

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**ANÁLISE DO IMPACTO DA GESTÃO SUSTENTÁVEL  
DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO DESEMPENHO  
INOVADOR**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Kálien Alves Klimeck**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**



# **ANÁLISE DO IMPACTO DA GESTÃO SUSTENTÁVEL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO DESEMPENHO INOVADOR**

**Kálien Alves Klimeck**

dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração, Área de Estratégia em Organizações, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Administração**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Clandia Maffini Gomes**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Klimeck, Kálien Alves

Análise do Impacto da Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos no Desempenho Inovador / Kálien Alves  
Klimeck.-2015.

153 p.; 30cm

Orientadora: Clandia Maffini Gomes

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de Pós-Graduação em Administração, RS, 2015

1. Sustentabilidade 2. Cadeia de Suprimentos 3. Inovação I. Gomes, Clandia Maffini II. Título.

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Sociais e Humanas  
Programa de Pós-Graduação em Administração**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada  
aprova a Dissertação de Mestrado

**ANÁLISE DO IMPACTO DA GESTÃO SUSTENTÁVEL DA CADEIA DE  
SUPRIMENTOS NO DESEMPENHO INOVADOR**

Elaborada por  
**Káliên Alves Klimeck**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Administração**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Clandia Maffini Gomes, Dr<sup>a</sup>.**  
(Presidente/Orientadora)

**Leoni Pentiado Godoy, Dr<sup>a</sup>.** (UFSM)

**Flavia Luciane Scherer, Dr<sup>a</sup>.** (UFSM)

Santa Maria, 27 de abril de 2015.



## AGRADECIMENTO

Tenho muito a agradecer ao final deste trabalho e a pessoas diferentes. Em especial:

Aos meus pais e minha irmã, que dividiram comigo as angústias, dúvidas e alegrias do período do mestrado. Em especial à minha mãe, Edite, que só pode ser definida como “Especial”.

À minha orientadora, professora Clandia Maffini Gomes, pela orientação e pelo conhecimento compartilhado. Pelo exemplo de dedicação, competência e sucesso em sua trajetória.

Aos colegas especiais que encontrei durante o mestrado e no grupo de pesquisas. Em especial à Maríndia por companheirismo e auxílio durante essa trajetória de formação. À Jordana, ao Roberto e ao Tiago por compartilhar conhecimento e auxiliar no desenvolvimento desse trabalho. À Ana Paula, ao Rogério e à Kamilla pelo auxílio e dedicação durante a fase de coleta de dados.

Aos professores do programa de pós-graduação em Administração por auxiliarem no meu processo de formação profissional e pessoal. Ao professor Marcelo Trevisan e a professora Lúcia Gama da Rosa Madruga pelas contribuições realizadas na defesa de qualificação do projeto. Agradeço a disponibilidade e prontidão em participar da banca desse trabalho às professoras Leoni Pentiado Godoy e Flávia Luciane Scherer, e a esta também pelo incentivo para ingressar no mestrado.

Às empresas que se dispuseram a responder esse questionário. E aos muitos respondentes que compartilharam seus anseios e conhecimentos sobre o setor mineral.

Agradeço também ao PPGA pelas oportunidades, e seus TAEs pelo auxílio nas dúvidas técnicas durante esse período. A CAPES pelo auxílio financeiro.

A todos, muito obrigada!



## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Administração  
Universidade Federal de Santa Maria

### **ANÁLISE DO IMPACTO DA GESTÃO SUSTENTÁVEL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO DESEMPENHO INOVADOR**

Autora: KÁLIEN ALVES KLIMECK  
Orientadora: CLANDIA MAFFINI GOMES  
Data e Local da defesa: Santa Maria, 27 de abril de 2015.

A forma tradicional dos negócios enfrenta diferentes críticas e emerge a demanda por práticas sustentáveis. O desenvolvimento sustentável surge como uma premissa para a longevidade dos negócios. Para atender as pressões externas em relação a sustentabilidade e buscá-la de forma mais ampla, empresas passaram envolver a sustentabilidade na sua cadeia de suprimentos e não apenas na organização. A inovação também é uma demanda crescente para as organizações visto principalmente a sua ligação com a sustentabilidade. O setor de mineração muitas vezes é considerado ultrapassado por não oferecer inovações em produtos e por realizar atividades extrativistas que podem resultar em degradação ambiental e social. Assim, esse estudo tem como objetivo: Analisar a influência da gestão sustentável da cadeia de suprimentos no desempenho inovador das empresas do setor mineral brasileiro. Para atendê-lo realizou-se uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa com as empresas do setor mineral brasileiro associadas ao Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM. A gestão sustentável da cadeia de suprimentos foi mensurada a partir das práticas identificadas por Pagell e Wu (2009). E o desempenho inovador foi identificado pelas escalas de inovação em processos, propostas por Makkonen e Van Der Have (2013) e Gunday *et al.* (2011); e pela escala de capacidade de inovação em processos, proposta por Camisón e Villar-Lopes (2014). Em suma, os resultados da pesquisa indicam a existência de práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos e o desempenho inovador a partir da alta concordância com as escalas utilizadas. Sugerem, também, a existência de associação positiva significativa entre a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e o desempenho inovador. Utilizando-se as variáveis moderadoras, observa-se que tanto a posição na cadeia de suprimentos quanto o porte empresarial alteram a forma que ocorrem as relações entre os fatores, indicando que as características das empresas influenciam na forma com que essas se relacionam à sustentabilidade e à inovação.

**Palavras-Chaves:** Sustentabilidade. Cadeia de Suprimentos. Inovação.



## ABSTRACT

Master Course Dissertation  
Programa de Pós-Graduação  
Universidade Federal de Santa Maria

### IMPACT ANALYSIS OF SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN INNOVATIVE PERFORMANCE

Author: KÁLIEN ALVES KLIMECK

Adviser: CLANDIA MAFFINI GOMES

Defense Place and Date: Santa Maria, April 27<sup>th</sup>, 2015.

The traditional way of business faces different criticisms and emerges demand for sustainable practices. Sustainable development emerges as a premise for the longevity of the business. To meet external pressures in respect of sustainability and get it more extensively, companies were involved sustainability in their supply chain and not just in the organization. Innovation is also a growing demand for organizations mainly visa their connection to sustainability. The mining sector is often considered obsolete for not offering innovative products and perform extractive activities that can result in environmental and social degradation. Thus, this study aims to analyze the influence of sustainable supply chain management in innovative performance of companies in the Brazilian mining sector. To answer it carried out a descriptive study with a quantitative approach with companies in the Brazilian mining sector associated with Brazilian Mining Institute - IBRAM. Sustainable supply chain management was measured based on the practices identified by Pagell and Wu (2009). And the innovative performance was identified by process innovation scales proposed by Makkonen and Van Der Have (2013) and Gunday *et al.* (2011), and process innovation capabilities scale proposed by Camisón and Villar-Lopes (2014). In brief, the research results indicate that companies in the mining sector has a high agreement with the scales used, indicating the existence of sustainable practices in the supply chain and innovation performance. Also indicate the existence of significant positive association between sustainable supply chain management and innovation performance. Using the moderating variables, it is observed that both the position in the supply chain as the business size affect the way that occur relationships between factors. Indicating that business characteristics influence the way these relate to sustainability and innovation.

**Keywords:** Sustainability. Supply chain. Innovation.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução da Gestão da Cadeia de Suprimentos.....	26
Figura 2 – As múltiplas empresas da cadeia de suprimento .....	26
Figura 3 – Cadeia interna, imediata e total.....	27
Figura 4 – Relacionamento com fornecedores a partir de centralidade da atividade e dos custos de troca .....	28
Figura 5 – O <i>Triple Bottom Line</i> na gestão da cadeia de suprimentos.....	33
Figura 6 – Casa da <i>Sustainable Supply Chain Management</i> .....	34
Figura 7 – Modelo de Práticas para a Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos .....	39
Figura 8 – Hierarquia dos relacionamentos.....	42
Figura 9 – Modelo de inovação produto e processo.....	45
Figura 10 – empresas que realizaram inovações por setor e tipo de inovação.....	48
Figura 11 – Posição mundial do Brasil na Produção de Minerais .....	58
Figura 12 – Modelo Conceitual para pesquisa .....	65
Figura 13 – Correlações Significativas para a posição na cadeia de suprimentos..	106
Figura 14 – Correlações significativas para o porte empresarial.....	111
.....	



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Diferenciação das Dimensões de Motivação para a Sustentabilidade ...	21
Quadro 2 – Iniciativas e Benefícios associados com a motivação para a sustentabilidade .....	22
Quadro 3 – Desafios, competências e oportunidades da sustentabilidade .....	23
Quadro 4 – Atores na SSCM.....	32
Quadro 5 – Práticas gerenciais identificadas na literatura .....	37
Quadro 6 – Práticas de sustentabilidade emergentes da prática gerencial.....	38
Quadro 7 – Tipos de Inovação .....	44
Quadro 8 – Vantagens estratégicas da inovação.....	46
Quadro 9 – Dificuldades na implementação de inovações.....	47
Quadro 10 – Benefícios associados à adoção de inovação em processos.....	49
Quadro 11 – Custos associados à adoção de inovação em processos .....	50
Quadro 12 – Indicadores para mensurar a inovação .....	51
Quadro 13 – Variáveis que mensuram a inovação em processos .....	51
Quadro 14 – Quatro capacidades que compõem a Capacidade de Inovação .....	53
Quadro 15 – Medidas de capacidade de inovação .....	55
Quadro 16 – Variáveis que mensuram a capacidade de inovação .....	55
Quadro 17 – Dimensões que ligam a mineração ao desenvolvimento.....	61
Quadro 18 – Hipóteses de pesquisa .....	66
Quadro 19 – Relação entre as dimensões e variáveis .....	67
Quadro 20 – Variáveis e indicadores de práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos.....	68
Quadro 21 – Variáveis e indicadores de desempenho inovador .....	69
Quadro 22 – Classificação de porte de acordo com o número de funcionários .....	70
Quadro 23 – Classificação do porte de acordo com a Receita Operacional Bruta....	70
Quadro 24 – Classificação de acordo com a posição da empresa na cadeia de suprimentos.....	71
Quadro 25 – Estrutura do questionário .....	72
Quadro 26 – Resumo da caracterização das empresas .....	82
Quadro 27 – Resumo do Perfil dos Respondentes .....	84
Quadro 28 – Resultado da Análise Fatorial Exploratória.....	97
Quadro 29 – Correlações significativas entre os fatores .....	100
Quadro 30 – Distribuição das empresas .....	102
Quadro 31 – Correlações significativas nas empresas que realizam extração .....	103
Quadro 32 – Correlações significativas nas empresas que realizam pesquisa e serviços .....	105
Quadro 33 – Classificação das empresas pelo porte .....	107
Quadro 34 – Correlações significativas para empresas de micro e pequeno porte	108
Quadro 35 – Correlações significativas para empresas de médio e grande porte ..	110
Quadro 36 – Condição das Hipóteses de Pesquisa .....	112



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tempo de Fundação da Empresa .....	77
Tabela 2 – Estados em que as empresas são localizadas.....	78
Tabela 3 – Número total de funcionários da empresa .....	78
Tabela 4 – Receita Operacional Bruta em 2013.....	79
Tabela 5 – Posição da empresa na cadeia de suprimentos .....	79
Tabela 6 – Produtos e Serviços prestados.....	80
Tabela 7 – Tipos de inovações e os responsáveis pelo processo de inovação .....	81
Tabela 8 – Tempo de atuação dos respondentes no setor mineral e na empresa....	83
Tabela 9 – Formação dos Respondentes .....	83
Tabela 10 – Cargo ocupado pelos respondentes.....	84
Tabela 11 – Práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos.....	85
Tabela 12 – Inovação em Processo – Indicadores por Makkonen e Van Der Have (2013).....	87
Tabela 13 – Inovação em Processo – Indicadores por Gunday <i>et al.</i> (2011).....	88
Tabela 14 – Capacidade de Inovação em Processos .....	89
Tabela 15 – Fatores Relacionados à Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos .....	91
Tabela 16 – Fatores relacionados à Inovação em Processos.....	95
Tabela 17 – Fator relacionados à Capacidade de Inovação .....	96
Tabela 18 – Teste de Normalidade .....	98
Tabela 19 – Correlação de R de Pearson .....	99
Tabela 20 – Correlação R de Pearson para empresas que realizam extração de minérios.....	102
Tabela 21 – Correlação R de Pearson para empresas que realizam transformação de minérios.....	104
Tabela 22 – Correlação R de Pearson para empresas que realizam pesquisa e serviços à mineradoras .....	105
Tabela 23 – Correlação R de Pearson para empresas de micro e pequeno porte..	108
Tabela 24 – Correlação R de Pearson para empresas de médio e grande porte ...	109



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNDES	Banco Nacional De Desenvolvimento Econômico E Social
BRICs	Brasil, Rússia, Índia E China
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNI	Confederação Nacional Da Indústria
CV	Coeficiente De Variação
DEPLA	Departamento De Planejamento E Desenvolvimento Do Comércio Exterior
IBGE	Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística
IBRAM	Instituto Brasileiro De Mineração
ICMM	<i>International Council On Mining And Metals</i>
IDH	Índice De Desenvolvimento Humano
ISO	<i>International Organization For Standardization</i>
JIT	Just-In-Time
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
KS	Kolmogorov-Smirnov
MDIC	Ministério Do Desenvolvimento, Indústria E Comércio Exterior
MME	Ministério De Minas E Energia
ONU	Organização Das Nações Unidas
P&D	Pesquisa & Desenvolvimento
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação
PIB	Produto Interno Bruto
PINTEC	Pesquisa De Inovação
PPGA	Programa de Pós-Graduação em Administração
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro De Apoio Às Micro E Pequenas Empresas
SECEX	Secretaria De Comércio Exterior
SPSS	<i>Statistical Package For The Social Sciences</i>
SSCM	<i>Sustainable Supply Chain Management</i>
TAEs	Servidores técnico-administrativos em educação
TBL	<i>Tripple Botton Line</i>
TI	Tecnologias De Informação
TQM	<i>Total Quality Management</i>



## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo A – Lista dos associados do IBRAM .....	131
---	-----



## LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – E-mail de contato para participação na pesquisa.....	137
Apêndice B – E-mail de lembrete em caso de não resposta .....	139
Apêndice C – instrumento de coleta de dados .....	141
Apêndice D – Fatorial Exploratória para as variáveis independentes .....	149
Apêndice E – Fatorial Exploratória para as variáveis dependentes – Inovação em Processos.....	151
Apêndice F– Fatorial Exploratória para as variáveis dependentes – Capacidade de Inovação.....	153



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>1.1 Problemática da pesquisa</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2 Objetivos</b> .....	<b>16</b>
1.2.1 Objetivo geral .....	16
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
<b>1.3 Justificativa</b> .....	<b>17</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1 A gestão para o desenvolvimento sustentável e a competitividade empresarial</b> .....	<b>19</b>
<b>2.2 Desafios contemporâneos da gestão da cadeia de suprimentos</b> .....	<b>25</b>
2.2.1 Gestão sustentável da cadeia de suprimentos .....	30
2.2.2 Gestão da inovação na cadeia de suprimentos.....	41
<b>2.3 Avaliação do desempenho inovador</b> .....	<b>43</b>
2.3.1 Inovação em Processos .....	48
2.3.2 Capacidade de Inovação.....	52
<b>2.4 Práticas sustentáveis no setor mineral</b> .....	<b>57</b>
<b>3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA</b> .....	<b>65</b>
<b>3.1 Operacionalização das Variáveis</b> .....	<b>67</b>
3.1.1 Gestão sustentável da cadeia de suprimentos .....	67
3.1.2 Desempenho inovador .....	68
3.1.3 Contexto .....	70
<b>3.2 Composição da amostra</b> .....	<b>71</b>
<b>3.3 Coleta de dados</b> .....	<b>72</b>
<b>3.4 Análise e interpretação dos dados</b> .....	<b>73</b>
<b>4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>77</b>
<b>4.1 Caracterização das empresas</b> .....	<b>77</b>
<b>4.2 Perfil dos Respondentes</b> .....	<b>82</b>
<b>4.3 A gestão sustentável na cadeia de suprimentos do setor mineral</b> .....	<b>85</b>
<b>4.4 Desempenho inovador em processos</b> .....	<b>87</b>
4.4.1 Inovação em Processos .....	87
4.4.2 Capacidade de Inovação em processos.....	89
<b>4.5 Análise Fatorial Exploratória</b> .....	<b>90</b>
4.5.1 Variáveis Independentes .....	91
4.5.2 Variáveis Dependentes – Desempenho Inovador .....	94
4.5.3 Variáveis Dependentes – Capacidade de Inovação .....	96
4.5.4 Teste de normalidade dos fatores extraídos .....	98
<b>4.6 Análise de Correlação Bivariada</b> .....	<b>99</b>
<b>4.7 A influência das variáveis moderadoras</b> .....	<b>101</b>
4.7.1 A posição na cadeia de suprimentos .....	101
4.7.2 O porte empresarial.....	107
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>115</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>119</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>129</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>135</b>



# 1 INTRODUÇÃO

A forma tradicional dos negócios, com enfoque somente em questões econômicas, sofre críticas pela falta de cuidado com a sociedade e o meio ambiente em que estão inseridos. As críticas do ponto de vista acadêmico, empresarial, social e do terceiro setor fazem surgir novas demandas pela adoção de práticas sustentáveis nas organizações. Na visão de Wu e Pagell (2011), inicialmente, muitas empresas resistem a essa demanda, enquanto outras começam a buscar esforços para tornar suas atividades mais sustentáveis. O desenvolvimento sustentável contemplando questões econômicas, sociais e ambientais emerge como uma premissa para a longevidade dos negócios.

O desafio que as empresas enfrentam está relacionado ao fato de como manter sua viabilidade a longo prazo sem comprometer o ambiente natural no futuro (WU, PAGELL, 2011). Essa viabilidade pode ser alcançada a partir da combinação de iniciativas de sustentabilidade com as estratégias corporativas. Sob esta perspectiva Carters e Rogers (2008) destacam que as organizações não devem simplesmente sobrepor as iniciativas de sustentabilidade às estratégias corporativas e sim combiná-las para obter resultados sinérgicos.

A adoção da sustentabilidade também é uma demanda dos diferentes públicos de interesse das empresas, para Andiç, Yourt e Baltacioğlu (2012) diferentes indutores alteram a forma de percepção das empresas em relação às ações ambientais. Esses atores que exercem pressões sobre as empresas fazendo com que adotem práticas sustentáveis.

Porém, há poucas informações disponíveis sobre os fatores que influenciam a capacidade de adotar uma gestão sustentável e traduzi-la em vantagem competitiva (HOFMANN, THEYEL, WOOD, 2012). Para Andiç, Yourt e Baltacioğlu (2012), as empresas são relutantes em revelar seus reais desempenhos em atividades ambientais, as quais podem ser demoradas e onerosas, o que se torna um obstáculo na determinação dos níveis de comportamento pró-ambiental das empresas.

Para atender às pressões externas em relação à sustentabilidade e buscá-la de forma mais ampla, empresas passaram a objetivar a sustentabilidade da sua

cadeia de suprimentos e não apenas da organização. A Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos (SSCM, do inglês *Sustainable Supply Chain Management*) requer que se desenvolva uma abordagem ampliada da gestão da cadeia de suprimentos integrando teorias e novas práticas que contemplem aspectos econômicos, ecológicos e sociais (SVENSSON, 2007).

Wu e Pagell (2011) destacam a necessidade e a dificuldade das empresas em compreender, com clareza, os impactos das ações ambientais com relação ao seu custo de curto prazo e aos benefícios revertidos para a cadeia de suprimentos.

A redução do impacto ambiental, segundo Hofmann, Theyel e Wood (2012), é influenciada pelo estímulo à inovação e pela difusão das novas tecnologias. A inovação é um fator fundamental para o amplo desenvolvimento da sustentabilidade, pois a partir dela é possível o desenvolvimento de produtos, serviços e processos que reduzam o impacto ambiental das operações da empresa.

Segundo Bessant e Tidd (2009), a inovação deve constituir grande parte de qualquer solução possível para uma gama de problemas ambientais, contribuindo com inovações sistêmicas, novos serviços, tecnologias alternativas, processos mais eficientes e produtos mais limpos. Além disso, a inovação cria nichos de mercado para que as empresas desenvolvam vantagem estratégica.

A inovação também é uma demanda crescente para as organizações visto principalmente a sua ligação com a sustentabilidade. Porém, o foco desse estudo, o setor de mineração, muitas vezes é considerado ultrapassado por não oferecer inovações em produtos e por realizar atividades extrativistas que podem resultar em degradação ambiental e social.

Segundo Bartos (2007), muitas vezes a existência da inovação na mineração é questionada, pois o setor oferece o mesmo produto há muitos anos. Porém, a sua taxa de inovação é compatível com as taxas de inovação das indústrias em geral. As inovações realizadas, segundo o autor, são compatíveis com outros setores maduros e influenciam uma taxa de crescimento na extração, de 2,3% a 2,5% ao ano. Cabe salientar que a extração de recursos minerais polui significativamente a área em que ocorre a extração, o que exige atenção ao processo realizado para minimizar os efeitos negativos da extração.

A indústria de mineração brasileira, segundo a Confederação Nacional da Indústria - CNI (2012), encontra-se em substancial crescimento, relacionado com as mudanças ocorridas no Brasil e no mundo. Segundo o Instituto Brasileiro de

Mineração – IBRAM (2012), esse crescimento se deve principalmente a planos governamentais que incentivam grandes obras públicas, e a urbanização de países emergentes, como os BRICs, (Brasil, Rússia, Índia e China), os quais têm grande importância para a indústria de mineração.

A seguir serão apresentados a problemática e os objetivos que guiaram o desenvolvimento desse estudo.

### **1.1 Problemática da pesquisa**

As discussões sobre mineração no Brasil são escassas. Para Penna (2011), o setor carece de maior interesse tanto público quanto privado. Nesse sentido, o IBRAM (2013, p.17) destaca a necessidade de um fórum específico para a mineração que se proponha a analisar os desafios e avanços do setor, possibilitando “medir, comparar e divulgar sua efetiva contribuição no desenvolvimento sustentável”.

Essa falta de discussões resulta em pouca disponibilização de informações para a sociedade sobre atividades e produtos que interferem diretamente o cotidiano das empresas (IBRAM, 2013). A mineração é uma atividade que utiliza temporariamente a terra e altera suas condições ambientais naturais (remoção da vegetação nativa, movimentação do subsolo, alteração no relevo, entre outros) para suprir a demanda da sociedade por minerais. Portanto, são necessárias ações que minimizem os danos e utilizem racionalmente os insumos (CNI, 2012).

Os recursos utilizados pela mineração são finitos, por isso há interesse no modelo de gestão abordado pelo setor no processo de extração e transformação (IBRAM, 2013). Para Mancin (2012), a mineração é um setor de destaque para a sustentabilidade, pois os bens minerais são fundamentais para o desenvolvimento de inovações tecnológicas, inclusive, na geração de energia limpa.

No relatório da Pesquisa de Inovação (PINTEC) é destacado o cenário favorável para a inovação no Brasil, o que resulta em um aumento na taxa de inovação, no volume de investimentos em atividades inovadoras, cabendo destaque aos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) (IBGE, 2011).

Em relação à inovação no contexto da cadeia de suprimentos, segundo Grawe (2009), a investigação empírica da interação desses fatores tem recebido uma atenção insuficiente. Ainda há uma lacuna na compreensão dos indutores da inovação e dos benefícios dela.

A partir do exposto e das lacunas identificadas na literatura é elaborado o seguinte questionamento: *De que forma a gestão sustentável da cadeia de suprimentos influencia o desempenho inovador no setor mineral?*

## **1.2 Objetivos**

Para responder ao problema de pesquisa são propostos os seguintes objetivos.

### **1.2.1 Objetivo geral**

Analisar a relação da gestão sustentável da cadeia de suprimentos no desempenho inovador em processos das empresas do setor mineral brasileiro.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- a) Caracterizar a cadeia de suprimentos do setor mineral;
- b) Analisar a existência de práticas de gestão sustentável relativas à cadeia de suprimentos;
- c) Identificar os principais indicadores de desempenho inovador em processos;
- d) Relacionar as práticas de gestão sustentável na cadeia de suprimentos com o desempenho inovador em processos das empresas.

### 1.3 Justificativa

O setor mineral apresenta um alto impacto na balança comercial brasileira. Em 2011, segundo dados da balança comercial brasileira (DEPLA / SECEX / MDIC, 2011), os minérios representaram 17,3% dos produtos exportados no Brasil, o que indica a representatividade do setor frente a economia nacional.

Dada a importância desse setor na economia brasileira, torna-se relevante entender de que forma as empresas do setor estão se preocupando com a gestão de aspectos sociais e ambientais, tendo em vista que, devido às suas características extrativistas, o setor mineral é dependente dos recursos naturais da região em que atua. Além disso, a extração de minérios também pode causar grandes impactos no meio ambiente, Almeida (2007) destaca a tendência dos serviços naturais tornarem-se indisponíveis ou de alto custo, o que irá impactar na forma de atuação das empresas e esse custo será internalizado ao longo de toda a cadeia produtiva, dificultando o ambiente de negócios. Para o autor, a degradação do ambiente natural também deve ser contabilizada nos relatórios de crescimento econômico.

O desafio da sustentabilidade, para Elkington (2012), vem da reformulação das expectativas da sociedade em relação a atividade empresarial e a recusa desse pode reduzir a longevidade das empresas e as pressões impostas pelo desafio se estendem ao longo da cadeia de suprimentos. Para alcançar o desenvolvimento sustentável é necessária a revisão dos sistemas de produção, do processo de inovação tecnológica e, em um contexto mais amplo, rever aspectos sociais, econômicos e políticos (REIS, FADIGAS, CARVALHO, 2012).

A necessidade de um novo modelo de desenvolvimento tem sido debatida há mais de quatro décadas, e nesse período a discussão avançou pouco enquanto os efeitos do modelo atual tem se mantido constantes ou em crescimento (REIS, FADIGAS, CARVALHO, 2012). Para o desenvolvimento desse novo modelo é importante que a inovação atue renovando os processos, sistemas e produtos.

A inovação tornou-se uma das questões mais importantes para as empresas, pois, a partir dela é possível atender aos requisitos dos clientes e introduzir novos produtos e processos (AR, BAKI, 2011). Segundo Gunday *et al.* (2011), nas últimas duas décadas a inovação se tornou um campo de estudos atraente para

pesquisadores principalmente devido a sua relevância prática, fornecendo diretrizes estratégicas às organizações.

Apesar da importância dos temas, os estudos que os combinam ainda são incipientes tanto no Brasil quanto no exterior. O setor mineral é uma indústria muito estudada em outros campos, como engenharia, porém no âmbito das ciências sociais há poucos estudos que analisem a contribuição e os impactos do setor. Por exemplo, em pesquisa a base de dados *Web Of Science*, o termo “*Mining Sector*” retornou 3.768 resultados, destes apenas 726 (19,3%) eram estudos no âmbito das ciências sociais, mantendo-se assim uma lacuna entre os temas, com isso justifica-se a necessidade do desenvolvimento deste estudo.

Com os resultados desta pesquisa, espera-se contribuir para reflexão das práticas do setor em relação à cadeia de suprimentos, sustentabilidade e inovação em processos. Além de fornecer indicativos para práticas que melhorem o desempenho inovador das organizações e contribuir com o avanço das pesquisas acadêmicas nesse campo de estudo.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo serão apresentados os aprofundamentos teóricos realizados a partir da literatura existente, visando construir um aporte teórico para o desenvolvimento desse estudo. Para isso, abordou-se, primeiramente, a sustentabilidade e a sua relação com a competitividade empresarial. Em seguida, a gestão de cadeias de suprimentos e os seus desafios, abordando a inovação e a sustentabilidade nesse contexto. Após, o desempenho inovador empresarial e formas para a sua mensuração, abarcando a inovação em processos e a capacidade de inovação. E, finalmente, um panorama sobre o setor mineral brasileiro e a sua relação com a sustentabilidade.

### **2.1 A gestão para o desenvolvimento sustentável e a competitividade empresarial**

As próximas gerações podem perceber o século XX como um período de grande crescimento econômico sem planejamento. Marcado pelo consumo desenfreado de recursos escassos e não-renováveis, os recursos naturais foram transformados em problemas ambientais, amontoados enormes de resíduos de difícil tratamento. Para o século XXI é fundamental que ocorram mudanças nesse sentido, a primeira é relacionada às atitudes em relação aos recursos, um desafio socioeconômico, e a segunda, é relacionada às necessidades de tratar fisicamente os resíduos acumulados e melhorar a utilização dos recursos, um desafio técnico - científico que leve ao desenvolvimento sustentável (DODSON *et al.*, 2012).

O desenvolvimento sustentável, segundo a ONU (1987), implica satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades. Neste contexto, em 1994, Elkington (2012) propôs o conceito de *Triple Bottom Line*, também conhecido como Tripé da Sustentabilidade, visando a aplicação da sustentabilidade nas organizações. Para o autor o desenvolvimento sustentável baseia-se na busca simultânea por

prosperidade econômica, qualidade ambiental e igualdade social, formando resultados em uma linha com os três pilares.

Brown (2011) defende quatro componentes para reverter o processo de degradação ambiental: estabilizar o clima, restaurar os sistemas naturais da Terra, estabilizar a população e erradicar a pobreza. Para ele a estabilização do clima é baseada na redução de 80% nos níveis de emissão de carbono através do aumento da economia e da eficiência energética mundial, substituição de combustíveis fósseis por combustíveis renováveis e da recuperação dos ambientes com o fim do desmatamento e reflorestamento. Os outros três fatores estão intrinsecamente ligados, a restauração dos sistemas naturais, florestas, solo, pesca, aquíferos, auxiliará a erradicar a pobreza, que por sua vez ajudará a estabilizar a população induzindo uma mudança para famílias menores.

Para a estabilização do clima é necessário que ocorram grandes inovações. As empresas que tem a sustentabilidade como um objetivo tendem a contribuir mais que as outras na mudança e oferecer novos caminhos para o desenvolvimento sustentável. Chang, Kuo e Chen (2013) indicam que o desempenho empresarial sustentável apresenta uma tendência de melhoria contínua, em parte impulsionado pelas pressões governamentais e das partes interessadas.

As pressões regulatórias, a partir da legislação, forçam as empresas a estar em conformidade com certas demandas de gestão de resíduos, direitos humanos, e redução das emissões de carbono. Se a empresa não estiver em conformidade com essas pressões pode ficar vulnerável a perdas financeiras devido a multas e sanções, a danos a sua reputação e as suas marcas (TATICCHI, TONELLI, PASQUALINO, 2013).

Ainda em relação às motivações para as empresas adotarem ações sustentáveis, Bansal e Roth (2000) definiram três impulsionadores. O primeiro é a competitividade, que representa o potencial da responsabilidade ecológica para gerar lucros a longo prazo. O segundo é a legitimação, a qual se refere à vontade ou a necessidade da empresa de adequar suas ações a um conjunto de normas. E o terceiro é a Responsabilidade Social, que deriva da preocupação das empresas com suas obrigações, valores e o bem social, além de uma ênfase nas questões éticas. O quadro 1 apresenta as principais características que diferenciam as três motivações.

<b>Diferenciação das Motivações</b>	<b>Competitividade</b>	<b>Legitimação</b>	<b>Responsabilidade Social</b>
Fins	Lucratividade	Sobrevivência da Firma	Moral Corporativa
Meios	Vantagem Competitiva	Conformidade com Normas e Regulações	Bem Social
Foco Constituinte	Consumidores, Investidores	Governo, Comunidade Local, <i>Stakeholders</i> .	Sociedade
Foco de Análise na Decisão	Análise de Custo-Benefício	Custos e Riscos da Não-Conformidade	Valores Ecológicos
Regra de Decisão	Maximizar	Satisfazer	Idealizar
Postura Estratégica	Inovadora	Isomórfica / Imitativa	Independente

Quadro 1 – Diferenciação das Dimensões de Motivação para a Sustentabilidade

Fonte: Adaptado de Bansal e Roth (2000, p. 726).

Em relação ao quadro 1 cabe destacar que as empresas que são motivadas pela legitimação possuem uma postura reativa em relação às questões ambientais, focando-se no cumprimento de normas para que não sofram prejuízos. Os autores apontaram também as iniciativas e os benefícios antecipados das motivações para a responsabilidade ecológica, descritos no quadro 2.

Os autores salientam que as motivações para a sustentabilidade não são mutuamente excludentes, ou seja, podem ser encontradas combinadas nas organizações. E, também, que as empresas podem atingir os mesmos níveis de sustentabilidade partindo de motivações diferentes, não existindo uma solução ótima para todas as empresas.

Com base em alguns estudos Windolph, Harms e Schaltegger (2013) relacionaram três motivações com as áreas funcionais da organização. Em seu estudo a legitimação foi considerada como uma motivação importante, relacionada com as áreas de relações públicas e de comunicação. O sucesso de mercado foi considerado como uma motivação moderadamente importante, relacionada com as áreas de *marketing* e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). A melhoria interna foi considerada uma motivação pouco importante, relacionada com as áreas de compras, logística/distribuição, produção, recursos humanos e finanças.

<b>Motivação</b>	<b>Iniciativas Ecologicamente Sustentáveis</b>	<b>Benefícios Antecipados</b>
Competitividade	Medidas de economia doméstica como gestão de energia e de resíduos; redução de fontes; Selo ecológico e marketing verde; desenvolvimento de eco produtos; adoção de programas de gestão ambiental.	Maiores lucros; intensificação de processos; maior participação de mercado; redução de custos, diferenciação; o preço das ações mais elevado; rendimentos de recursos e capacidades.
Legitimação	Cumprimento da legislação; criação de comitês para monitorar impactos ambientais e aconselhar a alta gerencia; desenvolvimento de comitês com representantes da comunidade local; realização de auditorias ambientais; desenvolvimento de sistemas de resposta a emergências; alinhar a imagem da empresa com os defensores do meio-ambiente.	Sustentabilidade a longo prazo; sobrevivência; licença para operar; evitar multas e penalidades; diminuir riscos; satisfação dos empregados.
Responsabilidade Social	Renovação de áreas verdes para a comunidade local; fornecimento de uma linha verde menos rentável; doações a grupos de ambientalistas e da comunidade local; uso de papel reciclado; substituição de itens de varejo e material de escritório por itens ecologicamente corretos; reciclagem do lixo dos escritórios.	Fatores de bem-estar; moral dos empregados; satisfação individual.

Quadro 2 – Iniciativas e Benefícios associados com a motivação para a sustentabilidade

Fonte: Adaptado de Bansal e Roth (2000, p. 727).

A busca pela sustentabilidade está transformando o cenário competitivo, para Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) ela tende a forçar as empresas a repensar os produtos, tecnologias e modelos de negócios; e a chave para essa mudança é a inovação. As empresas que buscam desenvolver a sustentabilidade têm que tratá-la como um objetivo de negócio, para desenvolver novas competências, para isso precisam passar por cinco fases distintas conforme o quadro 3.

	<b>Fase 1 –</b> Visualizando a conformidade como uma oportunidade	<b>Fase 2 –</b> Formando cadeias de valor sustentáveis	<b>Fase 3 –</b> Projetando produtos e serviços sustentáveis	<b>Fase 4 –</b> Desenvolvendo novos modelos de negócios	<b>Fase 5 -</b> Criando as próximas plataformas de atuação
Desafio Central	Garantir que o cumprimento das normas torne-se uma oportunidade para a inovação.	Aumentar a eficiência em toda a cadeia de valor.	Desenvolver produtos sustentáveis ou redesenhar os existentes para torna-los <i>eco-friendly</i> .	Encontrar novas formas para entregar e capturar valor, que mudarão a base da competição.	Questionar pelas lentes da sustentabilidade a lógica dominante dos negócios de hoje.
Competências necessárias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A capacidade de antecipar e moldar regulamentos.</li> <li>- A habilidade de trabalhar com outras empresas, incluindo rivais, para implementar soluções criativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competências em técnicas tais como gestão de carbono e avaliação do ciclo de vida.</li> <li>- A capacidade de redesenhar as operações para usar menos energia e água, produzir menos emissões e gerar menos resíduos.</li> <li>- A capacidade de garantir que os fornecedores e varejistas tornem suas operações <i>eco-friendly</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A habilidade para saber quais produtos ou serviços são mais hostis ao meio ambiente.</li> <li>- Capacidade para gerar um real apoio do real para produtos sustentáveis e não ser considerado como "<i>greenwashing</i>".</li> <li>- O conhecimento de gestão para expandir as fontes de materiais verdes e fabricação de produtos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A capacidade de compreender o que os consumidores querem e descobrir diferentes maneiras de atender a essas demandas</li> <li>- A capacidade de compreender como os parceiros podem melhorar o valor da oferta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O conhecimento de como os recursos renováveis e não renováveis afetam ecossistemas de negócios e indústrias.</li> <li>- A competência para sintetizar modelos de negócios, tecnologias e normas em diferentes indústrias.</li> </ul>
Oportunidades de Inovação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar a conformidade para induzir a empresa e seus parceiros a experimentar tecnologias, materiais e processos sustentáveis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desenvolver de fontes sustentáveis de matérias-primas e componentes.</li> <li>- Aumentar o uso de fontes de energia limpas, como a energia eólica e solar.</li> <li>- Encontrar usos inovadores para produtos devolvidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar técnicas como biomimetia no desenvolvimento de produtos.</li> <li>- Desenvolver embalagens compactas e <i>eco-friendly</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desenvolver novas tecnologias de entrega que mudem as relações da cadeia de valor de forma significativa.</li> <li>- Criar modelos de monetização relacionados aos serviços em vez de produtos.</li> <li>- Elaborar de modelos de negócios que combinem as infraestruturas digitais e físicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir Plataformas de negócios que permitam a clientes e fornecedores gerenciar a energia de maneiras radicalmente diferentes.</li> <li>- Desenvolver de produtos que não necessitam de água em categorias tradicionalmente associadas a ela, como produtos de limpeza.</li> <li>- Desenvolver tecnologias que permitam às indústrias utilizar a energia produzida como um subproduto.</li> </ul>

Quadro 3 – Desafios, competências e oportunidades da sustentabilidade

Fonte: Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009, p. 5-6)

Nestes os autores destacam as fases para a empresa se tornar amplamente sustentável. Como pode ser observado, a Fase 1 parte da premissa da mudança de uma posição passiva da empresa, para uma posição ativa, onde a legislação é vista como um ponto inicial para a sustentabilidade e para a inovação. Cabe destacar que os autores defendem que os negócios, em sua forma tradicional, irão entrar em colapso e que os executivos devem reconhecer que a sustentabilidade é um marco para toda a inovação. Almeida (2007) destaca o papel chave da inovação e da tecnologia para que essas ameaças tornem-se oportunidades.

A empresa sustentável, segundo Almeida (2007), vai além das exigências da legislação sem sacrificar o retorno ao capital financeiro, ao capital natural e social e ao capital técnico. Consonante, Chiu (2012) defende que as empresas devem usar a regulação como um marco inicial para a melhoria da gestão e do desempenho. Integrando as questões ambientais em todas as áreas de atuação da empresa para obter eficácia na implementação e seus benefícios.

Entretanto, Lozano (2012) cita que há uma falta de clareza ao explicar como as iniciativas em diferentes setores da empresa se combinam e contribuem para as dimensões da sustentabilidade. Quando essas contribuições entre as iniciativas forem claras, será possível indicar formas para melhorar a sustentabilidade da organização, combinando-as de forma a obter sinergias e resultados mais sustentáveis a partir de esforços iguais ou menores.

Em relação às iniciativas de sustentabilidade, Chang, Kuo e Chen (2013) indicam, em seu estudo, que em empresas de setores que exploram diretamente os recursos naturais essas iniciativas são maiores que em empresas de outros setores, tanto em consistência e estabilidade quanto em benefícios ecológicos. Assim, é fundamental que essas empresas planejem suas operações sobre um plano de negócios sustentável, e atendam as normas impostas externamente pelas partes interessadas.

A sustentabilidade é uma demanda externa crescentes às empresas. A adoção da sustentabilidade nas empresas, independente da motivação, protege as mesmas de multas e sanções, e tende a melhorar o desempenho empresarial conforme indicado por Gomes *et al.* (2014). Sendo assim, envolvê-la no planejamento empresarial é uma escolha estratégica importante. O próximo capítulo apresenta os desafios da gestão da cadeia de suprimentos, além da gestão sustentável e da gestão da inovação dentro da cadeia de suprimentos.

## 2.2 Desafios contemporâneos da gestão da cadeia de suprimentos

Uma das maiores mudanças no paradigma da gestão empresarial moderna está na forma em que ocorre a competição no mercado, para Lambert e Cooper (2000), as empresas não competem mais como entidades autônomas, mas como cadeias de suprimentos, com isso iniciou-se a competição *internetworking*. Noche e Elhasia (2013) destacam que essas redes têm suas particularidades, de modo que problemas que parecem pequenos podem causar grandes problemas em toda a rede. Em vista disso, os autores defendem que é necessário realizar a Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM, do inglês *Supply Chain Management*).

Para Svensson (2007), a SCM pode ser definida como uma filosofia de negócios que busca integrar atividades entre os diferentes pontos de origem e de consumo no canal de distribuição, abrangendo diferentes relações entre as empresas envolvidas no processo até a entrega para o cliente.

Os clientes esperam maior qualidade e menor tempo exigindo maior cooperação dentro da cadeia, em virtude disso as empresas precisam tratar com atenção as questões da cadeia de suprimentos. O desenvolvimento e implementação de estratégias para a SCM tendem a levar ao aumento da produtividade e da eficiência e a redução de custos e impactos ambientais (NOCHE; ELHASIA, 2013).

Uma SCM de sucesso requer uma mudança das funções de gestão para integrar atividades em processos chave, conectando as partes a jusante e a montante nos fluxos (LAMBERT, COOPER, 2000). Outro fator fundamental para o sucesso na criação de SCM é o envolvimento da alta gerência da empresa, e não apenas do setor de logística ou suprimentos, para suprir as necessidades de recursos e gerenciar as dificuldades (MIGUEL; BRITO, 2010).

Ballou (2007) defende que a SCM é um conceito que evoluiu a partir da logística, conforme pode ser observado na figura 1. Por exemplo, a necessidade de coordenação ao longo da cadeia, grande premissa da gestão de cadeia de suprimentos emergiu da logística.

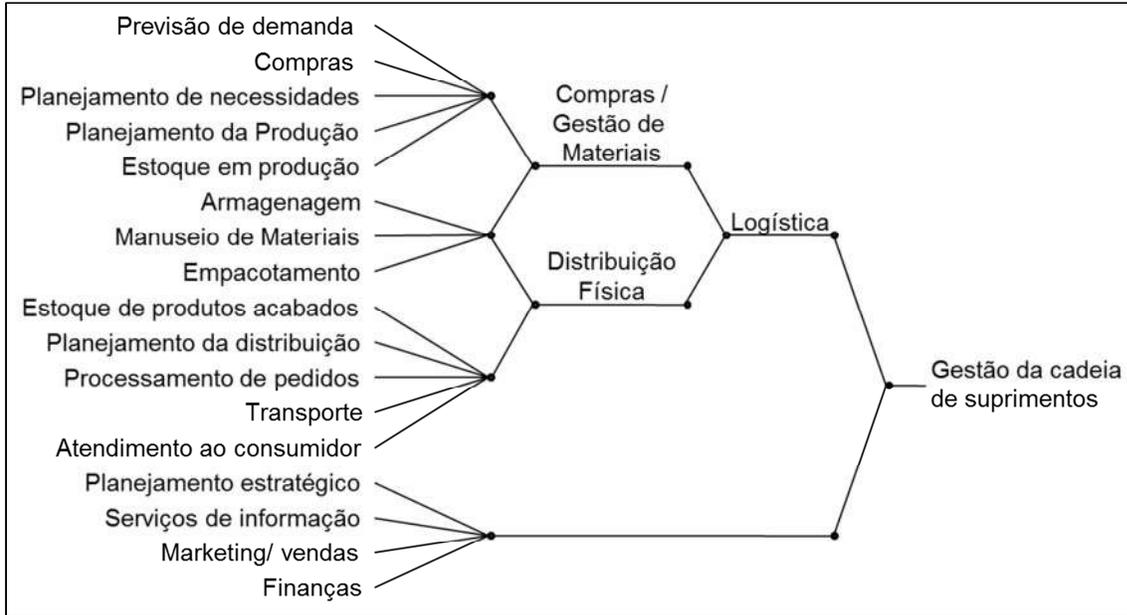


Figura 1 – Evolução da Gestão da Cadeia de Suprimentos

Fonte: Ballou (2007, p. 338).

A compreensão de Ballou (2007) de SCM consiste na gestão dos fluxos de produtos em várias empresas, coordenando processos com um conjunto de atividades relevantes para atingir um objetivo, como mostra a figura 2. Nesta podemos observar que a SCM apresenta-se também como um sistema, composto de entradas a partir de aquisição, processamento na conversão e saída na distribuição.

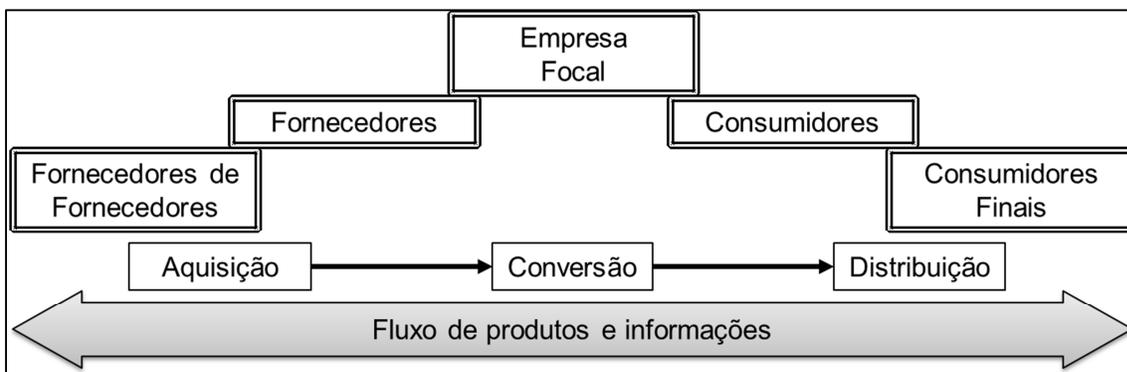


Figura 2 – As múltiplas empresas da cadeia de suprimento

Fonte: Ballou (2007, p. 339)

Para Bertaglia (2009), em relação à composição, a cadeia de suprimentos, pode ser dividida em cadeia interna, cadeia imediata e cadeia total. A cadeia interna envolve o fluxo de informações e materiais dentro da organização. A cadeia imediata é composta por fornecedores e clientes, diretos ou de primeira camada, e seus fluxos de materiais e informações. A cadeia total é composta por todos os fornecedores e clientes e suas cadeias imediatas com seus fluxos. Os clientes e fornecedores de segunda camada estão ligados imediatamente aos de primeira camada. Essa relação pode ser vista na figura 3.

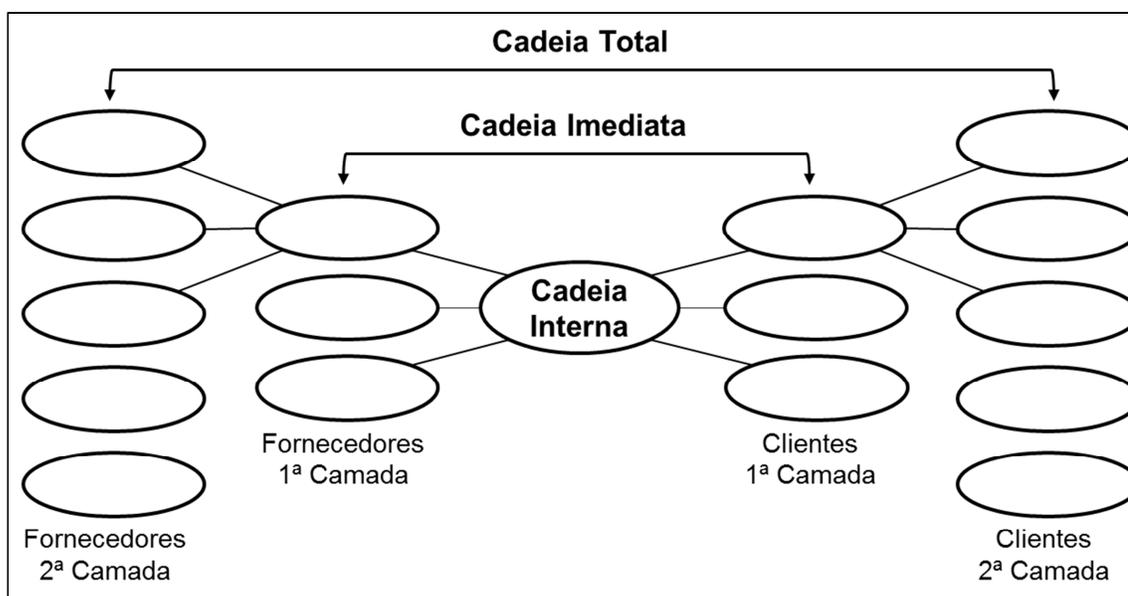


Figura 3 – Cadeia interna, imediata e total

Fonte: Bertaglia (2009, p. 55)

Diante da estrutura que se estabelece, muitas vezes, a cadeia de suprimentos é chamada rede de suprimentos, pois não há uma relação de horizontalidade linear e sim, uma malha complexa de relações entre os diferentes atores (BERTAGLIA, 2009). Noche e Elhasia (2013) defendem que uma rede de cadeia de suprimentos é projetada e desenvolvida para criar valor máximo a todos os membros da cadeia.

Salienta-se que a cadeia envolve todos os estágios envolvidos, direta e indiretamente no atendimento de um pedido de um cliente, como transportadoras,

depósitos, varejistas e também os clientes (CHOPRA E MEINDL, 2003). Para Lambert e Cooper (2000) pode-se dizer que a cadeia de suprimentos é composta por organizações que interagem com a empresa focal, por intermédio dos seus fornecedores e clientes, desde o ponto de origem até o ponto de consumo.

O relacionamento com os fornecedores é um aspecto importante da gestão da cadeia de suprimentos, pois permite a criação de parcerias. Ele é mediado pela centralidade e pelo custo de troca, como pode ser visto na figura 4. Para Bertaglia (2009, p. 57)

a centralidade do fornecedor será mais elevada quanto maior a diferenciação de seu produto e maior se apresente o valor criado e percebido pelo cliente. O custo de troca é aquele que pode ocorrer em uma eventual troca de fornecedor. O custo de troca será maior ou menor de acordo com a especificidade dos ativos, grau de monopólio do fornecedor e custos de transação.

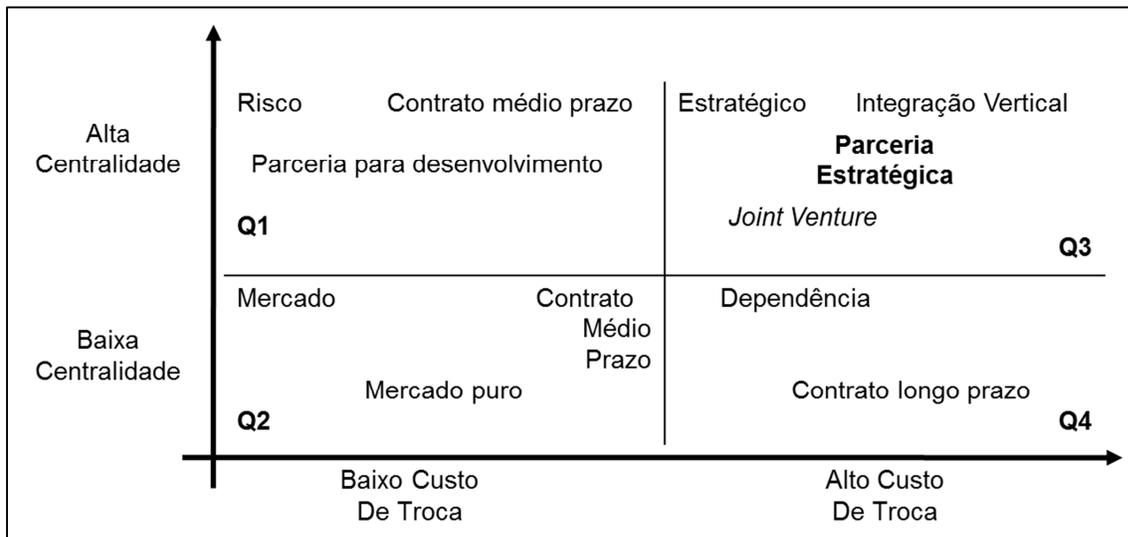


Figura 4 – Relacionamento com fornecedores a partir de centralidade da atividade e dos custos de troca

Fonte: Bertaglia (2009, p. 59)

A variação desses fatores define a forma de relacionamento estabelecida com o fornecedor. Quando ambos são baixos, ou seja, muitos fornecedores e facilidade de troca, não são estabelecidas parcerias entre as empresas e as relações são consideradas apenas oportunidades de transação (Q2). Quando a centralidade é

alta e os custos de troca continuam baixos existe o risco de não ocorrer parcerias, pois existe a facilidade de troca de fornecedores e não há grandes esforços para o desenvolvimento de parcerias (Q1). Quando ocorre baixa centralidade e alto custo de troca, existe a evidencia de que há poucos fornecedores para um item e as empresas buscam contratos de longo prazo para evitar os custos de troca, essa relação pode criar dependência do fornecedor (Q4). Quando ambos são altos, existe a necessidade da formação de parcerias estratégicas, buscando comprometimento entre as partes e a intensa troca de informações, esse é o relacionamento mais adequado à filosofia da SCM (BERTAGLIA, 2009).

As parcerias estratégicas bem geridas, acabam reduzindo o número de fornecedores, pois exigem alinhamento estratégico, comunicação direta e ágil. Com isso muitas empresas optam por fornecedores globais (*Globalsourcing*) para todas as unidades de negócios no mundo (*Followsourcing*) (BERTAGLIA, 2009).

O fornecimento global foi muito facilitado pelas novas tecnologias. Bertaglia (2009) destaca o papel da informática e dos sistemas de informações para coletar, manter e processar informações que apoiem os processos decisórios e o compartilhamento de informações entre as organizações.

De acordo com Didonet e Díaz (2012) o uso de tecnologias da informação, na SCM ou nas interações com fornecedores, fornece suporte para o desenvolvimento de inovações devido à geração de um ambiente mais propício para a troca de ideias entre os atores.

Com relação ao futuro da SCM, Ballou (2007) lista os principais desafios: o desenvolvimento de estratégias de criação de valor e não apenas de redução de custos na SCM; lidar com a instabilidade do processo de decisão e os benefícios gerados com o aumento da abrangência da SCM; buscar oportunidades de crescimento da cadeia que possuam coordenação, colaboração e confiança para gerar esforços conjuntos; expandir os currículos de cursos de logística e cadeia de suprimentos para abranger temas de relacionamento e construção de confiança; necessidade de fusão organizacional dos departamentos responsáveis por operações, compras e logística, provavelmente sob a denominação de cadeia de suprimentos para melhorar o fluxo e a gestão.

Além desses, os gestores de cadeia de suprimentos têm também outros desafios, precisam atender a diferentes tomadores de decisão e avaliar benefícios e impactos sociais de cadeias com diferentes membros, com processos inter

organizacionais de empresas com diferentes concepções sobre produtos e seu fornecimento e distribuição no mercado global (TATICCHI, TONELLI, PASQUALINO, 2013). A complexidade da tomada de decisão na cadeia de suprimentos aumenta conforme passa a envolver as incertezas das decisões em questões sustentabilidade (WU, PAGELL, 2011).

O foco na cadeia de suprimentos, para Linton, Klassen e Jayaraman (2007), é um importante meio para a adoção e desenvolvimento amplo da sustentabilidade, pois a cadeia de suprimentos engloba o produto desde o processamento inicial da matéria prima até a entrega.

### 2.2.1 Gestão sustentável da cadeia de suprimentos

A sustentabilidade na cadeia de suprimentos tem sido um assunto de grande interesse na última década. Esse interesse decorre, no mundo acadêmico e no mundo industrial, devido às pressões impostas pelas partes interessadas em um compromisso com a sustentabilidade (TATICCHI, TONELLI, PASQUALINO, 2013).

Há diferentes impulsionadores para esse crescente interesse na sustentabilidade, segundo Carter e Easton (2011), dentre eles as necessidades relacionadas ao consumo de energia, a compreensão das mudanças climáticas e um maior conhecimento sobre as ações sociais e ambientais das organizações. Nesse contexto emerge a necessidade do desenvolvimento da SSCM.

Ahi e Searcy (2013) indicam que a integração da sustentabilidade a gestão de cadeia de suprimentos iniciou com a inserção de práticas verdes, voltadas à sustentabilidade ambiental; em paralelo com o crescimento da abordagem de gestão verde da cadeia de suprimentos surgiu, em uma perspectiva mais holística, a gestão sustentável de cadeias de suprimentos.

A SSCM estende o conceito tradicional da gestão da cadeia de suprimento, acrescentando aspectos ambientais, sociais e éticos (WITTSTRUCK; TEUTEBERG. 2012). A partir da adoção das práticas da SSCM espera-se, não apenas melhorar o desempenho da empresa, mas também que essas funcionem como fontes de vantagem competitiva (GOLICIC; SMITH, 2013). Em pesquisa desses autores foi demonstrado que as práticas ambientais na cadeia de suprimento estão

positivamente associadas a melhores resultados, sendo assim a SSCM aumenta o desempenho da empresa.

A SSCM envolve a melhoria a longo prazo da dimensão econômica da organização, além de segundo Carter e Easton (2011), auxiliar os gestores a responder a questão estratégica; o que precisamos fazer, não apenas para sobreviver, mas para prosperar não por apenas um, cinco, ou dez anos, mas por 20 anos e além?

Wolf (2011) destaca que é necessário que, antes de definir metas e estratégias de sustentabilidade, as empresas entendam a expectativa dos *stakeholders*. Assim, será possível que as empresas auxiliem na formação de estratégias de SSCM que possibilitem alcançar seu máximo desempenho.

Carter e Easton (2011) defendem que a SSCM é um fenômeno duradouro e não apenas uma tendência nos negócios. Os autores também acreditam que, considerando as relações entre sustentabilidade e a gestão da cadeia de suprimentos, o foco sustentável será a licença corporativa do século XXI.

Em relação aos estudos sobre SSCM, Taticchi, Tonelli e Pasqualino (2013) destacam que os estudos sobre SSCM estão crescendo em termo de quantidade, porém, a qualidade não acompanhou esse crescimento. Os autores ainda argumentam que poucos artigos fornecem contribuições significantes para o desenvolvimento do campo, com muitas pesquisas focadas na mensuração do desempenho ambiental.

Brito e Berardi (2010), buscando melhor compreensão das publicações sobre o tema realizaram uma análise de 109 artigos. Os resultados demonstraram que as formas cooperativas e desenvolvimento conjunto, as quais são premissas da SSCM, não ocorreram nas cadeias de suprimentos analisadas. Além disso, a relação com os *stakeholders* é moderada pelas pressões externas regulatórias. Assim, os autores concluem que as iniciativas de SSCM ocorrem no contexto de pressão ambiental para padrões e competitividade.

Nesse momento, cabe salientar a diferença destacada por Pagell e Wu (2009) entre sustentabilidade na cadeia de suprimentos e *Sustainable Supply Chain Management*. A sustentabilidade na primeira refere-se ao resultado produzido por essa cadeia produtiva, a segunda refere-se a decisões e comportamentos gerenciais voltados para sustentabilidade. Dessa forma os autores, de forma mais simples, definem a SSCM como ações gerenciais específicas, tomadas para tornar a cadeia

de suprimentos mais sustentável, com o objetivo final de criar uma cadeia verdadeiramente sustentável.

Para Pagell e Wu (2009) a cadeia de suprimentos sustentável é aquela que tem bom desempenho tanto em medidas tradicionais de lucros e perdas, quanto em um desempenho ampliado, que inclua as dimensões social e ambiental. Indicando assim que somente as medidas tradicionais não são capazes de indicar o sucesso na busca pela sustentabilidade.

Seuring e Müller (2008) definem de SSCM como a gestão dos fluxos de materiais, informações e capital, bem como a cooperação entre as empresas ao longo da cadeia de suprimentos tendo objetivos nas três dimensões do desenvolvimento sustentável, ou seja, econômico, ambiental e social, considerando que são derivadas das exigências dos clientes e *stakeholders*. Essa visão é ratificada por Wolf (2011) que defende uma compreensão mais refinada das expectativas desses.

A SSCM envolve diferentes atores, o quadro 4 resume os diferentes papéis desses atores na gestão sustentável da cadeia de suprimentos. Para Seuring (2011), os clientes e os *stakeholders* colocam as exigências ambientais e sociais adicionais sobre a empresa focal, a qual coopera com fornecedores para atender essas necessidades e demandas.

<b>Atores</b>	<b>Variáveis Associadas</b>	<b>Objetivos Relacionados</b>
Empresa Focal	Relacionamentos com fornecedores e clientes (gestão da cadeia de suprimentos)	Atender pedidos, garantir o desempenho econômico da cadeia de suprimentos, definir e monitorar os critérios de desempenho ambiental e social
Fornecedores e empresas consumidoras não-finais	Relacionamento com a empresa focal	Cooperação e integração para o desempenho da cadeia de suprimentos. Atender aos critérios ambientais e sociais
Grupos de <i>stakeholders</i> (governo, clientes, ONGs)	Exercem pressões e oferecem incentivos para a conduta da empresa focal. Relacionamentos entre a empresa focal e a cadeia, fornecedores e clientes	Atender o requisitos adicionais (normativos/éticos) de desempenho estendido, ambiental e social, da cadeia de suprimentos

Quadro 4 – Atores na SSCM

Fonte: Seuring (2011, p. 479)

Essas exigências ambientais, para Carter e Easton (2011), estão exigindo uma dedicação cada vez maior das empresas para gerenciar os impactos das suas operações sobre a sustentabilidade. Andiç, Yourt e Baltacioğlu (2012), destacam que os indutores mais fortes para a adoção de práticas de sustentabilidade são os legais e econômicos, que ameaçam as empresas com a redução das cotas de mercado, o que equivale à incapacidade de atender as demandas do consumidor.

Carter e Rogers (2008) definem a SSCM como a integração transparente e estratégica, e, a conquista dos objetivos sociais, ambientais e econômicos de uma organização na coordenação sistêmica dos processos de negócio entre organizações-chave para melhorar o desempenho econômico a longo prazo da cadeia de suprimentos. Os autores modelaram essa definição na figura 5.

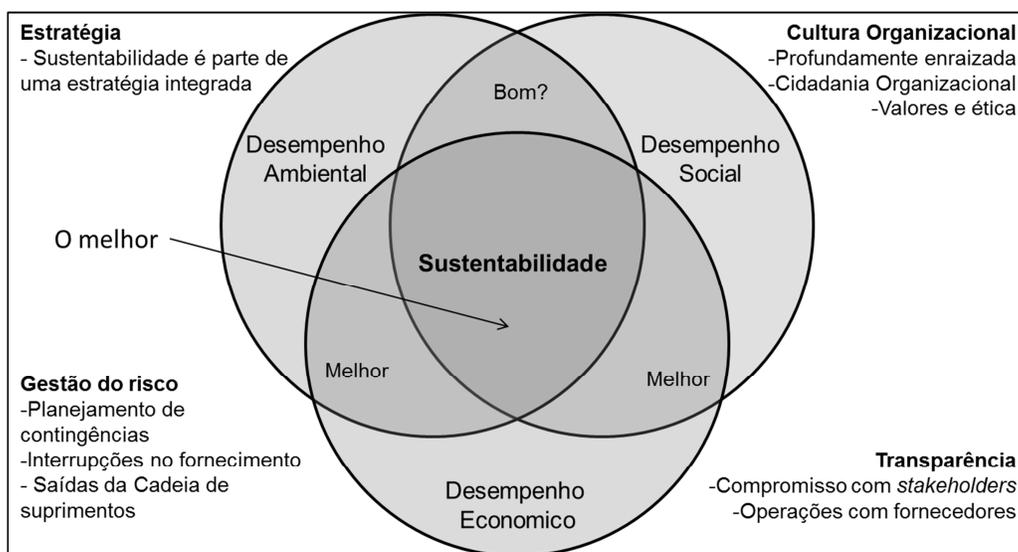


Figura 5 – O *Triple Bottom Line* na gestão da cadeia de suprimentos

Fonte: Carter e Rogers (2008)

Pode ser destacado na figura 5, que a base da definição de SSCM de Carter e Rogers (2008) é o *Triple Bottom Line* (TBL). Essa base possui quatro apoios para a sua estrutura de sustentabilidade. O primeiro é a estratégia, que se refere a identificar iniciativas de SSCM individuais que estão alinhadas e apoiam a estratégia global de sustentabilidade da organização. O segundo é a gestão do risco, que inclui

planos de contingência tanto a jusante quanto a montante da cadeia. O terceiro é a cultura organizacional que envolve valores e ética, respeito à sociedade e ao ambiente, que está profundamente enraizada e abrange a cidadania organizacional. E o quarto apoio é a transparência, que está relacionada ao engajamento e a comunicação com os fornecedores e as principais partes interessadas.

Os autores ainda destacam que esses quatro apoios não são mutuamente excludentes. Por exemplo, uma melhoria na transparência envolvendo as partes interessadas reduz o risco, pois diminui a possibilidade de ataques a organização por ONGs e consumidores, e pode ser uma parte da estratégia da organização (CARTER; ROGERS, 2008).

Wittstruck e Teuteberg (2012), também ilustraram os principais componentes da SSCM na figura 6. O *Triple Bottom Line* constitui os três pilares igualmente fortes que estão fundamentados no gerenciamento de risco e conformidades, essas garantem a rentabilidade a longo prazo

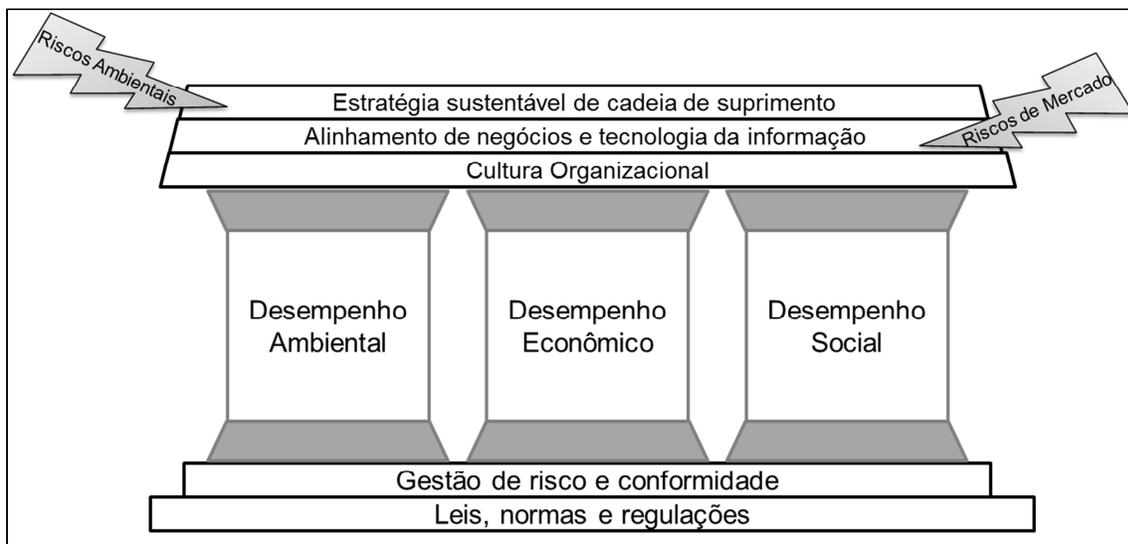


Figura 6 – Casa da *Sustainable Supply Chain Management*

Fonte: Wittstruck and Teuteberg (2012,)

As Leis, diretrizes e padrões são base para a implementação de SSCM ao longo de toda a cadeia. A SSCM também engloba a cultura organizacional, os

valores e a ética organizacional, a estrutura de TI e a estratégia também devem estar alinhadas à sustentabilidade, esses devem ser flexíveis e inteligentes para atender as necessidades da SSCM. A combinação eficiente desses aspectos proverá proteção contra os riscos e ameaças do mercado e do ambiente.

É comum entre as definições, o desafio de equilibrar questões ambientais e as práticas de negócio em um ambiente dinâmico, complexo e incerto. Para Wu e Pagell (2011), a criação de uma cadeia de suprimentos mais sustentável que os concorrentes implica em menos trocas entre resultados ambientais e econômicos, porém cria trocas entre os elementos do TBL.

Pagell e Wu (2009), verificaram que as empresas estudadas ainda não alcançaram verdadeiramente a sustentabilidade, mas sim, são significativamente mais sustentáveis que outros da mesma indústria. Para os autores, uma cadeia sustentável teria clientes dispostos a continuar a fazer negócios para sempre. Ou, no pior cenário, não causar nenhum dano aos sistemas natural e social e ainda gerar lucro por um longo período.

Muitas empresas se propõem a avaliar o impacto ambiental de suas cadeias de suprimentos, porém muitas vezes não tem informações completas sobre o impacto das suas decisões. As empresas podem ter informações científicas limitadas sobre as questões ambientais que encontram, como essas interagem com as outras dimensões da sustentabilidade e as consequências dessas interações (WU, PAGELL; 2011).

Criar uma SSCM parece exigir pró-atividade da alta gerência. Que essa entenda a sustentabilidade como um compromisso organizacional, onde todos os funcionários estejam motivados e recompensados para que ocorra reformulação de produtos e mudança de processos se necessário (PAGELL, WU, 2009). Em sua pesquisa Wolf (2011) defende que o apoio da liderança é um elemento importante para a criação de estratégias eficazes para a sustentabilidade, podendo, inclusive, compensar a falta de objetivos e ações claros.

Pagell e Wu (2009) defendem que para o desenvolvimento da SSCM é necessário integrar as metas de sustentabilidade às práticas cotidianas da gestão da cadeia de suprimentos. Assim, a responsabilidade pela sustentabilidade não deve ser de uma entidade separada na organização, mas do trabalho de todos, iniciando pela alta direção.

Em seu estudo Morali e Searcy (2013) entrevistaram especialistas em gestão de cadeias de suprimentos, os quais indicaram três desafios fundamentais para incorporar a sustentabilidade na cadeia de suprimentos: o primeiro desafio são os recursos necessários, unânime entre os especialistas, sejam eles financeiros, de tempo e pessoal. O segundo desafio é a falta de compreensão clara do conceito de sustentabilidade, pois não há como integrar os princípios da sustentabilidade na SCM sem a compreensão do que esses realmente são, os especialistas dizem que a instrução engloba a barreira e a solução desse desafio. O terceiro é a gestão e o monitoramento dos riscos, relacionados com a transparência das informações e dos dados coletados dos fornecedores e a dificuldade para a realização de auditorias com esses.

Os gestores da SCM muitas vezes iniciam o gerenciamento da sustentabilidade a partir de projetos anteriores, sem um entendimento claro, estratégico e holístico de como as partes que compõe a empresa e a cadeia de suprimentos se combinam para criar uma posição de sustentabilidade na organização (CARTER, EASTON; 2011).

Nesse sentido, Carter e Rogers (2008) afirmam que os profissionais da SCM possuem uma posição de destaque para impactar as práticas de sustentabilidade, por exemplo, na redução de embalagens, na melhoria das condições de trabalho, usando meios de transporte mais eficientes, e exigindo dos fornecedores que assumam programas ambientais e sociais. Resultando, ao mesmo tempo, na redução dos custos e melhoria da reputação corporativa.

Em relação às práticas ambientais na cadeia de suprimentos, essas são atividades e ações tomadas para reduzir ou eliminar o impacto ambiental da cadeia de suprimentos nas funções relativas a processos. Pagell e Wu (2009) em seu artigo estudaram dez casos exemplares visando construir um modelo que abordasse os elementos necessários para uma cadeia de suprimentos sustentável. Para isso os autores buscaram na literatura as melhores práticas gerenciais na cadeia de suprimento, mesmo que essas não estivessem previamente relacionadas à sustentabilidade, as quais estão descritas no quadro 5. Os autores encontraram nas empresas estudadas outras práticas gerenciais na cadeia de suprimento que não estavam descritas na literatura, conforme descrito no quadro 6.

<b>Prática Gerencial</b>	<b>Relacionada à Sustentabilidade</b>
Postura proativa / comprometimento organizacional	Sim
Reconceituar o que faz a Cadeia redefinição de negócios	Sim
Seleção de Fornecedores	Sim
Colaboração com os Fornecedores	Sim
Integrar esforços ambientais em toda a organização	Sim
Certificação de Fornecedores	Sim
Reconceituar o que está na cadeia (perspectiva ecocêntrica)	Sim
Desenvolvimento de Fornecedores	Sim
Redução de Riscos com Fornecedores	Sim
Analisar e Pensar o Ciclo de Vida	Sim
Ciclo Fechado / Logística Reversa	Sim
Colaboração com Consumidores	Sim
Sistemas de Medição e Recompensa ligados à Sustentabilidade	Sim
TQM – Gestão da Qualidade Total	Sim
Lean/JIT – Produção Enxuta	Sim
Compromisso com os Empregados (Trabalho de Alta Qualidade)	Não
Integração da cadeia de suprimentos interna	Não
Sustentabilidade ajuda no Recrutamento / Motivação do Empregado	Não
Mantem e / ou Constrói uma Cultura Formalmente	Não
Comprar com base no custo total e não no preço	Não
Adição de Novos Fornecedores para Estimular a Mudança / Inovação	Não

#### Quadro 5 – Práticas gerenciais identificadas na literatura

Fonte: Adaptado de Pagell e Wu (2009, p. 45).

Pagell e Wu (2009) sugerem que essas práticas levam à uma cadeia de suprimentos mais sustentável. Tanto as melhores práticas tradicionais de gestão de cadeias de suprimento quanto os novos comportamentos contribuem de forma equivalente para a sustentabilidade, os autores modelaram essas variáveis de acordo com a figura 7.

O modelo proposto visou prover uma orientação sobre uma conceituação mais completa da SSCM. Os principais resultados da pesquisa realizada pelos autores sugerem que o modelo de negócio e os elementos ambientais e sociais da sustentabilidade precisam estar alinhados e difusos na organização para que a sustentabilidade faça parte do cotidiano da empresa. Bem como que as melhores práticas de gestão não são diretamente ligadas a melhores desempenhos de sustentabilidade, porém práticas como logística reversa parecem impulsionar na direção da sustentabilidade.

<b>Prática Gerencial</b>	<b>Descrição</b>
Conversa	Questões de sustentabilidade fazem parte das conversas diárias e quase sempre da tomada de decisão. Não é um extra ou algo ocasional.
Critério de Valor	Eles têm um único valor ou valor guia que parece conduzi-los?
Modelo de Negócios	A sustentabilidade se encaixa no modelo de negócios?
Rastreabilidade	Capacidade de Rastrear Materiais, onde estão e qual é a fonte.
<i>Decommoditize</i> as entradas	Compra de mercadorias com base em além do preço, e assim tratar os fornecedores como estratégicos – Também relacionado a continuidade.
Desenvolver Certificação Própria	Busca de critérios para certificar produtos e processos
Interação Fornecedor-Fornecedor	Fornecedores trabalhando juntos para a melhoria global da cadeia
Continuidade de Fornecedores	Busca por garantir que todos os fornecedores da cadeia, especialmente produtores, permaneçam no negócio de forma a garantir qualidade de vida a longo prazo.
Cadeia Local	Busca por fontes mais próximas para minimizar o transporte
Desenvolvimento de Fornecedores – Para Aprimorar outras Cadeias	Ajudar fornecedores a melhorar para outros interessados também, não apenas para sua própria cadeia
Transparência	Informações detalhadas sobre o fluxo de dinheiro na cadeia. Quem pagou o que?
Licenciamento	Venda de <i>design</i> / nome / processo para outros

#### Quadro 6 – Práticas de sustentabilidade emergentes da prática gerencial

Fonte: Adaptado de Pagell e Wu (2009, p. 46).

O estudo de Pagell e Wu (2009) traz sugestões tanto para a prática quanto para pesquisa. A principal implicação para pesquisa é a necessidade de uma abordagem mais integradora em relação a SSCM, tratando das questões de sustentabilidade de forma integral, permitindo assim uma compreensão completa do fenômeno, para isso o modelo proposto na figura 7 fornece uma orientação do que a SSCM envolve. Em relação às implicações práticas, os resultados indicam três áreas a serem focadas para se tornarem mais sustentáveis, a primeira refere-se à reconceituação da cadeia e das suas atividades; a segunda é a busca da eficiência e eficácia da nova cadeia, como por exemplo, a continuidade de fornecedores; a terceira envolve a conversa cotidiana sobre a sustentabilidade e os negócios da organização.

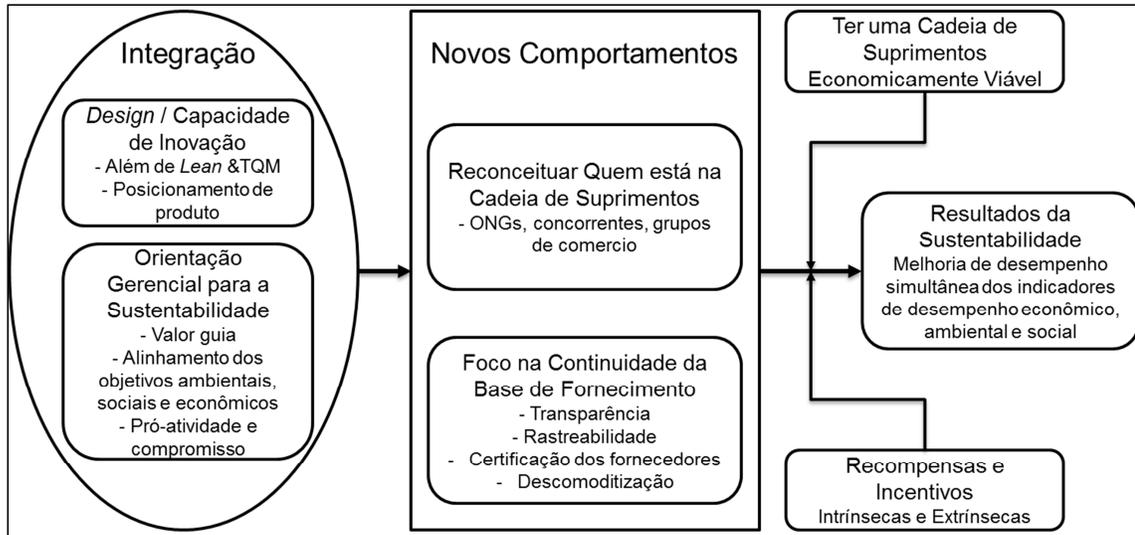


Figura 7 – Modelo de Práticas para a Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos

Fonte: Pagell e Wu (2009, p 52)

A partir de outros estudos, Carter e Rogers (2008, p. 370-371) identificaram potenciais vantagens econômicas com a adoção de práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos. Essas estão descritas a seguir.

- Redução de custos devido à redução dos resíduos de embalagens, ao *design* reutilizável e desmontável;
- Redução dos custos de saúde e segurança;
- Redução dos custos trabalhistas, de recrutamento e rotatividade no trabalho devido a maior segurança no transporte e armazenamento;
- Aumento da produtividade e redução do absenteísmo devido às melhores condições de trabalho;
- Desenvolvimento de vantagem competitiva a partir da influência na regulamentação governamental;
- Redução de custos através da produção mais rápida e de melhor qualidade, por exemplo, com o uso da ISO 14000;
- Melhoria na reputação, o que torna a empresa mais atraente para fornecedores, clientes e potenciais empregados.

De acordo com os autores, as vantagens são percebidas em diferentes aspectos da gestão empresarial, de certa forma, incentivando a adoção de práticas sustentáveis na gestão da cadeia de suprimentos.

Nesse sentido Wiengarten, Pagell e Fynes (2013) encontraram evidências de que quando a empresa considera a existência de certificação ISO 14000 no processo de escolha do fornecedor, eles esperam que o fornecedor esteja fazendo esforços para melhorar o desempenho ambiental de suas operações.

O sucesso das iniciativas de sustentabilidade depende de uma abordagem mais abrangente, para Taticchi, Tonelli e Pasqualino (2013), essa deve envolver o ciclo de vida dos produtos e serviços, as funções do negócio inclusive P&D e compras. Esses devem ser analisados a partir de uma perspectiva integral da sustentabilidade.

A falta de integração na cadeia de suprimentos sustentável para Wolf (2011), ocorre em parte devido ao desconhecimento sobre como alcançam a integração interna e externa da sustentabilidade. Para Linton, Klassen e Jayaraman (2007), essa deve integrar o fluxo que se estende além do núcleo da SCM, incluindo o *design* de produtos, a fabricação de subprodutos, o resíduo ao fim do ciclo de vida e os processos de recuperação desses resíduos.

Svensson (2007) defende que as cadeias de suprimento de produtos novos e de resíduos e reciclagem devem ser interpretadas como uma única cadeia de suprimentos, para que assim possa-se compreender a verdadeira SSCM. Linton, Klassen e Jayaraman (2007), defendem que essa visão única também é relevante para otimizar os custos do produto, incluindo, além do custo atual, o custo total, que envolve os efeitos do esgotamento de recursos e a geração de poluentes e resíduos.

Pagell e Wu (2009) defendem que a capacidade organizacional para inovar e a orientação gerencial são precursores para uma *Sustainable Supply Chain Management* de sucesso. O estudo de Didonet e Díaz (2012) indica que a SCM oferece suporte à inovação de produtos e processos na empresa.

Na próxima seção discute-se a gestão da inovação na cadeia de suprimentos. Uma vez que as parcerias entre os membros da cadeia de suprimentos resultam em inovações mais complexas e com impactos maiores.

### 2.2.2 Gestão da inovação na cadeia de suprimentos

A inovação é um processo que ocorre dentro de uma empresa individualmente, mas na prática essa influencia a cadeia de suprimentos e os parceiros da organização. As inovações que envolvem muitos atores e organizações são chamadas de inovações institucionais ou sistêmicas (VAN BOMMEL, 2011). Omta (2004) sugere que a inovação deve ser analisada a partir de uma perspectiva de rede ou de cadeia, pois o processo dificilmente é realizado em sua totalidade por uma única empresa.

Para que ocorra sucesso no processo de gestão da inovação em redes e cadeias de empresas é necessária a combinação entre cooperação, características do contexto e o sucesso na inovação de cada empresa (OMTA, 2004). Para Walters e Rainbird (2007) a combinação destes elementos resulta em uma estrutura de rede que nenhum dos parceiros poderia criar apenas com seus recursos, possibilitando atender uma demanda ou expectativa com custos viáveis, culminando na inovação colaborativa.

Walters e Rainbird (2007) argumentam que existe um número significativo de empresas que imprimem esforços coletivos para a inovação com seus clientes, fornecedores e concorrentes, o que sugere que a cooperação para a inovação na cadeia de suprimentos é uma prática utilizada. É importante que as empresas que desejam inovar na sua cadeia de suprimentos envolvam-se em relacionamentos que lhes permitam adquirir novos conhecimentos e desenvolver capacidades que contribuam para a sua capacidade de inovação (SOOSAY, HYLAND, FERRER, 2008).

Van Bommel (2011) propôs um modelo de avaliação da inovação na cadeia de suprimentos o qual indica que a capacidade de desenvolver uma estratégia na cadeia de suprimentos é influenciada pelo poder de inovação da empresa focal e de sua rede de abastecimento. O autor propõe que os fatores que definem o poder de inovação da empresa focal são: orientação externa e transparência, cooperação interna, aprendizagem e adaptação, liderança, possibilidade de experimentar e orientação para resultados.

Os relacionamentos para inovação na cadeia de suprimentos variam de acordo com os níveis de compartilhamento e de confiança. Barrett (2000) definiu

cinco níveis hierárquicos de relacionamentos através da cadeia de suprimentos conforme a figura 8. O nível 1 envolve apenas a transferência de informações e tem um investimento mínimo no relacionamento. O oposto, Nível 5, o relacionamento faz parte do *core business* da empresa e essa se esforça para sustentar e construir esse relacionamento forte e criativo.

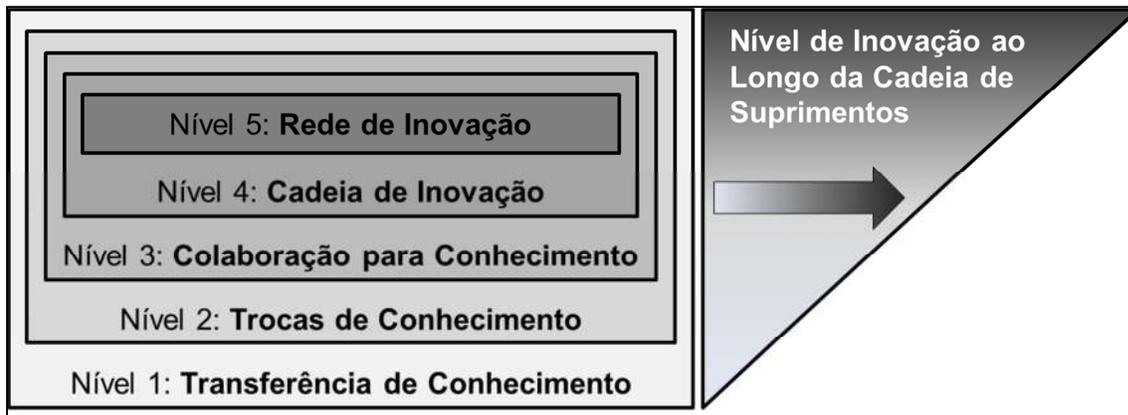


Figura 8 – Hierarquia dos relacionamentos

Fonte: Barrett (2000, p. 426)

Omta (2004) defende que a cooperação no processo de inovação é sub explorada pelas organizações. Segundo o autor a cooperação técnica na cadeia é vantajosa para as organizações, pois é mais flexível, menos arriscada e menos custosa que a aquisição de outros elos da cadeia.

A inovação na cadeia de suprimentos, em geral, ocorre em níveis afastados dos consumidores finais, as indústrias extrativistas, por exemplo, geralmente inovam no processo de extração e exploração, porém ainda entregam o mesmo produto final aos consumidores, não se pode presumir que não há inovação apenas porque os produtos não mudam ao nível do usuário (MOHR *et al.*, 2011)

Golgeci e Ponomarov (2013) analisaram a influência de perturbações na cadeia de suprimento à capacidade de inovação das empresas afetada. Os resultados indicam que perturbações fortes exigem respostas fortemente inovadoras, demonstrando que a inovação também é desencadeada por eventos negativos a partir de uma postura reativa a tais ocorrências.

Considerando a importância da cadeia de suprimentos e da formação de parcerias para a inovação, o próximo capítulo apresenta formas para mensurar o desempenho inovador, bem como os indicadores para mensurar a inovação em processos e a capacidade de inovação.

### **2.3 Avaliação do desempenho inovador**

A inovação é um componente fundamental para a longevidade organizacional, pois com ela as empresas protegem-se contra a erosão causada pelo mercado (EPSTEIN; DAVILA; SHELTON, 2007). Para que uma empresa se torne inovadora ela precisa imprimir esforços e mudanças em diferentes partes do seu negócio (YEŞIL, BÜYÜKBEŞE, KOSKA, 2013). A inovação é um dos instrumentos básicos para a formulação de estratégias de crescimento, como inserção em novos mercados, crescimento de participação e criação de vantagem competitiva à empresa (GUNDAY *et al*, 2011).

Para Bessant e Tidd (2009) a inovação pode ser definida como o processo de tradução de ideias em processos, produtos e serviços que sejam úteis, podendo ocorrer a partir da melhoria em processos, produtos e serviços existentes ou gerando rupturas mais intensas, causando uma mudança profunda nos processos, produtos e serviços. Segundo a PINTEC inovação refere-se a produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado para a empresa, não sendo necessariamente novo para o mercado/setor de atuação, podendo ter sido desenvolvida pela empresa ou por outra empresa/instituição (IBGE, 2013).

Para o IBGE (2013), as atividades das empresas para inovar são relacionadas ou não com P&D. As relacionadas são pesquisa básica, aplicada ou desenvolvimento experimental e as não relacionadas envolvem aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos. A mensuração dos recursos alocados revela o esforço empreendido para a inovação de produtos e processos. A organização eficaz de um sistema de P&D é um desafio crucial para o desempenho inovador das empresas, sendo necessário que essa assuma atividades de inovação interna para equilibrar a fonte das inovações e melhorar seus resultados a longo prazo (BERCHICCI, 2013).

Para Schumpeter (1982) o desenvolvimento econômico é definido pela realização de novas combinações, essas são atividades inovativas. Essas novas combinações englobam os cinco casos, a introdução de um novo bem, a introdução de um novo método de produção, a abertura de um novo mercado, a conquista de uma nova fonte de matérias primas e a alteração da estrutura de monopólio de uma indústria.

A inovação pode ser classificada em quatro tipos de acordo com o Manual de Oslo de 2005 e a PINTEC esses são: inovação de produto; inovação de processo; inovação de marketing; e inovação organizacional, conforme quadro 7 (IBGE, 2013).

<b>Tipo de Inovação</b>	<b>Descrição</b>
Inovação de produto	Refere-se a produtos novos ou significativamente melhorados cujas características diferem-se dos produtos existentes no mercado ou daqueles que tiveram seu desempenho melhorado
Inovação de processos	Envolve processos novos ou melhorados para a organização e sua tecnologia de produção, os quais refletem num aumento da qualidade, redução dos custos, e/ou aumento da eficiência da organização. Podem ocorrer devido à compra de máquinas ou softwares novos
Inovação de Marketing	Refere-se à implementação de novas estratégias ou conceitos de marketing que diferem significativamente dos utilizados anteriormente pela empresa. Mudança no desenho e embalagem do produto, nos canais de vendas, em promoções ou fixação de preços.
Inovação Organizacional	Compreende as mudanças nas técnicas de gestão ou na organização do trabalho, com o objetivo de melhorar o uso do conhecimento, a eficiência dos fluxos de trabalho, ou a qualidade dos bens e serviços.

#### Quadro 7 – Tipos de Inovação

Fonte: IBGE, 2013

As inovações organizacionais, de acordo com Gunday *et al* (2011), preparam o ambiente organizacional para a implantação de outras inovações e também possuem um impacto forte e direto sobre o desempenho inovador. A inovação de produtos e de processos, de acordo com Utterback (1996), segue um padrão de desenvolvimento no decorrer do tempo. Esse padrão é demonstrado na figura 9 por meio de seu modelo que considera que a inovação ocorre em três fases: a fase fluida, a fase de transição e a fase específica.

A fase fluida reflete o momento em que a empresa está fazendo testes a respeito do produto a ser lançado, realizando protótipos. Nessa fase o foco de

atenção e de mudanças é no produto e não no processo pelo qual o produto será produzido. A fase de transição reflete uma fase em que o produto sofreu várias melhorias, então a empresa passa a ter um enfoque também nos processos testando formas de produção para encontrar as mais rápidas e eficientes. A fase específica reflete o momento em que as inovações de produto e de processo diminuem o ritmo e as empresas concentram-se no custo, volume e capacidade de produção (UTTERBACK, 1996).

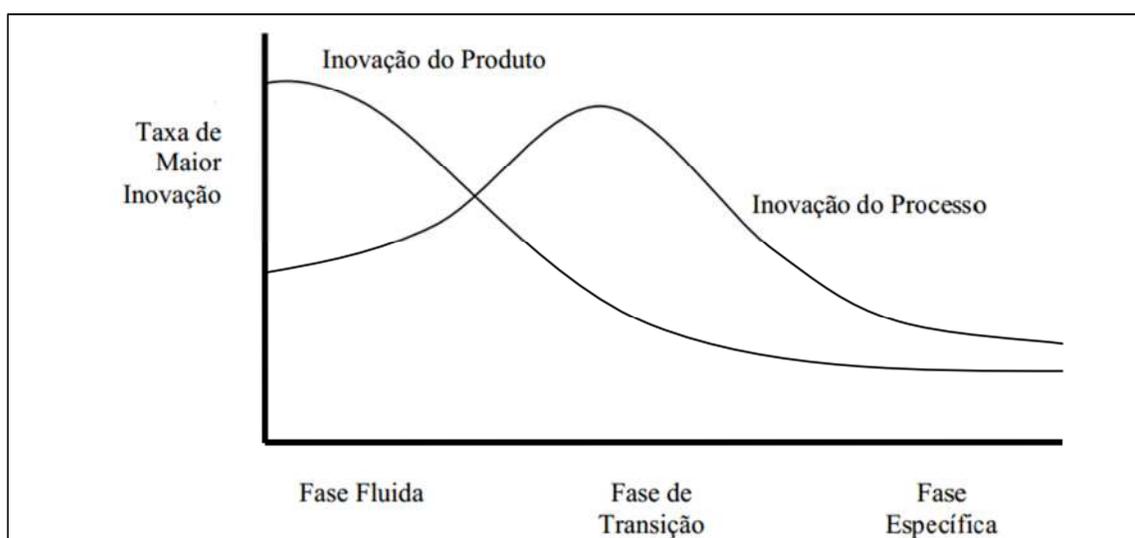


Figura 9 – Modelo de inovação produto e processo

Fonte: Utterback (1996, p. 91)

Em consonância, Chenavaz (2012) destaca que, em relação ao ciclo de vida do produto, a inovação de processos deve aumentar ao longo desse, sendo mais importante que ocorra primeiro a inovação de produtos e após a inovação de processos. Isso possibilita que ocorram reduções de custos ao longo do tempo para que o produto possa ser comercializado com sucesso.

A inovação, para Epstein, Davila e Shelton (2007), é uma parte do negócio e como tal deve ser gerida, ao contrário do que muitas empresas consideram não é um processo espontâneo que pode ou não ser possuído. Para Prahalad e Krishnan (2008), a inovação e a sua criação de valor decorrente compõem um capital

estratégico inédito a muitas empresas, essas não possuíam esse tipo de conhecimento e por isso não sabem como gerenciá-lo.

Para Bessant e Tidd (2009) o sucesso da inovação parece depender de dois fatores, recursos e capacidades da organização para geri-los. Essa gestão adequada resulta em vantagens estratégicas inéditas a muitas organizações conforme quadro 8.

<b>Mecanismo</b>	<b>Vantagem estratégica</b>
Novidade em oferta de produto ou serviço	Oferecer algo que os concorrentes não podem
Novidade em processo	Oferecer algo de modo que os concorrentes não podem – mais rápido, mais barato, mais personalizado...
Complexidade	Oferecer algo que os concorrentes acham ser difícil de fazer
Proteção legal da propriedade intelectual	Oferecer algo que os concorrentes não podem, a não ser que paguem pelo uso
Ampliação da série de fatores competitivos	Mudar a base de concorrência – ex. de preço de produto para qualidade
Senso de oportunidade	Ter a vantagem de ser o primeiro. Pode representar uma grande parcela do mercado.
Aprendizagem organizacional	Ter a vantagem de aprender rápido as vezes ser o primeiro significa enfrentar dificuldades inesperadas
<i>Design</i> robusto de plataforma	Oferecer algo que fornece uma plataforma sobre a qual outras variações/gerações de produtos podem ser desenvolvidas
Reescrita das regras	Oferecer algo que representa um conceito completamente novo de produto e processo, que torne os modelos anteriores obsoletos
Reconfiguração das partes do processo	Repensar o modo que as partes do sistema funcionam juntas – ex. desenvolvimento de redes mais eficientes, terceirização...
Transferência através de diferentes contextos de aplicação	Recombinar elementos estabelecidos para mercados diversos
Outros?	Inovação é sempre encontrar novas maneiras de fazer coisas e obter vantagem estratégica

#### Quadro 8 – Vantagens estratégicas da inovação

Fonte: Adaptado de Bessant e Tidd (2009, p. 40-41)

Conforme dados do PINTEC, o padrão de inovação brasileiro ainda é baseado no acesso ao conhecimento tecnológico adquirido por meio da incorporação de máquinas e equipamentos, conforme identificado em outras edições da pesquisa (IBGE, 2013). A PINTEC também lista as dificuldades ou obstáculos que podem tornar mais lenta a implementação de inovação, essas estão dispostas no quadro 9.

<b>Dificuldades</b>	<b>Exemplos</b>
Natureza econômica	Custos, riscos, fontes de financiamento apropriadas
Problemas internos a empresa	Rigidez organizacional
Deficiências técnicas	Escassez de serviços técnicos externos adequados, falta de pessoal qualificado
Problemas com informações	Falta de informações sobre tecnologia e sobre os mercados
Problemas com o Sistema Nacional de Inovação	Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas e/ou instituições
Problemas de regulação	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações

### Quadro 9 – Dificuldades na implementação de inovações

Fonte: IBGE (2013, p. 25)

Além disso, são inibidores da atividade inovativa as inovações prévias do setor, as condições de mercado, e outros fatores macro e micro econômicos. Os resultados indicaram que o maior obstáculo as atividades de inovação são os elevados custos da inovação e que a principal razão para não inovar indicada pelas empresas foram as condições prévias do mercado (IBGE, 2013).

Com relação aos tipos de inovação no Brasil, a PINTEC 2011 indicou nos setores analisados o percentual de empresas que realizaram inovações conforme a figura 10. Cabe destacar 18,9% das indústrias extrativas foram inovadoras no período de 2009 a 2011 (IBGE, 2013). Em um comparativo com a PINTEC 2008, na última edição da pesquisa houve uma queda percentual nas taxas de inovação geral e de produto (IBGE, 2013).

Makkonen e Van der Have (2013), destacam a dificuldade de medir e compreender a complexidade e heterogeneidade das atividades de inovação, tornando-se um grande desafio aos pesquisadores. O desempenho inovador é considerado um dos indutores mais importantes de outros aspectos do desempenho organizacional, principalmente devido a formação de um clima de aprendizagem organizacional, esforços de melhoria contínua e aprendizagem a partir das adaptações e falhas no ambiente competitivo (GUNDAY *et al.*, 2011)

Desempenho inovador, para Gunday *et al.* (2011), é a combinação dos resultados globais da organização como resultado da renovação e melhoria a partir dos esforços empreendidos considerando a capacidade de inovação da empresa. Desempenho inovador pode ser definido como a contribuição da inovação de

produtos e processos para o desempenho da empresa, é um dos fatores críticos para a vantagem competitiva das organizações (JIANG, LI, 2009)

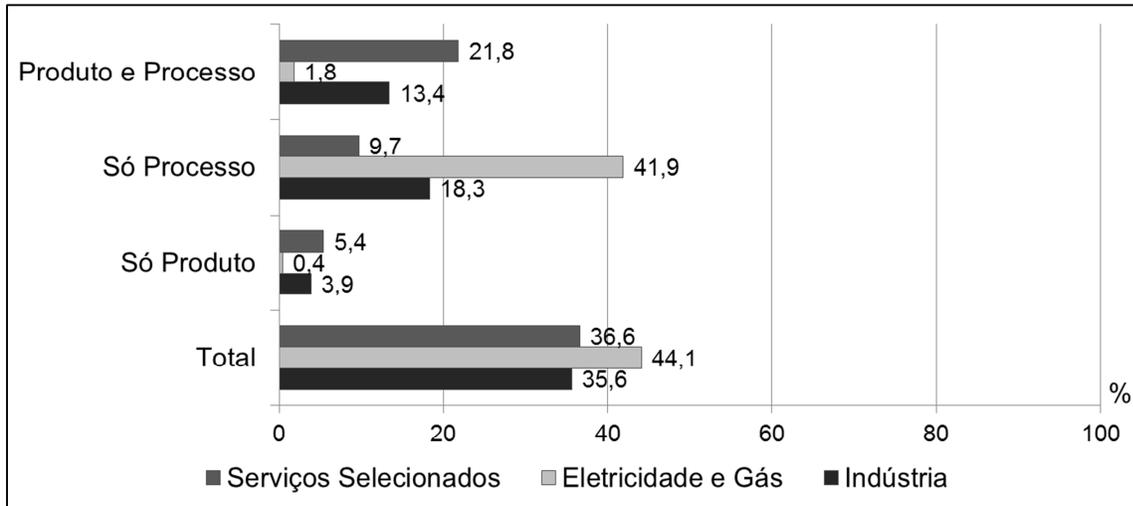


Figura 10 – empresas que realizaram inovações por setor e tipo de inovação

Fonte: IBGE (2011, p. 38)

Gunday *et al.* (2011) indica que os diferentes tipos de inovação afetam diferentes aspectos do desempenho da empresa, e que o desempenho inovador exerce um papel mediador entre a inovação e o desempenho da empresa. Em geral o desempenho inovador é mensurado através da inovação em produtos, processos, organizacional, de marketing além da capacidade de inovação.

### 2.3.1 Inovação em Processos

Muitas empresas, de acordo com Chenavaz (2012), realizam simultaneamente a melhoria da qualidade dos produtos através da inovação desses e a redução os custos de produção através da inovação de processos. Para o autor isso indica uma redução nos preços devido a redução de custos. Para Davenport (1993) a inovação de processos combina a adoção de uma perspectiva de processos de negócios com a aplicação de inovações para processos. Segundo o autor essa combinação possui um enorme potencial para ajudar as organizações a

alcançar reduções de custos e tempo dos processos, melhoria na qualidade, flexibilização e melhores níveis de serviço.

A inovação em processos tem diferentes impulsionadores e não apenas o impulso da concorrência. Para Davenport (1993) os clientes também impulsionam essa inovação com as suas demandas em relação ao produto e entrega, por exemplo, mas os principais impulsionadores para a inovação em processos são as questões financeiras. O autor defende que a inovação em processos pode ser mais eficaz para remover custos desnecessários que outras alternativas, como a venda de unidades de negócio, incentivos a aposentadoria antecipada ou demissões. A demanda também influencia indiretamente a inovação em processos, pois o aumento da procura exige maior escala de produção e maior eficiência, para isso é necessário o desenvolvimento de novos produtos, assim, a demanda é um indicador da necessidade de inovação adicional (STADLER, 2011).

Bunduchi e Smart (2010) em uma revisão de literatura indicaram os principais benefícios e os principais custos associados com a adoção de inovação em processos intraempresarial. Os estudos que abordam os benefícios percebidos, segundo os autores, são bem desenvolvidos porém desagregados, e diferenciam em benefícios operacionais, diretos e indiretos, relacionados à redução de custos e ao aumento da eficiência organizacional; e os benefícios estratégicos se relacionam a mudanças na relação entre os membros da cadeia de fornecimento. Os benefícios associados a inovação em processos estão descritos no quadro 10.

<b>Tipo de Benefício</b>	<b>Conceito</b>
Benefícios operacionais diretos	Baseado na transmissão e tratamento eletrônico da informação. Relacionado à redução de custos de transação e de produção através do tratamento de documentos (ex. Redução de burocracia, redução do uso de papel)
Benefícios operacionais indiretos	Relacionado com a melhoria da eficiência organizacional da empresa e as mudanças na relação com fornecedores e clientes (ex. pagamentos mais rápidos, melhor fluxo de caixa, menor número de erros, reduzir os estoques e as faltas de matéria prima)
Benefícios estratégicos	Relacionado com os benefícios indiretos. Refere-se à habilidade de tornar as relações organizacionais mais estreitas com clientes e/ou fornecedores (Melhorar as relações entre os usuários do sistema de compartilhamento de informações, melhorar a lealdade do cliente, melhoria na qualidade das informações, acesso e resposta mais rápida as informações)

Quadro 10 – Benefícios associados à adoção de inovação em processos

Fonte: Adaptado de Bunduchi e Smart (2010, p.368)

Segundo Bunduchi e Smart (2010) os custos da adoção da inovação em processos normalmente são avaliados de forma única e em função da dimensão financeira. Em seu estudo os autores analisaram 30 artigos e encontraram seis custos associados à adoção de inovação em processos, conforme quadro 11, alguns desses custos são difíceis de mensurar pela sua complexidade e intangibilidade.

<b>Tipos de Custo</b>	<b>Conceito</b>
Custos de desenvolvimento (para desenvolvedores)	Custos associados com a participação na elaboração de uma nova tecnologia (ex. Custos de pesquisadores e colaboradores na fase de desenvolvimento)
Custos de iniciação (para compradores)	custos associados com a sensibilização para a inovação
Custos de mudança	custos de compatibilidade decorrentes da necessidade da adaptação dos ativos existentes da tecnologia existente para uma nova tecnologia (ex. Custos de <i>software</i> , <i>hardware</i> , mudança de capacidades organizacionais)
Custos de capital	Custos associados com as incertezas do investimento em inovação (ex. riscos financeiros, técnicos, de projeto, de segurança, de reputação)
Custos de implementação	custos associados com a aquisição e implementação de uma inovação de processo intra-organizacional (ex. Custos diretos com equipamentos, treinamento e redução da produtividade)
Custos relacionais	Custos associados ao contexto relacional em que a inovação é implementada (ex. custos da falta de confiança entre a rede que levam a tensão e conflitos)

Quadro 11 – Custos associados à adoção de inovação em processos

Fonte: Adaptado de Bunduchi e Smart (2010, p.375)

As iniciativas de inovação em processos consomem recursos que poderiam ser gastos em outras atividades. Para Davenport (1993), isso justifica a busca pela melhoria do desempenho financeiro, seja a partir da redução de custos, aumento de vendas, ou aprendizagem e capacitação da força de trabalho, tendo em vista maior qualidade e produtividade.

A mensuração do processo de inovação é complexa e o uso de indicadores puramente relacionados a P&D mostra-se incompleto. A utilização de estatísticas de patentes, licenças, publicações científicas apresentam apenas uma parte do processo e dos resultados da inovação na organização (MAKKONEN; VAN DER HAVE, 2013).

A partir dessa lacuna os autores sugerem que a inovação nas organizações seja mensurada a partir de índices compostos, onde a cada indicador representa

uma parte do esforço da empresa para a inovação total realizada. Com isso argumenta-se que os índices compostos são superiores as variáveis únicas para as medidas sobre inovação. O quadro 12 resume os indicadores mais utilizados para construir índices compostos para medir a inovação.

<b>Indicadores de Inovação</b>
Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)
Patentes
Inovações em produtos e processos
Desenhos e Marcas
Artigos científicos e certificações

Quadro 12 – Indicadores para mensurar a inovação

Fonte: Adaptado de Makkonen e Van Der Have (2013, p. 252).

Em seu estudo Gunday *et al.* (2011) propuseram um modelo para medir a influência dos tipos de inovação no desempenho inovador e no desempenho da organização. As variáveis que mensuram a inovação em processos estão dispostas no quadro 13.

<b>Inovação em processos</b>
Eliminação de valor não adicionando à atividades nos processos de produção
Diminuição dos componentes de custos variáveis em processos de fabricação, técnicas, máquinas e software
Aumento da qualidade do produto em processos de fabricação, as técnicas, equipamento e software
Eliminação de valor não adicionado à atividades em processos relacionados à entrega
Diminuição do custo variável e/ou aumento da velocidade de entrega em processos relacionados com logística de entrega

Quadro 13 – Variáveis que mensuram a inovação em processos

Fonte: Gunday *et al.* (2011, p. 673)

Stadler (2011) estudou a inovação em processos na indústria petrolífera, e justificou a sua escolha de setor a partir das características dos produtos, que são basicamente os mesmos desde a metade do século XIX, ou seja, não ocorre praticamente nenhuma inovação de produtos, o que permite um enfoque na

inovação de processos sem precisar de controles para a inovação de produtos. Esse caso se repete em basicamente todas as indústrias extrativistas, inclusive na indústria mineral, foco desse estudo.

Os resultados da pesquisa de Stadler (2011) na indústria de petróleo indicaram que existe uma adoção gradual de processos de inovação mais integrados, e a orientação para processos do ambiente é fundamental a eficiência da integração. O autor também defende que as maiores inovações em processos não podem ser atribuídas a uma única firma, mas surgem de uma ampla rede de colaboração ao longo do tempo.

### 2.3.2 Capacidade de Inovação

O mundo empresarial precisa de ideias inovadoras, por isso as empresas visam aumentar a sua capacidade de inovação para que assim aumentem também a sua competitividade (YEŞIL; BÜYÜKBEŞE; KOSKA, 2013). Para Laforet (2011), a inovação só pode ocorrer se a capacidade de inovação existe na empresa.

Uma organização que busque se tornar inovadora necessita desenvolver a sua capacidade de inovação, e em ambientes desafiadores essa é vital (SAUNILA; UKKO, 2012). Nesse sentido, Zawislak *et al* (2012) consideram que para que uma empresa seja inovadora essa deve entender e estabelecer estratégias sobre como gerir e aumentar a sua capacidade inovadora.

A capacidade de inovação para Laforet (2011) se refere à disponibilidade de recursos, estruturas colaborativas e processos para resolver problemas. Silva *et al.* (2012) ressaltam que capacidade de inovação varia a cada empresa, pois é determinada por vários fatores, que podem ser combinados de forma complexa.

Para Figueiredo, Andrade e Brito (2010) as empresas podem acumular esses fatores de forma irregular, tendo alta capacidade inovadora em uma função e capacidade inovadora básica em outras funções. Para o autor, as capacidades de inovação são acumuladas através de estratégias de aprendizagem tecnológica.

Com relação à definição da capacidade de inovação, Saunila e Ukko (2012) a definem como a combinação dos elementos que influenciam a capacidade de uma organização gerir a inovação. Esse conceito segundo os autores envolve três

elementos: o potencial de inovação, que consiste em fatores que afetam a capacidade de inovação e refletem o potencial das organizações produzirem inovação; os processos de inovação, que são sistemas que ajudam as organizações a utilizar o seu potencial de inovação; e os resultados das atividades de inovação, os quais são inovações produtos, serviços e processos.

Para Zawislak *et al* (2012), capacidade de inovação pode ser entendida como o processo de aprendizagem tecnológica da empresa traduzido em capacidades de desenvolvimento de tecnologias, operações e rotinas gerenciais e transacionais e a integração desses fatores promove a efetiva inovação; e cria vantagens competitivas.

Os autores também defendem que a capacidade de inovação é uma meta-capacidade formada por outras quatro conforme o quadro 14. A integração dessas capacidades é realizada pela capacidade de gestão, e a capacidade de desenvolver tecnologias resulta em mudanças técnicas que são a base para o processo de inovação bem sucedida.

Capacidade	Definição
Capacidade de Desenvolver Tecnologias	A habilidade que toda a firma tem para interpretar o estado da arte atual, absorver e eventualmente transformar a tecnologia atual para criar ou mudar sua capacidade de operações e qualquer outra capacidade objetivando atingir níveis mais altos de eficiência técnico-econômica.
Capacidade de Operações	A capacidade de realizar uma certa capacidade produtiva através de rotinas diárias que são incorporadas nos conhecimentos, nas habilidades e nos sistemas técnicos em um determinado momento.
Capacidade de Gestão	A habilidade para transformar os resultados em operações e combinar as transações.
Capacidade de Transação	A habilidade para reduzir seus custos de <i>marketing</i> , <i>outsourcing</i> , negociação, logística e entrega, ou seja, custos de transação

Quadro 14 – Quatro capacidades que compõem a Capacidade de Inovação

Fonte: Adaptado de Zawislak *et al.* (2012 , p. 17)

Lisboa, Skarmeas e Lages (2011), consideram que a capacidade inovadora é composta por duas outras capacidades, exploradora e exploratória, que se destinam a atender as necessidades de desenvolvimento de novos produtos e o relacionamento com o mercado. A capacidade exploradora preocupa-se com a lucratividade atual enquanto a capacidade exploratória detém na lucratividade futura,

essas refletem lógicas distintas, mas se relacionam e se complementam a longo prazo.

Em seu estudo, Yang (2012) propõe dois fatores antecedentes a capacidade de inovação da empresa, a intenção de inovar e a infraestrutura de inovação. Segundo o autor a intenção de inovar revela uma cultura de crescimento empresarial e uma propensão a assumir riscos na organização e a infraestrutura de inovação reflete os riscos e os custos que a empresa está assumindo para que se torne inovadora.

Devido a grande variedade de definições a respeito dos fatores e variáveis que mensuram a capacidade de inovação, Valladares, Serio e Vasconcellos (2012) realizaram uma ampla revisão de literatura a qual indicou uma convergência dos autores sobre os fatores determinantes da capacidade os quais são: liderança, inteligência empresarial e conhecimento do cliente e do mercado, gestão da tecnologia, intenção estratégica, organização e processos, gestão de pessoas, gestão do conhecimento, cultura e clima, e gestão de portfólio e de projetos de inovação, os quais podem ser mensurados por 122 variáveis oriundas dos estudos analisados.

Em relação ao nível das capacidades de inovação, Figueiredo, Andrade e Brito (2012) as categorizaram em quatro níveis que representam estágios em que um é mais complexo que o outro. São eles: capacidade inovadora básica, a qual se refere a replicar experiências bem sucedidas de outras empresas; capacidade inovadora intermediária; capacidade inovadora avançada; e capacidade inovadora na fronteira tecnológica internacional, a qual se refere a inovações de liderança global que definem novas fronteiras tecnológicas para o setor.

Makkonen e Van der Have (2013) em seu estudo propõem cinco medidas para mensurar a capacidade de inovação da empresa, conforme quadro 15. Os autores defendem que as medidas de capacidade de inovação são condições ou precursores necessários para que as empresas possam inovar.

Nesse estudo, para mensurar a capacidade de inovação, foi utilizada a escala proposta por Camisón e Villar-Lopez (2014) conforme o quadro 16. Em sua pesquisa, a capacidade de inovação em processos foi avaliada como uma força especial para as empresas em um comparativo com seus concorrentes.

<b>Medidas de Capacidade</b>	<b>Exemplos</b>
Engenharia Industrial	Projeto, melhoria e instalação de sistemas
Capital Humano	população com ensino superior, o emprego na indústria de alta tecnologia, aprendizagem ao longo da vida, etc.
Infra-estrutura	meios de transporte, portos, aeroportos, comunicações, etc.
Variáveis econômicas e mercado de trabalho	vendas de produtos, as exportações de alta tecnologia, o PIB per capita, taxa de emprego, etc.
Variáveis Sociais	índices sobre a competitividade política e corrupção, etc

#### Quadro 15 – Medidas de capacidade de inovação

Fonte: Makkonen e Van der Have (2013, p. 252)

Gunday *et al.* (2011) faz uma relação entre as capacidade inovadoras e os tipos de inovação, em um levantamento os autores encontraram um grande número de estudos que incentivam a capacidade de inovação voltada a produtos e processos e destacam que há poucos estudos que defendam a capacidade de inovação voltada para as inovações organizacionais e de marketing. Frishammar *et al.* (2012) indica que as empresas perceberam que a capacidade de inovação em processos determina a dimensão dos resultados do processo de inovação, seu tipo e o impacto esperado. O que pode ser um indício prático para os resultados bibliométricos de Gunday *et al.* (2012).

<b>Capacidade de Inovação em Processos</b>
Capacidade de criar e gerir um portfólio de tecnologias inter-relacionadas
Capacidade de dominar e absorver as tecnologias básicas e chaves do negócio
Desenvolvimento contínuo de programas para reduzir os custos de produção
Possui um valioso conhecimento para inovar a tecnologia de produção e processos
Possui um valioso conhecimento sobre os melhores processos e sistemas de organização do trabalho
Organização eficiente da produção
Distribuição eficaz dos recursos para o departamento de produção
Capacidade de manter um baixo nível de estoques sem prejudicar o serviço
Capacidade de oferecer processos ecológicos
Gerenciamento eficaz da organização da produção
Capacidade de integrar as atividades de gestão de produção

#### Quadro 16 – Variáveis que mensuram a capacidade de inovação

Fonte: Camisón; Villar-Lopez (2014, p. 2900)

Makkonen e Van der Have (2013) destacam que a ligação entre as condições para a inovação e as inovações reais não é estável e direta, ou seja, empresas com altas capacidades de inovação não terão necessariamente um elevado número de resultados inovadores, o desenvolvimento de inovações não é simplista e varia de acordo com cada tipo de inovação.

Os resultados do processo de inovação podem ser categorizados de acordo com as suas consequências. Segundo Frishammar *et al.* (2012) essas são relacionadas com eficiência, eficácia e sustentabilidade da organização, esses resultados são positivos, se relacionam à capacidade de inovação em processos e salientam as possibilidades de ganho e manutenção de um desempenho superior a partir do desenvolvimento dessa capacidade organizacional crítica.

Para melhorar a capacidade de inovação, segundo Saunila, Pekkola e Ukko (2014), é importante que ocorra a exploração adequada do conhecimento externo isso deve resultar em um impacto positivo no desempenho empresarial a partir da melhoria da capacidade de inovação. Yeşil, Büyükbeşe e Koska (2013) também indicam que a capacidade de inovação das empresas impacta positivamente seu desempenho inovador, e que isso pode fornecer vantagem competitiva a longo prazo para as organizações.

Camisón e Villar-Lopez (2014) sugerem que os gerentes devem estar cientes do potencial estratégico da capacidade de inovação para melhorar o desempenho das empresas. Em relação aos benefícios da melhoria da capacidade inovadora, Gunday *et al.* (2012) indicam que as empresas que buscam melhorar as suas capacidades inovadoras e implementam altos níveis de atividades de inovação também tendem a obter uma melhoria significativa do seu desempenho na produção e nos mercados.

Tendo como base a revisão literatura realizada e os estudos e modelos teóricos propostos por Pagell e Wu (2009), Makkonen e Van der Have (2013), Gunday *et al.* (2011), e Camisón e Villar-Lopez (2014) os quais enfatizam os ganhos a partir da gestão sustentável da cadeia de suprimentos, do desempenho inovador e da gestão e melhoria da capacidade de inovação na busca por um desempenho empresarial superior, das vantagens competitivas e da longevidade das organizações e considerando também o problema de pesquisa proposto, as seguintes hipóteses foram formuladas:

**Hipótese 1:** *A integração da sustentabilidade na gestão da cadeia de suprimentos influencia positivamente o desempenho inovador.*

**Hipótese 2:** *A posição em que a empresa se encontra na cadeia de suprimentos do setor mineral influencia a relação entre a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e o desempenho inovador*

**Hipótese 3:** *O porte empresarial influencia a relação entre a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e o desempenho inovador*

A seguir apresenta-se um breve contexto sobre o setor mineral brasileiro e as práticas sustentáveis envolvidas. Traçando um panorama nacional sobre esse setor tão importante no contexto econômico nacional.

## **2.4 Práticas sustentáveis no setor mineral**

A indústria de mineração abrange uma complexa rede interdependente que inclui componentes formais e informais, além de muitos grupos interessados, serviços de apoio (como investidores, empreiteiros e fornecedores), governo, indígenas, comunidades afetadas pela mineração, organizações da sociedade civil, organizações trabalhistas, universidades e instituições de pesquisa (ICMM, 2012).

Assim, para o IBRAM (2013, p.31), “a mineração pode ser definida como o processo de extração de minerais, ou compostos minerais, de valor econômico para usufruto da humanidade”, essa é considerada uma das mais antigas atividades produtivas e, durante um longo período, altera a dinâmica socioeconômica e ambiental do território, demonstrando assim a necessidade de um planejamento e avaliação do processo produtivo para que não ocorram grandes impactos negativos.

Nesse contexto, segundo o IBRAM (2012), o Brasil é um importante player global na indústria mineral. É o segundo maior produtor de ferro e essa é a sua principal *commodity*. Porém, em relação aos fertilizantes minerais, o Brasil é o quarto maior consumidor, mas é responsável por apenas 2% da produção, o que o torna muito dependente das importações, em especial, de potássio e de fosfato (IBRAM,

2013). A posição mundial do país e a relação de produção e dependência do setor mineral brasileiro está descrito na figura 11.

<b>Exportador (Global Player)</b>	<b>Exportador</b>	<b>Autossuficiente</b>	<b>Importador / Produtor</b>	<b>Dependência Externa</b>
Nióbio (1°) Minério de Ferro (2°) Manganês (2°) Tantalita (2°) Grafite (3°) Bauxita (2°) Rochas Ornamentais (4°)	Níquel Magnesita Caulim Estanho Vermiculita Cromo Ouro	Calcário Diamante Industrial Talco Titânio Tungstênio	Cobre Diatomito Fosfato Zinco	Carvão Metalúrgico Enxofre Potássio Terras Raras

Figura 11 – Posição mundial do Brasil na Produção de Minerais

Fonte: IBRAM (2012, p. 7).

O potencial mineral brasileiro é expressivo, o subsolo brasileiro apresenta minérios de classe mundial, porém é pouco pesquisado. Mesmo sendo o setor privado que mais investe no país, U\$ 15 bilhões ao ano, com destaque ao minério de ferro, menos de 30% do território nacional foi adequadamente avaliado em relação às reservas minerais (IBRAM, 2012).

Em relação à economia nacional, o setor mineral tem significativa contribuição. Segundo dados do MME (2010), o setor mineral tem participação de aproximadamente 4,2% no Produto Interno Bruto (PIB), e 20% do valor das exportações brasileiras. Porém, conforme Penna (2011), mesmo que a indústria esteja em um dos melhores momentos, o desempenho isolado de grandes corporações minerais não deve ser extrapolado para o setor de forma geral.

O setor se caracteriza como uma indústria primária, seus produtos são matéria prima para outras indústrias. Sendo assim, para IBRAM (2013), além do destaque por ser uma indústria de base, cabe salientar a sua condição de impulsionadora de outras atividades econômicas. Em termos de classificação da cadeia produtiva, segundo CNI (2012), o setor compreende etapas de pesquisa, que visa descobrir e estudar as jazidas em relação à viabilidade técnica, econômica e ambiental; mineração, que corresponde à exploração da lavra; e transformação

mineral, que corresponde ao elo entre o setor mineral e o setor secundário da economia.

A indústria mineral, somadas organizações públicas e privadas, empregam aproximadamente 2,5 milhões de pessoas diretamente no mundo (ICMM, 2012), no Brasil, há 175 mil trabalhadores empregados diretamente na indústria mineral, ao considerar o efeito multiplicador de empregos do setor, 1:13, o setor emprega 2.2 milhões de trabalhadores no Brasil (CNI, 2012).

Segundo o ICMM (2012), informalmente, o setor oferece emprego para povos bastante pobres, trabalhando sem segurança, e muitas vezes sendo explorados por organizações criminosas. O Banco Mundial estima que existam de 15 a 20 milhões de pequenos mineiros e 80 a 100 milhões de pessoas que dependem dessa atividade para sua subsistência.

Para garantir um resultado global positivo é necessária uma gestão eficaz das atividades de mineração. Segundo o ICMM (2012), em alguns países o desperdício e má utilização dos recursos estimularam conflitos e instabilidade política, disputando o uso da terra, os direitos de propriedade, danos ambientais e a distribuição da riqueza mineral. Esses conflitos também são estimulados pela rigidez locacional da atividade mineradora, porém essa mesma rigidez pode ser usada para consolidar uma agenda positiva, envolvendo a construção de infraestrutura econômica que permita outras atividades econômicas, culminando em uma diminuição gradual da dependência econômica regional da mineração (COSTA, CARVALHO, CARVALHO, 2011).

Em consonância, ICMM (2012) defende que a mineração, que ocorre muitas vezes em áreas remotas, pode ser um meio único para estimular a atividade econômica local. Também destacam que os projetos de mineração impactam a sociedade humana e o ecossistema global, e, localmente, oferecem empregos, apoio aos empreendedores para fornecer bens e serviços necessários para a mineração e para a infraestrutura e serviços na comunidade.

Segundo IBRAM (2012), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) das cidades mineradoras é maior que os encontrados no estado em que estão localizadas, mesmo quando longe de centros urbanos ou em áreas carentes, “os empreendimentos de mineração se tornam uma possibilidade real para o desenvolvimento sustentável regional” (IBRAM, 2012, p. 11). Porém, Fernandes, Lima e Teixeira (2009), em avaliação a dez municípios do semiárido, localizados nos

estados da Bahia, Minas Gerais, Pernambuco e Rio Grande do Norte, encontraram uma realidade diferente, alguns apresentaram melhor desempenho que a região, mas ainda assim com grande carência, longe do almejado bem estar e bom padrão de desenvolvimento humano.

A atividade mineral e sua relação com o desenvolvimento regional ainda é bastante controverso, Costa, Carvalho e Carvalho (2011), destacam que a mineração pode causar excessiva dependência da região com o setor por inibir a diversificação da base econômica, chamada maldição dos recursos naturais, bem como pode tornar-se um elemento propulsor e dinamizador da economia a partir dos seus excedentes econômicos. Para IBRAM (2013), o setor está frente a uma oportunidade de demonstrar à sociedade sua efetiva contribuição para o desenvolvimento. Nesse sentido, Fernandes, Enríquez, e Alamino (2011), identificaram dez dimensões que ligam a mineração ao desenvolvimento, estas estão descritas no quadro 17.

Observa-se no quadro 17, a mineração relaciona-se com diferentes atores na sociedade e os influencia, e precisa estar atenta a esses para que possa auxiliar no desenvolvimento da comunidade regional onde ocorre a extração dos minérios. Cabe salientar a presença das dimensões econômica, social e ambiental, que formam o *Triple Bottom Line* de Elkington (2012).

Em relação à sustentabilidade, segundo o ICMM (2012), o foco não deve estar em como a mineração pode ser sustentável considerando que a operação de mineração tem um ciclo de vida finito, mas sim, em como a mineração, os minerais e os metais podem contribuir para o desenvolvimento sustentável. Fernandes, Lima e Teixeira (2009) destacam que uma simples transposição do conceito de desenvolvimento sustentável para a indústria extrativa mineral não é plenamente aplicável, tendo em vista principalmente a sua natureza finita e não renovável, resultando em uma atividade que inevitavelmente será encerrada e abandonada.

Em vista disso, os impactos, tanto positivos quanto negativos da mineração em cada etapa da cadeia produtiva devem ser geridos de forma eficaz e eficiente para que o desenvolvimento ocorra de forma responsável e sustentável (CNI, 2012). Para isso é necessário que as empresas adotem práticas sustentáveis em sua gestão, para IBRAM (2013), essas têm evoluído em função de alguns indutores, como requisitos regulatórios e de mercado, iniciativas nacionais e internacionais e pressões e expectativas de grupos sociais.

<b>Dimensão</b>	<b>Descrição</b>
Social	Relaciona-se aos vínculos de confiança, coesão social, participação e compartilhamento de projetos a partir da relação entre o empreendimento de mineração, a sociedade e o poder público. Essa relação é de fundamental importância para a sustentabilidade social, possibilitando traçar estratégias para avanços na saúde, educação, segurança pública, e demais direitos sociais.
Cultural	Relaciona-se ao cuidado com as características e a preservação de crenças, tradições, valores, manifestações artísticas e modo de vida da população local na implantação de projetos de mineração.
Institucional	Relaciona-se às organizações públicas e privadas que influenciam a sociedade bem como a definição das regras de forma explícita e transparente para facilitar o processo de implantação, controle e acompanhamento da mineração, em todas as suas fases, pela sociedade como um todo.
Ecológica	Relaciona-se à preservação de biomas, bacias hidrográficas, e dos ecossistemas garantindo a continuidade da base econômica, tendo em vista deixar um legado ecológico positivo tanto para as gerações atuais quanto para as gerações futuras.
Econômica	Refere-se à dimensão mais objetiva em locais com grandes minas, reflete diretamente na dinâmica do comércio local, nos impostos, na renda da população, no custo de vida e no bem estar econômico geral.
Política	Refere-se ao relacionamento da mineradora com o governo para empreender ações necessárias para reduzir impactos negativos e aumentar impactos positivos nas comunidades no entorno da mina, visando assegurar a garantia dos direitos humanos e da dignidade da vida na população.
Territorial	Relaciona-se ao uso e ocupação do espaço, atrelado a governança territorial ou à gestão do território. Assinala os níveis de poder sobre o território e ao acirramento da competição por usos alternativos.
Tecnológica	Refere-se ao atendimento de normas legais sobre o uso de tecnologias mais limpas, a adaptação e modernização de tecnologias desenvolvidas em países centrais para solo, clima e cultura do Brasil, bem como, ao desenvolvimento de novas tecnologias que possibilitem o acesso aos minerais de forma mais eficiente e com menor impacto.
Global	Relaciona o desenvolvimento da mineração com as dinâmicas das comunicações, sistemas financeiros, organizações de cooperação internacional, acordos e protocolos internacionais, tendo em vista a importância recíproca entre o setor mineral brasileiro e os mercados globais de minérios.
Sistêmica	Relaciona-se aos efeitos gerados pelas atividades de mineração em todas as outras dimensões, visando compreender as causas e consequências daquelas, que muitas vezes são inesperadas, sinérgicas e cumulativas.

#### Quadro 17 – Dimensões que ligam a mineração ao desenvolvimento

Fonte: Elaborado com base em Fernandes, Enríquez e Alamino (2011, p. 3-14).

Nas últimas duas décadas, segundo Mancin (2012), há um comprometimento crescente com a adoção de práticas para gerir os impactos ambientais, econômicos, e sociais. A mineração brasileira, segundo Fernandes, Lima e Teixeira (2009), ainda precisa evoluir nesse sentido, e grande parte do que foi alcançado é decorrente à nova legislação e a fiscalização mais coercitiva que imputam boas práticas para a exploração de recursos minerais.

Os impactos sociais das atividades de mineração iniciam na prospecção e continuam mesmo após o fechamento da mina, esses se alteram em função de diversas variáveis como localização geográfica, condições climáticas, densidade demográfica, aspectos econômicos e de infraestrutura do local, assim as ações para reduzir impactos ambientais visam conciliar o crescimento das atividades e o desenvolvimento sustentável (IBRAM, 2013). Na relação estabelecida entre a empresa, o governo e a comunidade, de acordo com Fernandes, Enríquez e Alamino (2011), ocorrem reclamações da comunidade em relação a benefícios esperados da empresa e o governo municipal no seu relacionamento não consegue extrair maiores benefícios para a comunidade além de assistencialismos pontuais.

Cada vez mais, espera-se um incremento na consulta das partes interessadas nos novos empreendimentos no setor de mineração tendo em vista que a comunidade onde ocorre a operação será impactada por anos, inclusive, após o fechamento da mina (IBRAM, 2013). Essa consulta as parte interessada está sendo considerada como uma Licença Social, essa é outorgada pela sociedade e pela comunidade, de forma informal ou seguindo ritos acordados (VILLAS BÔAS, 2011). A Licença Social essa está sendo considerada cada vez mais importante, formando uma tríplice licença junto ao título minerário e a licença ambiental, tanto para novas operações quanto para as que estão em andamento (FERNANDES, LIMA E TEIXEIRA; 2009).

Apesar da evolução da indústria mineral em relação às práticas sociais, segundo IBRAM (2013, p. 98), “estatísticas de ocorrência de acidentes e fatalidades no setor de mineração indicam que o desempenho em quesitos de saúde e segurança ocupacional ainda é um desafio muito importante”, bem como a necessidade de recursos humanos capacitados e as condições de trabalho. A longo prazo, a mineração, suas necessidades de mão-de-obra qualificada ou não, seu vínculo com a infraestrutura, o desenvolvimento dos serviços e a importância dos seus produtos, indicam que essa pode contribuir efetivamente para a redução da pobreza no mundo mantendo a integridade do ecossistema (ICMM, 2012).

As empresas do setor também estão incluindo, cada vez mais, objetivos e metas socioambientais, incorporando novos temas, tendo sua cadeia de fornecimento influenciada por empresas internacionais (IBRAM, 2013). A divulgação dos relatórios e dos indicadores socioambientais, mesmo representando uma evolução do setor, ainda não traduzem para as partes interessadas, como as

comunidades, o efetivo desempenho das empresas nesse campo, esse é um desafio a ser superado (MANCIN, 2012).

Ainda faltam informações disponíveis publicamente a respeito da gestão de barragens de rejeito e depósitos de estéril das empresas, esses representam os riscos ambientais mais significativos do setor. É necessária evolução tecnológica para novas mudanças na gestão dos riscos ambientais, porém é percebida uma tendência a usar os passivos ambientais para o fechamento de minas (IBRAM, 2013).

Há poucas empresas que do setor mineral que se candidatam em editais de subvenção econômica a fundo perdido. Existe a necessidade de incentivar as grandes empresas a investir em Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I), seja individualmente ou em parceria com outras empresas e instituições de ciência e tecnologia para agregar valor às empresas e aos minérios (MME, 2010).

Um grande desafio ao setor, de acordo com o MME (2010, p. 68), “é aumentar substancialmente os recursos disponíveis em PD&I para o setor mineral, públicos e privados, em volume compatível com sua importância econômica”. Para que assim o Brasil torne-se uma liderança global em tecnologia no setor em que possui vocação natural, com inovações tecnológicas mais sofisticadas para processos e produtos.

O próximo capítulo apresenta os métodos e técnicas de pesquisa utilizados, bem como a operacionalização das variáveis, composição da amostra, coleta, análise e interpretação dos dados.



### 3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Nesse capítulo, serão apresentados os métodos e técnicas usados no desenvolvimento desse estudo. Visando atender os objetivos propostos, foi realizada uma pesquisa descritiva e quantitativa. As pesquisas descritivas, para Hair *et al.* (2005a), são estruturadas para medir as características descritas na questão de pesquisa, as hipóteses são derivadas da teoria e utilizadas para guiar o processo de pesquisa.

De forma complementar, Gil (2010) argumenta que as pesquisas descritivas visam descobrir relações entre as variáveis e, assim como as pesquisas exploratórias, são habitualmente realizadas quando há uma preocupação com a aplicação prática dos resultados. Para Collis e Hussey (2005) a pesquisa quantitativa tem natureza objetiva e é focada na mensuração dos fenômenos, tornando-se complementar a pesquisa descritiva. A partir dos objetivos propostos e da fundamentação teórica, compôs-se o modelo conceitual adotado, o qual compreende variáveis relacionadas à gestão sustentável da cadeia de suprimentos e ao desempenho inovador, conforme a figura 12.

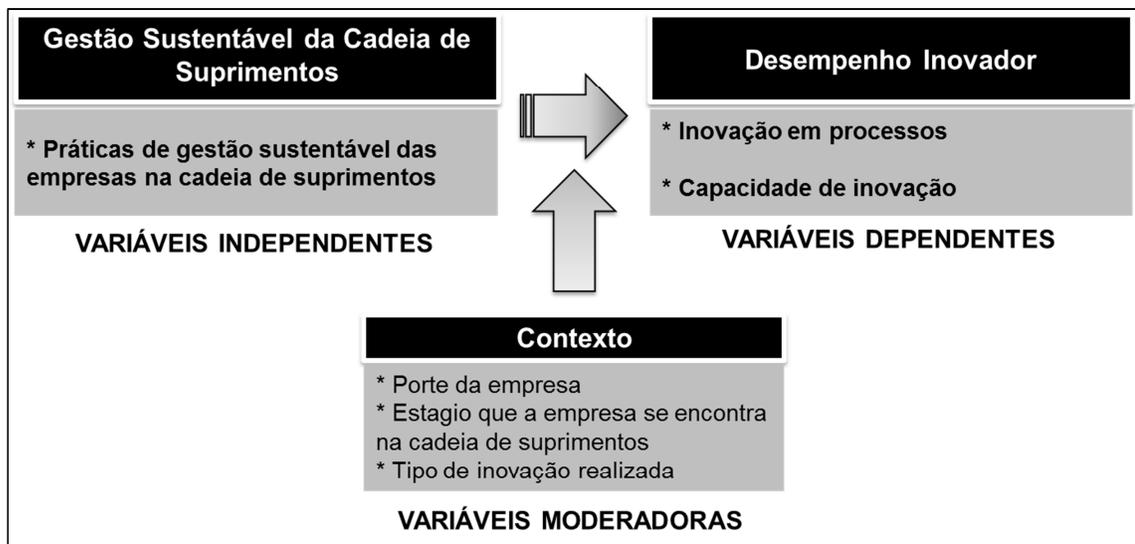


Figura 12 – Modelo Conceitual para pesquisa

Fonte: Elaborado a partir de Pagell e Wu (2009), Makkonen e Van Der Have (2013), Gunday *et al.* (2011) e Camisón e Villar-Lopez (2014).

A gestão sustentável da cadeia de suprimentos, constructo independente desse estudo, foi mensurada a partir das práticas identificadas no estudo de Pagell e Wu (2009). Essas práticas foram mapeadas em 10 empresas exemplares objetivando construir um modelo com os elementos necessários para criar uma cadeia de suprimentos sustentável.

O desempenho inovador, constructo dependente, será analisado por meio de duas abordagens, a inovação em processos, mensurada por escalas oriundas dos estudos de Makkonen e Van Der Have (2013) e Gunday *et al.* (2011), e a capacidade de inovação em processos, mensurada pela escala de Camisón e Villar-Lopez (2014). Como variáveis de controle serão utilizados o porte da empresa e sua posição na cadeia de suprimentos.

A partir do modelo proposto e da revisão teórica realizada foram formuladas as hipóteses de pesquisa descritas no quadro 18.

<b>Hipótese</b>	<b>Descrição</b>
Hipótese 1	A integração da sustentabilidade na gestão da cadeia de suprimentos influencia positivamente o desempenho inovador.
Hipótese 2	A posição em que a empresa se encontra na cadeia de suprimentos do setor mineral influencia a relação entre a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e o desempenho inovador
Hipótese 3	O porte empresarial influencia a relação entre a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e o desempenho inovador

#### Quadro 18 – Hipóteses de pesquisa

As hipóteses de pesquisa formuladas buscam confirmar a relação entre a adoção de práticas sustentáveis e a melhoria do desempenho inovador em processos nas empresas que compõe a cadeia de suprimentos do setor mineral no Brasil. Bem como verificar a influência das variáveis moderadoras.

### 3.1 Operacionalização das Variáveis

Com base no modelo conceitual proposto as variáveis foram operacionalizadas em três níveis. No quadro 19 são apresentadas os três constructos associados às variáveis independentes, dependentes e de controle.

<b>Constructo</b>	<b>Variáveis</b>
Gestão sustentável da cadeia de suprimentos	Independentes
Desempenho inovador	Dependentes
Contexto	Controle

#### Quadro 19 – Relação entre as dimensões e variáveis

A seguir estão identificadas as dimensões, as variáveis que o compõe, e os indicadores das variáveis que possibilitam a sua mensuração.

#### 3.1.1 Gestão sustentável da cadeia de suprimentos

Para analisar a gestão sustentável da cadeia de suprimentos foi utilizado o modelo proposto por Pagell e Wu (2009), conforme quadro 20.

(continua)

<b>Indicadores</b>	
PS01	Práticas de gestão sustentável são incorporadas na cadeia de suprimentos da empresa
PS02	Desenvolve uma postura proativa com objetivo de fortalecer o comprometimento organizacional referente às práticas de gestão sustentável
PS03	A empresa adota práticas de gestão sustentável em suas operações internas (em seus processos de produção e administrativos)
PS04	Reavalia suas práticas de gestão sustentável observando as tendências do seu negócio na cadeia de suprimentos
PS05	Mensura as práticas gerenciais adotadas em prol da sustentabilidade (econômica, ambiental ou social)
PS06	Adota práticas ou sistemas de Gestão da Qualidade Total, Produção Enxuta
PS07	As práticas gerenciais para gestão sustentável influenciam no processo de seleção e recrutamento do capital humano

(conclusão)

PS08	As práticas de gestão sustentável fazem parte do modelo de negócio da empresa
PS09	Adota valores organizacionais ou critérios semelhantes aos adotados por seus parceiros (fornecedores e clientes) na cadeia de suprimentos
PS10	Desenvolve Análises do Ciclo de Vida (avalia os efeitos ambientais gerados ao longo da vida de um produto, desde as fontes dos recursos primários até o descarte final) dos produtos que adquire ou produz para o mercado
PS11	Desenvolve práticas de gestão que integrem a cadeia de suprimentos interna (entre os departamentos ou setores da empresa)
PS12	Desenvolve práticas de rastreabilidade, procurando monitorar os materiais (matéria prima, equipamentos, produtos acabados, etc.) durante seu fluxo na cadeia de suprimentos
PS13	Seleciona seus fornecedores observando critérios que considerem aspectos inerentes a gestão sustentável
PS14	Desenvolve uma relação interativa com seus fornecedores com objetivo de melhorar suas relações na cadeia de suprimentos
PS15	Desenvolve análise de riscos, objetivando reduzir os riscos na relação com seus fornecedores
PS16	Busca novos fornecedores com objetivo de estimular mudanças na cadeia de suprimentos
PS17	A empresa adota estratégias de descomoditização das entradas (adquire produtos com algo além do preço considerando a negociação e o relacionamento com o fornecedor como uma ação estratégica).
PS18	Desenvolve e mantém fornecedores em toda a cadeia, objetivando garantir que todos, não só possam permanecer no negócio, mas que permaneçam de forma a contribuir para garantir a sustentabilidade atual e futura.
PS19	Desenvolve ações buscando a melhoria contínua da relação com os seus clientes
PS20	Desenvolve práticas para utilização, reutilização, reciclagem e descarte dos produtos e materiais de maneira responsável.
PS21	Demonstra que possui orientação para o desenvolvimento sustentável adotando práticas de gestão condizentes na sua cadeia produtiva

## Quadro 20 – Variáveis e indicadores de práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos

Fonte: Baseado em Pagell e Wu (2009)

Os autores defendem que a sustentabilidade na cadeia de suprimentos se dá a partir de práticas sustentáveis realizadas pela empresa na sua cadeia interna e com seus parceiros. A seguir apresenta-se a operacionalização das variáveis relacionadas ao desempenho inovador.

### 3.1.2 Desempenho inovador

A avaliação do desempenho inovador das empresas foi realizada a partir da inovação em processos e da capacidade de inovação. Para avaliar a inovação em

processos foram selecionados os indicadores definidos por Makkonen e Van Der Have (2013) e Gunday *et al.* (2011). E para avaliar a capacidade de inovação em processos foram utilizados indicadores oriundos do estudo de Camisón e Villar-Lopes (2014). As variáveis estão dispostas no quadro 21.

Variável	Indicadores	
Inovação em processos	IP01	Desenvolve atividades de Pesquisa e Desenvolvimento.
	IP03	Possui sua(s) própria(s) marca(s).
	IP04	Introduz inovações em seus processos e métodos de trabalho.
	IP05	Elimina atividades que não adicionam valor aos processos de produção (Em técnicas, equipamentos e sistemas de informação).
	IP06	Reduz os componentes de custos variáveis em processos de produção (Em técnicas, equipamentos e sistemas de informação).
	IP07	Reduz os custos variáveis em processos relacionados com a logística de distribuição.
	IP08	Adota ações para aumentar a velocidade em processos relacionados com a logística de distribuição.
	IP09	Possui certificações.
	Capacidade de Inovação	CIP01
CIP02		Capacidade de dominar e absorver as tecnologias básicas e chaves do negócio
CIP03		Desenvolvimento contínuo de programas para reduzir os custos de produção
CIP04		Possui um valioso conhecimento para inovar a tecnologia de produção e processos
CIP05		Possui um valioso conhecimento sobre os melhores processos e sistemas de organização do trabalho
CIP06		Organização eficiente da produção
CIP07		Distribuição eficaz dos recursos para o departamento de produção
CIP08		Capacidade de manter um baixo nível de estoques sem prejudicar o serviço
CIP09		Capacidade de oferecer processos ecológicos
CIP10		Gerenciamento eficaz da organização da produção
CIP11		Capacidade de integrar as atividades de gestão de produção

Quadro 21 – Variáveis e indicadores de desempenho inovador

Fonte: Adaptado de Makkonen e Van Der Have (2013), Gunday *et al.* (2011), e Camisón e Villar-Lopes (2014).

Os autores mensuram a inovação em processos a partir de indicadores objetivos, como posse de patentes e de marcas, bem como por indicadores que tendem a medir os esforços para a inovação em processos, como a busca por menores custos e melhorias na distribuição. E a capacidade de inovação é mensurada a partir de indicadores que facilitem o desenvolvimento de um clima de inovação e das melhorias em processos. A seguir, apresenta-se a operacionalização das variáveis de controle que foram utilizadas para a estratificação da amostra.

### 3.1.3 Contexto

Para a estratificação da amostra foram utilizadas como variáveis de controle o porte da empresa e o estágio da empresa na cadeia de suprimentos. Para classificar o porte da empresa foi utilizada uma classificação mista entre o critério utilizado pelo SEBRAE e pelo BNDES. O critério de porte de empresa proposto pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE (2004) está descrito no quadro 22.

<b>Porte</b>	<b>Critério</b>
Micro empresa	até 19 empregados
Pequena empresa	de 20 a 99 empregados
Média empresa	de 100 a 499 empregados
Grande empresa	mais de 500 empregados

Quadro 22 – Classificação de porte de acordo com o número de funcionários

Fonte: SEBRAE (2004)

Como pode ser observado, o critério de classificação do SEBRAE (2004) utiliza o número de funcionários para definir o porte empresarial. De forma complementar, o critério do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES (2011) utiliza a receita operacional bruta da empresa como critério de classificação. O quadro 23 apresenta os valores para classificação.

<b>Porte</b>	<b>Receita operacional bruta anual</b>
Microempresa	Menor ou igual a R\$ 2,4 milhões
Pequena empresa	Maior que R\$ 2,4 milhões e menor ou igual a R\$ 16 milhões
Média empresa	Maior que R\$ 16 milhões e menor ou igual a R\$ 90 milhões
Média-grande empresa	Maior que R\$ 90 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões
Grande empresa	Maior que R\$ 300 milhões

Quadro 23 – Classificação do porte de acordo com a Receita Operacional Bruta

Fonte: BNDES (2011)

Segundo o BNDES (2011), a receita operacional bruta corresponde aos valores auferidos a partir da venda de bens e serviços nas operações de conta própria, preço dos serviços prestados, e/ou os resultados nas operações de conta alheia. A classificação da posição na cadeia de suprimentos, conforme CNI (2012), está descrita no quadro 24.

<b>Posição</b>	<b>Atividade</b>
Pesquisa Mineral	Busca e estudo de jazidas em relação à viabilidade técnica, econômica e ambiental
Extração	Exploração da lavra em que se produzirá a matéria-prima mineral
Transformação	Agrega valor aos minérios a partir da sua transformação, como siderurgia, vidro, fertilizantes
Prestação de Serviços auxiliares	Consultoria técnicas, venda e manutenção de equipamentos

Quadro 24 – Classificação de acordo com a posição da empresa na cadeia de suprimentos

Fonte: CNI (2012)

Para CNI (2012), essa classificação ocorre a partir da principal atividade da empresa em relação a cadeia de suprimentos analisada.

### **3.2 Composição da amostra**

O universo da pesquisa foi composto por empresas associadas diretamente ao Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) e as empresas que fazem parte de associações que o compõe. O uso dessa população justifica-se pela abrangência e importância do instituto nacionalmente ao representar as empresas do setor.

O Instituto busca “reunir, representar, promover e divulgar a Indústria Mineral Brasileira, defendendo seus interesses e contribuindo para a sua competitividade”, além da promoção de boas práticas e desenvolvimento sustentável da mineração (IBRAM, 2013, p. 167). O IBRAM é uma associação privada, sem fins lucrativos, que possui alta capacidade de articulação, o qual reúne 201 associados, destes 187 são empresas e 14 são associações do setor, conforme Anexo A, responsáveis por 85% da produção mineral brasileira.

Foram contatadas 156 empresas, associadas ao IBRAM, ADIMB, ABIROCHAS, ABRACAL, ABRAFE, SICETEL, e SIECESC. Dessas, 38 retornaram respostas para participar dessa pesquisa, o que representa um retorno médio de 24,36%. Esse retorno, segundo Hair *et al.* (2005b), é considerado adequado em pesquisas auto aplicadas. Cabe salientar que os resultados dessa pesquisa se aplicam-se apenas a amostra, não devendo ser extrapolados para o setor.

### 3.3 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado fundamentado no modelo conceitual. Tendo em vista o uso de escalas validadas, o questionário não passou por etapa de validação. O quadro 25 apresenta a estrutura do questionário encaminhado às empresas.

Bloco	Informações Solicitadas	Nº de Questões
I	Perfil do Respondente	7
II	Caracterização da Empresa	8
III	Práticas gerenciais para a gestão sustentável na cadeia de suprimentos	21
IV	Desempenho Inovador	20

Quadro 25 – Estrutura do questionário

O questionário foi composto por perguntas fechadas conforme o Apêndice C. Utilizou-se uma escala intervalar de 10 pontos na qual os respondentes deverão assinalar o valor que melhor represente a sua concordância em relação às perguntas da escala. Sendo 1, discordo totalmente e 10, concordo totalmente. Aquelas afirmações que não se aplicavam a empresa foram respondidas com zero, esses valores, chamados *missing*, na análise de dados foram substituídos pela média dos outros respondentes.

A plataforma *Survey Monkey* foi utilizada para a coleta de dados e por meio dela ocorreu a disponibilização dos questionários. Inicialmente, as empresas foram contatadas por telefone, objetivando o contato inicial com os responsáveis pela

gestão ambiental da empresa ou pelo setor de mineração. Nesse primeiro contato, foi explicada a pesquisa e suas características, bem como a forma de coleta de dados. As empresas que aceitaram participar da pesquisa receberam o *link* para o questionário disponibilizado na plataforma *Survey Monkey* juntamente com um curto e-mail com uma breve explicação da pesquisa e formas para contato. Após 10 dias foram enviados lembretes de resposta pela plataforma e, após 15 dias do primeiro contato, foi realizado um novo contato telefônico para verificar se o respondente havia recebido e se existiam dúvidas. O e-mail de contato está disponível no Apêndice A e o e-mail de lembrete no Apêndice B.

### **3.4 Análise e interpretação dos dados**

Os dados coletados a partir da aplicação dos questionários foram tabulados e analisados com o auxílio dos softwares *Microsoft Office Excel* e *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). A análise de dados foi realizada a partir de análises univariadas, bivariadas e multivariadas.

A análise univariada é o primeiro passo na exploração dos dados onde cada variável é tratada isoladamente (PESTANA, GAGEIRO, 2003). Essa foi realizada por meio de estatísticas descritivas, que objetivam descrever e sumarizar os dados em medidas de tendência central e dispersão, para isso utilizou-se os valores de média, desvio padrão, e coeficiente de variação, e estatísticas de frequência, com frequências simples e acumulada. A análise univariada foi utilizada para caracterizar as empresas, o perfil dos respondentes e descrever a concordância das empresas em relação a escala.

Visando sintetizar as variáveis em fatores, foi realizada a análise fatorial que, segundo Hair *et al.* (2005a), identifica relações latentes entre as variáveis, as combina e simplifica a compreensão geral dos dados. O propósito principal da análise fatorial é definir a estrutura subjacente em uma matriz de dados (Hair *et al.*, 2005b).

A análise fatorial exploratória utilizou a análise de componentes principais para a extração dos fatores, a qual decompõe os dados originais em um conjunto de variáveis lineares (FIELD, 2009). A rotação dos fatores foi realizada segundo o

critério Varimax, o qual é um método de rotação ortogonal que maximiza a dispersão das cargas dentro dos fatores, resultando em fatores de melhor interpretação (FIELD, 2009). O número de fatores extraídos foi definido com base no critério Kaiser, o qual considera aceitáveis autovalores acima de 1,0 (FIELD, 2009).

Os critérios para a exclusão de variáveis na análise fatorial foram: Matriz de correlação anti-imagem menor que 0,5, o que indica pouca adequação da amostra para a variável (FIELD, 2009), comunalidades menores que 0,5 que indicam pouca variância compartilhada (HAIR *et al.*, 2005b), e cargas fatoriais menores que 0,4 que indicam valores não substanciais na capacidade de explicar o comportamento do fator (FIELD, 2009). Após a extração, a confiabilidade interna de cada fator foi verificada através do Alpha de Cronbach,  $\alpha \geq 0,70$  foram considerados aceitáveis.

Cabe salientar que a análise fatorial não divide as variáveis em dependentes e independentes, sendo assim são necessárias medidas de associação, correlação e regressão, para compreender as relações entre os fatores encontrados. Segundo Hair *et al.* (2005a), essas são técnicas que auxiliam a determinar se existe uma reação coerente e sistemática entre variáveis. A aplicação desses testes está relacionada com a distribuição dos dados, se esses assumem uma distribuição normal ou não.

Sendo assim, foi necessário realizar a análise de normalidade dos fatores extraídos, realizado a partir do teste Kolmogov-Smirnov com correção de Lilliefors, que, conforme Pestana e Gageiro (2003), analisa se os dados distribuem-se de acordo com a curva de normalidade, sendo simétricos, com 95% das observações a dois desvios padrão da média. Uma variável precisou ser transformada para que assumisse uma distribuição normal e fosse possível a realização de testes paramétricos.

Tendo em vista a normalidade dos dados, a análise de correlação utilizada foi o  $R$  de Pearson, o qual mensura a associação linear entre as variáveis quantitativas, sendo representado por um valor de -1 a +1, quanto mais próximos dos extremos, maior é a associação entre as variáveis (PESTANA, GAGEIRO, 2003).

Após, para verificar se as características das empresas influenciam na relação entre os fatores independentes e dependentes, a amostra foi estratificada em função das variáveis moderadoras. Para isso, foram realizadas correlações nos grupos de empresas e comparações buscando por diferenças entre elas.

O próximo capítulo apresenta e discute os resultados obtidos a partir da coleta de dados. Os resultados expostos abordam a caracterização das empresas e dos respondentes, a descrição univariada das variáveis referentes a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e do desempenho inovador, a análise fatorial exploratória, a análise de correlação e, por fim, a influência das variáveis moderadoras.



## 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para Pestana e Gageiro (2003), o primeiro passo para a exploração dos dados são as análises univariadas. As análises descritivas e de frequências foram utilizadas para caracterizar as empresas e os respondentes deste estudo, além disso, foram descritas as respostas a escala de concordância em relação a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e ao desempenho inovador. Na sequência, aborda-se, primeiramente, a análise fatorial exploratória dos fatores dependentes e independentes, em seguida as relações entre os fatores extraídos e ao final avalia-se a influência das variáveis moderadoras no relacionamento entre os fatores.

### 4.1 Caracterização das empresas

As empresas serão caracterizadas a partir do tempo de atuação, localização, número de funcionários, receita operacional, posição na cadeia de suprimentos, produtos extraídos e produzidos, serviços prestados, tipo de inovação realizada, e a forma que essas empresas inovam. O tempo de fundação das empresas está descrito na tabela 1 e a localização está descrita na tabela 2.

Tabela 1 – Tempo de Fundação da Empresa

Tempo de Fundação	Descrição
Média	34,13 anos
Desvio padrão	25,79 anos
Coefficiente de Variação	75,55%
Amplitude	131 anos
Mínimo	2 anos
Máximo	133 anos
Ausente	0
Total	38 empresas

Dentre as empresas analisadas, conforme tabela 1, o tempo médio desde a sua fundação é de aproximadamente 34 anos. Cabe salientar a grande amplitude

dessa característica, tendo em vista que a empresa mais nova tem apenas dois anos desde a sua fundação e a mais antiga 133 anos. Essa variabilidade de dados é ratificada pelo coeficiente de variação (CV) de 75,55%, o que indica uma amostra com dados bastante heterogêneos, composto de empresas com grande e com pouca experiência no mercado e, possivelmente, com concepções mais conservadoras ou mais arrojadas.

Tabela 2 – Estados em que as empresas são localizadas

	Freq	%	Σ%
Rio Grande do Sul	13	34,2	34,2
Santa Catarina	5	13,2	47,4
Mato Grosso	4	10,5	57,9
São Paulo	3	7,9	65,8
Rio de Janeiro	3	7,9	73,7
Espírito Santo	3	7,9	81,6
Minas Gerais	2	5,3	86,8
Paraná	2	5,3	92,1
Bahia	1	2,6	94,7
Distrito Federal	1	2,6	97,4
Pará	1	2,6	100,0
Total	38	100,0	

A tabela 2 contém a localização dessas empresas, indicando uma concentração de mais de 50% das empresas na região sul do país. Os três estados com maior concentração de empresas foram Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Mato Grosso. A seguir, as empresas são classificadas em relação ao porte, para isso a tabela 3 apresenta o número de funcionários das empresas e a tabela 4, a receita operacional bruta.

Tabela 3 – Número total de funcionários da empresa

Número de funcionários da empresa	Freq	%	Σ%
Até 19	8	21,1	21,1
De 20 a 99	16	42,1	63,2
De 100 a 499	9	23,7	86,8
Acima de 499	5	13,2	100,0
Total	38	100,0	

Conforme a tabela 3, observa-se uma concentração de empresas que possuem entre 20 e 99 funcionários. De acordo com a classificação do SEBRAE (2004), essas empresas podem ser caracterizadas como de pequeno porte. A segunda maior porcentagem foram empresas de 100 a 499 funcionários, segundo a mesma classificação, essas podem ser consideradas de médio porte.

Tabela 4 – Receita Operacional Bruta em 2013

Receita Operacional	Freq	%	$\Sigma\%$
Até R\$ 2,4 milhões	11	28,9	28,9
Acima de R\$ 2,4 milhões até R\$ 16 milhões	20	52,6	81,6
Acima de R\$ 16 milhões até R\$ 90 milhões	4	10,5	92,1
Acima de R\$ 90 milhões até R\$ 300 milhões	2	5,3	97,4
Acima de 300 milhões	1	2,6	100,0
Total	38	100,0	

A tabela 4 apresenta uma concentração de empresas com receita operacional bruta de 2,4 milhões de reais até 16 milhões de reais, esses valores, conforme o BNDES (2011), indicam a concentração de empresas de pequeno porte. O que consolida a classificação encontrada com base no número de funcionários.

A tabela 5 apresenta a posição que as empresas se encontram na cadeia de suprimentos do setor mineral e, a seguir, a tabela 6 apresenta os principais produtos extraídos, comercializados e serviços prestados.

Tabela 5 – Posição da empresa na cadeia de suprimentos

	Freq	%	$\Sigma\%$
Pesquisa	2	5,3	5,3
Extração	21	55,3	60,5
Transformação	6	15,8	76,3
Prestação de Serviços	9	23,7	100,0
Total	38	100,0	

Como pode ser observado na tabela 5, mais da metade das empresas que compõem esse estudo estão no segundo elo da cadeia de suprimentos do setor mineral, atuando principalmente na extração de variados minérios. Porém, mesmo

com essa grande concentração em um elo da cadeia de suprimentos, a amostra composta para esse estudo engloba os principais elos dessa cadeia.

Tabela 6 – Produtos e Serviços prestados

Produtos extraídos / produzidos	Freq	%	Serviços prestados	Freq	%
Pedra britada	8	18,18	Assessoria/consultoria ambiental	4	11,76
Calcário	6	13,64	Consultoria em geologia e geofísica	3	8,82
Carvão mineral	4	9,09	Laudos técnicos	3	8,82
Granito	4	9,09	Sondagem mineral	3	8,82
Areia	3	6,82	Pesquisa mineral	3	8,82
Argilominerais	3	6,82	Cartografia	2	5,88
Aço	2	4,55	Elaboração de projetos	2	5,88
Pó de pedra	2	4,55	Venda/aluguel de equipamentos	2	5,88
Quartzito	2	4,55	Consultoria mineral	2	5,88
Rochas ornamentais	1	2,27	Amostragem de solo e rochas	1	2,94
Basalto	1	2,27	Coleta de dados geofísicos	1	2,94
Cascalho	1	2,27	Geo-referenciamento	1	2,94
Caulim	1	2,27	Interpretação e integração geofísico-geológica	1	2,94
Concentrado de cobre	1	2,27	Levantamentos aero-geofísicos	1	2,94
Concentrado de ouro	1	2,27	Monitoramentos sismográficos	1	2,94
Minério de ferro	1	2,27	Montagem de equipamentos para mineração	1	2,94
Pedra rachão	1	2,27	Perfuração direcional	1	2,94
Seixo rolado	1	2,27	Terraplanagem	1	2,94
Sulfetado de cobre	1	2,27	Topografia	1	2,94
Total	44	100,00	Total	34	100,00

Em relação aos produtos extraídos e produzidos por essas empresas, a tabela 6 evidencia que dentre as empresas analisadas, essas indicaram 19 diferentes produtos minerais. Os quatro principais são pedra britada, calcário, carvão mineral e granito. Dentre os produtos minerais em que o Brasil é um *global player* foram citados apenas o minério de ferro e as rochas ornamentais. Esse resultado pode estar relacionado com a concentração de empresas na região sul, pois os minérios de ferro, por exemplo, estão concentrados na região amazônica.

Em relação aos serviços prestados a mineradoras por aquelas empresas que tem posição de apoio na cadeia de suprimentos, os principais são: assessoria e consultoria ambiental; consultorias em geologia e geofísica; as quais avaliam a estrutura e composição do solo; laudos técnicos; sondagem e pesquisa mineral. Em relação a inovação nas empresas do setor, os dados estão dispostos na tabela 7.

Tabela 7 – Tipos de inovações e os responsáveis pelo processo de inovação

Inovações implementadas nos últimos 5 anos	Freq	%	Responsabilidade pelo processo de inovação	Freq	%
Inovação em processo	15	39,5	A empresa é a única responsável pela atividade de inovação	21	55,3
Inovação em produto	9	23,7	A empresa inova em cooperação com outras empresas	5	13,2
Inovação Organizacional	6	15,8	A empresa inova em cooperação com institutos	3	7,9
Inovação de Marketing	1	2,6	A empresa inova em cooperação com universidades	3	7,9
Não realizou inovações	7	18,4	Não se aplica	6	15,8
Total	38	100,0	Total	38	100

A tabela 7 evidencia duas informações importantes a respeito do processo de inovação das empresas que compõem esse estudo. O principal tipo de inovação realizado por essas empresas foi a inovação em processos, esse resultado está consoante com os resultados da pesquisa de Stadler (2011), pois setores maduros, onde não existem grandes inovações em produtos, tendem a realizar mais inovações em processos produtivos.

Em relação à responsabilidade pelo processo de inovação, a maioria das empresas é a única responsável por isso. Esse resultado é divergente do encontrado por Stadler (2011), afirma que a inovação em processos surge com o tempo a partir da colaboração entre empresas. Porém, está consoante com os resultados da PINTEC (IBGE, 2013) que indicam as escassas possibilidades de cooperação com outras empresas e institutos como uma das principais dificuldades na implementação de inovações.

Cabe destacar que dentre as 38 empresas, sete delas (18,4%) não realizaram nenhum tipo de inovação nos últimos 5 anos e seis delas (15,8%) não têm atividades de inovação. O quadro 26 tem uma caracterização resumida das empresas que compõem esse estudo.

O perfil das empresas estudadas, conforme quadro 26, é de empresas com tempo de atuação médio elevado de aproximadamente 34 anos, localizadas na região sul, em especial no estado do Rio Grande do Sul, com porte pequeno segundo a classificação do IBGE e do BNDES. Os principais produtos são pedra britada, calcário, carvão mineral e granito e os serviços prestados assessoria e consultoria ambiental, consultorias em geologia e geofísica, laudos técnicos e

sondagem e pesquisa mineral. As empresas em sua maioria realizaram inovações em processos e são as únicas responsáveis pelo processo de inovação.

<b>Caracterização das empresas</b>	
Tempo médio de fundação	Em média 34 anos
Localização	Região sul, em especial Rio Grande do Sul e Santa Catarina
Número de funcionários	De 20 a 99
Receita operacional bruta	Acima de R\$ 2,4 milhões até R\$ 16 milhões
Porte	Pequeno
Principais produtos extraídos e produzidos	Pedra britada, calcário, carvão mineral e granito
Principais serviços prestados	Assessoria e consultoria ambiental, consultorias em geologia e geofísica, laudos técnicos e sondagem e pesquisa mineral.
Principal tipo de inovação implementada	Inovação em processo
Principal responsável pelo processo de inovação	A empresa é a única responsável pela atividade de inovação

#### Quadro 26 – Resumo da caracterização das empresas

Essa caracterização indica que o grupo de empresas é maduro e conhece o setor em que atua, existe variabilidade nas atividades realizadas e conhecimento do processo de inovação. Dessa forma a amostra foi considerada adequada para avaliar e compreender o comportamento do setor para as práticas de sustentabilidade e inovação. Na próxima sessão, será descrito o perfil dos respondentes.

#### 4.2 Perfil dos Respondentes

O perfil dos respondentes foi traçado a partir do tempo de atuação no setor mineral, na empresa, do cargo que ocupam e da sua formação. A tabela 8 apresenta o tempo de atuação no setor e na empresa dos respondentes.

Tabela 8 – Tempo de atuação dos respondentes no setor mineral e na empresa

	Tempo de atuação no setor mineral	Tempo de atuação na empresa
Média	19,07 anos	12,22 anos
Desvio padrão	15,48 anos	11,72 anos
Coefficiente de Variação	81,16%	95,95%
Amplitude	52 anos	49 anos
Mínimo	2 anos	1 ano
Máximo	54 anos	50 anos
Ausente	0	0
Total	38 respondentes	38 respondentes

Conforme pode ser observado na tabela 8, os respondentes têm um tempo médio de atuação no setor de 19 anos, tendo uma amplitude de 52 anos, e um CV de aproximadamente 81%. Isso indica elevada experiência dos respondentes no setor, bem como uma grande variação nos dados coletados.

Em relação ao tempo de atuação na empresa a média foi de aproximadamente 12 anos, aproximadamente 7 anos menos que no setor. Com amplitude de 49 anos e CV de aproximadamente 96%.

Esses valores indicam que, em geral, os respondentes trabalhavam em outras empresas do setor antes da atual, tendo em vista os menores valores médios. Essa informação indica que os respondentes têm experiência em mais de uma empresa o que pode garantir maior veracidade dos dados, tendo em vista a possibilidade de comparação. Na tabela 9, são apresentados os dados relativos a formação dos respondentes.

Tabela 9 – Formação dos Respondentes

	Freq	%	$\Sigma$ %
Ensino Médio	4	10,5	10,5
Ensino Superior	21	55,3	65,8
Pós-Graduação	13	34,2	100
Total	38	100	

A tabela 9 evidencia a formação dos respondentes. Como pode ser observado, mais da metade dos respondentes (55,3%) possuem ensino superior. E

34,2% possuem pós-graduação. Isso indica elevada qualificação dos profissionais e uma valorização do setor para a educação formal, além da experiência prática.

Na tabela 10 são apresentados os cargos que os respondentes da pesquisa ocupam.

Tabela 10 – Cargo ocupado pelos respondentes

	Freq	%	∑%
Diretor/Sócio	10	26,3	26,3
Engenheiro Responsável	9	23,7	50,0
Gerente de Administrativo/ Exploração/ Operações/ Produção/ Qualidade	7	18,4	68,4
Analista de Meio Ambiente/ Gerente Ambiental/ Técnico de Meio ambiente	6	15,8	84,2
Supervisor de Vendas	1	2,6	86,8
Bióloga	1	2,6	89,5
Coordenador	1	2,6	92,1
Assessor de Produção	1	2,6	94,7
Técnico de Manutenções	1	2,6	97,4
Técnico em Mineração	1	2,6	100,0
Total	38	100,0	

Ao observar a tabela 10, evidencia-se que a maioria dos respondentes ocupam cargos de grande importância nas empresas, como sócios, diretores e engenheiros responsáveis. Destaca-se o percentual de respondentes que atuam no setor ambiental da empresa, o que pode indicar uma preocupação do setor com as questões relacionadas à sustentabilidade ambiental.

O perfil resumido dos respondentes está descrito no quadro 27.

Perfil dos Respondentes	
Tempo médio de atuação no setor mineral	19,07 anos
Tempo médio de atuação na empresa	12,22 anos
Formação	Ensino superior
Cargo	Alta Gerência (sócios, diretores, engenheiros responsáveis, gerentes)

Quadro 27 – Resumo do Perfil dos Respondentes

Observando o quadro 27, considerando a experiência dos respondentes, sua formação e os cargos ocupados, acredita-se que estejam capacitados a fornecer as informações necessárias e relevantes para esse estudo. A partir dessa caracterização das empresas e do perfil dos respondentes é possível avançar para os resultados obtidos em relação a SSCM e ao desempenho inovador das empresas.

### 4.3 A gestão sustentável na cadeia de suprimentos do setor mineral

A Gestão Sustentável na cadeia de suprimentos do setor foi mensurada a partir do estudo de Pagell e Wu (2009), que cita práticas gerenciais que levam ao desenvolvimento da sustentabilidade na cadeia de suprimentos. Essas práticas foram analisadas pelas empresas desse estudo e seus resultados estão dispostos na tabela 11.

Tabela 11 – Práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos

(continua)

	Média	Desvio padrão	CV	Mín	Máx	Missing
Práticas de gestão sustentável são incorporadas na cadeia de suprimentos da empresa	7,95	2,38	29,95	2	10	1
Desenvolve uma postura proativa com objetivo de fortalecer o comprometimento organizacional referente às práticas de gestão sustentável	7,89	2,48	31,44	2	10	1
A empresa adota práticas de gestão sustentável em suas operações internas (em seus processos de produção e administrativos)	7,89	2,69	34,08	1	10	3
Reavalia suas práticas de gestão sustentável observando as tendências do seu negócio na cadeia de suprimentos	7,43	2,68	36,10	1	10	3
Mensura as práticas gerenciais adotadas em prol da sustentabilidade (econômica, ambiental ou social)	7,26	2,86	39,45	1	10	3
Adota práticas ou sistemas de Gestão da Qualidade Total, Produção Enxuta	6,76	2,92	43,22	1	10	4
As práticas gerenciais para gestão sustentável influenciam no processo de seleção e recrutamento do capital humano	6,09	2,60	42,73	1	10	5
As práticas de gestão sustentável fazem parte do modelo de negócio da empresa	7,53	2,80	37,17	1	10	4
Adota valores organizacionais ou critérios semelhantes aos adotados por seus parceiros (fornecedores e clientes) na cadeia de suprimentos	6,94	2,84	40,91	1	10	5

(conclusão)

Desenvolve Análises do Ciclo de Vida (avalia os efeitos ambientais gerados ao longo da vida de um produto, desde as fontes dos recursos primários até o descarte final) dos produtos que adquire ou produz para o mercado	6,10	2,95	48,39	1	10	8
Desenvolve práticas de gestão que integrem a cadeia de suprimentos interna (entre os departamentos ou setores da empresa)	6,81	2,70	39,71	1	10	6
Desenvolve práticas de rastreabilidade, procurando monitorar os materiais (matéria prima, equipamentos, produtos acabados, etc.) durante seu fluxo na cadeia de suprimentos	6,07	3,07	50,58	1	10	9
Seleciona seus fornecedores observando critérios que considerem aspectos inerentes a gestão sustentável	6,45	2,77	42,97	1	10	5
Desenvolve uma relação interativa com seus fornecedores com objetivo de melhorar suas relações na cadeia de suprimentos	7,26	2,36	32,46	1	10	3
Desenvolve análise de riscos, objetivando reduzir os riscos na relação com seus fornecedores	6,97	2,97	42,58	1	10	6
Busca novos fornecedores com objetivo de estimular mudanças na cadeia de suprimentos	7,71	2,26	29,25	3	10	3
A empresa adota estratégias de descomoditização das entradas (adquire produtos com algo além do preço considerando a negociação e o relacionamento com o fornecedor como uma ação estratégica).	6,76	2,61	38,52	1	10	4
Desenvolve e mantém fornecedores em toda a cadeia, objetivando garantir que todos, não só possam permanecer no negócio, mas que permaneçam de forma a contribuir para garantir a sustentabilidade atual e futura.	7,06	2,46	34,86	1	10	6
Desenvolve ações buscando a melhoria contínua da relação com os seus clientes	8,59	1,91	22,19	3	10	1
Desenvolve práticas para utilização, reutilização, reciclagem e descarte dos produtos e materiais de maneira responsável.	8,58	2,03	23,69	2	10	2
Demonstra que possui orientação para o desenvolvimento sustentável adotando práticas de gestão condizentes na sua cadeia produtiva	8,21	2,47	30,12	1	10	4

Pode ser observado que, em geral, as empresas atribuem uma alta concordância com as práticas definidas por Pagell e Wu (2009). Cabe destaque o coeficiente de variação dos dados, que indica um grupo de respostas bastante homogêneo para todas as práticas, exceto para as práticas de rastreabilidade ao longo da cadeia de suprimentos, que obteve a menor concordância dentre os respondentes da pesquisa, sendo a maior concordância em relação a busca da melhoria contínua da relação com os clientes da organização, e as práticas de reutilização, reciclagem, e descarte dos produtos e materiais de maneira responsável. Em relação a busca contínua da relação com clientes, Noche e Elhasia (2013) destacam a importância das questões relacionadas aos clientes na cadeia de suprimentos, pois esses esperam maior qualidade e menor tempo de toda a cadeia.

A reciclagem e o descarte adequado revela-se uma prática com benefícios tanto para a sustentabilidade global da empresa quanto para o desempenho econômico por reduzir custos relacionados com embalagens (CARTER E ROGERS,

2008). As menores médias, relacionadas a rastreabilidade, estão consoantes com o estudo de Windolph, Harms e Schaltegger (2013) que indica que as melhorias internas são uma motivação pouco importante para a sustentabilidade.

A seguir são apresentadas as variáveis que mensuram o desempenho inovador das empresas do setor mineral brasileiro.

#### 4.4 Desempenho inovador em processos

O desempenho inovador é composto da inovação em processos e da capacidade de inovação em processos. A análise univariada desses itens é apresentada a seguir.

##### 4.4.1 Inovação em Processos

A inovação em processos é mensurada com base nos indicadores definidos por Makkonen e Van Der Have (2013) e Gunday *et al.* (2011). A concordância das empresas com as escalas está indicada na tabela 12 e na tabela 13.

Tabela 12 – Inovação em Processo – Indicadores por Makkonen e Van Der Have (2013)

	Média	Desvio padrão	CV	Mín	Máx	Missing
Desenvolve atividades de Pesquisa e Desenvolvimento.	7,09	3,02	42,64	1	10	3
Possui registros de patentes.	4,71	3,71	78,81	1	10	14
Possui sua(s) própria(s) marca(s).	7,17	3,73	52,06	1	10	8
Possui certificações.	6,44	3,79	58,87	1	10	4

Como pode ser observado na tabela 12, os indicadores propostos por Makkonen e Van Der Have (2013) representam uma parte do esforço empreendido pela organização e são usados para a construção de índices compostos. Como

pode ser observado, os valores são ligeiramente heterogêneos no grupo, a exceção do item que se refere ao desenvolvimento de atividades de pesquisa e desenvolvimento, que possui os dados mais homogêneos no grupo, e também obteve a maior média de concordância pelos respondentes. Esse pode ser um indicativo de que o desafio de aumentar os valores investidos em inovação no setor comece a ser aceito (MME, 2010).

A menor média foi encontrada no item que se refere ao registro de patentes, que também teve a maior heterogeneidade de respostas e o maior número de dados ausentes. Dentre o conjunto de variáveis utilizadas nesse estudo, essa foi a única que obteve média menor que 5, indicando uma discordância com o indicador. Segundo IBGE (2013), a principal forma de proteção às inovações realizadas em indústrias é o registro de marcas, isso ocorre em parte pelas dificuldades de registros e pelo tempo demandado.

Os indicadores propostos por Gunday *et al.* (2011), conforme tabela 13, mensuram a inovação em processos e a sua influência no desempenho inovador. Os dados para essas variáveis foram relativamente homogêneos. A maior média de concordância foi encontrada na afirmativa que se refere a introdução de inovações nos processos e métodos de trabalho. Tal fato indica uma busca pela melhoria operacional e estratégica da empresa (BUNDUCHI; SMART, 2010).

Tabela 13 – Inovação em Processo – Indicadores por Gunday *et al.* (2011)

	Média	Desvio padrão	CV	Mín	Máx	Missing
Introduz inovações em seus processos e métodos de trabalho.	7,78	2,14	27,51	2	10	2
Elimina atividades que não adicionam valor aos processos de produção (Em técnicas, equipamentos e sistemas de informação).	7,51	2,61	34,69	2	10	3
Reduz os componentes de custos variáveis em processos de produção (Em técnicas, equipamentos e sistemas de informação).	7,29	2,32	31,77	2	10	4
Reduz os custos variáveis em processos relacionados com a logística de distribuição.	7,17	2,38	33,18	1	10	8
Adota ações para aumentar a velocidade em processos relacionados com a logística de distribuição.	7,29	2,65	36,32	2	10	7

A menor média de concordância encontrada foi referente à redução de custos variáveis no processo de distribuição. Esse resultado está consoante com IBGE (2014), que indica a demanda crescente do país por melhorias nos sistemas de transporte, visando reduzir os custos logísticos e tornar a produção nacional mais competitiva.

#### 4.4.2 Capacidade de Inovação em processos

A capacidade de inovação em processos é mensurada com base na escala proposta por Camisón e Villar-Lopes (2014). A concordância em relação à escala está disposta na tabela 14.

Tabela 14 – Capacidade de Inovação em Processos

	Média	Desvio padrão	CV	Mín	Máx	Missing
Capacidade de criar e gerir um portfólio de tecnologias inter-relacionadas	6,82	2,43	35,63	2	10	4
Capacidade de dominar e absorver as tecnologias básicas e chaves do negócio	7,94	2,18	27,42	1	10	2
Desenvolvimento contínuo de programas para reduzir os custos de produção	7,57	2,19	28,89	2	10	3
Possui um valioso conhecimento para inovar a tecnologia de produção e processos	7,28	2,46	33,75	1	10	2
Possui um valioso conhecimento sobre os melhores processos e sistemas de organização do trabalho	7,34	2,07	28,20	1	10	0
Organização eficiente da produção	7,59	2,18	28,71	1	10	1
Distribuição eficaz dos recursos para o departamento de produção	7,37	2,33	31,57	1	10	3
Capacidade de manter um baixo nível de estoques sem prejudicar o serviço	7,35	2,20	29,93	1	10	4
Capacidade de oferecer processos ecológicos	7,36	2,19	29,77	2	10	5
Gerenciamento eficaz da organização da produção	7,42	2,02	27,22	3	10	2
Capacidade de integrar as atividades de gestão de produção	7,69	2,18	28,35	2	10	3

Conforme a tabela 14, pode se observar que o conjunto de dados é relativamente homogêneo. A maior concordância média foi encontrada para a capacidade de dominar e absorver as tecnologias básicas e chaves do negócio.

Esse resultado era esperado devido as características do setor, a necessidade do uso de tecnologias mais modernas e da preocupação com o ambiente. Um exemplo dessa preocupação são os estudos que visam a gestão dos riscos ambientais, como, por exemplo, o fechamento de minas (IBRAM, 2013). A menor concordância média encontrada se relaciona a capacidade de criar e gerir um portfólio de tecnologias inter-relacionadas.

#### 4.5 Análise Fatorial Exploratória

Tendo em vista o amplo número de indicadores que compõem o modelo original, 21 indicadores referentes à gestão sustentável da cadeia de suprimentos e 20 indicadores relacionados ao desempenho inovador, optou-se por realizar uma análise fatorial exploratória. Essa tem como objetivo identificar grupos ou agrupamentos de variáveis, reduzindo o conjunto de dados retendo o máximo de informações possível (FIELD, 2009).

Para a realização da análise fatorial foram definidas as seguintes opções: o método de extração utilizado foi a análise de componentes principais. A retenção dos fatores foi realizada com autovalores maiores que 1, conforme a recomendação de Kaiser (Field, 2009), rotação ortogonal Varimax, e as iterações máximas para convergência foram mantidas em 25. Os *scores* foram salvos pelo método Anderson-Rubin e os dados com *missing* foram substituídos pela média.

Os seguintes itens foram analisados nos *outputs* do SPSS. Os valores do KMO, devem estar acima de 0,7, o teste de esfericidade de Bartlett indica que existem relações entre as variáveis quando  $\text{sig } p < 0,05$ , e a matriz anti-imagem das correlações, onde os elementos diagonais devem estar acima de 0,5. A tabela de comunalidades, onde os valores menores que 0,5 foram rejeitados, e a matriz de componentes, na qual, as cargas fatoriais menores que 0,4 foram desprezadas segundo a recomendação de Stevens (1992, *apud* Field, 2009).

Também analisou-se o os resíduos da matriz de correlações reproduzidas, o modelo foi considerado adequado quando menos de 50% dos resíduos são menores que 0,05. Após analisou-se a confiabilidade interna dos fatores individualmente, valores de Alpha de Cronbach acima de 0,7 foram considerados adequados.

As variáveis independentes, que mensuram a gestão sustentável na cadeia de suprimentos, resultaram em 5 fatores que abrangem as 21 variáveis. As variáveis dependentes que mensuram o desempenho inovador resultaram em 3 fatores, 2 deles englobando a inovação em processos, envolvendo 8 variáveis, e um que mensura a capacidade de inovação, englobando outras 8 variáveis. Nas seções seguintes são apresentados os resultados das análises fatoriais realizadas.

#### 4.5.1 Variáveis Independentes

O constructo gestão sustentável da cadeia de suprimentos, desenvolvido com base em Pagell e Wu (2009) é composta por 21 variáveis e na análise fatorial não foi necessário realizar a remoção de nenhuma das variáveis da escala. Com isso, foram extraídos 5 fatores, cujos indicadores, cargas fatoriais, variância explicada e Alpha de Cronbach de cada fator estão dispostos na Tabela 15.

Tabela 15 – Fatores Relacionados à Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos  
(continua)

Fatores <sup>1</sup>	Indicadores	Cargas Fatoriais	Auto Valores	% da Variância Explicada	Alpha de Cronbach
	Mensura as práticas gerenciais adotadas em prol da sustentabilidade	,861			
	A empresa adota práticas de gestão sustentável em suas operações internas	,797			
	Reavalia suas práticas de gestão sustentável observando as tendências do seu negócio na cadeia de suprimentos	,770			
Práticas para a sustentabilidade interna na organização	Desenvolve uma postura proativa com objetivo de fortalecer o comprometimento organizacional referente às práticas de gestão sustentável	,763	4,531	20,59	0,952
	Desenvolve práticas de gestão que integrem a cadeia de suprimentos interna	,654			
	Busca novos fornecedores com objetivo de estimular mudanças na cadeia de suprimentos	,625			

(conclusão)

	Seleciona seus fornecedores observando critérios que considerem aspectos inerentes a gestão sustentável	,790			
	Desenvolve análise de riscos, objetivando reduzir os riscos na relação com seus fornecedores	,789			
Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros	Adota práticas ou sistemas de Gestão da Qualidade Total, Produção Enxuta	,759			
	Desenvolve práticas de rastreabilidade, procurando monitorar os materiais durante seu fluxo na cadeia de suprimentos	,746	3,873	17,61	0,948
	Desenvolve Análises do Ciclo de Vida dos produtos que adquire ou produz para o mercado	,667			
	As práticas gerenciais para gestão sustentável influenciam no processo de seleção e recrutamento do capital humano	,606			
Melhoria do relacionamento na cadeia de suprimentos	Desenvolve uma relação interativa com seus fornecedores com objetivo de melhorar suas relações na cadeia de suprimentos	,888			
	Adota valores organizacionais ou critérios semelhantes aos adotados por seus parceiros na cadeia de suprimentos	,693	3,351	15,23	0,922
	Desenvolve ações buscando a melhoria contínua da relação com os seus clientes	,651			
	As práticas de gestão sustentável fazem parte do modelo de negócio da empresa	,570			
Relação sustentável com fornecedores	Desenvolve e mantém fornecedores em toda a cadeia, objetivando garantir que todos, não só possam permanecer no negócio, mas que permaneçam de forma a contribuir para garantir a sustentabilidade atual e futura.	,764	2,955	13,43	0,798
	Práticas de gestão sustentável são incorporadas na cadeia de suprimentos da empresa	,661			
	A empresa adota estratégias de descomoditização das entradas	,491			
Sustentabilidade na cadeia produtiva	Desenvolve práticas para utilização, reutilização, reciclagem e descarte dos produtos e materiais de maneira responsável.	,661	2,335	10,61	0,731
	Demonstra que possui orientação para o desenvolvimento sustentável adotando práticas de gestão condizentes na sua cadeia produtiva	,649			
	Total			77,48%	0,971

<sup>1</sup>Método de extração: Análise do Componente principal. Método de rotação: Varimax com normalização de Kaiser. Rotação convergida em 9 iterações. KMO=0,818. Teste de esfericidade de Bartlett sig p=0,00

Os resultados da análise fatorial resultaram em 5 fatores que tem poder de explicação de 77,48% da variância dos dados. Os resultados do Teste de KMO e Bartlett demonstraram um KMO de 0,82, valor considerado ótimo (FIELD, 2009) e o teste de esfericidade  $p=0,000$ , o que indica que existe relacionamento entre as variáveis, portanto o teste é significativo.

Os valores dos resíduos de correlações são 29% não redundantes com valores absolutos maiores do que 0,05. A análise de confiabilidade da escala apresentou valores de Alpha de Cronbach aceitáveis acima de 0,7, e uma confiabilidade geral de 0,971, o que indica um valor excelente. Observa-se que variáveis que se referem às relações com fornecedores estão distribuídas entre todos os fatores extraídos.

O primeiro fator extraído foi denominado “Práticas para a sustentabilidade interna na organização”. Ele agrupa as práticas gerenciais para a sustentabilidade internas a organização, como redefinição de negócios e comprometimento organizacional. Esse fator explica 20,59% da variância total explicada e possui confiabilidade interna de  $\alpha=0,952$ , valor considerado ótimo.

O segundo fator extraído foi denominado “Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros”, que engloba as práticas de seleção de parceiros, fornecedores e colaboradores, e também práticas sustentáveis na produção, como a produção enxuta, a gestão da qualidade e análises do ciclo de vida do produto. Esse fator explica 17,61% da variância total explicada e possui Alpha de Cronbach de 0,948, valor considerado ótimo.

O terceiro fator extraído foi denominado “Melhoria do relacionamento na cadeia de suprimentos” que engloba as questões relacionadas a uma uniformidade de valores organizacionais na cadeia de suprimentos e, por consequência, o desenvolvimento de um melhor relacionamento entre as partes. Este fator é responsável pela explicação de 15,23% da variância e possui um Alpha de Cronbach de 0,922.

O quarto fator extraído foi denominado “Relação sustentável com fornecedores”. Esse fator abarca as questões relacionadas a compra de suprimentos de uma forma que considere não apenas o preço, garantindo o futuro sustentável dos negócios. Esse fator explica 13,43% da variância total e tem um Alpha de Cronbach de 0,798.

O quinto e último fator extraído foi denominado “Sustentabilidade na cadeia produtiva”, que se relaciona as práticas sustentáveis realizadas dentro da cadeia produtiva da empresa, englobando a produção e descarte correto de materiais. Esse fator explica 10,61% da variância total e tem um Alpha de Cronbach de 0,731.

Os resultados apresentados indicam adequação da análise fatorial ao modelo conceitual, o que possibilitou uma redução de 21 variáveis para 5 fatores. Os dados complementares estão disponíveis no Apêndice D. A seguir, são apresentadas as variáveis dependentes referentes ao desempenho inovador.

#### 4.5.2 Variáveis Dependentes – Desempenho Inovador

O constructo desempenho inovador foi construído com base em três diferentes autores. A inovação em processos com base em Makkonen e Van Der Have (2013) e Gunday *et al.* (2011) e a capacidade de Inovação em processos com base em Camisón e Villar-Lopes (2014). A escala de inovação em processos é composta por 9 variáveis. A variável “Possui registros de patentes” foi retirada da análise fatorial devido ao grande número de *missing* (37%) e além dessa não foi necessário remover outras variáveis. Foram extraídos 2 fatores que abarcam as 8 variáveis restantes. Os fatores, suas cargas fatoriais, a variância explicada e o Alpha de Cronbach de cada fator estão dispostos na tabela 16.

A análise fatorial exploratória resultou na extração de 2 fatores, os quais têm um poder de explicação de 67,62% dos dados. O valor do KMO foi de 0,751, valor considerado bom (FIELD, 2009), e o teste de esfericidade  $p=0,000$ , o que indica que o resultado do teste é significativo.

Os resíduos de correlações são de 50% não redundantes com valores absolutos maiores do que 0,05, o que indica que o ajuste do modelo está adequado. A análise da confiabilidade da escala apresentou valores de Alpha de Cronbach acima de 0,7 para os fatores e uma confiabilidade interna de 0,856.

O primeiro fator extraído foi denominado “Melhorias na produção e distribuição”, agrupa os fatores que se relacionam com a redução de custos de produção e o tempo dispendido na logística e distribuição dos produtos. Esse fator conta apenas com variáveis oriundas do estudo de Gunday *et al.* (2011).

Considerando a revisão teórica realizada, esse resultado está em consonância com Davenport (1993), que defende que as iniciativas de inovação devem resultar em melhorias financeiras para a organização. Esse fator representa 34,69% da variância total explicada e possui confiabilidade interna de 0,892, valor considerado muito bom.

Tabela 16 – Fatores relacionados à Inovação em Processos

Fatores <sup>1</sup>	Variáveis	Carga Fatorial	Auto Valores	% da Variância Explicada	Alpha de Cronbach
Melhorias na produção e distribuição	Adota ações para aumentar a velocidade em processos relacionados com a logística de distribuição.	,947			
	Reduz os custos variáveis em processos relacionados com a logística de distribuição.	,883	2,775	34,69	0,892
	Reduz os componentes de custos variáveis em processos de produção	,682			
	Elimina atividades que não adicionam valor aos processos de produção	,594			
Busca e manutenção da inovação	Possui certificações.	,750			
	Desenvolve atividades de Pesquisa e Desenvolvimento.	,720	2,634	32,93	0,729
	Possui sua(s) própria(s) marca(s).	,692			
	Introduz inovações em seus processos e métodos de trabalho.	,662			
	Total			67,62%	0,856

<sup>1</sup>Método de extração: Análise do Componente principal. Método de rotação: Varimax com normalização de Kaiser. Rotação convergida em 3 iterações. KMO=0,751. Teste de esfericidade de Bartlett sig p=0,00

O segundo fator extraído, denominado “Busca e manutenção da inovação”, engloba fatores referentes ao desenvolvimento e introdução de inovações e a sua sustentação por meio de certificações e da posse de marcas. Nesse fator estão as variáveis dos dois autores que compõem a escala de inovação em processos, este representa 32,93% da variância total explicada, e possui um Alpha de Cronbach de 0,729, valor considerado adequado.

Os resultados demonstram uma adequação da escala à análise fatorial, possibilitando a redução de 9 variáveis em 2 fatores. Dados complementares estão disponíveis no Apêndice E. A seguir está apresentada a análise fatorial para as variáveis referentes a capacidade de inovação.

#### 4.5.3 Variáveis Dependentes – Capacidade de Inovação

A escala de capacidade de inovação em processos contava inicialmente com 11 variáveis. A matriz anti-imagem de correlação indicou um valor de 0,387 para a variável “Capacidade de manter um baixo nível de estoques sem prejudicar o serviço”. Esse indica um resultado baixo para a medida de adequação da amostra para essa variável, fato que resultou na remoção da mesma.

Ao analisar os valores de comunalidades observa-se que as variáveis “Capacidade de criar e gerir um portfólio de tecnologias inter-relacionadas” e “Capacidade de dominar e absorver as tecnologias básicas e chaves do negócio” obtiveram valores de aproximadamente 0,4, o que indica que essas variáveis têm pouca variância compartilhada com os fatores. Dessa forma, a análise fatorial extraiu um fator que abarca as 8 variáveis restantes. O fator, suas cargas fatoriais, a variância explicada e o Alpha de Cronbach estão dispostos na tabela 17.

Tabela 17 – Fator relacionados à Capacidade de Inovação

Fator	Variáveis	Carga Fatorial	Auto Valores	% da Variância Explicada	Alpha de Cronbach
Capacidade de Inovação em Processos	Capacidade de integrar as atividades de gestão de produção	,960	6.460	80,75	0,968
	Distribuição eficaz dos recursos para o departamento de produção	,932			
	Organização eficiente da produção	,919			
	Desenvolvimento contínuo de programas para reduzir os custos de produção	,918			
	Capacidade de oferecer processos ecológicos	,889			
	Gerenciamento eficaz da organização da produção	,876			
	Possui um valioso conhecimento sobre os melhores processos e sistemas de organização do trabalho	,851			
	Possui um valioso conhecimento para inovar a tecnologia de produção e processos	,838			

<sup>1</sup>Método de extração: Análise do Componente principal. KMO=0,909. Teste de esfericidade de Bartlett sig p=0,00

A análise fatorial exploratória resultou na extração de um fator, esse possui um poder de explicação de 80,75% da variância dos dados. O valor do KMO foi de

0,909, valor considerado ótimo (FIELD, 2009), e o teste de esfericidade de Bartlett  $p=0,000$ , o que indica que o resultado do teste é significativo e que, portanto, existe relacionamento entre as variáveis.

Os resíduos de correlações são de 32% não-redundantes com valores absolutos maiores do que 0,05, o que indica um bom ajuste do modelo aos dados. A análise da confiabilidade da escala apresentou Alpha de Cronbach de 0,968 indicando assim uma alta confiabilidade interna.

Como a fatorial extraiu apenas um fator, optou por denominá-lo pelo nome da própria escala proposta por Camisón e Villar-Lopes (2014), Capacidade de Inovação em Processos. Este conta com 8 variáveis que abordam especialmente os processos de trabalho e as tecnologias de produção. Dessa forma, observa-se uma redução de 11 variáveis em um único fator. Dados complementares estão disponíveis no Apêndice F. O resumo dos resultados da análise fatorial exploratória estão descritos no quadro 28.

Constructo	Escala inicial	Itens	Escala Final	
			Fatores	Itens
Gestão sustentável da cadeia de suprimentos	Práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos	21	Práticas para a sustentabilidade interna na organização	6
			Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros	6
			Melhoria do relacionamento na cadeia de suprimentos	4
			Relação sustentável com fornecedores	3
			Sustentabilidade na cadeia produtiva	2
Desempenho Inovador	Inovação em Processos	9	Melhorias na produção e distribuição	4
	Capacidade de Inovação	11	Busca e manutenção da inovação	4
	Total	41	8	37

Quadro 28 – Resultado da Análise Fatorial Exploratória

A seguir serão apresentados os resultados do teste de normalidade para os fatores extraídos na análise fatorial exploratória.

## 4.5.4 Teste de normalidade dos fatores extraídos

Para garantir a adequação das técnicas estatísticas procedeu-se a análise da normalidade dos fatores extraídos. Os resultados do teste Kolmogorov-Smirnov (K-S) estão descritos na tabela 18.

Conforme indicado na tabela 18, observa-se que dos 8 fatores extraídos apenas um não contava com uma distribuição normal dos dados. Dessa forma, procederam-se diferentes tentativas de transformações de dados para que esses atingissem a normalidade. Conforme sugerido por Field (2009), foi realizada a transformação logarítmica, a transformação por radiciação, a transformação recíproca, e a transformação de Box-Cox sem sucesso. Então, procedeu-se a transformação recíproca revertida, realizada a partir da inversa do resultado da subtração entre o maior valor do conjunto de dados e o valor observado.

Tabela 18 – Teste de Normalidade

	Teste de Normalidade <sup>1</sup>		Possíveis ações corretivas		
	Estatística	Significância	Descrição da distribuição	Transformação	Significância após ação corretiva
Práticas para a sustentabilidade interna na organização	0,156	0,021	Assimetria Positiva	Reciproca Revertida	>0,200
Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros	0,117	>0,200	Normal	-	-
Melhoria do relacionamento na cadeia de suprimentos	0,134	0,082	Normal	-	-
Relação sustentável com fornecedores	0,108	>0,200	Normal	-	-
Sustentabilidade na cadeia produtiva	0,078	>0,200	Normal	-	-
Melhorias na produção e distribuição	0,086	>0,200	Normal	-	-
Busca e manutenção da inovação	0,139	0,060	Normal	-	-
Capacidade de Inovação em Processos	0,115	>0,200	Normal	-	-

<sup>1</sup>Kolmogorov-Smirnov com correção de Lilliefors

Com isso, obteve-se uma distribuição normal em todos os fatores extraídos, possibilitando, assim, o uso de testes paramétricos para os dados analisados. A próxima sessão apresentará os resultados da análise de correlação bivariada entre os fatores dependentes e independentes.

#### 4.6 Análise de Correlação Bivariada

Para verificar a existência de relações entre a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e o desempenho inovador das empresas, foi realizada uma análise de correlação bivariada, por meio do coeficiente de correlação produto-momento de Pearson. O coeficiente de correlação R de Pearson é uma medida estatística que mede a força de uma relação entre duas variáveis. Esse coeficiente varia de 0 a  $\pm 1,00$ , sendo que zero equivale a ausência de relações entre as variáveis e 1 a perfeita correlação entre as variáveis (Hair *et al.*, 2010).

Os dados da pesquisa foram analisados e atendem aos três pressupostos para a análise do coeficiente de correlação de Pearson. Os pressupostos são: utilização de escala intervalar para a coleta de dados; relação linear e distribuição normal (HAIR *et al.*, 2010 ).

Utilizando-se os fatores extraídos realizou-se a análise de correlação entre as variáveis dependentes e independentes do estudo. A tabela 19 apresenta os níveis de significância e os coeficientes de correlação bivariada observados entre os fatores de gestão sustentável da cadeia de suprimentos e desempenho inovador.

Tabela 19 – Correlação de R de Pearson

(continua)

Correlações <sup>1</sup>		S1_T	S2	S3	S4	S5	I1	I2	C1	
Gestão sustentável da cadeia de suprimentos	S1_T	Coeficiente		,042	-,157	,211	,108	,275	,370	,400**
		Sig.		,401	,173	,102	,260	,047	,011	,006
	S2	Coeficiente			,000	,000	,000	,269	,288	,427**
		Sig.			,500	,500	,500	,051	,040	,004
	S3	Coeficiente				,000	,000	,273	,030	,213
		Sig.				,500	,500	,049	,430	,100
	S4	Coeficiente					,000	,090	,324	,371**
		Sig.					,500	,295	,024	,011
	S5	Coeficiente						,354	,210	,503**
		Sig.						,015	,103	,001

(conclusão)

Desempenho inovador	I1	Coeficiente						1	,000	,500**	
		Sig.							,500	,001	
	I2	Coeficiente									,569**
		Sig.									,000
	C1	Coeficiente									
		Sig.									

\*. A correlação é significativa no nível 0,05 (1 extremidade).

\*\*. A correlação é significativa no nível 0,01 (1 extremidade).

<sup>1</sup> Legendas: S1\_T - Práticas para a sustentabilidade interna na organização; S2 - Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros; S3 - Melhoria do relacionamento na cadeia de suprimentos; S4 - Relação sustentável com fornecedores; S5 - Sustentabilidade na cadeia produtiva; I1 - Melhorias na produção e distribuição; I2 - Busca e manutenção da inovação; C1 - Capacidade de Inovação em Processos

O resultado da análise de correlação, conforme a tabela 19, permite identificar a existência de 10 relações envolvendo os fatores relacionados à gestão sustentável da cadeia de suprimentos e o desempenho inovador. As correlações significativas identificadas estão descritas no quadro 29.

Fator	Fator	Coeficiente
S1_T	I1	,275*
S1_T	I2	,370*
S1_T	C1	,400**
S2	I2	,288*
S2	C1	,427**
S3	I1	,273*
S4	I2	,324*
S4	C1	,371*
S5	I1	,354*
S5	C1	,503**

Quadro 29 – Correlações significativas entre os fatores

Das correlações apresentadas no quadro 29, pode-se destacar a relação ampla do fator C1 - capacidade de inovação em processos, o qual apresenta correlações significativas com todos os outros fatores exceto o fator S3 - Melhoria do relacionamento na cadeia de suprimentos. Essa ampla relação com os fatores extraídos pode ser justificada por Laforet (2011) que defende que a capacidade de inovação envolve formas para resolver os problemas da organização.

Também se observa que o fator S1\_T - Práticas para a sustentabilidade interna na organização, se relaciona com os três fatores que mensuram o desempenho em processos, indicando que o desenvolvimento da sustentabilidade na organização melhora o seu desempenho inovador. Esse resultado é consoante com Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) que defendem que adoção da sustentabilidade força as empresas a mudanças no seu negócio e, para isso, é necessário pensar em inovação.

Também cabe destacar a relação existente entre os fatores dentro do próprio constructo desempenho inovador: I1 - Melhorias na produção e distribuição e I2 - Busca e manutenção da inovação, fatores que mensuram a inovação em processos com o fator C1 - capacidade de inovação em processos. Yeşil, Büyükbeşe e Koska (2013) reforçam essa associação, pois indicam que a capacidade de inovação impacta positivamente desempenho inovador das organizações.

#### **4.7 A influência das variáveis moderadoras**

As variáveis moderadoras são úteis para estratificar a amostra e possibilitar traçar comparativos entre os perfis das empresas. Nesse estudo, foram utilizadas duas variáveis moderadoras, a posição em que a empresa se encontra na cadeia de suprimentos e o porte da mesma.

Visando compreender a influência dessas variáveis na forma que ocorrem as relações entre as variáveis dependentes e independentes, foram realizadas análises de correlação entre os grupos extraídos. A seguir, são apresentados os resultados das análises das influências das variáveis moderadoras.

##### **4.7.1 A posição na cadeia de suprimentos**

Visando verificar se as atividades realizadas pelas empresas influenciam a relação entre gestão sustentável na cadeia de suprimentos e no desempenho inovador, categorizou-se as empresas em três grupos: empresas que realizam

extração de minérios, transformação de minérios e, devido ao baixo número de empresas nessa posição e a similaridade de atividades, as empresas que realizam pesquisa mineral foram agregadas às empresas que prestam serviços a mineradoras. Na sequência, foram realizadas análises de correlação entre os fatores extraídos em cada grupo de empresas. Os três grupos identificados estão descritos no quadro 30.

Posição na cadeia de Suprimentos	Número de empresas	%
Extração	21	55,26
Transformação	6	15,79
Pesquisa e Serviços	11	28,95

Quadro 30 – Distribuição das empresas

Para a análise foram utilizados os três grupos de empresas e os fatores extraídos na análise fatorial exploratória. O coeficiente de associação utilizado foi o R de Pearson. A relação entre os fatores referentes à gestão sustentável da cadeia de suprimentos e ao desempenho inovador nas empresas que realizam extração de minérios estão descritos na tabela 20.

Tabela 20 – Correlação R de Pearson para empresas que realizam extração de minérios

(continua)

Correlações <sup>1</sup>		S1_T	S2	S3	S4	S5	I1	I2	C1	
Gestão sustentável da cadeia de suprimentos	S1_T	Coeficiente		-,037	-,054	,336	,110	,286	,261	,260
		Sig.		,436	,409	,068	,317	,105	,126	,127
	S2	Coeficiente			,077	,048	-,054	,111	,347	,556
		Sig.			,369	,418	,409	,317	,062	,004
	S3	Coeficiente				-,233	,100	,293	,096	,215
		Sig.				,155	,333	,099	,340	,175
	S4	Coeficiente					,440	,217	,468	,416
		Sig.					,023	,172	,016	,030
	S5	Coeficiente						,472	,390	,470
		Sig.						,015	,040	,016

										(conclusão)				
Desempenho inovador	I1	Coeficiente										,069	,510	
		Sig.											,383	,009
	I2	Coeficiente												,769
		Sig.												,000
	C1	Coeficiente												
		Sig.												

\*. A correlação é significativa no nível 0,05 (1 extremidade).

\*\*.. A correlação é significativa no nível 0,01 (1 extremidade).

<sup>1</sup> Legendas: S1\_T - Práticas para a sustentabilidade interna na organização; S2 - Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros; S3 - Melhoria do relacionamento na cadeia de suprimentos; S4 - Relação sustentável com fornecedores; S5 - Sustentabilidade na cadeia produtiva; I1 - Melhorias na produção e distribuição; I2 - Busca e manutenção da inovação; C1 - Capacidade de Inovação em Processos

Os dados da tabela 20 indicam que existem entre os fatores 6 correlações significativas entre as variáveis independentes e dependentes no que tange as empresas que realizam extração de minérios. A descrição das correlações significativas está no quadro 31.

Fator	Fator	Coeficiente
S2	C1	,556**
S4	I2	,468
S4	C1	,416
S5	I1	,472
S5	I2	,390
S5	C1	,470

Quadro 31 – Correlações significativas nas empresas que realizam extração

No que tange às empresas que realizam extração de minérios, conforme quadro 31, novamente pode ser destacada ampla correlação do fator C1 - capacidade de inovação em processos com os fatores independentes.

Em resumo, a partir da análise de correlação realizada para o grupo de empresas que realizam extração de minérios é possível afirmar que:

- *Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros influencia positivamente a capacidade de inovação em processos;*

- *Relação sustentável com fornecedores influencia positivamente a sustentabilidade na cadeia produtiva; a busca e manutenção da inovação e a capacidade de inovação em processos; e*

• *Sustentabilidade na cadeia produtiva influencia positivamente as melhorias na produção e distribuição; a busca e manutenção da inovação; e a capacidade de inovação em processos.*

A relação entre os fatores independentes e dependentes para o grupo de empresas que realizam transformação de minérios está descrita na tabela 21.

Tabela 21 – Correlação R de Pearson para empresas que realizam transformação de minérios

Correlações <sup>1</sup>		S1_T	S2	S3	S4	S5	I1	I2	C1	
Gestão sustentável da cadeia de suprimentos	S1_T	Coeficiente		,657	-,428	,413	,500	,417	,634	,795
		Sig.		,078	,198	,208	,157	,205	,088	,029
	S2	Coeficiente			-,235	,859	-,275	,328	,100	,372
		Sig.			,327	,014	,299	,263	,425	,234
	S3	Coeficiente				-,125	-,271	,415	-,588	-,030
		Sig.				,407	,302	,207	,110	,478
	S4	Coeficiente					-,286	,491	-,233	,381
		Sig.					,291	,161	,328	,228
	S5	Coeficiente						,354	,476	,659
		Sig.						,246	,170	,077
Desempenho inovador	I1	Coeficiente							-,302	,768
		Sig.							,281	,037
	I2	Coeficiente								,356
		Sig.								,244
	C1	Coeficiente								
		Sig.								

\*. A correlação é significativa no nível 0,05 (1 extremidade).

\*\* . A correlação é significativa no nível 0,01 (1 extremidade).

<sup>1</sup> Legendas: S1\_T - Práticas para a sustentabilidade interna na organização; S2 - Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros; S3 - Melhoria do relacionamento na cadeia de suprimentos; S4 - Relação sustentável com fornecedores; S5 - Sustentabilidade na cadeia produtiva; I1 - Melhorias na produção e distribuição; I2 - Busca e manutenção da inovação; C1 - Capacidade de Inovação em Processos

Conforme pode ser observado na tabela 21, no grupo de empresas que realizam transformação de minérios existe apenas uma correlação significativa entre as variáveis independentes e dependentes. Essa correlação ocorre entre o fator S1\_T - Práticas para a sustentabilidade interna na organização com o fator; e C1 - Capacidade de Inovação em Processos.

A relação entre os fatores referentes à gestão sustentável na cadeia de suprimentos e os fatores referentes ao desempenho inovador nas empresas que realizam pesquisa mineral e que prestam serviços a mineradoras está descrita na tabela 22.

Tabela 22 – Correlação R de Pearson para empresas que realizam pesquisa e serviços à mineradoras

Correlações <sup>1</sup>		S1_T	S2	S3	S4	S5	I1	I2	C1	
Gestão sustentável da cadeia de suprimentos	S1_T	Coeficiente		-,070	-,373	-,032	-,126	,271	,374	,332
		Sig.		,419	,130	,463	,356	,210	,128	,160
	S2	Coeficiente			-,018	-,442	,318	,722	,308	,335
		Sig.			,479	,087	,170	,006	,179	,157
	S3	Coeficiente				,237	,134	,062	,103	,235
		Sig.				,242	,348	,428	,382	,244
	S4	Coeficiente					-,426	-,498	,066	,213
		Sig.					,096	,059	,423	,265
	S5	Coeficiente						,240	-,281	,525
		Sig.						,238	,201	,049
Desempenho inovador	I1	Coeficiente						,061	,395	
		Sig.						,429	,115	
	I2	Coeficiente							,056	
		Sig.							,435	
	C1	Coeficiente								
		Sig.								

\*. A correlação é significativa no nível 0,05 (1 extremidade).

\*\*.. A correlação é significativa no nível 0,01 (1 extremidade).

<sup>1</sup> Legendas: S1\_T - Práticas para a sustentabilidade interna na organização; S2 - Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros; S3 - Melhoria do relacionamento na cadeia de suprimentos; S4 - Relação sustentável com fornecedores; S5 - Sustentabilidade na cadeia produtiva; I1 - Melhorias na produção e distribuição; I2 - Busca e manutenção da inovação; C1 - Capacidade de Inovação em Processos

Para o grupo de empresas que realizam pesquisa mineral e que prestam serviços a mineradoras, pode-se observar, na tabela 22, que existem duas correlações significativas entre os fatores extraídos. A descrição dessas correlações está disposta no quadro 32.

Fator	Fator	Coeficiente
S2	I1	,722
S5	C1	,525

Quadro 32 – Correlações significativas nas empresas que realizam pesquisa e serviços

Para as empresas que realizam pesquisa mineral e prestam serviços é possível afirmar que:

- *Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros influencia positivamente as melhorias na produção e distribuição; e*

• *Sustentabilidade na cadeia produtiva influencia positivamente capacidade de inovação em processos.*

As correlações entre os fatores dependentes e independentes para os três grupos de empresas estão ilustradas na figura 13. Como pode ser observado não existem correlações significativas iguais para os três grupos de empresas. O fator Melhoria do relacionamento na cadeia de suprimentos não obteve correlações significativas para nenhum dos grupos de empresas.

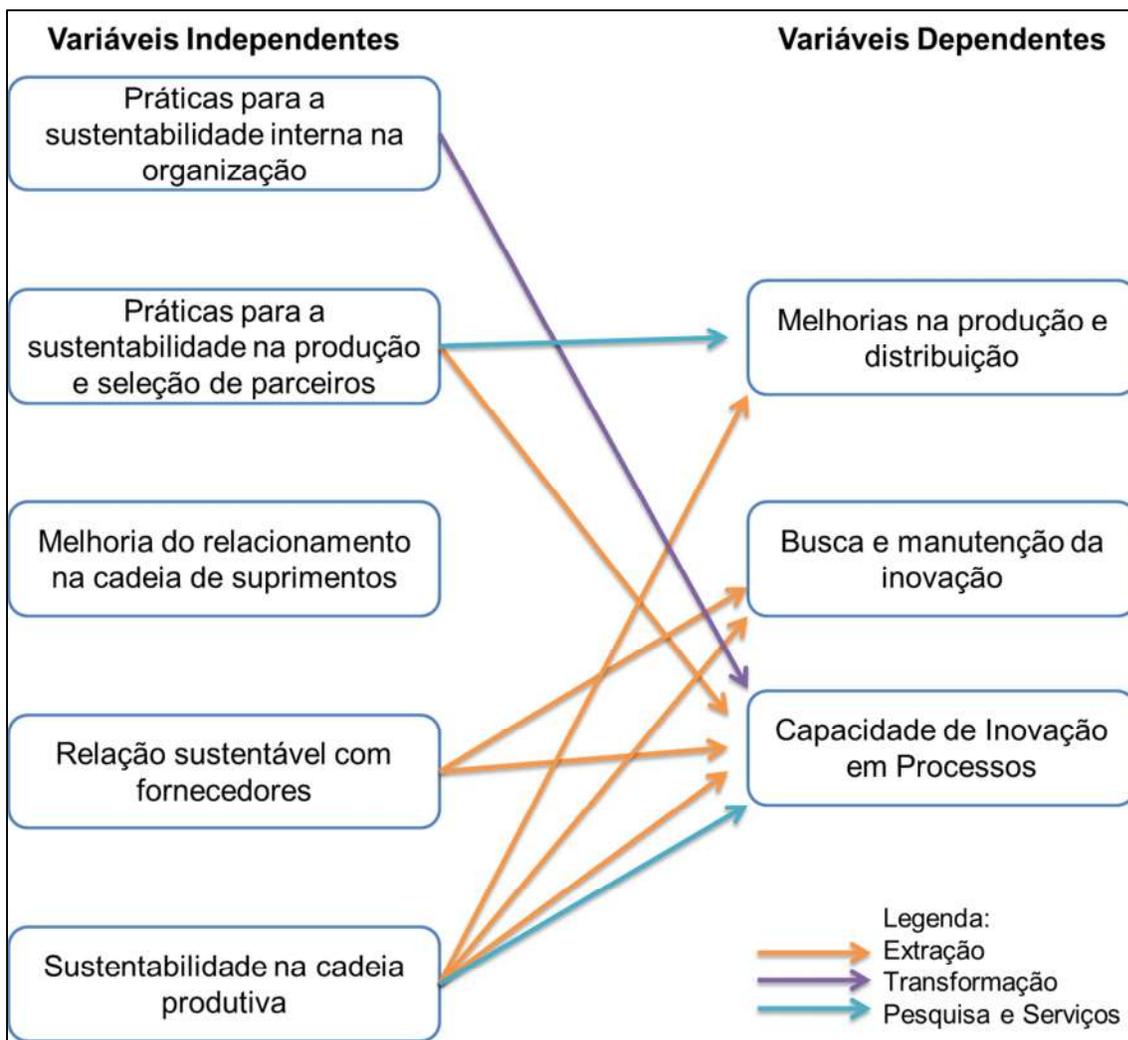


Figura 13 – Correlações Significativas para a posição na cadeia de suprimentos

Cabe destacar a ampla variação no número de correlações significativas. Para o grupo de empresas que realizam transformação existe apenas uma correlação significativa, para o grupo de pesquisa e serviços apenas duas e para o grupo de extração existem 6 correlações significativas.

Tal fato indica uma adoção mais ampla de práticas para sustentabilidade relacionadas ao desempenho inovador. Isso pode ser explicado pela pressão exercida pelas partes interessadas (IBRAM, 2013; FERNANDES, LIMA, TEIXEIRA, 2009, FERNANDES, ENRÍQUEZ, ALAMINO, 2011), pelos impactos da mineração (CNI, 2012), pela necessidade de lidar com a rigidez locacional, melhorando a região em que a empresa está instalada (COSTA, CARVALHO, CARVALHO, 2011). Porém, ainda é necessário o desenvolvimento de inovações para lidar com os resíduos do processo de mineração. A seguir, estão apresentadas as correlações entre os fatores dependentes e independentes em função do porte das empresas.

#### 4.7.2 O porte empresarial

As empresas foram categorizadas em dois grupos com o objetivo de compreender a influência do porte empresarial no comportamento dos fatores extraídos. Realizou-se uma análise cruzada entre o porte segundo o número de funcionários e o porte segundo a receita operacional bruta a qual resultou na classificação disposta no quadro 33.

Quadro 33 – Classificação das empresas pelo porte

<b>Porte</b>	<b>Freq.</b>	<b>%</b>
Micro e pequeno porte	25	65,8
Médio e grande porte	13	34,2
Total	38	100

Para a análise foram utilizados os fatores extraídos da análise fatorial exploratória e a associação entre os fatores foi realizada a partir do coeficiente de correlação R de Pearson.

A tabela 23 apresenta os valores de correlação entre as variáveis independentes e dependentes para as empresas de micro e pequeno porte.

Tabela 23 – Correlação R de Pearson para empresas de micro e pequeno porte

Correlações		S1 T	S2	S3	S4	S5	I1	I2	C1	
Gestão sustentável da cadeia de suprimentos	S1_T	Coeficiente		,163	-,130	,067	,085	,257	,400*	,457*
		Sig.		,218	,268	,376	,344	,108	,024	,011
	S2	Coeficiente			-,080	-,176	,181	,602**	,136	,372*
		Sig.			,353	,200	,194	,001	,258	,034
	S3	Coeficiente				,339	-,058	,163	,201	,321
		Sig.				,049	,392	,218	,168	,059
	S4	Coeficiente					-,122	,014	,138	,338*
		Sig.					,280	,473	,256	,049
	S5	Coeficiente						,263	,106	,480**
		Sig.						,102	,307	,008
Desempenho inovador	I1	Coeficiente						-,048	,505**	
		Sig.						,410	,005	
	I2	Coeficiente								,472*
		Sig.								,009
	C1	Coeficiente								
		Sig.								

\*. A correlação é significativa no nível 0,05 (1 extremidade).

\*\* . A correlação é significativa no nível 0,01 (1 extremidade).

<sup>1</sup> Legendas: S1\_T - Práticas para a sustentabilidade interna na organização; S2 - Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros; S3 - Melhoria do relacionamento na cadeia de suprimentos; S4 - Relação sustentável com fornecedores; S5 - Sustentabilidade na cadeia produtiva; I1 - Melhorias na produção e distribuição; I2 - Busca e manutenção da inovação; C1 - Capacidade de Inovação em Processos

Dentre as empresas que foram consideradas de micro e pequeno porte, conforme a tabela 23, observa-se 6 correlações significativas entre os fatores independentes e dependentes. A descrição das correlações, seus coeficientes estão descritos no quadro 34.

Fator	Fator	Coeficiente
S1_T	I2	,400*
S1_T	C1	,457*
S2	I1	,602**
S2	C1	,372*
S4	C1	,338*
S5	C1	,480**

Quadro 34 – Correlações significativas para empresas de micro e pequeno porte

No que tange às empresas de micro e pequeno porte, conforme quadro 34, existem 6 correlações significativas entre os fatores. Para as micro e pequenas empresas é possível afirmar que:

- *Práticas para a sustentabilidade interna na organização influenciam positivamente a busca e manutenção da inovação e a capacidade de inovação em processos;*

- *Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros influenciam positivamente as melhorias na produção e distribuição e a capacidade de inovação em processos;*

- *Relação sustentável com fornecedores influencia positivamente a capacidade de inovação em processos; e*

- *Sustentabilidade na cadeia produtiva influencia positivamente a capacidade de inovação em processos.*

A relação entre os fatores dependentes e independentes nas empresas de médio e grande porte está descrita na tabela 24.

Tabela 24 – Correlação R de Pearson para empresas de médio e grande porte

Correlações		S1 T	S2	S3	S4	S5	I1	I2	C1	
Gestão sustentável da cadeia de suprimentos	S1_T	Coeficiente		-,175	-,269	,637**	,213	,370	,287	,224
		Sig.		,283	,187	,010	,243	,107	,171	,231
	S2	Coeficiente			,065	,067	-,191	-,135	,498	,553
		Sig.			,416	,413	,266	,330	,042	,025
	S3	Coeficiente				-,492	,126	,550	-,309	,008
		Sig.				,044	,341	,026	,152	,490
	S4	Coeficiente					,286	,321	,639	,506
		Sig.					,172	,142	,009	,039
	S5	Coeficiente						,599	,474	,566
		Sig.						,015	,051	,022
Desempenho inovador	I1	Coeficiente						,146	,495	
		Sig.						,317	,043	
	I2	Coeficiente							,799**	
		Sig.							,001	
	C1	Coeficiente								
		Sig.								

\*. A correlação é significativa no nível 0,05 (1 extremidade).

\*\*.. A correlação é significativa no nível 0,01 (1 extremidade).

<sup>1</sup> Legendas: S1\_T - Práticas para a sustentabilidade interna na organização; S2 - Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros; S3 - Melhoria do relacionamento na cadeia de suprimentos; S4 - Relação sustentável com fornecedores; S5 - Sustentabilidade na cadeia produtiva; I1 - Melhorias na produção e distribuição; I2 - Busca e manutenção da inovação; C1 - Capacidade de Inovação em Processos

Conforme pode ser observado na Tabela 24, existem 7 correlações significativas entre os fatores que mensuram a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e o desempenho inovador em empresas de médio e grande porte. O quadro 35 apresenta a descrição dessas correlações.

Fator	Fator	Coefficiente
S2	I2	,498*
S2	C1	,553*
S3	I1	,550*
S4	I2	,639**
S4	C1	,506*
S5	I1	,599*
S5	C1	,566*

Quadro 35 – Correlações significativas para empresas de médio e grande porte

Nas empresas de médio e grande porte, conforme quadro 35, existem 7 correlações significativas. Pode-se afirmar que:

- *Práticas para a sustentabilidade na produção e seleção de parceiros influencia positivamente a busca e manutenção da inovação e a capacidade de inovação em processos;*
- *Melhoria do relacionamento na cadeia de suprimentos influencia positivamente as melhorias na produção e distribuição;*
- *Relação sustentável com fornecedores influencia positivamente a busca e manutenção da inovação e a capacidade de inovação em processos; e*
- *Sustentabilidade na cadeia produtiva influencia positivamente as melhorias na produção e distribuição e a capacidade de inovação em processos.*

As correlações entre as variáveis independentes e dependentes para as empresas de micro e pequeno porte e de médio e grande porte estão ilustradas na figura 14. Conforme pode ser observado, existem apenas três correlações significativas iguais para os dois grupos de empresas, aquelas que se relacionam com o fator “Capacidade de inovação em processos”.

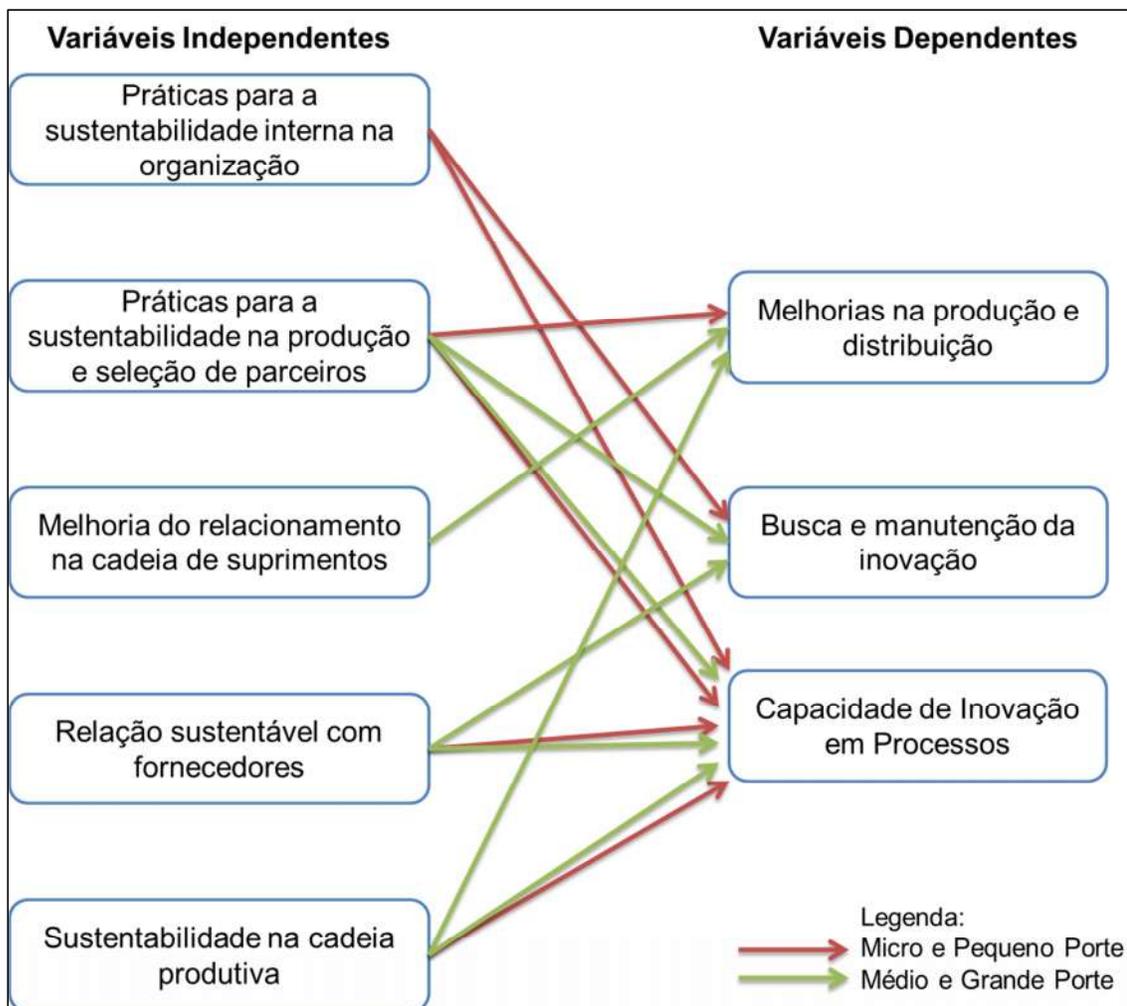


Figura 14 – Correlações significativas para o porte empresarial

O fator “Práticas para a sustentabilidade interna na organização” não foi correlacionado com nenhum dos fatores dependentes para o grupo de médias e grandes empresas. O fator “Melhoria do Relacionamento na cadeia de suprimentos” não obteve correlações significativas com os fatores dependentes para o grupo de empresas de micro e pequeno porte.

Destaca-se o número similar de correlações significativas, 6 para as empresas de micro e pequeno porte e 7 para as empresas de médio e grande porte. Porém, observa-se uma diferença nos tipos de fatores associados. Nas empresas de micro e pequeno porte existe um grande número de correlações significativas com o fator “Capacidade de inovação em processos”.

Considerando que a capacidade de inovação é um fator precursor necessário à inovação (MAKKONEN; VAN DER HAVE, 2013), assim, entende-se que, essas empresas estão em estágios iniciais do processo de inovação, buscando ainda formar um portfólio de técnicas e tecnologias que possibilitem inovações e obtenham um melhor desempenho inovador em longo prazo. Esse resultado não é consoante com o estudo de Saunilla e Ukko (2014), os quais defendem que o nível de capacidade de inovação em processos não é influenciado pelo porte empresarial.

Nas empresas de médio e grande porte existe uma distribuição maior entre as correlações com os fatores do desempenho inovador. Mas também existe uma leve concentração de correlações com o fator “Capacidade de inovação em processos”. Isso indica que, mesmo com a existência de processos de inovação, nessas empresas existe uma preocupação em manter essa capacidade. Tal fato pode ser um indicativo da existência das capacidades exploradoras, que visam manutenção da lucratividade atual, e exploratórias, objetivando lucratividade futura a partir do desenvolvimento de novos produtos e do relacionamento com o mercado (LISBOA; SKARMEAS; LAGES, 2011).

Em resumo, quando comparadas às empresas em função do seu porte, observam-se semelhanças e diferenças entre os grupos. As empresas de médio e grande porte possuem um número levemente superior de correlações significativas, indicando que, possivelmente, essas empresas têm uma tendência maior ao desenvolvimento da sustentabilidade ao longo da cadeia de suprimentos e, para isso, obtenham um desempenho inovador superior. A partir dos resultados da pesquisa, é possível suportar as hipóteses que direcionaram a análise de dados. Conforme pode ser observado no quadro 36.

<b>Hipótese</b>	<b>Condição</b>
<b>H1:</b> <i>A integração da sustentabilidade na gestão da cadeia de suprimentos influencia positivamente o desempenho inovador.</i>	Suportada
<b>H2:</b> <i>A posição em que a empresa se encontra na cadeia de suprimentos do setor mineral influencia a relação entre a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e o desempenho inovador</i>	Suportada
<b>H3:</b> <i>O porte empresarial influencia a relação entre a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e o desempenho inovador</i>	Suportada

Quadro 36 – Condição das Hipóteses de Pesquisa

De acordo com os resultados é possível suportar a hipótese 1, a partir do amplo número de correlações encontradas entre os fatores que mensuram a gestão sustentável da cadeia de suprimento e o desempenho inovador. Os resultados também permitem inferir que as variáveis moderadoras, posição na cadeia de suprimentos e porte empresarial, influenciam no comportamento das empresas em relação a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e desempenho inovador, resultando em diferentes associações entre fatores e em um número diferente de associações, suportando assim a hipótese 2 e a hipótese 3.

A seguir serão apresentadas as considerações finais desse estudo, suas limitações e sugestões para pesquisas futuras sobre o tema.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sustentabilidade emergiu como condição necessária ao crescimento e desenvolvimento dos negócios, tornando-se destaque principalmente em setores extrativistas, os quais dependem da disponibilidade de matérias prima para o desenvolvimento dos seus negócios.

Nesse sentido, considerando sua importância econômica, a sustentabilidade no setor mineral brasileiro deve ser colocada em pauta para que seja possível compreender e comunicar os avanços do setor. Para que a sustentabilidade se desenvolva de forma mais plena é necessário que exista inovação visando solucionar problemas e desenvolver métodos mais limpos de produção.

Uma forma de ampliar os resultados da inovação e da sustentabilidade é conduzir o seu desenvolvimento ao longo de toda a cadeia de suprimentos. No caso do setor mineral, envolvendo as empresas que realizam pesquisa mineral, as que realizam a extração de minérios, as que realizam a transformação de minérios e aquelas que prestam serviços a essas empresas.

Tendo em vista a demanda do setor frente à sustentabilidade, esse estudo teve como objetivo analisar a influência da gestão sustentável da cadeia de suprimentos no desempenho inovador em processos das empresas do setor mineral brasileiro. Para tanto, foi realizada uma pesquisa quantitativa, com empresas que compõe a cadeia de suprimentos do setor mineral brasileiro.

Os resultados da pesquisa indicaram uma alta concordância das empresas com a maioria das variáveis, tanto às relacionadas as práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos quanto relacionadas à inovação em processos e à capacidade de inovação em processos.

Isso indica que a sustentabilidade está inserida na cadeia de suprimentos do setor mineral brasileiro e que, para reagir as demandas do mercado e de sustentabilidade, essas empresas adotam a inovação em processos e a capacidade de inovação.

Para compreender como esses dois constructos se relacionam, primeiramente, realizou-se uma redução das variáveis em fatores por meio da análise fatorial exploratória. A técnica demonstrou-se adequada para o conjunto de

dados analisados, convergindo 41 variáveis em oito fatores, resultando em cinco fatores que mensuram a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e três fatores que mensuram o desempenho inovador, sendo dois desses relacionados a inovação em processos e o outro relacionado a capacidade de inovação em processos.

De forma geral, foi possível identificar várias correlações positivas significativas entre os fatores independentes e dependentes. Indicando que a adoção da gestão sustentável da cadeia de suprimentos exerce uma influência positiva sobre o desempenho inovador das empresas do setor.

Ao considerar a posição das empresas na cadeia de suprimentos, observa-se um número muito maior de correlações entre os fatores independentes e dependentes para aquelas empresas que realizam a extração de minérios. Esse fato indica uma maior preocupação dessas empresas com a sustentabilidade e com a melhoria dos seus processos. O que pode ter origem nas demandas das partes interessadas e na fiscalização maior dessas empresas.

Ao comparar o porte empresarial, o número de correlações significativas foi similar. Porém, existe diferença nos tipos de associações realizadas, as pequenas empresas possuem mais relações entre a sustentabilidade e a capacidade de inovação, e as grandes empresas possuem essas relações de forma mais distribuída entre a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e o desempenho inovador.

Dessa forma, é possível avaliar que as empresas do setor consideram importante a integração da sustentabilidade na gestão da cadeia de suprimentos e adotam práticas que possibilitam o desenvolvimento dessa sustentabilidade. Essa postura influencia o desempenho inovador em processos dessas empresas, resultando na implementação de inovações e de melhorias nos processos produtivos e de trabalho dessas empresas.

A principal limitação deste estudo foi o número de respondentes da pesquisa. Tendo em vista a ampla gama de empresas no setor, a amostra utilizada é pouco representativa. Fato esse que indica que os resultados encontrados não podem ser extrapolados para todo o universo de empresas que compõe a cadeia de suprimentos do setor mineral brasileiro.

Dessa forma, a principal sugestão para estudos futuros é a ampliação da amostra visando aprofundar os resultados encontrados e permitir comparativos entre grupos de empresas mais específicos. Como por exemplo, a influência do porte e do

tempo de fundação das empresas na relação entre a gestão sustentável da cadeia de suprimentos e o desempenho inovador.

A principal contribuição gerencial desse estudo reside na base de dados catalogados possibilitando às empresas do setor um comparativo entre o seu desempenho e o desempenho dos seus concorrentes. Com isso as empresas podem desenvolver estratégias para melhorar seu desenvolvimento sustentável e seu desempenho inovador.

Em relação às pesquisas acadêmicas, esse estudo fornece alguns indicativos da relação existente entre as práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos e o desempenho inovador. Possibilitando uma melhoria na compreensão da forma que esses fatores se relacionam dentro da cadeia de suprimentos do setor mineral em diferentes tipos de empresas.



## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHI, P.; SEARCY, C. A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 52, p. 329-341, 2013.

ALMEIDA, F. **Os desafios da sustentabilidade: Uma ruptura urgente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ANDIÇ, E.; YURT, Ö.; BALTACIOĞLU, T. Green supply chains: Efforts and potential applications for the Turkish market. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 58, p. 50-68, 2012.

AR, I. M.; BAKI, B. Antecedents and performance impacts of product versus process innovation: Empirical evidence from SMEs located in Turkish science and technology parks. **European Journal of Innovation Management**, v. 14, n. 2, p. 172-206, 2011.

BALLOU, R. H. The evolution and future of logistics and supply chain management. **European Business Review**, v. 19, n. 4, p. 332-348, 2007.

BANSAL, P.; ROTH, K. Why companies go green: A model of ecological responsiveness. **Academy of Management Journal**, v. 43, n. 4, p. 717-736, 2000.

BARRETT, P. Achieving strategic facilities management through strong relationships. **Facilities**, v. 18, p. 421-426, 2000.

BARTOS, P. J. Is mining a high-tech industry? Investigations into innovation and productivity advance. **Resources Policy**, v. 32, n. 4, p. 149-158, 2007.

BERCHICCI, L. Towards an open R&D system: Internal R&D investment, external knowledge acquisition and innovative performance. **Research Policy**, v. 42, n. 1, p. 117-127, 2013.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. . 2. ed. revisada e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2009.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BNDES, Banco Nacional Do Desenvolvimento Econômico e Social. **Normas Reguladoras do Produto BNDES Automático. CIRCULAR Nº 34, DE 06 DE SETEMBRO DE 2011**. Rio de Janeiro: BNDES 2011.

BRITO, R. P. D.; BERARDI, P. C. Vantagem competitiva na gestão sustentável da cadeia de suprimentos : um metaestudo. **RAE : Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, p. 155, 2010.

BROWN, L. R. **World on the edge: How to Prevent Environmental and Economic Collapse**. Earth policy institute, 2011. Disponível em: < <http://www.earth-policy.org/books/wote> >. Acesso em: 31/10/2013.

BUNDUCHI, R.; SMART, A. U. Process Innovation Costs in Supply Networks: A Synthesis. **International Journal of Management Reviews**, v. 12, n. 4, p. 365-383, 2010.

CAMISÓN, C.; VILLAR-LOPEZ, A. Organizational innovation as an enabler of technological innovation capabilities and firm performance. **Journal of Business Research**, v. 67, n. 1, p. 2891-2902, Jan 2014.

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.

CARTER, C. R.; ROGERS, D. S. A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 38, n. 5, p. 360-387, 2008.

CHANG, D. S.; KUO, L. C. R.; CHEN, Y. T. Industrial changes in corporate sustainability performance An empirical overview using data envelopment analysis. **Journal of Cleaner Production**, v. 56, p. 147-155, 2013.

CHENAVAZ, R. Dynamic pricing, product and process innovation. **European Journal of Operational Research**, v. 222, n. 3, p. 553-557, 2012.

CHIU, Y. L. A. Towards sustainable enterprises: the impact factor of climate change for corporate responsibility and performance. **European Journal of Law and Economics**, p. 1-25, 2012.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Prentice Hall 2003.

CNI, Confederação Nacional da Indústria. **Mineração e economia verde** Brasília: CNI 2012.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COSTA, E. J. M. D.; CARVALHO, D. F.; CARVALHO, A. C. A formação de cadeias produtivas integradas: do potencial APL de ferro-gusa ao APL metalomecânico de Marabá. In: FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A. R. D. S.; ALAMINO, R. D. C. J. **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: arranjos produtivos locais**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI 2011.

DAVENPORT, T. H. **Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology**. Boston: Harvard Business Press, 1993.

DEPLA, Departamento de Planejamento e Desenvolvimento do Comércio Exterior; SECEX, Secretaria de Comércio Exterior; MDIC, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Balança comercial brasileira Dados consolidados**. Brasília: Ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior 2011.

DIDONET, S. R.; DÍAZ, G. Supply Chain Management Practices as a Support to Innovation in SMEs. **Journal of technology management & innovation**, v. 7, n. 3, p. 91-109, 2012.

DODSON, J. R. et al. Elemental sustainability: Towards the total recovery of scarce metals. **Chemical Engineering and Processing: Process Intensification**, v. 51, p. 69-78, 2012.

ELKINGTON, J. **Sustentabilidade, canibais com garfo e faca** São Paulo: M. Books do Brasil 2012.

EPSTEIN, M. J.; DAVILA, T.; SHELTON, R. D. **As regras da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A. R. D. S.; ALAMINO, R. D. C. J. **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: arranjos produtivos locais**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI 2011.

FERNANDES, F. R. C.; LIMA, M. H. R.; TEIXEIRA, N. D. S. **Grandes minas e comunidade: algumas questões conceituais**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT 2007.

FIELD, A. **Descobrimdo a Estatística usando o SPSS**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FIGUEIREDO, P. N.; ANDRADE, R. F. D.; BRITO, K. N. Aprendizagem tecnológica e acumulação de capacidades de inovação: evidências de *contract manufacturers* no Brasil. **Revista de Administração RAUSP**, v. 45, n. 2, p. 156-171, 2010.

FRISHAMMAR, J. et al. Antecedents and Consequences of Firms Process Innovation Capability: A Literature Review and a Conceptual Framework. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 59, n. 4, p. 519-529, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOLGECI, I.; PONOMAROV, S. Y. Does firm innovativeness enable effective responses to supply chain disruptions? An empirical study. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 18, n. 6, p. 604-617, 2013.

GOLICIC, S. L.; SMITH, C. D. A meta-analysis of environmentally sustainable supply chain management practices and firm performance. **Journal of Supply Chain Management**, v. 49, n. 2, p. 78-95, 2013.

GOMES, C. M. et al. Management for sustainability in companies of the mining sector: an analysis of the main factors related with the business performance. **Journal of Cleaner Production**, v. 84, p. 84-93, Dec 1 2014.

GRAWE, S. J. Logistics innovation: a literature-based conceptual framework. **The International Journal of Logistics Management**, v. 20, n. 3, p. 360-377, 2009.

GUNDAY, G. et al. Effects of innovation types on firm performance. **International Journal of Production Economics**, v. 133, n. 2, p. 662-676, 2011.

HAIR, J. F. et al. **Fundamentos de pesquisa de marketing**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

HAIR, J. F. J. et al. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005b.

\_\_\_\_\_. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005a.

HOFMANN, K. H.; THEYEL, G.; WOOD, C. H. Identifying Firm Capabilities as Drivers of Environmental Management and Sustainability Practices Evidence from Small and Medium-Sized Manufacturers. **Business Strategy and the Environment**, v. 21, n. 8, p. 530-545, 2012.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação PINTEC 2011**. Rio de Janeiro: IBGE 2013.

IBRAM, Instituto Brasileiro de Mineração. **Informações e análises da economia mineral brasileira**. 2012. Disponível em: < <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00003797.pdf> >. Acesso em: 24/10/2013.

\_\_\_\_\_. **Gestão para a sustentabilidade na mineração: 20 anos de história**. 1.ed. Brasília: IBRAM, 2013.

\_\_\_\_\_. **Relação de associados**. Disponível em < <http://www.ibram.org.br/> >. Acesso em: 20/02/2014.

ICMM, International Council on Mining and Metals. **Mining's contribution to sustainable development**. London, 2012. Disponível em: < <http://www.icmm.com/minings-contribution> >. Acesso em: 30/10/2013.

JIANG, X.; LI, Y. An empirical investigation of knowledge management and innovative performance: The case of alliances. **Research Policy**, v. 38, n. 2, p. 358-368, 2009.

LAFORET, S. A framework of organisational innovation and outcomes in SMEs. **International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research**, v. 17, n. 4, p. 380-408, 2011.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. Issues in Supply Chain Management. **Industrial Marketing Management**, v. 29, n. 1, p. 65-83, 2000.

LINTON, J.; KLASSEN, R.; JAYARAMAN, V. Sustainable supply chains: an introduction. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 6, p. 1075, 2007.

LISBOA, A.; SKARMEAS, D.; LAGES, C. Innovative capabilities: Their drivers and effects on current and future performance. **Journal of Business Research**, v. 64, n. 11, p. 1157-1161, 2011.

LOZANO, R. Towards better embedding sustainability into companies' systems: an analysis of voluntary corporate initiatives. **Journal of Cleaner Production**, v. 25, p. 14, 2012.

MAKKONEN, T.; VAN DER HAVE, R. P. Benchmarking regional innovative performance: composite measures and direct innovation counts. **Scientometrics**, v. 94, n. 1, p. 247-262, 2013.

MANCIN, R. C. **Pesquisas Retratam Avanços Sustentáveis Da Mineração**. 25/06/2012. Disponível em: <  
[http://www.ibram.org.br/150/15001002.asp?ttcd\\_chave=167013](http://www.ibram.org.br/150/15001002.asp?ttcd_chave=167013) >. Acesso em: 24/10/2013.

MIGUEL, P. L. D. S.; BRITO, L. A. L. Antecedentes da gestão da cadeia de suprimentos: eles realmente existem? Estudo empírico no Brasil. **RAE-eletrônica**, v. 9, n. 2, 2010.

MME, Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Mineração 2030 (PNM 2030)**. Brasília: MME 2010.

MOHR, J. et al. **Marketing para mercados de alta tecnologia e de inovações**. São Paulo: Pearson, 2011.

MORALI, O.; SEARCY, C. A Review of Sustainable Supply Chain Management Practices in Canada. **Journal of Business Ethics**, v. 117, n. 3, p. 635-658, 2013.

NIDUMOLU, R.; PRAHALAD, C. K.; RANGASWAMI, M. R. Why sustainability is now the key driver of innovation. **Harvard Business Review**, v. 87, n. 9, 2009.

NOCHE, B.; ELHASIA, T. Approach to Innovative Supply Chain Strategies in Cement Industry; Analysis and Model Simulation. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v. 75, n. 0, p. 359-369, 2013.

OMTA, S. W. F. Increasing the innovative potential in chains and networks. **Journal on Chain and Network Science**, v. 4, p. 75-81, 2004.

ONU, Organização Das Nações Unidas. **Report of the World Commission on Environment and Development**. 1987. Disponível em: < <http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm> >. Acesso em: 11/12/2013.

PAGELL, M.; WU, Z. Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. **Journal of Supply Chain Management**, Malden, USA, v. 45, n. 2, p. 37-56, 2009.

PENNA, P. C. V. **Crises exacerbam o papel da mineração no crescimento**. 23/03/2011. Disponível em: < [http://www.ibram.org.br/150/15001002.asp?ttcd\\_chave=137646](http://www.ibram.org.br/150/15001002.asp?ttcd_chave=137646) >. Acesso em: 24/10/2013.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para as ciências sociais: A complementariedade do SPSS**. 3. ed. Lisboa: Sílabo, 2003.

PRAHALAD, C. K.; KRISHMAN, M. S. **A nova era da inovação**. Rio de Janeiro: Elsevier 2008.

REIS, L. B. D.; FADIGAS, E. A. F. A.; CARVALHO, C. E. **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. Barueri: Manole, 2012.

SAUNILA, M.; PEKKOLA, S.; UKKO, J. The relationship between innovation capability and performance; The moderating effect of measurement. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 63, n. 2, p. 234-249, 2014.

SAUNILA, M.; UKKO, J. A conceptual framework for the measurement of innovation capability and its effects. **Baltic Journal of Management**, v. 7, n. 4, p. 355-375, 2012.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SEBRAE, Serviço Brasileiro De Apoio A Micro E Pequena Empresa. **Fatores condicionantes e taxa de mortalidade de empresas no Brasil**. Brasília 2004.

SEURING, S. Supply chain management for sustainable products insights from research applying mixed methodologies. **Business Strategy and the Environment**, v. 20, n. 7, p. 471-484, 2011.

SEURING, S.; MÜLLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 15, p. 1699-1710, 2008.

SILVA, M. J. M. et al. Investment and Expenditure on Innovation Activities and Innovative Capability: Empirical Evidence from Portuguese Services Firms and KIBS. **International Business Research**, v. 5, n. 2, 2012.

SOOSAY, C. A.; HYLAND, P. W.; FERRER, M. Supply chain collaboration: capabilities for continuous innovation. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 13, n. 2, p. 160-169, 2008.

STADLER, C. Process Innovation and Integration in Process-Oriented Settings: The Case of the Oil Industry. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, n. s1, p. 44-62, 2011.

SVENSSON, G. Aspects of sustainable supply chain management (SSCM): conceptual framework and empirical example. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 12, n. 4, p. 262-266, 2007.

TATICCHI, P.; TONELLI, F.; PASQUALINO, R. Performance measurement of sustainable supply chains: A literature review and a research agenda. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 62, n. 8, p. 782-804, 2013.

UTTERBACK, J. M. **Dominando a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Qualitymark 1996.

VALLADARES, P. S. D. D. A.; SERIO, L. C. D.; VASCONCELLOS, M. A. D. **Capacidade de Inovação: Revisão Sistemática da Literatura**. Anais do XXXVI Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro 2012.

VAN BOMMEL, H. W. M. A conceptual framework for analyzing sustainability strategies in industrial supply networks from an innovation perspective. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 8, p. 895-904, 2011.

VILLAS BÔAS, R. C. **Indicadores de sustentabilidade para a indústria extrativa mineral: estudos de casos**. Rio de Janeiro: CETEM / MCT / CNPq 2011.

WALTERS, D.; RAINBIRD, M. Cooperative innovation: A value chain approach. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 20, n. 5, p. 595-607, 2007.

WIENGARTEN, F.; PAGELL, M.; FYNES, B. ISO 14000 certification and investments in environmental supply chain management practices: identifying differences in motivation and adoption levels between Western European and North American companies. **Journal of Cleaner Production**, v. 56, p. 18-28, 2013.

WINDOLPH, S. E.; HARMS, D.; SCHALTEGGER, S. Motivations for Corporate Sustainability Management: Contrasting Survey Results and Implementation. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. DOI: 10.1002/csr.1337, 2013.

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.

WOLF, J. Sustainable Supply Chain Management Integration: A Qualitative Analysis of the German Manufacturing Industry. **Journal of Business Ethics**, v. 102, n. 2, p. 221-235, 2011.

WU, Z.; PAGELL, M. Balancing priorities: Decision-making in sustainable supply chain management. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 6, p. 577-590, 2011.

YANG, J. Innovation capability and corporate growth: An empirical investigation in China. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 29, n. 1, p. 34-46, 2012.

YEŞİL, S.; BÜYÜKBEŞE, T.; KOSKA, A. Exploring the link between knowledge sharing enablers, innovation capability and innovation performance. **International Journal of Innovation Management**, v. 17, n. 4, 2013.

ZAWISLAK, P. A. et al. Innovation Capability: From Technology Development to Transaction Capability. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 7, n. 2, p. 14-27, 2012.

## **ANEXOS**



## Anexo A – Lista dos associados do IBRAM

<b>Associados do IBRAM</b>
A.T. Kearney Consultoria de Gestão Empresarial Ltda
Acoplast Brasil Ltda.
Agroindustrial Delta de Minas S.A.
Akaflex Indústria e Comércio Ltda.
Albrás Alumínio Brasileiro S.A.
Alcoa World Alumina Brasil Ltda
AKW Equipamentos e Processos Ltda.
AMC Reflex do Brasil Serviços para Mineração Ltda.
Anglo American Níquel Brasil Ltda.
Anglo American Minério de Ferro Brasil S.A.
AngloGold Ashanti Brasil Mineração Ltda.
Apoio Engenharia e Mineração
Arcelor Mittal Mineração Serra Azul S.A.
Arotec S.A. Indústria e Comércio
Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia ABRACE
Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais ABM
Associação Brasileira de Produtores de Ferroligas e de Silício Metálico ABRAFE
Associação Brasileira do Amianto Crisotila ABRA
Associação Brasileira dos Produtores de Calcário Agrícola ABRACAL
Associação Nacional da Indústria Cerâmica ANICER
Associação Nacional de Entidades e Produtores de Agregados para Construção Civil -ANEPAC
Associação Nacional do Ouro ANORO
Atlas Copco Brasil Ltda. Divisão CMT
Aumund Ltda
Ausenco do Brasil Engenharia Ltda.
AVG Perfurações e Sondagens Ltda.
AVG Siderurgia Ltda.
Bahia Mineração Ltda
Bahmex – Bahia Mineral Exploration Ltda.
Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais S.A. BDMG
Bauminas Mineração LTDA.
Beadell Brasil Ltda.
Belo Sun Mineração Ltda.
Bemisa – Brasil Exploração Mineral S.A
Borpac Comércio, Importação e Exportação Ltda.
BVP Engenharia e Projetos Ltda.
CAE Mining Brasil Soluções em Tecnologia Ltda.
Carbonífera do Cambuí Ltda
Caterpillar Global Mining Equipamentos de Mineração do Brasil Ltda.
Centro de Tecnologia Mineral CETEM/CNPq
Cia. Brasileira de Equipamentos CBE
Cia. Brasileira de Metalurgia Mineração – CBMM
Cia. de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais CODEMIG
Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais CPRM
Cia. Geral de Minas
Cia. Mineradora do Pirocloro de Araxá COMIPA
Cia. Siderúrgica Nacional CSN
CNEC Worley Parsons Engenharia S.A.
Codelco do Brasil Mineração Ltda.
Coffey Consultoria e Serviços Ltda
Comércio de Equipamentos Norte Sul Ltda.
Companhia de Mineração Serra Azul – COMISA
Conaut Controles Automáticos Ltda.
Contecmina Consultoria em Mineração Ltda.

Copelmi Mineração S.A.
Correias Mercúrio S.A.
Cosigo Resources Ltd
CPE Equipamentos Topográficos Ltda.
Cristal Pigmentos do Brasil S.A.
Crusader do Brasil Mineração Ltda.
Devex Tecnologia e Sistemas Ltda.
DRA Brasil Mineração , Projetos Minerais e Operações LTDA.
EMBU S.A. Engenharia e Comércio
Energold Perfurações Ltda.
Ferramentas Gedore do Brasil S.A.
Ferrous Resources do Brasil Ltda.
Figueiredo e Werkema Advogados Associados
FGS Brasil Indústria e Comércio Ltda
Fornac Ltda.
Gemcom do Brasil Ltda.
GEOSOL Geologia e Sondagens Ltda.
Gerdau Açominas S.A
Haver & Boecker Latinoamericana Máquinas Ltda.
Henfel Indústria Metalúrgica Ltda.
Hydro Mineração Paragominas S.A.
Imerys Rio Capim Caulim S.A.
Instituto Brasileiro de Siderurgia IBS
Instituto de Metais Não Ferrosos ICZ
Interfusão Distribuidor Comercial, Importação e Exportação Ltda.
Ius Natura Ltda.
JFR Consultoria Mineral Ltda.
Kepler Weber Industrial S.A.
Kinross Brasil Mineração S.A.
Liebherr Brasil Guindastes e Maquinas Operatrizes Ltda.
Littelfuse da Amazônia Ltda.
LMA Mineração Ltda.
Lobo e Ibeas Advogados
Maccaferri do Brasil Ltda.
Magnesita Refratários S.A.
Manabi S.A.
Martin Engineering Ltda.
MCB Mineração e Serviços Ltda
MDE Manufatura e Desenvolvimento de Equipamentos Ltda.
Mendo de Souza Advogados Associados
Metroval Controle de Fluidos Ltda.
Metso Brasil Indústria e Comércio Ltda
Micromine do Brasil Consultoria e Sistemas Ltda.
Minas Mercantil e Técnica Ltda.
Mineração Caraíba S.A.
Mineração Iamgold Brasil Ltda.
Mineração Jundu Ltda.
Mineração Lapa Vermelha Ltda.
Mineração Polaris Ltda.
Mineração Rio do Norte S.A.
Mineração Serras do Oeste Ltda.
Mineração Taboca S.A.
Mineração Usiminas S/A
Mineral do Brasil Ltda.
Minerações Brasileiras Reunidas S.A. MBR
Minérios Itaúna Ltda. MINERITA
MMD Mineral Sizing (South America) Ltda.
MMX Mineração e Metálicos S.A.

Modular Mining Systems do Brasil Ltda.
Nacional de Grafite Ltda.
Nacional Minérios S.A – NAMISA
Nord Drivesystems Brasil Ltda.
Orteng Equipamentos e Sistemas Ltda.
Ouro Verde Transporte e Locação S.A.
Outotec Tecnologia Brasil Ltda.
Oyamota do Brasil S.A
Palmyra Recursos Naturais Exploração e Comércio Ltda.
Pedras Congonhas Extração Arte Indústria Ltda.
Pedreiras Valéria S.A.
PETROBRÁS – Petróleo Brasileiro S.A.
Petropasy Tecnologia em Poliuretanos Ltda.
Pinheiro Neto Advogados
Pipe Sistemas Tubulares Ltda.
PTI Power Transmission Industries do Brasil S.A
Rhio's Recursos Humanos, Intercâmbio e Orientação Profissional Ltda.
Rydien Mineração, Indústria e Comércio Ltda.
Sama S.A. Minerações Associadas.
Samarco Mineração S.A.
Scania Latin America Ltda.
Schwing Equipamentos Industriais
SEI Consultoria de Projetos Ltda.
Serra Verde Pesquisa e Mineração Ltda.
Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda.
Sew Eurodrive Brasil Ltda.
Silveira Athias Soriano de Mello Guimarães Pinheiro & Scaff Advogados
Sindicato da Indústria de Extração de Areia do Estado de São Paulo SINDAREIA
Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina SIECESC
Sindicato da Indústria de Mineração de Pedra Britada do Estado de São Paulo SINDIPEDRAS
Sindicato da Indústria de Rochas Ornamentais, Cal e Calcário do Estado do Espírito Santo - SINDIROCHAS
Sociedade Extrativa Dolomia Ltda.
Soldering Comércio e Indústria Ltda.
Somar – Sociedade Mineradora Ltda.
Sotreq S.A.
SRK Consultores do Brasil Ltda.
Steinert Latinoamericana Tecnologia de Separação Ltda.
Stemmann BH Engenharia e Consultoria Ltda.
Tauil & Chequer Advogados
Tavares Pinheiro Industrial Ltda.
TecnoFink Ltda.
Tecnogera Locação e Transformação de Energia Ltda
Tecnometal Engenharia e Construções Mecânicas Ltda.
Tenova do Brasil Equip. para Mineração e Manuseio de Materiais Ltda.
Terra Ltda.
TGM Transmissões Indústria e Comércio de Redutores Ltda.
Thermo Fisher Scientific Brasil Instrumentos de Processo Ltda.
TMSA Tecnologia em Movimentação S.A.
Tozzini, Freire, Teixeira e Silva Advogados
U&M Mineração e Construção S.A.
Unamgem Mineração e Metalurgia S.A.
Unimin do Brasil Ltda.
VALLOUREC MINERAÇÃO LTDA.
Vale Fertilizantes S.A.
VALE S.A.
Vermeer Equipamentos e Tecnologias Ltda.
Vetria Mineração S.A.

Vetorial Mineração S.A.
Viterbo Machado Luz Mineração Ltda.
VMX do Brasil Indústria e Comércio Ltda
Volvo do Brasil Veículos Ltda.
Votorantim Cimentos S.A.
Votorantim Metais Níquel S.A
Weg Equipamentos Elétricos S.A.
Weg-Cestari Redutores e Motorreduzores S.A.
Weir do Brasil Ltda.
Welding Alloys Brasil Ltda.
William Eduardo Freire Advogados Associados S/C
Yamana Desenvolvimento Mineral S.A

Fonte: IBRAM (2014)

## **APÊNDICES**



## **Apêndice A – E-mail de contato para participação na pesquisa**

Prezado (a) Senhor (a) [NOME DO RESPONDENTE]

Conforme contato realizado por telefone, agradecemos a atenção dispensada em nos atender e a responder ao protocolo de entrevista disponível nesse endereço [LINK PARA A PESQUISA] .

A pesquisa do qual essa coleta de dados faz parte é indispensável para a conclusão da pesquisa de dissertação e do mestrado.

Ressaltamos que essa pesquisa é realizada pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Maria, RS, e seu objetivo é "Analisar a influência da gestão sustentável da cadeia de suprimentos no desempenho inovador das empresas do setor mineral brasileiro". E é realizada sob orientação da Professora Doutora Clandia Maffini Gomes.

Para isso nenhuma empresa será identificada no relatório e os dados serão divulgados de forma agregada.

Desde já agradeço a atenção dispensada. Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos com Kálien Klimeck, admkalien@gmail.com ou celular (55) 9946-6786.

Obrigado pela sua participação!

Atenciosamente, Kálien



## **Apêndice B – E-mail de lembrete em caso de não resposta**

Prezado(a) Senhor(a) [NOME DO RESPONDENTE]

Entro em contato novamente como forma de lembrete do contato realizado no dia [DATA DO CONTATO].

Agradecemos novamente a atenção dispensada e a disponibilidade em responder o questionário disponível nesse link [LINK DO QUESTIONÁRIO]

A pesquisa do qual essa coleta de dados faz parte é indispensável para a conclusão da pesquisa de dissertação e do mestrado.

Ressaltamos que essa pesquisa é realizada pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Maria, RS, e seu objetivo é "Analisar a influência da gestão sustentável da cadeia de suprimentos no desempenho inovador das empresas do setor mineral brasileiro". E é realizada sob orientação da Professora Doutora Clandia Maffini Gomes.

Para isso nenhuma empresa será identificada no relatório e os dados serão divulgados de forma agregada.

Desde já agradeço a atenção dispensada. Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos com Kálien Klimeck, admkalien@gmail.com ou celular (55) 9946-6786.

Obrigado pela sua participação!

Atenciosamente, Kálien



## Apêndice C – instrumento de coleta de dados



### 1. Apresentação

Prezado (a) Senhor (a),

A *Universidade Federal de Santa Maria* por intermédio do *Programa de Pós Graduação em Administração* está realizando uma pesquisa acadêmica e científica intitulada como **“Gestão sustentável, gestão de energia e desempenho inovador na cadeia de suprimentos do setor mineral brasileiro”**, está sendo operacionalizada pelas mestrandas Kálien Alves Klimeck e Ana Paula Perlin, sob orientação da Profª Dra. Cláudia Maffini Gomes, Professora da Universidade Federal de Santa Maria.

Gostaríamos de convidar esta renomada empresa para colaborar com a pesquisa respondendo ao protocolo de pesquisa a seguir.

Ressalta-se que as informações obtidas serão utilizadas somente para fins acadêmicos. Os resultados da pesquisa serão divulgados de forma agregada e, para as empresas interessadas serão disponibilizados os dados mostrando a sua posição relativa, visando subsidiar o seu aprimoramento gerencial.

Eventuais dúvidas poderão ser esclarecidas com Kálien pelo e-mail: [admkalien@gmail.com](mailto:admkalien@gmail.com) ou telefone (55) 9946-6786.

Agradecemos, desde já, a atenção dispensada em nos atender e a responder ao protocolo de entrevista. Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente, Kálien

#### 1. Você deseja receber um comparativo entre o desempenho da sua empresa e de seus concorrentes?

- Não  
 Sim

#### 2. Por Favor, Identifique a sua Empresa.

Próximo

 <p>Grupo Estudos e Pesquisas em Estratégia, Inovação e Sustentabilidade</p>	<b>DESEMPENHO INOVADOR E A GESTÃO SUSTENTÁVEL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DO SETOR MINERAL BRASILEIRO</b>
<b>2. Perfil</b>	

### Perfil do Respondente

#### 1. Cargo

#### 2. Tempo de atuação na empresa:

Há quantos anos você trabalha nessa empresa?

#### 3. Tempo de atuação no setor mineral:

Há quantos anos você trabalha no setor mineral?

#### 4. Formação:

Escolha uma alternativa

- Ensino médio
- Ensino superior
- Pós-graduação

### Caracterização da Empresa

#### 5. Ano de Fundação da Empresa

#### 6. Número total de funcionários da empresa

- Até 19
- De 20 a 99
- De 100 a 499
- Acima de 499

#### 7. Atuação da empresa na cadeia de suprimentos

- Pesquisa
- Extração
- Transformação
- Prestação de Serviços (ex. manutenção de máquinas, estudos técnicos)

#### 8. Operações da empresa

Quais os Produtos Produzidos?

Quais os Produtos Comercializados?

Quais os Serviços Prestados?

#### 9. Receita operacional bruta da empresa em 2013 (em reais).

- Até R\$ 2,4 milhões
- Acima de R\$ 2,4 milhões até R\$ 16 milhões
- Acima de R\$ 16 milhões até R\$ 90 milhões
- Acima de R\$ 90 milhões até R\$ 300 milhões
- Acima de 300 milhões

#### 10. O principal responsável pela atividade de inovação?

- A empresa é a única responsável pela atividade de inovação
- A empresa inova em cooperação com outras empresas
- A empresa inova em cooperação com institutos
- A empresa inova em cooperação com universidades
- Não se aplica

**11. A empresa realizou inovações nos últimos cinco anos.**

- Inovação em produto.
- Inovação em processo.
- Inovação Organizacional.
- Inovação de Marketing.
- Não realizou inovações

Quais inovações foram implementadas?

Anterior

Próximo

Com o apoio de [SurveyMonkey](#)  
[Crie o seu próprio questionário online grátis agora!](#)



produtos que adquire ou produz para o mercado

Desenvolve práticas de gestão que integrem a cadeia de suprimentos interna (entre os departamentos ou setores da empresa)

Desenvolve práticas de rastreabilidade, procurando monitorar os materiais (matéria-prima, equipamentos, produtos acabados, etc.) durante seu fluxo na cadeia de suprimentos

Seleciona seus fornecedores observando critérios que considerem aspectos inerentes a gestão sustentável

Desenvolve uma relação interativa com seus fornecedores com objetivo de melhorar suas relações na cadeia de suprimentos

Desenvolve análise de riscos, objetivando reduzir os riscos na relação com seus fornecedores

Busca novos fornecedores com objetivo de estimular mudanças na cadeia de suprimentos

A empresa adota estratégias de descomoditização das entradas (adquire produtos com algo além do preço considerando a negociação e o relacionamento com o fornecedor como uma ação estratégica).

Desenvolve e mantém fornecedores em toda a cadeia, objetivando garantir que todos, não só possam permanecer no negócio, mas que permaneçam de forma a contribuir para garantir a sustentabilidade atual e futura.

Desenvolve ações buscando a melhoria contínua da relação com os seus clientes

Desenvolve práticas para utilização, reutilização, reciclagem e descarte dos produtos e materiais de maneira responsável.

Demonstra que possui orientação para o desenvolvimento sustentável adotando práticas de gestão condizentes na sua cadeia produtiva

Anterior

Próximo



Capacidade de manter um baixo nível de estoques sem prejudicar o serviço	<input type="radio"/>																		
Capacidade de oferecer processos ecológicos	<input type="radio"/>																		
Gerenciamento eficaz da organização da produção	<input type="radio"/>																		
Capacidade de integrar as atividades de gestão de produção	<input type="radio"/>																		

**3. Se julgar necessário, use esse espaço para acrescentar informações e/ou sugestões**

Anterior

Concluído

Com o apoio de [SurveyMonkey](#)  
[Crie o seu próprio questionário online grátis agora!](#)



## Apêndice D – Fatorial Exploratória para as variáveis independentes

### Teste de KMO e Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem.		,803
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-quadrado aprox.	467,298
	df	231
	Sig.	,000

### Comunalidades

		Inicial	Extração
PS01	Práticas de gestão sustentável são incorporadas na cadeia de suprimentos da empresa	1	0,696
PS02	Desenvolve uma postura proativa com objetivo de fortalecer o comprometimento organizacional referente às práticas de gestão sustentável	1	0,894
PS03	A empresa adota práticas de gestão sustentável em suas operações internas	1	0,911
PS04	Reavalia suas práticas de gestão sustentável observando as tendências do seu negócio na cadeia de suprimentos	1	0,873
PS05	Mensura as práticas gerenciais adotadas em prol da sustentabilidade	1	0,886
PS06	Adota práticas ou sistemas de Gestão da Qualidade Total, Produção Enxuta	1	0,792
PS07	As práticas gerenciais para gestão sustentável influenciam no processo de seleção e recrutamento do capital humano	1	0,728
PS08	As práticas de gestão sustentável fazem parte do modelo de negócio da empresa	1	0,789
PS09	Adota valores organizacionais ou critérios semelhantes aos adotados por seus parceiros (fornecedores e clientes) na cadeia de suprimentos	1	0,82
PS10	Desenvolve Análises do Ciclo de Vida dos produtos que adquire ou produz para o mercado	1	0,778
PS11	Desenvolve práticas de gestão que integrem a cadeia de suprimentos interna	1	0,777
PS12	Desenvolve práticas de rastreabilidade, procurando monitorar os materiais durante seu fluxo na cadeia de suprimentos	1	0,929
PS13	Seleciona seus fornecedores observando critérios que considerem aspectos inerentes a gestão sustentável	1	0,83
PS14	Desenvolve uma relação interativa com seus fornecedores com objetivo de melhorar suas relações na cadeia de suprimentos	1	0,894
PS15	Desenvolve análise de riscos, objetivando reduzir os riscos na relação com seus fornecedores	1	0,743
PS16	Busca novos fornecedores com objetivo de estimular mudanças na cadeia de suprimentos	1	0,737
PS17	A empresa adota estratégias de descomoditização das entradas (adquire produtos com algo além do preço considerando a negociação e o relacionamento com o fornecedor como uma ação estratégica).	1	0,641
PS18	Desenvolve e mantém fornecedores em toda a cadeia, objetivando garantir que todos, não só possam permanecer no negócio, mas que permaneçam de forma a contribuir para garantir a sustentabilidade atual e futura.	1	0,716
PS19	Desenvolve ações buscando a melhoria contínua da relação com os seus clientes	1	0,73
PS20	Desenvolve práticas para utilização, reutilização, reciclagem e descarte dos produtos e materiais de maneira responsável.	1	0,606
PS21	Demonstra que possui orientação para o desenvolvimento sustentável adotando práticas de gestão condizentes na sua cadeia produtiva	1	0,804

## Matriz de Correlação anti-imagem

	PS01	PS02	PS03	PS04	PS05	PS06	PS07	PS08	PS09	PS10	PS11	PS12	PS13	PS14	PS15	PS16	PS17	PS18	PS19	PS20	PS21
PS01	,845	,062	-,290	-,303	,308	,316	,080	-,216	,152	,004	-,086	,045	-,369	,143	,169	,130	,049	-,439	,049	-,166	-,133
PS02	,062	,862	-,191	-,224	-,407	-,140	,179	-,014	,015	-,192	-,122	-,141	,355	,114	,334	,156	-,293	-,089	-,344	,049	-,440
PS03	-,290	-,191	,826	-,088	-,363	,099	,240	-,080	-,230	-,261	,087	-,386	,291	,174	,104	-,480	-,234	,432	-,015	,408	,037
PS04	-,303	-,224	-,088	,830	-,257	-,114	-,580	,407	-,209	,078	-,129	,281	,132	-,237	-,376	-,209	,126	,354	,122	-,153	-,026
PS05	,308	-,407	-,363	-,257	,808	,095	-,254	-,065	,190	,375	-,224	,127	-,478	-,076	,030	,026	,367	-,377	,401	-,146	,086
PS06	,316	-,140	,099	-,114	,095	,911	-,011	-,273	-,086	-,141	,077	,004	-,343	,277	-,002	-,132	-,076	,007	,169	-,060	,001
PS07	,080	,179	,240	-,580	-,254	-,011	,787	-,631	,063	-,348	,320	-,061	-,092	,345	,095	,058	-,363	-,041	-,151	,327	,107
PS08	-,216	-,014	-,080	,407	-,065	-,273	-,631	,818	-,007	,272	-,358	-,029	,180	-,570	-,075	,082	,420	-,054	-,114	-,271	-,200
PS09	,152	,015	-,230	-,209	,190	-,086	,063	-,007	,795	,335	-,435	,088	-,420	-,583	-,164	,552	,005	-,262	-,145	-,191	,272
PS10	,004	-,192	-,261	,078	,375	-,141	-,348	,272	,335	,810	-,443	-,185	-,127	-,423	-,234	,397	,164	-,291	,033	-,152	,143
PS11	-,086	-,122	,087	-,129	-,224	,077	,320	-,358	-,435	-,443	,860	-,161	,233	,500	,144	-,173	-,158	,198	-,148	,045	-,015
PS12	,045	-,141	-,386	,281	,127	,004	-,061	-,029	,088	-,185	-,161	,861	-,519	-,169	-,557	-,119	,178	-,172	,334	-,103	,166
PS13	-,369	,355	,291	,132	-,478	-,343	-,092	,180	-,420	-,127	,233	-,519	,781	,161	,168	-,149	-,346	,350	-,326	,207	-,267
PS14	,143	,114	,174	-,237	-,076	,277	,345	-,570	-,583	-,423	,500	-,169	,161	,705	,286	-,394	-,297	,145	-,089	,182	-,040
PS15	,169	,334	,104	-,376	,030	-,002	,095	-,075	-,164	-,234	,144	-,557	,168	,286	,839	-,038	-,009	,020	-,119	,015	-,390
PS16	,130	,156	-,480	-,209	,026	-,132	,058	,082	,552	,397	-,173	-,119	-,149	-,394	-,038	,785	,030	-,386	-,412	-,335	,245
PS17	,049	-,293	-,234	,126	,367	-,076	-,363	,420	,005	,164	-,158	,178	-,346	-,297	-,009	,030	,784	-,379	,227	-,463	-,026
PS18	-,439	-,089	,432	,354	-,377	,007	-,041	-,054	-,262	-,291	,198	-,172	,350	,145	,020	-,386	-,379	,733	-,025	,309	-,120
PS19	,049	-,344	-,015	,122	,401	,169	-,151	-,114	-,145	,033	-,148	,334	-,326	-,089	-,119	-,412	,227	-,025	,844	,148	-,222
PS20	-,166	,049	,408	-,153	-,146	-,060	,327	-,271	-,191	-,152	,045	-,103	,207	,182	,015	-,335	-,463	,309	,148	,768	-,232
PS21	-,133	-,440	,037	-,026	,086	,001	,107	-,200	,272	,143	-,015	,166	-,267	-,040	-,390	,245	-,026	-,120	-,222	-,232	,882

## Apêndice E – Fatorial Exploratória para as variáveis dependentes – Inovação em Processos

Teste de KMO e Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem.		0,751
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-quadrado aprox.	86,883
	df	28
	Sig.	0

Comunalidades

		Inicial	Extração
IP01	Desenvolve atividades de Pesquisa e Desenvolvimento.	1,000	,612
IP03	Possui sua(s) própria(s) marca(s).	1,000	,513
IP04	Introduz inovações em seus processos e métodos de trabalho.	1,000	,590
IP05	Elimina atividades que não adicionam valor aos processos de produção (Em técnicas, equipamentos e sistemas de informação).	1,000	,661
IP06	Reduz os componentes de custos variáveis em processos de produção (Em técnicas, equipamentos e sistemas de informação).	1,000	,737
IP07	Reduz os custos variáveis em processos relacionados com a logística de distribuição.	1,000	,835
IP08	Adota ações para aumentar a velocidade em processos relacionados com a logística de distribuição.	1,000	,897
IP09	Possui certificações.	1,000	,564

Matriz de Correlação anti-imagem

	IP01	IP03	IP04	IP05	IP06	IP07	IP08	IP09
IP01	<b>,765<sup>a</sup></b>	-,378	-,155	-,296	,129	-,345	,263	-,034
IP03	-,378	<b>,844<sup>a</sup></b>	-,083	,047	-,184	-,062	,096	-,004
IP04	-,155	-,083	<b>,867<sup>a</sup></b>	-,142	-,261	,168	-,176	-,249
IP05	-,296	,047	-,142	<b>,786<sup>a</sup></b>	-,423	,264	-,362	-,193
IP06	,129	-,184	-,261	-,423	<b>,820<sup>a</sup></b>	-,397	,134	,002
IP07	-,345	-,062	,168	,264	-,397	<b>,658<sup>a</sup></b>	-,788	-,209
IP08	,263	,096	-,176	-,362	,134	-,788	<b>,618<sup>a</sup></b>	,301
IP09	-,034	-,004	-,249	-,193	,002	-,209	,301	<b>,750<sup>a</sup></b>



## Apêndice F– Fatorial Exploratória para as variáveis dependentes – Capacidade de Inovação

Teste de KMO e Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem.		0,909
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-quadrado aprox.	273,658
	df	28
	Sig.	0

Comunalidades

		Inicial	Extração
CINO03	Desenvolvimento contínuo de programas para reduzir os custos de produção	1,000	,842
CINO04	Possui um valioso conhecimento para inovar a tecnologia de produção e processos	1,000	,701
CINO05	Possui um valioso conhecimento sobre os melhores processos e sistemas de organização do trabalho	1,000	,725
CINO06	Organização eficiente da produção	1,000	,845
CINO07	Distribuição eficaz dos recursos para o departamento de produção	1,000	,869
CINO09	Capacidade de oferecer processos ecológicos	1,000	,790
CINO10	Gerenciamento eficaz da organização da produção	1,000	,767
CINO11	Capacidade de integrar as atividades de gestão de produção	1,000	,921

Matriz de Correlação anti-imagem

	CINO03	CINO04	CINO05	CINO06	CINO07	CINO09	CINO10	CINO11
CINO03	<b>,894<sup>a</sup></b>	-,395	,053	,002	-,243	,299	-,365	-,305
CINO04	-,395	<b>,858<sup>a</sup></b>	-,396	-,045	,227	-,438	,210	-,052
CINO05	,053	-,396	<b>,939<sup>a</sup></b>	-,187	-,057	,037	,084	-,200
CINO06	,002	-,045	-,187	<b>,920<sup>a</sup></b>	-,562	,041	,044	-,192
CINO07	-,243	,227	-,057	-,562	<b>,898<sup>a</sup></b>	-,260	-,140	-,110
CINO09	,299	-,438	,037	,041	-,260	<b>,897<sup>a</sup></b>	-,199	-,291
CINO10	-,365	,210	,084	,044	-,140	-,199	<b>,927<sup>a</sup></b>	-,272
CINO11	-,305	-,052	-,200	-,192	-,110	-,291	-,272	<b>,935<sup>a</sup></b>