estão demonstradas no Quadro 3.

Gestão do uso da energia – Alumínio		
	Variáveis/Práticas	Evidências
Fatores internos	A importância do gerenciamento do uso da energia.	"Organizamos nosso horário de funcionamento, visando um melhor uso da energia, por exemplo, trabalhamos somente oito horas por dia para utilizar menos energia." "[...] utilizamos somente energia elétrica em nossos processos."
	Existe um controle sobre a quantidade de energia consumida, em nível corporativo e por setor.	"Gastamos quase 30.000,00 reais por mês em nível corporativo. Não possuímos um controle por setor."
	Certificação ISO 14001 ou ISO 50001.	"Não temos. Possuímos a ISO 9001 de qualidade." "[...] seguimos as normas que são estipuladas pela lei. São criadas normas que não servem para todos os produtos e processos, porém devem ser adotadas por força de legislação."

	A empresa se esforça para buscar maior eficiência energética.	"Nos esforçamos para economizar energia."
	Os diretores, supervisores e gerentes da empresa apoiam as atividades de gestão de energia.	"Não temos práticas de gestão do uso de energia, apenas buscamos a economia de energia, por meio de uso mais consciente e nisso, nossos colaboradores nos apoiam cem por cento."
Fatores externos	Possui conhecimento sobre os processos de gestão de energia de seus concorrentes.	"Desconheço. Mas quanto aos gastos, acredito que na maioria os gastos não devem ser altos, pois são empresas de médio porte."
	Em relação à sua cadeia de suprimentos, a empresa se esforça em avaliar, treinar ou ajudar seus fornecedores e clientes na gestão de energia.	"Buscamos fornecedores com certificação e boas referências. Todos os nossos fornecedores precisam ter ISO, é verificado a procedência do produto, se está tudo certo, qualidade e seriedade."
	A empresa possui consciência que suas atividades afetam o meio ambiente, o meio social e o econômico.	"Sim. Por isso, nosso alumínio é todo aproveitado, o que sobra dos processos é derretido no processo de fundição e retorna para a produção, não sobram resíduos do alumínio." "[...] nossos produtos tem que ter ISO 9001, pela qualidade e questão de segurança, ou seja, somos responsáveis pelo produto final, como esse produto vai chegar para a comunidade."

Quadro 3 – Variáveis e evidências em gestão do uso de energia – Alumínio

As evidências quanto aos fatores internos como o *gerenciamento do uso da energia e controle sobre a quantidade de energia consumida* evidenciam que a empresa preocupa-se somente com o consumo de energia, visando a uma maior economia financeira em sua conta mensal. De acordo com a IEA (2013), práticas de gestão de energia adotadas pelas indústrias podem economizar em torno de 30% da energia utilizada.

A Alumínio não adota nenhuma prática de gestão de energia, como o uso de energia renovável em seus processos, bem como não verifica quanto cada setor consome, para assim, poder propor melhorias com maiores chances de êxito.

De acordo com Liu *et al.* (2012), os fatores externos são conjuntos de atores institucionais que podem influenciar uma organização, incluindo a pressão coercitiva, normativa e a pressão mimética, exercida pela concorrência. Os atores que influenciam uma empresa são relacionados ao governo e a agências em diferentes níveis. Essas agências possuem o poder de promulgar e fazer cumprir normas de eficiência energética. A empresa Alumínio não possui conhecimento sobre *práticas de gestão de energia dos seus concorrentes*, que, segundo os autores, seriam um dos fatores motivadores para a adoção de práticas de gestão de energia.

A pressão normativa está relacionada com as normas criadas com intuito de obrigar as organizações a seguirem práticas previamente estipuladas. A ISO 14001 e ISO 50001 são diretrizes ambientais, sendo a 50001 específica para a gestão de energia. Quando questionada sobre as diretrizes, a entrevistada respondeu: "Não temos (ISO 14001 e ISO 5001) [...] Seguimos as normas que são estipuladas pela lei."

As evidências resultantes da entrevista com a gestora da empresa Alumínio levam ao entendimento de que a empresa não possui práticas específicas de gestão do uso de energia, desconhecendo a importância da energia para processos mais sustentáveis.

Desempenho inovador – Alumínio

As principais evidências de ações de desempenho inovador, verificadas a partir da entrevista realizada com a gestora da empresa Alumínio, são apresentadas no Quadro 4.

Desempenho inovador – Empresa Alumínio	
Variáveis/Ações	Evidências

Pesquisa e Desenvolvimento	“Possuímos um laboratório não muito grande de pesquisa e desenvolvimento.” “[...] nesse laboratório desenvolvemos projetos de novos produtos, além dos testes com nossos produtos.”
Patentes e Marcas	“Temos sim, no Brasil e no exterior. [...] Temos produtos que são exclusivos, da nossa marca, patenteados e devidamente regulamentados.”
Novos produtos e serviços	“Sim. [...] Temos cinco ou seis produtos que são exclusivos nossos. E ainda não foi copiado por nenhum concorrente.”
Métodos e processos de trabalho	“Não somos engessados. Viajamos, participamos de feiras. Vamos em busca de novas possibilidades, como formas e métodos de trabalho e estamos sempre mudando e adaptando nossos processo e produtos.” “[...] fazemos o possível para sair do quadrado.”
Valores não adicionados aos processos, técnicas, equipamentos e sistemas	“Temos um controle total sobre nosso processo produtivo. A decisão de investir, eliminar ou alterar é quase imediata. [...] Estamos toda hora mudando.”
Gestão de custos variáveis relacionados aos processos de produção e logística de distribuição	“ Fizemos vários estudos e concluímos que é mais viável a terceirização e não temos mais frota própria.” “Pelos nossos estudos nossa meta é até 5% do valor do produto pode ser com processo de logística.” “A gente analisa se diminui o lucro ou não, estamos sempre mudando tirando coisas que não dão mais lucro e colocando coisas novas.”
Velocidade relacionada aos processos de logística de distribuição	“Utilizamos transportadora, o nosso produto é vendido a maior parte aqui no sul, e nos outros lugares por ser quantidade pequena, vai por transportadora.”

Quadro 4: Variáveis e evidências em desempenho inovador – Alumínio

As evidências apresentadas permitem concluir que a Alumínio possui um laboratório de *pesquisa e desenvolvimento*, no qual desenvolve novos produtos e realiza testes com os produtos. Possui também registro de *marcas e patentes* no Brasil e no exterior. Para Chen, Chen e Vanhaverbeke (2011), a inovação deve ser de responsabilidade de todos os empregados e não somente de quem trabalha no laboratório de pesquisa de desenvolvimento. Vendedores, funcionários, gerentes, pesquisadores, gestores, todos podem ser excelentes inovadores. Em consonância, a empresa entrevistada ressalta a importância de ver e buscar novas oportunidades, como novas formas e métodos de trabalho.

Sobre estar constantemente revendo seus *processos e métodos* para que atividades que não adicionam valor sejam extintas do processo, a entrevistada afirma que a decisão de investir, eliminar ou alterar é quase imediata. A Empresa utiliza uma transportadora terceirizada para levar seus produtos até o cliente final, por se tratar de uma forma de transporte de menor custo.

Desempenho sustentável – Alumínio

As principais evidências encontradas quanto às práticas de gestão sustentável na empresa Alumínio estão dispostas no Quadro 5.

Desempenho sustentável – Empresa Alumínio	
Práticas/Variáveis	Evidências

Implicações financeiras	<p>“Nosso alumínio é todo aproveitado, o que sobra é derretido no processo de fundição e retorna para a produção. Vendemos tudo o que sobra de resíduos no processo de produção, sempre trabalhamos honestamente. [...] Temos empresas terceirizadas que coletam e gerenciam o destino dos resíduos gerados, pois eles possuem a tecnologia para não poluir nada.”</p> <p>“Há uma premiação para funcionários que desperdiçam menos, é incentivado que os colaboradores produzam menos lixo.”</p>
Infraestrutura e serviços oferecidos para a comunidade	<p>“Fazemos muitas doações para escolas, igreja e comunidade em geral.”</p>
Economia de energia	<p>“Nós trabalhamos somente oito horas por dia pra utilizar menos energia.”</p>
Emissões de Gás de Efeito Estufa	<p>“Estamos em operação há 20 anos, mas de um tempo pra cá estamos sendo cobrados pela emissão de resíduos dos fornos de fundição. Nós temos empresa contratada que faz o controle de emissão de poluentes. A água utilizada no processo não vai para a natureza, primeiro, é canalizada e tratada. Acreditamos que por estarmos quase no final da cadeia, nossa emissão de poluentes é quase insignificante.”</p>
Assistência para empregados, familiares e/ou comunidade	<p>“Treinamos os colaboradores, fornecemos oportunidades para as pessoas da casa. [...] incentivamos com treinamento, educação, pagamos até faculdade.”</p> <p>“[...] eu tenho certeza que a parte social fazemos, por exemplo, por mês a gente paga aproximadamente R\$ 200.000,00 em encargos sociais e impostos. Isso já é uma contribuição social grande. Vejo que isso pode retornar em educação e saúde para a comunidade. Nós fizemos muita coisa boa no dia a dia para a comunidade.”</p>

Quadro 5: Variáveis e evidências em desempenho sustentável – Alumínio

A variável *implicações financeiras* trata de riscos e oportunidades para as atividades da organização devido às mudanças climáticas. A gestora entrevistada evidenciou a prática da empresa de reaproveitar todo o resíduo de alumínio utilizado no processo de produção, inclusive sendo uma parte deste resíduo vendida para outras empresas. O que não é vendido é coletado por empresas terceirizadas que se encarregam de destinar corretamente os restos de alumínio. Além disso, a empresa premia os funcionários que desperdiçam menos e produzem menos lixo. Sobre a variável *Infraestrutura e serviços oferecidos para a comunidade*, a entrevistada afirma que um serviço oferecido à comunidade pela organização é a doação periódica para escolas, igrejas e comunidades em geral. De acordo com GRI (2010), a dimensão ambiental da sustentabilidade trata dos impactos da organização sobre sistemas naturais vivos e não vivos. Indicadores de desempenho ambiental são relacionados a insumos como quantidade de energia, água e materiais utilizados nos processos. A variável *emissões de gás de efeito estufa* demonstrou que a empresa tem sido cobrada por órgãos regulamentadores sobre suas emissões e, por isso, contratou uma empresa terceirizada para fazer o controle de emissões de poluentes. Quanto à variável *assistência para empregados, familiares e/ou comunidade*, a entrevistada salienta que a empresa oferece treinamentos periódicos aos colaboradores e também oportunidades de crescimento dentro da empresa para as pessoas que já são funcionários. Há incentivos para treinamento e educação.

Empresa Ferro-Níquel

A empresa Ferro-Níquel foi criada em 1917 e está entre as maiores mineradoras do mundo, sendo referência na exploração de platina e diamante e com participação expressiva em cobre, níquel, minério de ferro, carvão térmico e siderúrgico. A organização está caracterizada no subsistema da cadeia, como uma indústria de extração.

Gestão do uso de energia – Ferro-Níquel

As principais evidências referentes às práticas de gestão do uso de energia adotadas pela empresa são apresentadas no Quadro 6.

Gestão do uso da energia – Ferro-Níquel		
	Variáveis/Práticas	Evidências
Fatores internos	A importância do gerenciamento do uso da energia.	“Sim, a empresa possui uma estratégia para administrar os impactos das mudanças climáticas nos negócios. A redução do consumo de energia e da emissão de gases de efeito estufa (GEE) são pilares desta estratégia.” “[...] a empresa possui equipes dedicadas á aquisição e administração deste insumo.”
	Existe um controle sobre a quantidade de energia consumida, em nível corporativo e por setor.	“Sim. Os consumos são monitorados continuamente. Todas as operações estabeleceram metas de redução de energia e emissão de carbono equivalente em relação ao consumo usual (sem interferências) que teríamos em 2015.” “O tipo de energia que utilizamos varia de acordo com o tipo de minério explorado. Os mais comuns são: energia elétrica, carvão térmico, cavacos de madeira, óleo combustível, gás natural.”
	Certificação ISO 14001 ou ISO 50001.	“Sim, quase todas as unidades possuem a certificação ISO 14001 e o padrão GTS 023 de gestão de energia que atende à ISO 50001 e ainda cobre a questão de emissões de GEE.”
	A empresa se esforça para buscar maior eficiência energética.	“Sim. No caso da Níquel no Brasil reduzimos cerca de 18% o consumo de energia em relação à operação mais antiga, basicamente alterando características do projeto, sobretudo o desenho de forno na nova operação em Barro Alto e ganhando eficiência na escala, a produção estimada a plena carga será 3 vezes e meia a da planta antiga.”
Fatores externos	Possui conhecimento sobre os processos de gestão de energia de seus concorrentes.	“Não. Mas acredito estarmos bem à frente de nossos concorrentes nesse aspecto.”
	Em relação à sua cadeia de suprimentos, a empresa se esforça em avaliar, treinar ou ajudar seus fornecedores e clientes na gestão de energia.	“Gestão de meio ambiente é um dos requisitos do Código de Desenvolvimento Sustentável para Fornecedores. As avaliações e auditorias buscam despertar nos fornecedores a consciência sobre a importância do tema.”
	A empresa possui consciência que suas atividades afetam o meio ambiente, o meio social e o econômico.	“Sim, gestão de energia é vital para a existência do negócio de mineração. Em cargos chave esta gestão é parte integrante do contrato individual de desempenho.”

Quadro 6: Variáveis e evidências em gestão do uso de energia – Ferro-Níquel

Diante do conjunto de evidências resultantes da entrevista com a gestora de sustentabilidade da empresa, fica claro que a Ferro-Níquel incorpora a gestão do uso de energia como um fator estratégico para a sustentabilidade e possui um programa específico para essa área. A redução do consumo de energia e da emissão de gases de efeito estufa (GEE) são pilares desta estratégia. e “[...] a empresa possui equipes dedicadas á aquisição e administração deste insumo.”

Para Liu *et al.* (2012), conhecer a importância da energia para o sucesso negócio é fundamental para aumentar o nível de envolvimento da organização com a gestão do uso de energia, bem

como *controlar a quantidade de energia consumida, em nível corporativo e por setor*. Na empresa Ferro-Níquel, o consumo de energia é monitorado continuamente e todas as unidades estabeleceram metas de redução de energia e emissão de carbono baseados no consumo usual que teriam em 2015.

A empresa utiliza outras fontes de energia em seus processos. As fontes mais comuns são energia elétrica, carvão térmico, cavacos de madeira, óleo combustível e gás natural. De acordo com divulgação na *web site* da Ferro-Níquel, o consumo de energia para produção de Níquel e Minério de Ferro, no Brasil, e de Cobre, no Chile, corresponde a 38% do consumo total do Grupo Ferro-Níquel, mas apenas 9% das emissões de carbono da companhia vêm desses locais, pois nessas operações é utilizada energia proveniente de fontes renováveis.

Em relação à *sua cadeia de suprimentos*, a empresa busca fornecedores que tenham práticas de gestão de meio ambiente, sendo um requisito do Código de Desenvolvimento Sustentável para Fornecedores. A Ferro-Níquel também busca, por meio de auditorias e avaliações aos fornecedores, despertá-los sobre a importância de uma gestão do uso de energia.

O reconhecimento da empresa Ferro-Níquel sobre a importância da gestão de energia para a atividade de mineração é reforçado pela declaração da entrevistada, quando questionada se a empresa possui consciência de que suas atividades afetam o meio ambiente, o meio social e o econômico: “Sim, gestão de energia é vital para a existência do negócio de mineração. Em cargos chave esta gestão é parte integrante do contrato individual de desempenho.” As evidências de gestão do uso de energia corroboram com as práticas propostas no modelo conceitual de pesquisa.

Desempenho inovador – Ferro-Níquel

As principais evidências encontradas no que se refere às ações que caracterizam desempenho inovador em processos da empresa Ferro-Níquel são apresentadas no Quadro 7.

Desempenho inovador – Empresa Ferro-Níquel	
Variáveis/Ações	Evidências
Pesquisa e Desenvolvimento	“A empresa possui funções no Grupo com a responsabilidade de pesquisar, desenvolver e manter a empresa à frente em termos de inovação tecnológica em mineração.” “[...] por exemplo, a anualmente investimos na Unidade Níquel cerca de 25 milhões de dólares em P&D.”
Patentes e Marcas	“Sim”
Certificações	“A grande maioria das operações da empresa possuem certificações ISO 14001, ISO 9001 e OHSAS 18001.”
Métodos e processos de trabalho	“A empresa possui funções no Grupo com a responsabilidade de pesquisar, desenvolver e manter a empresa à frente em termos de inovação tecnológica em mineração.”
Valores não adicionados aos processos, técnicas, equipamentos e sistemas.	“Sim, a função de Otimização de Ativos particularmente tem como objetivo revisar e propor melhorias em processos e equipamentos.”
Velocidade relacionada aos processos de logística e distribuição	“Por velocidade, entendo agilidade. Considerando que nossos produtos são commodities, eficiência logística é um diferencial para conquistar e manter mercados.”

Quadro 7: Variáveis e evidências em desempenho inovador – Ferro-Níquel

As evidências demonstram que a empresa Ferro-Níquel possui funções profissionais específicas para a pesquisa e desenvolvimento, com objetivo de manter a empresa como líder em inovação

para a área de mineração. Destaca-se a variável de *certificações*, pois, além de ter a ISO 14001 e ISO 9001, que são comumente encontradas na indústria mineral, a empresa também possui a OHSAS 18001, que é uma especificação de auditoria internacionalmente reconhecida para sistemas de gestão de saúde ocupacional e segurança.

Para Gunday *et al.* (2011), a variável *velocidade em processos relacionados com a logística de distribuição* indica uma postura inovadora em processos. De acordo com a gestora, a eficiência logística é utilizada pela empresa como um diferencial para conquistar novos mercados e manter os já existentes. Para Gunday *et al.* (2011), o desempenho inovador é a combinação de resultados globais da organização, como resultado de renovação e esforços feitos considerando vários aspectos inovadores da empresa entre eles, processos, produtos e estrutura organizacional. Com base na literatura e nas evidências encontradas nesta pesquisa, é possível concluir que a empresa Ferro-Níquel apresenta o perfil de uma organização inovadora.

Desempenho sustentável – Ferro-Níquel

As variáveis e evidências de desempenho sustentável da empresa Ferro-Níquel são apresentadas no Quadro 8.

Desempenho sustentável – Empresa Ferro-Níquel	
Práticas/Variáveis	Evidências
Implicações financeiras	<p>“Investimos muito em sustentabilidade, pois a opinião dos investidores, comunidades e empregados é muito importante.”</p> <p>“[...] exigimos que nossos fornecedores adotem padrões internacionais de direitos humanos, relações trabalhistas e integridade nos negócios. Exigimos o cumprimento das leis internacionais e aquelas existentes nos países onde os fornecedores operam e os encorajamos a adotarem os mesmos princípios que nós.”</p> <p>“[...] temos uma Política e um Código de Desenvolvimento Sustentável para Fornecedores onde explicamos nossas expectativas em relação aos fornecedores e nosso compromisso em incorporar o desenvolvimento sustentável nas relações comerciais.”</p> <p>“Questionários de autoavaliação em desenvolvimento sustentável são incorporados nas licitações e processos de contratação de fornecedores. Auditorias são realizadas nas instalações de alguns fornecedores.”</p>
Economia de energia	<p>“Possuímos um programa de gestão de energia. Buscamos a eficiência energética, por meio do uso de energia renovável.”</p> <p>“Temos metas de redução do consumo de energia.”</p> <p>“Queremos nos tornar a companhia global de mineração líder em eco eficiência. O foco é atingir um desempenho de classe mundial em economia de energia e de água e com mínimos impactos à biodiversidade.”</p>
Emissões de Gás de Efeito Estufa	<p>“Controlamos nossas emissões de Gás de Efeito Estufa e possuímos metas para diminuição de emissões.”</p> <p>“Buscamos diminuir nossas emissões, por meio da gestão de energia e de outra atividade responsável por grande parte das emissões, o transporte. O controle nesse quesito é realizado pela manutenção programada dos veículos e monitoramento da fumaça preta.”</p> <p>“A nossa cadeia é constantemente analisada em busca da otimização de desempenho e redução de impactos relacionados a desenvolvimento sustentável. Algumas melhorias identificadas podem acarretar impactos em equipamentos e insumos. Contamos também com a colaboração dos fornecedores estratégicos que constantemente nos apresentam inovações.”</p>

	<p>“A empresa possui seus próprios padrões de gestão, de classe internacional, aplicáveis a todas as operações e projetos em todos os países onde opera. Todas as Unidades de Negócio, Projetos e Operações, possuem recursos para monitorar e implantar ações visando eliminar, mitigar ou reduzir impactos negativos relacionados a segurança, saúde ocupacional, meio ambiente, e comunidades.”</p>
Assistência para empregados, familiares e/ou comunidade	<p>“No estado de Goiás, onde temos operações de Níquel, apoiamos cerca de 40 projetos de esporte, música, educação e geração de renda, entre outros. São parcerias que beneficiam mais de dez mil pessoas da região.”</p> <p>“Temos programas de incentivo ao empreendedorismo, pois queremos contribuir para a construção de uma economia sustentável nos locais onde atuamos. Quando deixarmos de operar, daqui a algumas décadas, queremos que os municípios tenham alternativas para prosseguir com o seu desenvolvimento.”</p> <p>“Em parceria com as prefeituras, temos projetos de educação, saúde e infraestrutura. Esses projetos beneficiam mais de 25 mil pessoas.”</p> <p>“Ao todo, aplicamos mais de R\$ 3,8 milhões em iniciativas de investimento social comunitário nos últimos três anos, nas comunidades de Catalão, Ouidor, em Goiás, e Cubatão (SP).”</p>

Quadro 8: Variáveis e evidências em desempenho sustentável – Ferro-Níquel

As evidências de práticas de desempenho sustentável da empresa Ferro-Níquel demonstram o compromisso da empresa com a sustentabilidade. A organização investe em processos e maquinários mais eficientes, visando atingir uma exemplar gestão ambiental e corresponder às expectativas de investidores, comunidades e empregados. A Ferro-Níquel exige de seus fornecedores que adotem padrões internacionais de direitos humanos, relações trabalhistas e integridade nos negócios.

A empresa Ferro-Níquel busca diminuir suas *emissões de gás de efeito estufa*, por meio da gestão de energia e de outra atividade responsável por grande parte das emissões, o transporte. O controle do transporte é realizado pela manutenção programada dos veículos e monitoramento da fumaça preta expelida. A organização preocupa-se também com a análise de sua cadeia de suprimentos, a qual é constantemente revisada em busca de otimização de desempenho e redução de impactos relacionados ao desenvolvimento sustentável.

Para Savitz (2007), a palavra sustentabilidade significa operar um negócio reconhecendo os interesses e necessidades de outras partes, como o crescimento econômico, o sucesso financeiro e também os valores humanos. Portanto, o termo significa operar um negócio que vise ao crescimento e ao ganho de lucro, reconhecendo aspirações econômicas e não econômicas de pessoas de dentro e de fora da organização. Portanto, é possível afirmar que a empresa Ferro-Níquel possui características de uma empresa sustentável. Diante do conjunto de evidências, é possível apontar que as práticas de desempenho sustentável da empresa Ferro-Níquel corroboram o modelo conceitual de pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo conceitual foi desenvolvido com base nos estudos de Liu *et al.* (2012) sobre gestão de energia, Gunday *et al.* (2011) para desempenho inovador e GRI (2006; 2010) para o desempenho sustentável. Cabe ressaltar que o desempenho inovador sustentável foi analisado de forma separada nos resultados, devido ao modelo conceitual tratar dos dois assuntos individualmente, não sendo encontrado na literatura, até o momento, um modelo que contemple o desempenho inovador sustentável de forma única.

As variáveis propostas no modelo permitiram identificar as principais práticas referentes à gestão do uso de energia e sua associação ao desempenho inovador sustentável da indústria mineral. Diante das evidências referentes às práticas de gestão do uso de energia, é possível verificar que a empresa Ferro-Níquel é a única que adota efetivamente práticas de

gerenciamento de energia, apresentando uma postura que pode estar contribuindo para o perfil inovador sustentável.

Dentre as práticas de gestão do uso de energia, é possível verificar que a empresa Alumínio apresenta os piores resultados, possuindo uma única evidência dentre as variáveis analisadas. A única variável da empresa na qual foi possível encontrar evidências não está diretamente ligada à gestão de energia, apesar de contribuir para o sucesso do gerenciamento: *a empresa possui consciência que suas atividades afetam o meio ambiente, o meio social e o econômico*. Quanto às práticas de desempenho inovador, destacam-se o caráter inovador da empresa Ferro-Níquel, que possui todas as práticas propostas pelo modelo de pesquisa. A Ferro-Níquel destaca-se também pelo caráter sustentável de seus processos. Conforme o pressuposto que guia essa pesquisa – *a gestão do uso de energia está associada ao desempenho inovador sustentável na cadeia de suprimentos da indústria mineral* – é possível confirmar, por meio das evidências, que a gestão do uso de energia está diretamente associada ao perfil inovador sustentável das empresas pesquisadas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/ciencia-e-tecnologia/estudos-ambientais/recursos-minerais>>. Acesso em: 31 Jan. 2013.

CALAES, G. D. **Planejamento estratégico, competitividade e sustentabilidade na indústria mineral**: dois casos de não metálicos no rio de janeiro. Ministério de Minas e Energia: 2006. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2006-046-00.pdf>>. Acesso em: 01 Fev. 2013.

CARTER, C. R; EASTON, P. L. Sustainable supply chain management: evolution and future directions. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.41, n. 1, p. 46-62, 2011.

CASAGRANDE, E. F. Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: possíveis ferramentas para uma necessária interface. **In: Encontro da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração**, Curitiba: Anais do Enanpad, 2004.

CHEN, J.; CHEN, Y.; VANHAVERBEKE, W. The influence of scope, depth, and orientation of external technology sources on the innovative performance of Chinese firms. **University Library of Munich**, Germany, revised 2010.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balço Energético Nacional 2012 – Ano base 2011**: Síntese do Relatório Final. Rio de Janeiro: EPE, 2012.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial**: a Innovation and Competitive Advantage. Working Paper, n. 159, OECD, Paris.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n.3, p. 20-29. Mai/Jun. 1995.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE (GRI). **Diretrizes para os Relatórios de Sustentabilidade (2000-2006)**. Amsterdam: GRI, 2006. Disponível em: <<https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/Portuguese-G3-Reporting-Guidelines.pdf>>. Acesso em: 10 Nov. 2012.

GUNDAY, G. *et al.* Effects of innovation types on firm performance. **International Journal Production Economics**, n. 133, p. 662-676, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). **Gestão para a sustentabilidade na mineração**: 20 anos de história. Brasil, 2012.

INSTITUTO ETHOS. **Indicadores ethos de responsabilidade social empresarial**, 2007. Disponível em:

<http://www.ethos.org.br/_Uniethos/documents/IndicadoresEthos_2009_port.pdf> Acesso em: 20 Jan. 2012.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **CO₂ emissions from fuel combustion**: highlights. Disponível em:

<<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/co2highlights.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2012.

LIU, X.; NIU, D.; BAO, C.; SUK, S.; SHISHIME, T. A survey study of energy saving activities of industrial companies in Taicang. **Journal of Cleaner Production**, n. 26, p. 79-89, 2012.

MCLELLAN, B. C. *et al.* Renewable energy in the minerals industry: a review of global potential. **Journal of Cleaner Production**, 32 (2012): p. 32-44, March 2012.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

SAVITZ, A. W. **The triple bottom line**: how today's best-run companies are achieving economic, social, and environmental success—and how you can too. Andrew W. Savitz e Karl Weber. Jossey-Bass: 2007.

SEEBODE, D.; JEANRENAUD, S.; BESSANT, J. Managing innovation for sustainability. **R&D Management**, v. 42, n.3, p. 195-206, 2012.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**: 1.ed. São Paulo: Atlas, 1987.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade**: Uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

WITTSTRUCK, D.; TEUTEBERG, F. Understanding the Success Factors of Sustainable Supply Chain Management: Empirical Evidence from the Electrics and Electronics Industry. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 19, n. 3, p. 141-158, 2012.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3ª. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.