

# Gestão do uso de energia e desempenho inovador sustentável na cadeia de suprimentos da indústria mineral

## Resumo:

O presente estudo teve como objetivo analisar o processo de gestão do uso de energia e o seu impacto no desempenho inovador sustentável da cadeia de suprimentos de três empresas do setor mineral brasileiro. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa e adotou como delineamento o estudo de casos múltiplos. Para a coleta e análise de dados referente a gestão do uso da energia, utilizou-se o modelo de Liu *et al.* (2012) que visa analisar a gestão do uso da energia a partir da verificação dos fatores externos e internos da organização, utilizou-se também o modelo de Gunday *et al.* (2011) para verificar o desempenho inovador e GRI (2006; 2010) para medir o desempenho sustentável. As evidências permitem concluir que duas das empresas estudadas não apresentam uma gestão do uso da energia em seus processos, enquanto a terceira indústria pesquisada destaca-se pela gestão de energia e pelo alto nível de inovação e sustentabilidade em seus processos.

**Palavras-chave:** Gestão de energia. Cadeia de suprimentos. Setor mineral

## Abstract:

The objective of the present study is analyze the managing process of energy use and its impact on sustainable innovation performance in the supply chain of three Brazilian mining sector companies. We developed a qualitative research and a multiple case study design. To collect and analyze data regarding management of energy use, we used the model of Liu *et al.* (2012) which analyzes the management of energy use from the verification of internal and external factors of the organization. We also used the model Gunday *et al.* (2011) to verify the performance and innovative GRI (2006, 2010) to measure sustainable performance. Gathered evidence suggests that two of the companies studied did not have management of energy use in their processes, while the third industry third particular industry stands out for energy management and the highest level of innovation and sustainability in their processes.

**Keywords:** Energy management. Supply chain. Mining sector.

## 1. Introdução

As empresas e governos demonstram uma preocupação crescente em tornar seus processos mais sustentáveis, por meio do uso mais consciente dos recursos naturais e do investimento em tecnologia, para que suas atividades sejam mais eficientes. A necessidade crescente de preservação ambiental e combate ao aquecimento global têm alavancado as buscas por fontes de energia renováveis e pela eficiência energética no campo empresarial.

Em conformidade, Seebode, Jeanrenaud e Bessant (2012), sustentam que 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 indústria é uma grande consumidora de energia em seus processos. Conforme Tanaka (2011), no período de 1971 a 2005, o uso de energia na indústria mundial cresceu 65%, sendo que as emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) irão continuar a aumentar 1,7 vezes ao ano

até 2030. 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, a inovação pode proporcionar uma grande vantagem competitiva por meio da produção e entrega de produtos e serviços superiores aos de outras companhias. A inovação auxilia as empresas a produzirem mais, de forma mais sustentável e a um custo menor.

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.

Assim, torna-se imprescindível a utilização de meios mais sustentáveis na extração, no processamento e no transporte de minérios, por meio de fontes de energia limpa. Devido à importância da indústria mineral para a economia e possível diminuição de emissões de gases de efeito estufa na atmosfera, surge o objetivo desse estudo de verificar o impacto da gestão do uso da energia no desempenho inovador sustentável na cadeia de suprimentos da indústria mineral brasileira.

## **2. Referencial teórico**

O presente capítulo apresenta o referencial teórico, com base na literatura existente, que dará suporte ao desenvolvimento do estudo. Dentre os temas abordados está a gestão do uso da energia, abordando a importância do uso eficiente deste bem para o meio ambiente e para o desenvolvimento econômico e social do planeta. O segundo item abordado será o desempenho inovador e sustentável. Por fim, será realizada a caracterização da indústria mineral brasileira e a conceituação e exposição de fatos relevantes sobre a cadeia de suprimentos da indústria mineral.

### **2.1 Gestão do uso da 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 CO<sub>2</sub>. 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, os aspectos motivadores para as indústrias adotarem um programa de gestão energética são: a redução de custo e a economia com o gasto 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. A universalização do acesso à energia também é preocupante, pois quanto maior o seu uso não renovável, tanto maior serão as emissões de gás de efeito estufa (REIS; FADIGAS; CARVALHO, 2012).

## **2.1 Desempenho inovador e 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).

Van Bellen (2006) complementa afirmando que as medições são indispensáveis para que o conceito de desenvolvimento sustentável se torne mensurável, além de ajudar os tomadores de decisão a definir objetivos e metas do desenvolvimento, também auxilia na escolha entre alternativas políticas e em alguns casos, em uma resposta a uma realidade dinâmica.

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. O aspecto econômico é dividido em desempenho econômico, presença no mercado e impactos econômicos indiretos (GRI, 2006).

Na dimensão ambiental da sustentabilidade, trata-se dos impactos da organização sobre os sistemas naturais vivos e não vivos. Considera-se o ecossistema, a terra, a água e o ar, além de observar aspectos referentes aos insumos e a produção, também se considera a biodiversidade, a conformidade ambiental e outras informações importantes para essa dimensão (GRI, 2006).

O desempenho social refere-se ao impacto que uma organização tem sobre os sistemas sociais em que opera. Abrange os aspectos: indicadores práticas trabalhistas e trabalho decente, indicadores direitos humanos, indicadores sociedade e Indicadores responsabilidade pelo produto. 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. Portanto é possível afirmar que a inovação resulta em um melhor desempenho financeiro, e também que o desempenho inovador exerce um papel de mediador entre os tipos de inovação e os aspectos de desempenho.

### **2.3 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.

### 3. Método de estudo

A pesquisa caracteriza-se como uma investigação de abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva. O método investigativo será o estudo de caso, buscando a análise detalhada de um ambiente, sujeito ou situação específica (Godoy, 1995). Esse método se caracteriza pelo profundo estudo de um ou mais objetivos, permitindo um amplo conhecimento (Yin, 2005). Como a proposta de estudo não se limita a um único caso, mas a um conjunto várias empresas pré-selecionadas, é necessário adotar o conceito de estudo multicaso, abordado por Triviños (1987) e por Gil (2007) que afirmam que um estudo de casos múltiplos, consiste em um estudo profundo e exaustivo de poucos objetos, de forma detalhada.

Para a coleta de dados foi realizada entrevista exploratória semiestruturada, de acordo com Hair *et al.* (2005), este tipo de entrevista possui uma estrutura e orientação geral, mas é flexível quanto a possibilidade de incluir perguntas não estruturadas, de acordo com a vontade do pesquisador, com o objetivo de ampliar ou esclarecer informações do pesquisado. Para tanto, foi criado um protocolo de entrevista a partir do modelo conceitual de pesquisa.

O modelo conceitual para o estudo foi desenvolvido a partir da fundamentação teórica, com base nos estudos desenvolvidos por Liu *et al.* (2012) para verificar as práticas de gestão da energia; GRI (2006;2010) para avaliar o desempenho sustentável; Gunday *et al.* (2011) para verificar o desempenho inovador, conforme ilustra a Figura 1.



Figura 1: Modelo conceitual da pesquisa

#### 3.1 Procedimentos para coleta e análise dos dados

As três empresas analisadas pertencem ao setor de mineração, duas delas são extrativistas do setor de carvão e a terceira empresa analisada pertence a indústria de transformação de alumínio. Estas organizações foram selecionadas utilizando como critério a acessibilidade, a disponibilidade e o interesse das empresas.

A coleta de dados ocorreu no primeiro trimestre de 2013 a partir de entrevista com os responsáveis pela área de sustentabilidade, indicados pelas empresas. Também foi utilizada

informações provenientes de fontes secundárias como *website* e relatórios divulgados pela organização.

A entrevista foi gravada e após transcrita. Para análise dos dados foi utilizado o método de análise de conteúdo, que segundo Berelson (1952), é “uma técnica de investigação para a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação”. Enquanto para Bardin (2009), a análise de conteúdo pode ser definida como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. Dessa forma, a partir das questões apresentadas no modelo conceitual, foram analisados os dados obtidos, buscando a sua melhor compreensão.

#### 4. Perfil do entrevistado e das empresas

No Quadro 1 são apresentadas as principais características sobre o perfil dos responsáveis pelas informações obtidas e o perfil das empresas.

Perfil do respondente				
	Cargo	Tempo de atuação na empresa	Tempo de atuação no setor	Formação
Empresa I	Chefe da divisão técnica	17 anos	22 anos	Geólogo
Empresa II	Analista ambiental	13 anos	5 anos	Bióloga
Empresa III	Especialista em Comunicação Externa	2 anos e 9 meses	6 meses	Jornalista
Caracterização da empresa				
	Tempo de existência da empresa	Qual o ramo de atuação da empresa?	Qual a receita operacional bruta da empresa em 2011?	Qual o número total de funcionários da empresa?
Empresa I	58 anos	Extrativista (carvão)	110 milhões	940
Empresa II	95 anos	Extrativista (carvão)	Acima de 90 milhões	700
Empresa III	8 anos	Indústria de transformação (alumínio)	US\$1,3 bilhão	1.710

Quadro 1 - Características gerais das empresas

Fonte: Dados da pesquisa (2013)

#### 5. Análise e discussão dos resultados

As empresas participantes deste estudo não serão mencionadas por razão social ou nome fantasia para preservar sua identificação.

##### 5.1 Empresa I

A Empresa I é líder no setor de mineração de carvão no Brasil e foi fundada em 1943 a partir da fusão de outras duas empresas. O desempenho da empresa tem recebido distinções entre as suas concorrentes, por suas altas contribuições financeiras para o tesouro nacional sob a forma de impostos diretos e obrigações sociais e trabalhistas. A empresa é filiada ao Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) – uma entidade nacional representativa das empresas e instituições que atuam na indústria de mineração.

A Empresa I está desenvolvendo uma série de projetos que contemplam antigos passivos ambientais com vistas à implantação de projetos de monitoramento e de recuperação ambiental. Ao longo da etapa de estudos para recuperação das áreas exploradas fica evidente a complexidade do problema e a conseqüente necessidade de pesquisas que permitam desenvolver técnicas inéditas para sua solução. O Quadro 2 mostra trechos da entrevista realizada com a Empresa I sobre a gestão do uso da energia.

Gestão do uso de energia	
Questões	Evidências

Em primeiro lugar, de uma maneira geral, a empresa possui gestão do uso da energia? Que importância a empresa dá ao gerenciamento do uso da energia?	"A empresa não possui gestão do uso da energia."
Qual o tipo de energia que a empresa utiliza (elétrica, gás natural, óleo combustível, água industrial, etc.) em suas unidades produtivas, de transformação e nas instalações administrativas?	"Somos consumidores da usina Tractebel, então a matriz energética é composta por energia proveniente de carvão, elétrica – hidroelétrica e um pouco de energia eólica. Mas, a fonte principal é a elétrica. Existe um projeto para construir uma termoelétrica que utilize os rejeitos da mina para gerar energia para o próprio consumo, mas o investimento é muito alto e alguns critérios de legislação precisam ser observados. Toda cinza gerada na usina Tractebel é comprada e reaproveitada pela Votorantim. O problema da energia eólica é que ela não funciona sempre 100%, pois depende do vento. Existe uma grande preocupação com a oferta de energia, pois sem energia não existe desenvolvimento e com as secas regulares que o país enfrenta, fica difícil depender da energia hidroelétrica."
A empresa controla, através de dados quantitativos, a quantidade de energia consumida, em nível corporativo e por setor? Como é feito esse controle?	"A empresa possui um controle por setor, por exemplo, na mina existe uma escala, tem momentos que o consumo ultrapassa o consumo contratado com a empresa de energia e então tudo se desliga. Existe um controle do que pode ficar ligado e em que horário. Maquinários que exigem muita energia são ligados apenas a noite, quando o consumo é menor. Todo uso de equipamentos elétricos é amarrado a oferta de energia e possui um planejamento de horário e tempo de funcionamento."
A empresa possui algum tipo de certificação, como ISO 14001 ou ISO 50001? Planeja possuir?	"A empresa possui apenas a ISO 9001 e 14001. Desconhece a ISO 50001. A empresa possui apenas as certificações que são solicitadas pela fiscalização."
Em relação à sua cadeia de suprimentos, a empresa se esforça em avaliar, treinar ou ajudar seus fornecedores e clientes na gestão de energia? Como se dá a integração com os seus fornecedores e clientes na gestão do uso da energia?	"A empresa não possui conhecimento sobre como os fornecedores lidam com a questão de gestão de energia."

Quadro 2 – Evidências da gestão do uso da energia da Empresa I

Na entrevista realizada com o chefe da divisão técnica da Empresa I ficou evidente que a extratora de carvão não possui um plano de gestão do uso de energia, no entanto preocupa-se com o grande consumo de energia elétrica e faz uso de energia renovável, neste caso, a energia eólica. Porém a quantidade de energia renovável gerada não é suficiente para sustentar o funcionamento da mina. Conforme Reis, Fadigas e Carvalho (2012) as estratégias voltadas para o uso eficiente da energia são de suma importância para estimular o desenvolvimento econômico sem prejudicar o meio ambiente, garantindo o desenvolvimento sustentável, para que as futuras gerações possam ter acesso à energia.

Evidencia-se que a empresa funciona conforme a quantidade de energia contratada e quando esse valor é ultrapassado, todo maquinário é desligado, gerando um grande contra tempo para organização que trabalha dentro do seu limite de energia. De acordo com o entrevistado a empresa precisaria de mais energia para produzir todo seu potencial, mas a concessionária de energia não consegue atender a toda demanda da região.

A Empresa preocupa-se com o aumento das secas no Brasil, ou seja, a escassez de chuva por grandes períodos, um problema que se tornou evidente na região Sul do país, local onde a Empresa I localiza-se. A preocupação possui fundamento uma vez que, a maior parte da matriz energética brasileira é constituída por energia proveniente de hidroelétricas e com os períodos de secas prolongados, a oferta nacional de energia diminui substancialmente.

A organização possui apenas as certificações ambientais exigidas pela fiscalização. As preocupações com o uso intensivo da energia e suas altas emissões de gases de efeito estufa ainda não estão presentes na cultura da Empresa I, que faz somente o mínimo exigido pela fiscalização para evitar multas. No próximo Quadro, de número 3, evidenciam-se as práticas de inovação nos processos da indústria e em sua cadeia de suprimentos.

Desempenho Inovador	
Questões	Evidências
A empresa possui um departamento de Pesquisa e Desenvolvimento? Se possui, qual é o investimento em relação a receita destinada para as atividades de P&D? Se não possui, porque a decisão de não manter esse departamento?	"Temos um laboratório químico, onde é feito testes e melhorias. O sindicato também tem a escola técnica com um laboratório. Mas, não existe uma área de P&D. O que existe são projetos em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina. Como o bio carvão, que é um processo para tratar efluentes, projetos de análise de solos e também um novo projeto de beneficiamento de resíduos. Isso faz parte da política da empresa, fazer parcerias com Universidades."
A empresa introduz inovações em seus processos de trabalhos e métodos? Se sim, com que frequência?	"Sim, a empresa possui esse costume de inovar em processos. Fazem grandes alterações, como a compra de uma máquina, que está chegando ao Brasil que é inovadora. Na parte de beneficiamento, os equipamentos estão ultrapassados, mas já existe um projeto para a compra de novo maquinário."
A empresa tem com estratégia eliminar atividades que não adicionam valor em processos de produção, em técnicas, em equipamentos e sistemas de informação?	"Sim. Quando foram introduzidas as correias, as vagonetas deixaram de existir, mas o funcionário ainda é reconhecido como condutor de vagoneta. Em 2007 muitos processos foram automatizados, tirando funcionários de um ambiente insalubre."
Capacidade de inovação na cadeia de suprimentos	
A empresa encontra mão de obra qualificada disponível para desenvolver suas operações? Se não, quais as demandas não atendidas?	"A região de Criciúma possui mão de obra qualificada. Anos atrás a rotatividade de funcionários era muito baixa, hoje está bastante alta. Alguma coisa está acontecendo, o pessoal tem dificuldade de adaptação. Na mineração de subsolo, o trabalho é de equipe, um depende do outro, portanto eles precisam assumir essa responsabilidade. O quadro técnico da empresa é de alto nível e a empresa não possui dificuldade com isso."
A empresa proporciona ações para proporcionar a aprendizagem continuada de seus colaboradores?	"A empresa incentiva. Existem programas de financiamento de estudos, mas por ser uma empresa familiar, o processo não é transparente e não está disponível para todos. Eu mesmo fiz Mestrado com a ajuda financeira da empresa, bem como muitos outros funcionários."
A empresa visualiza disponibilidade de tecnologias para inovar suas operações?	"Existe tecnologia no processo, mas o que não existe é recursos da empresa para investir. Já existem projetos nesse sentido, até para poder melhorar a questão ambiental. Infelizmente não existem muitos incentivos do governo para financiamento dessas tecnologias."
Quanto a infraestrutura (meios de transporte, portos, aeroportos, comunicações, etc.) disponível para o desenvolvimento das operações da empresa em sua cadeia produtiva. A empresa acredita que essa infraestrutura é satisfatória? Se não, por quê?	"Para a demanda local, temos planos para expandir a rede ferroviária de Santa Catarina até Porto Alegre, pois atualmente a maior parte dos produtos vem por via rodoviária, o que encarece e atrasa o processo."

Quadro 3 – Evidências de desempenho inovador da Empresa I

É possível concluir, por meio da entrevista, que a empresa não investe em Pesquisa e Desenvolvimento, não possuindo uma área específica de P&D dentro da Empresa. Entretanto, a organização realiza parcerias com Universidades para realizar pesquisas e implementar inovações. Evidencia-se que a Empresa I realiza inovação em processos, por meio da compra de maquinários mais eficientes e costuma descartar atividades que não adicionam valor para aos seus processos.

Quanto à capacidade de inovação na cadeia de suprimentos, fica evidente que a organização possui funcionários qualificados e não encontra dificuldades para encontrar mão de obra. No entanto, existe uma alta rotatividade de funcionários que trabalham no subsolo da mina, o que se torna um problema para a empresa, já que o trabalho em equipe é fundamental para um bom desempenho dessa função.

A empresa reconhece que poderia ser mais inovadora em seus processos, mas não possui recursos para investir em tecnologia e nem apoio do governo para financiar a compra e o

desenvolvimento de novas tecnologias. Quanto às evidências sobre a infraestrutura existente no Brasil, o entrevistado afirma não ser satisfatória para o desenvolvimento das atividades realizadas pela empresa, sendo o transporte de cargas um dos motivos da insatisfação da indústria. O Quadro 4 irá resumir os principais aspectos do desempenho sustentável.

<b>Desempenho sustentável na indústria</b>	
<b>Questões</b>	<b>Evidências</b>
Existem implicações financeiras e outros riscos e oportunidades para as atividades da organização devido à mudança climática? Se sim, quais riscos e oportunidades?	"Sim. A competitividade, a adequação da empresa aos tempos modernos, se não fizer isso, iremos ter problemas de fiscalização e precisamos ser proativos no mercado. Qualquer novo empreendimento deve estar de acordo com a política ambiental da empresa. A organização, com o apoio dos diretores, preza muito a sustentabilidade em todos os setores."
Houve economia de energia devido a melhorias em conservação e eficiência?	"Não. Trabalhamos no nosso limite."
A empresa possui conhecimento sobre suas emissões diretas e indiretas de gás de efeito estufa? Se sim, como é feito esse controle.	"Não. Não temos esse controle."
A empresa disponibiliza assistência em educação, treinamento, aconselhamento, prevenção e controle de risco a empregados, seus familiares e/ou comunidade? Se sim, explique como funciona.	"Existem programas de financiamento de estudos, mas por ser uma empresa familiar, o processo não é transparente e não está disponível para todos. Existem treinamentos periódicos para os funcionários e também trabalhamos com a prevenção de risco."

Quadro 4 – Evidências de desempenho sustentável da Empresa I

Ao analisar as evidências do desempenho sustentável é possível verificar que a Empresa I possui consciência de que existem implicações financeiras, bem como outros riscos e oportunidades, ligados à mudança climática. Novamente evidencia-se a preocupação da empresa com a fiscalização, mas a empresa também considera a sustentabilidade como um fator de competitividade, um diferencial perante as concorrentes. Em consonância, SEBRAE (2012), defende que a sustentabilidade pode reduzir custos, elevando a competitividade de empresas, pois por meio dela é possível cobrar preços menores. Empresas sustentáveis também conquistam novos clientes pela empatia que a responsabilidade social e ambiental gera nos consumidores, que estão a cada dia, mais conscientes sobre os problemas ambientais e estão dispostos a pagar mais caro por marcas associadas a uma atitude sustentável.

Apesar de considerar a questão climática um fator importante e estratégico para sua atividade, a organização não procura economizar energia e desconhece a quantidade total de emissões que é gerada no seu processo de extração de carvão. Quanto à questão de bem estar e motivação de seu quadro de funcionários, a empresa disponibiliza um programa de incentivo aos estudos, porém como o entrevistado salienta, esse programa não é acessível à todos os empregados.

## **5.2 Empresa II**

Criada em 1918 para a extração de carvão mineral, a Empresa II possui atualmente 15 unidades produtivas, administrativas e de pesquisa e é considerada pioneira em utilizar métodos mais modernos para extração e beneficiamento do carvão mineral. Atualmente o corpo funcional de técnicos e engenheiros é responsável por desenvolver boa parte dos equipamentos utilizados internamente.

Com cerca de 700 funcionários, a Empresa II está presente em oito cidades da região Sul do Brasil e é reconhecida pela sua postura inovadora, investindo no aperfeiçoamento

tecnológico e na pesquisa para o desenvolvimento de novos produtos. A indústria se destaca no mercado pela sua intensa interação com a comunidade, possuindo muitos projetos sociais voltados para o bem estar da população das cidades em que está inserida. Possui escola de natação, futsal e basquete para atender crianças carentes e também programas anuais de doação de agasalhos e doação de cestas básicas. O Quadro 5 irá detalhar como funciona a gestão do uso da energia na Empresa II.

Gestão do uso de energia	
Questões	Evidências
Em primeiro lugar, de uma maneira geral, a empresa possui gestão do uso da energia? Que importância a empresa dá ao gerenciamento do uso da energia?	"A empresa não possui uma gestão do uso da energia, mas consideramos a questão energética fundamental para o funcionamento da indústria e também para a sustentabilidade."
Qual o tipo de energia que a empresa utiliza (elétrica, gás natural, óleo combustível, água industrial, etc.) em suas unidades produtivas, de transformação e nas instalações administrativas?	"É utilizada energia elétrica nos processos."
A empresa controla, através de dados quantitativos, a quantidade de energia consumida, em nível corporativo e por setor? Como é feito esse controle?	"Existe um controle por unidade, possuímos o controle de gasto de energia de todas as unidades. É feita uma relação entre uma tonelada produzida e o consumo de energia."
A empresa possui algum tipo de certificação, como ISO 14001 ou ISO 50001? Planeja possuir?	"Possuímos as certificações 9001 e 14001. Desconhecemos a ISO 50001, talvez estrategicamente se pense nisso mais à frente."
A empresa se esforça para buscar maior eficiência energética? Quais práticas são realizadas para atingir este objetivo? Você poderia citar algumas medidas para exemplificar o esforço da empresa neste sentido?	"Há um programa de organização e limpeza, com itens básicos como redução de energia, não deixar a torneira aberta, todo um trabalho visual pra que o pessoal visualize os processos. Para setor de mineração temos uma NR22, que exige que seja feita uma integração entre os funcionários para conhecimento de ambiente de trabalho, redução de resíduos, todos os cuidados que a gente pode ter pra estar aumentando a lucratividade da empresa e a sustentabilidade."
Em relação à sua cadeia de suprimentos, a empresa se esforça em avaliar, treinar ou ajudar seus fornecedores e clientes na gestão de energia? Como se dá a integração com os seus fornecedores e clientes na gestão do uso da energia?	"Ainda não existe um programa que vise a gestão de energia para os nossos clientes e fornecedores, não temos nada que direcione para esse caminho."

Quadro 5 – Evidências da gestão do uso de energia da Empresa II

Pode-se verificar através das evidências do Quadro 5 que a empresa não possui uma gestão do uso da energia, porém possui um controle da quantidade consumida por unidade. Neste caso, também se confirmou o total desconhecimento sobre a ISO 50001- específica da gestão de energia, mas a empresa possui as ISO 9001 e 14001 voltadas para a sustentabilidade.

Salienta-se que a empresa não possui nenhum projeto que visa à eficiência energética e nenhum esforço no sentido de utilizar energia renovável em seus processos, apenas faz uso de recomendações básicas sobre a sustentabilidade, como a redução do uso de energia, por meio do desligamento de lâmpadas ao sair do local, não deixar a torneira aberta e contribuir para a organização do ambiente de trabalho. No Quadro 6 será exposto as evidências de desempenho inovador.

<b>Desempenho Inovador</b>	
<b>Questões</b>	<b>Evidências</b>
A empresa possui um departamento de Pesquisa e Desenvolvimento? Se possui, qual é o investimento em relação a receita destinada para as atividades de P&D? Se não possui, porque a decisão de não manter esse departamento?	"O próprio laboratório é responsável pela criação de novos produtos, sendo todo o projeto realizado pela empresa mesmo, a parte física, físico-química e química são realizados no laboratório da empresa por profissionais habilitados. "
A empresa introduz inovações em seus processos de trabalhos e métodos? Se sim, com que frequência?	"Sim, a empresa está a frente de outras mineradoras, ano passado por exemplo, a gente tinha uma mina que utilizava só explosivos e passou a utilizar um minerador contínuo porque tinha mais benefícios ambientais, para o produto, em todo o processo. Na part
A empresa tem com estratégia eliminar atividades que não adicionam valor em processos de produção, em técnicas, em equipamentos e sistemas de informação?	"Sim. Estamos constatemente eliminando processos que não adicionam valor, que estão defasados e também redefinindo novas atividades. Possuímos também um projeto de gestão que é visto mensalmente na reunião gerencial, sendo vista toda a parte de logística
<b>Capacidade de inovação na cadeia de suprimentos</b>	
A empresa encontra mão de obra qualificada disponível para desenvolver suas operações? Se não, quais as demandas não atendidas?	"Sim. Tem o diferencial na parte operacional, a mineração, ela tem um valor mais alto em termos de piso salarial, tem alguns itens que agrega valor tipo, os litros de leite, tem médico, tem plano de saúde, menos tempo de trabalho, aposentadoria, então tud
A empresa proporciona ações para proporcionar a aprendizagem continuada de seus colaboradores?	"Sim, inclusive tem bolsas de estudo, curso técnico, curso de inglês, graduação, pós-graduação, auxílio em tudo isso, curso técnico em parceria com outra empresa e descontos nas parcelas para funcionários. "
A empresa visualiza disponibilidade de tecnologias para inovar suas operações?	"Sim, tudo isso ela está a frente, a empresa mesma desenvolve a tecnologia utilizada, são realizadas viagens para o exterior para acompanhar os mesmos processos com outra tecnologia, depois é aprimorado o que é visto lá, de acordo com a realidade da empre
Quanto a infraestrutura (meios de transporte, portos, aeroportos, comunicações, etc.) disponível para o desenvolvimento das operações da empresa em sua cadeia produtiva. A empresa acredita que essa infraestrutura é satisfatória? Se não, por quê?	"A maior parte dos nossos produtos é por ferrovia os demais produtos são a nível rodoviário, em alguns casos a matéria-prima que vem de fora, vem pelo porto, mais também é uma quantidade mínima, pois a empresa utiliza mais os insumos próprios e para as vi

Quadro 6 – Evidências do desempenho inovador da Empresa II

Quanto ao desempenho inovador em processos, o conjunto de evidências indica que a empresa tem sido pioneira em ações que corroboram para características de uma empresa inovadora e por isso, se destaca de suas concorrentes. A empresa se destaca no desenvolvimento de novos processos e maquinários que buscam melhorar o desempenho operacional, com o objetivo de diminuir os passivos socioambientais resultantes de suas atividades e buscando atender à crescente demanda pelo seu principal produto.

É possível identificar, na Empresa II, sua característica inovadora e sua liderança nesse quesito, quando comparada com a Empresa I, que atua no mesmo segmento e localidade. Diante das evidências encontradas, é possível afirmar que a gestão do uso de energia não está impactando diretamente na capacidade e no desempenho inovador dessa organização. O próximo Quadro, de número 7, irá mostrar se o mesmo está ocorrendo com o desempenho sustentável.

<b>Desempenho sustentável na indústria</b>	
<b>Questões</b>	<b>Evidências</b>
Existem implicações financeiras e outros riscos e oportunidades para as atividades da organização devido à mudança climática? Se sim, quais riscos e oportunidades?	"Sim. Para amenizar essas implicações fazemos a reciclagem, a parte de gerenciamento de resíduos sólidos, como também a parte dos rejeitos que são as sobras além do processo, tudo vai pro depósito licenciado pela empresa atendendo todos requisitos legais,
Houve economia de energia devido a melhorias em conservação e eficiência?	"Não possuo esse dado."
A empresa possui conhecimento sobre suas emissões diretas e indiretas de gás de efeito estufa? Se sim, como é feito esse controle.	"Não. Não temos esse controle."
A empresa disponibiliza assistência em educação, treinamento, aconselhamento, prevenção e controle de risco a empregados, seus familiares e/ou comunidade? Se sim, explique como funciona.	"Sim. A empresa possui muitos projetos sociais voltados para os funcionários, para seus familiares e também para a comunidade carente da cidade. Possuímos também planos de incentivo voltados para a educação dos funcionários, como bolsas de estudo totais

Quadro 7 – Evidências do desempenho sustentável da Empresa II

Quanto ao desempenho sustentável, é possível concluir que a empresa possui processos sustentáveis no âmbito econômico, ambiental e social. A empresa preocupa-se com o meio ambiente e procura modificar e rever suas atividades, visando à sustentabilidade e indo muito além do que é exigido pela fiscalização, porém desconhece a importância da gestão de energia para a sustentabilidade.

Diante das evidências encontradas é possível confirmar que a gestão do uso da energia não está impactando diretamente do desempenho sustentável da organização. Apesar de a organização não possuir práticas de gestão de energia bem estipuladas, ela têm buscado se tornar mais sustentável e inovado em suas atividades, objetivando minimizar seus impactos no meio ambiente.

### 5.3 Empresa III

A empresa III é considerada líder mundial em laminados e também a maior recicladora de alumínio no mundo. A organização iniciou suas atividades no Brasil em 1940, no estado de São Paulo, por meio do Grupo Alcan e ao longo dos anos adquiriu outras organizações. Atualmente, no Brasil, a empresa produz bobinas de alumínio e produtos para os mercados de embalagem de bebidas e alimentos, transporte, indústria e construção civil.

A Empresa III opera com cerca de 1700 funcionários e com um faturamento anual de 2,6 bilhões de reais em 2012, sendo considerada de grande porte. Como líder mundial em laminados de alumínio e na reciclagem de alumínio, a indústria está criando um novo modelo de produção sustentável – um modelo que transforma as qualidades inerentes do alumínio em componentes vitais com design inovador para criação de bens de consumo de alta demanda. O Quadro 8 irá detalhar o processo de gestão do uso de energia.

Gestão do uso de energia	
Questões	Evidências
Em primeiro lugar, de uma maneira geral, a empresa possui gestão do uso da energia? Que importância a empresa dá ao gerenciamento do uso da energia?	"O Gerenciamento de Energia é entendido como um fator estratégico pela empresa frente à sua relevância para o negócio. Assim, a empresa possui indicadores internos que acompanham constantemente o consumo, independente do tipo de energia utilizada
Qual o tipo de energia que a empresa utiliza (elétrica, gás natural, óleo combustível, água industrial, etc.) em suas unidades produtivas, de transformação e nas instalações administrativas?	"Energia Elétrica, Gás Natural e Óleo Combustível nas unidades produtivas em Pindamonhangaba (SP), Santo André (SP) e Ouro Preto (MG); e Energia Elétrica em seu escritório central, em São Paulo (SP)."
A empresa controla, através de dados quantitativos, a quantidade de energia consumida, em nível corporativo e por setor? Como é feito esse controle?	"Na Empresa este acompanhamento é realizado através do Gerenciamento do Balanço Energético, que analisa o consumo, geração própria e contrato de terceiros. Aproximadamente 1.200 GWh."
A empresa possui algum tipo de certificação, como ISO 14001 ou ISO 50001? Planeja possuir?	"Todas as plantas da Empresa na América do Sul são certificadas pela ISO 14001:2004"
A empresa se esforça para buscar maior eficiência energética? Quais práticas são realizadas para atingir este objetivo? Você poderia citar algumas medidas para exemplificar o esforço da empresa neste sentido?	"Sim, como foi mencionado o Gerenciamento de Balanço Energético permite o acompanhamento do consumo de energia e a busca por sua melhor eficiência. Dentro também no GIC – Gestão Inteligente de Custo, um dos indicadores avaliados também é a eficiência energética. Além disso, a redução do consumo de energia é uma das metas de sustentabilidade da empresa. O objetivo é reduzir em 39% o consumo de energia até 2020."
Em relação à sua cadeia de suprimentos, a empresa se esforça em avaliar, treinar ou ajudar seus fornecedores e clientes na gestão de energia? Como se dá a integração com os seus fornecedores e clientes na gestão do uso da energia?	"O contato e as ações desenvolvidas em conjunto com fornecedores e clientes sempre visam o melhor para o negócio. Como se trata de um mercado muito dinâmico, a interação com os fornecedores e clientes internos é feita de maneira automática, sempre focando
Os diretores, supervisores e gerentes da empresa apoiam as atividades de gestão de energia?	Gestão da Energia é considerada um fator estratégico para a Empresa. Nas 10 Metas de Sustentabilidade definidas pela empresa contemplam a redução do consumo de energia em 39% até 2020. E este é um compromisso de todos os profissionais, independente de seu cargo.

Quadro 8 – Evidências da gestão do uso de energia da Empresa III

Quanto à gestão do uso de energia é possível verificar que a organização trata o gerenciamento do uso da energia como um fator estratégico. A gestão de energia está entre as 10 metas de sustentabilidade definidas. Destaca-se que o objetivo de uma das metas é de reduzir em 39% o consumo de energia até 2020.

A Empresa III se destaca das demais indústrias pesquisadas por possuir indicadores internos para medir o consumo de energia utilizada em suas atividades, esse controle ocorre por meio do Gerenciamento do Balanço Energético.

Diante das evidências encontradas é possível concluir que a Empresa III se destaca pela iniciativa em tratar a gestão de energia como um fator estratégico para alcançar a sustentabilidade. A organização se diferencia das demais empresas pesquisadas por seu tamanho, faturamento e por possuir unidades em outras partes do mundo, o que possivelmente influenciou a decisão de tratar a questão energética como um fator de suma importância para sua atividade e para o meio ambiente. As evidências referente ao desempenho inovador, são expostas no Quadro 9.

<b>Desempenho Inovador</b>	
<b>Questões</b>	<b>Evidências</b>
A empresa possui um departamento de Pesquisa e Desenvolvimento? Se possui, qual é o investimento em relação a receita destinada para as atividades de P&D? Se não possui, porque a decisão de não manter esse departamento?	"A inovação é a base da nossa estratégia e um factor crítico de nosso crescimento. É também um dos componentes-chave para atingir o nosso compromisso de ter 80% de conteúdo reciclado em todos os nossos produtos em 2020 (uma de nossas Metas de Sustentabilidade). Em 2012, a Empresa inaugurou seu Centro Global de Pesquisa e Desenvolvimento localizado no estado da Geórgia (EUA). Este Centro reúne alguns dos melhores metalurgistas, cientistas de materiais, engenheiros e tecnólogos do mundo, todos eles trabalhando para o benefício dos clientes independente de sua localização geográfica. "
A empresa introduz inovações em seus processos de trabalhos e métodos? Se sim, com que frequência?	"A Empresa trabalha na busca constante para atender às demandas de seus clientes e se antecipa frente aos concorrentes. No mercado de chapas para latas, em conjunto com nossos clientes, já lançamos diversos produtos inovadores. Por exemplo, em 2012 introduzimos metal para a fabricação do "King Can" lata de 24oz."
A empresa tem com estratégia eliminar atividades que não adicionam valor em processos de produção, em técnicas, em equipamentos e sistemas de informação?	"A empresa trabalha a partir da filosofia Lean Six Sigma, onde projetos são abertos constantemente para eliminar ou simplificar processos nas mais diversas áreas, desde áreas operacionais até administrativas."
<b>Capacidade de inovação na cadeia de suprimentos</b>	
A empresa encontra mão de obra qualificada disponível para desenvolver suas operações? Se não, quais as demandas não atendidas?	"De maneira geral, sim. Do ponto de vista da operação do negócio, eventualmente percebemos uma maior dificuldade em posições mais técnicas, como engenheiros, técnico de manutenção, eletricista. Mas não acreditamos que seja um problema crônico."
A empresa proporciona ações para proporcionar a aprendizagem continuada de seus colaboradores?	"Sim, através do Plano Anual de Treinamento (focado em aprimoramento de conhecimento técnico), custeio parcial de MBA, Pós-Graduação, idiomas, e também através de encontros e workshops para desenvolvimento de comportamentos individuais ou da formação de times."
A empresa visualiza disponibilidade de tecnologias para inovar suas operações?	"Sim, a empresa possui além dos projetos e iniciativas Lean Six Sigma, o sistema GIC – Gestão Inteligente de Custos implantado em 2008, com a consultoria do Instituto INDG. A principal missão deste sistema é a definição de metas de redução de custos, identificação dos GAPs e abertura de projetos de melhoria e ações para a entrega dos resultados esperados."
Quanto a infraestrutura (meios de transporte, portos, aeroportos, comunicações, etc.) disponível para o desenvolvimento das operações da empresa em sua cadeia produtiva. A empresa acredita que essa infraestrutura é satisfatória? Se não, por quê?	"A atual infraestrutura logística no Brasil está aquém do que demandamos. O exemplo mais forte fica por conta da disponibilidade de malha ferroviária e, conseqüentemente, a disponibilidade e nível de serviço que o modal oferece. Dificilmente é possível utilizar esse modal sem agregar a ele um grande trecho a utilização do modal rodoviário, o que acaba muitas vezes inviabilizando a sua utilização. Também nos deparamos com portos congestionados e com infraestrutura, lentidão relacionada as questões aduaneiras e alto custo, o que são complicadores. Faltam alternativas que poderiam ser utilizadas como alavancas, para uma operação mais "lean" em todos os sentidos: produtiva, sem desperdícios, mais barata e sustentável. "

Quadro 9 - Evidências do desempenho inovador da Empresa III

Quanto ao desempenho inovador em processos, é possível verificar que a empresa tem uma postura inovadora em suas operações. Diante das evidências, é possível afirmar que se identifica como uma empresa inovadora. A empresa investe altos valores na área de Pesquisa e Desenvolvimento e possui políticas de gestão voltadas para a inovação em processos, inclusive buscando essa gestão inovadora na sua cadeia de suprimentos.

Diante do exposto é possível concluir que as práticas de gestão do uso de energia adotadas nos processos da organização estão diretamente ligadas ao alto nível de desempenho inovador em processos e na sua cadeia de suprimentos. Essa constatação é corroborada pelas declarações do entrevistado, o qual enfatiza que a gestão de energia deve ser um fator estratégico para a organização alcançar a sustentabilidade e a inovação. O Quadro 10 irá mostrar os fatores analisados no desempenho sustentável.

Desempenho sustentável na indústria	
Questões	Evidências
Existem implicações financeiras e outros riscos e oportunidades para as atividades da organização devido à mudança climática? Se sim, quais riscos e oportunidades?	"Sim, e a maior evidência da preocupação da empresa com a sustentabilidade foi o estabelecimento das Metas de Sustentabilidade que norteiam todas as decisões do negócio e das operações. As metas seguem da alta direção e são desdobradas em todos os âmbitos competentes nas plantas industriais e escritórios. A Empresa mantém o canal de diálogo aberto com as comunidades nas quais está inserida. Seguimos à risca os padrões exigidos pelos órgãos ambientais e, dentro disso, são realizados monitoramentos constantes dos efluentes, ruídos, emissões atmosféricas que, em função do processo produtivo, são emitidos pela empresa. Com isso, conseguimos obter parâmetros exatos de como a nossa atividade está ou não impactando o meio ambiente e a comunidade do entorno."
Houve economia de energia devido a melhorias em conservação e eficiência?	"Sim. E estamos sempre buscando melhorias em eficiência energética."
A empresa possui conhecimento sobre suas emissões diretas e indiretas de gás de efeito estufa? Se sim, como é feito esse controle.	"Sim, nós possuímos esse controle por unidade."
A empresa disponibiliza assistência em educação, treinamento, aconselhamento, prevenção e controle de risco a empregados, seus familiares e/ou comunidade? Se sim, explique como funciona.	"A Empresa desenvolve o seu capital humano, pois acredita que através do desenvolvimento de nossos profissionais, atingiremos nossos objetivos de negócio e teremos pessoas mais capacitadas e engajadas com nosso plano de crescimento. Fazemos essa capacitação de várias maneiras, mas a principal delas é a partir do Plano Anual de Treinamento, que envolve todos os profissionais (horistas e mensalistas) e tem caráter de formação ou aprimoramento de conhecimento técnico para exercício da função atual. O investimento realizado anualmente é de cerca de R\$ 2.2 milhões. Além desse Plano, também investimos de forma co-participativa em cursos de MBA, Pós-Graduação e cursos de idiomas."

Quadro 10 – Evidências do desempenho sustentável da Empresa III

Quanto às evidências de desempenho sustentável fica claro o alto comprometimento da indústria com a sustentabilidade, uma evidência disso é o estabelecimento de metas que visam a sustentabilidade de suas atividades e o compartilhamento dessas metas com todos os níveis organizacionais.

A empresa busca parâmetros exatos de como sua atividade está impactando no meio ambiente e na comunidade do entorno. Além disso, a organização visa o desenvolvimento do seu capital humano, pois assim terá funcionários mais comprometidos com o seu plano de crescimento. A partir das evidências analisadas é possível concluir que a gestão do uso da energia está impactando no desempenho inovador e sustentável da Empresa III, diferenciando-se pelos investimentos em inovação e sustentabilidade.

## 6. Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo verificar o processo de gestão do uso de energia e seu impacto na cadeia de suprimentos de três indústrias do setor mineral. As evidências permitem concluir que duas das empresas mineradoras estudadas não possuem um processo claro de gestão do uso de energia.

As práticas de sustentabilidade da Empresa II destacaram-se durante a entrevista, porém é possível ressaltar a total falta de conhecimento sobre a importância de um uso consciente e racional da energia para o setor. Enquanto a Empresa I demonstrou-se receosa com o uso de energia, mas não por questões de sustentabilidade e sim, porque a energia concedida pela concessionária de energia não é suficiente para sua capacidade de produção.

Ambas as empresas (I e II) entendem a importância da inovação para a atividade de mineração, no entanto a Empresa I preocupa-se com a falta de apoio financeiro do governo para desenvolver novas tecnologias. Quanto ao quesito desempenho sustentável, a Empresa I demonstra grande preocupação com a fiscalização e em estar de acordo com o que é exigido dela pelas normas. Já a Empresa II demonstra buscar métodos e maquinários mais eficientes, de modo que seus danos ao meio ambiente possam ser amenizados. Pode-se destacar na Empresa II a sua grande preocupação em oferecer apoio, por meio de muitos projetos sociais, a comunidade do entorno.

As evidências encontradas indicam que a empresa III trata a questão energética de forma estratégica, sendo um diferencial perante seus concorrentes e a população, que está cada vez mais preocupada com as crescentes emissões de gases de efeito estufa. Nesse sentido, para Fleiter *et al.* (2012), a gestão de energia é considerada um elemento essencial no desenvolvimento sustentável, pois contribui com a redução do uso de recursos e de emissões de CO<sub>2</sub>, ao mesmo tempo em que contribui com o aumento da competitividade das empresas, por meio da redução do custo.

Ressalta-se que a organização, aqui nomeada como Empresa III, possui um plano de gestão de energia e metas definidas para a diminuição do uso de energia em seus processos, bem como, diminuir suas emissões de gases de efeito estufa, de forma crescente até o ano de 2020. As evidências comprovam que as preocupações com a natureza e não em pressões externas, como regras de governo, caracterizam a postura da empresa como pró-ativa, em questões sustentáveis. Neste caso, pode-se salientar que a gestão do uso de energia está impactando diretamente no desempenho inovador sustentável da cadeia de suprimentos da indústria de número III.

De acordo com as evidências encontradas a empresa possui um alto grau de envolvimento com a gestão de energia, pois as três dimensões dos fatores internos foram contempladas com evidências práticas do que está sendo feito e planejado na mineradora. Salienta-se a capacidade da organização em envolver os seus funcionários e também fornecedores na busca por eficiência energética, inovação e sustentabilidade, realizando auditorias e avaliações periódicas.

Para fins de estudos futuros sugere-se que seja analisado um maior número de empresas pertencentes ao setor mineral, a fim de ampliar o escopo do estudo e também possibilitar comparações empíricas.

## 7. Referências

ALIGLERI, L.; ALIGLERI, L. A; KRUGLIANSKAS, I. **Gestão socioambiental: responsabilidade e sustentabilidade do negócio.** São Paulo: Atlas, 2009.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BERELSON, B. *Content analysis in communication research,* New York: The Free Press, 1952.

BOWERSOX, D. J. E CLOSS, D. J. **Logistical management: the integrated supply chain process,** 1996.

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.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – DNPM (2009). Disponível em: < <http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=68&IDPagina=1461>> Acesso em: 10 Nov. 2012.

DORNIER, P. *et al.* **Logística e Operações Globais**: textos e casos. São Paulo: Atlas, 2000.

FLEITER, T. *et al.* Energy efficiency in the German pulp and paper industry: A model based assessment of saving potentials. **Energy**, n. 40, p. 84-99, 2012.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial**: a Innovation and Competitive Advantage. Working Paper, n. 159, OECD, Paris, 1995.

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

HAIR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HARLAND, CM. Supply chain management: relationships, chains and networks. **British Journal of Management**, n. 7, v. 1, p. 63–80, 1996.

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

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY E THE INSTITUTE FOR INDUSTRIAL PRODUCTIVITY (2012). Energy Management Programmes for Industry: Gaining through saving. Disponível em: <<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/policypathwaysindustry.pdf>> Acesso: 05 Dez. 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.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: MME : EPE, 2007.

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

REIS, L. B.; FADIGAS, E. A. F. A.; CARVALHO, C. E. **Energia, Recursos Naturais e a Prática do Desenvolvimento Sustentável**. 2ª Ed. Barueri: Manole, 2012.

ROCKFORD CONSULTING GROUP (2001). Disponível em: <<http://rockfordconsulting.com/>>. Acesso em: 31 Jan. 2013.

SABEDOT, S. Tecnologia e sustentabilidade na indústria mineral. **Diálogo**, Canoas, v. 6, p. 15-34, 2005.

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

TANAKA, N. **Energy Policies of Poland 2011 In-depth Review**. Disponível em: <[http://www.mg.gov.pl/files/upload/12830/Poland\\_IDR\\_Nobuo\\_Tanaka\\_ENG.pdf](http://www.mg.gov.pl/files/upload/12830/Poland_IDR_Nobuo_Tanaka_ENG.pdf)> Acesso em: 12 Set. 2012.

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

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.