

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

**GESTÃO ESTRATÉGICA DO USO DA ÁGUA E A SUA
RELAÇÃO COM O DESEMPENHO EMPRESARIAL:
UM ESTUDO EM INDÚSTRIAS DO SETOR MINERAL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Roberto Schoproni Bichueti

Santa Maria, RS Brasil

2013

**GESTÃO ESTRATÉGICA DO USO DA ÁGUA E A SUA
RELAÇÃO COM O DESEMPENHO EMPRESARIAL: UM
ESTUDO EM INDÚSTRIAS DO SETOR MINERAL**

Roberto Schoproni Bichueti

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração Gestão Organizacional, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração.**

Orientadora: Prof^a. Dra. Clandia Maffini Gomes

Santa Maria, RS, Brasil

2013

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

Schoproni Bichueti, Roberto

Gestão estratégica do uso da água e a sua relação com o desempenho empresarial: um estudo em indústrias do setor mineral / Roberto Schoproni Bichueti.-2013.

186 p.; 30cm

Orientadora: Cláudia Maffini Gomes

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de Pós-Graduação em Administração, RS, 2013

1. Sustentabilidade 2. Gestão do uso da água 3. Desempenho empresarial 4. Setor mineral I. Maffini Gomes, Cláudia II. Título.

© 2013

Todos os direitos autorais reservados a Roberto Schoproni Bichueti. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

Endereço: Rua Gentil Maciel, 157, Santa Maria, RS, 97095-190

Fone (0xx) 55 8136 0461; End. Eletr: robertobichueti@hotmail.com.br

**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

**GESTÃO ESTRATÉGICA DO USO DA ÁGUA E A SUA RELAÇÃO
COM O DESEMPENHO EMPRESARIAL: UM ESTUDO EM
INDÚSTRIAS DO SETOR MINERAL**

elaborada por
Roberto Schoproni Bichueti

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Administração

COMISSÃO EXAMINADORA:

Clandia Maffini Gomes, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientadora)

Lúcia Rejane da Rosa Gama Madruga, Dra. (UFSM)

João Fernando Zamberlan, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 08 de Fevereiro de 2013.

*À Renata Raddatz Schoproni (in memoriam).
O seu amor, sua fé e a sua força são as minhas motivações.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, com sinceridade, a todos que fazem parte dessa conquista.

A Deus, pelo dom da vida.

À minha noiva, Luiza Odorissi, que, com amor, esteve sempre ao meu lado.

Aos meus pais, Gilton Bichueti e Gerti Bichueti, pelo apoio constante e amor incondicional.

À minha irmã, Nicole Bichueti, que, apesar da distância, sempre se fez presente.

À minha orientadora, Prof.^a Cláudia Maffini Gomes, pelos ensinamentos, oportunidades e amizade. Sua competência e dedicação são inspiração para minha carreira.

À Prof.^a Lúcia Madruga e ao Prof. João Fernando Zamberlan, pelas importantes contribuições e disponibilidade para participação nas bancas de qualificação e defesa deste estudo.

A todos os colegas e professores do grupo Estudos e Pesquisas em Estratégia, Inovação e Sustentabilidade, pelo apoio e companheirismo. Em especial, às amigas Jordana Kneipp e Luciana Barbieri, pela parceria nestes anos, e aos bolsistas de iniciação científica – Kamila Frizzo, Ana Paula Perlin, Francies Mötke, Ygor Silva e Ramon Caramalak – pela importante participação na execução desta pesquisa.

Aos grandes amigos, sempre presentes.

Aos colegas da turma 2011 do mestrado acadêmico, pelo convívio e amizade.

À Universidade Federal de Santa Maria e ao Programa de Pós-Graduação em Administração, seus professores e secretários, pelo apoio e estrutura.

Às empresas participantes deste estudo, pela disponibilidade.

Ao Instituto Brasileiro de Mineração, pelo apoio a esta pesquisa.

À CAPES, pelo apoio financeiro.

A todos que, de diversas maneiras, contribuíram para que este sonho se tornasse realidade.

“Agora, portanto, permanecem estas três coisas:

a fé, a esperança e o amor.

A maior delas, porém, é o amor.”

(I Coríntios, 13)

RESUMO

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

GESTÃO ESTRATÉGICA DO USO DA ÁGUA E A SUA RELAÇÃO COM O DESEMPENHO EMPRESARIAL: UM ESTUDO EM INDÚSTRIAS DO SETOR MINERAL

Autor: Roberto Schoproni Bichueti

Orientadora: Cláudia Maffini Gomes

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 8 de fevereiro de 2013.

Cresce, cada vez mais, a importância do desenvolvimento sustentável no contexto das organizações. Entender a sustentabilidade empresarial, aliando a prosperidade econômica, a responsabilidade social e a preocupação em termos ambientais, tem se tornado um desafio para as empresas. Nesse sentido, destaca-se a importância de avaliar o desempenho empresarial de maneira integrada a essas perspectivas, por meio de aspectos que vão além dos indicadores econômicos, mas que consideram a *performance* ambiental e social. Neste contexto, estão inseridas as indústrias do setor mineral brasileiro. Apesar de sua importância no contexto econômico, conhecida como a base para o desenvolvimento de diversas cadeias produtivas e importante fonte de energia, a mineração trata-se de uma atividade essencialmente extrativa, possui intensa relação com o meio ambiente e é considerada uma das maiores usuárias de água do país. Sabe-se que a água é um recurso estratégico para a mineração. A viabilidade técnica e econômica de uma lavra está condicionada ao adequado conhecimento do contexto hidrológico no qual se localiza e ao subsequente desenho das atuações hidrológico-minerais, o que evidencia a necessidade da adequada gestão do uso da água neste setor. Nesse sentido, a presente pesquisa tem o objetivo de identificar a relação entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial em indústrias do setor mineral brasileiro. A pesquisa está dividida em duas etapas, desenvolvidas paralelamente. A etapa quantitativa, de natureza descritiva, conta com uma perspectiva abrangente, operacionalizada por meio de uma pesquisa *survey* com as indústrias pertencentes ao Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM. A etapa qualitativa, de natureza exploratória, foi efetuada com uma perspectiva mais particular, por meio de um estudo de casos múltiplos. A gestão do uso da água foi identificada por meio do modelo proposto por Ceres (2010) e o desempenho empresarial foi avaliado com base nos indicadores do *Global Reporting Initiative* – GRI (2006, 2010). Os resultados obtidos apontam para uma relação positiva e significativa entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial. Pôde-se perceber, em ambas as abordagens, a importância da gestão do uso da água no contexto da indústria mineral e as perspectivas em termos de resultado, por meio da obtenção de um desempenho superior, do ponto de vista econômico, ambiental e social. Foram identificadas, ainda, diferenças em relação à gestão do uso da água e ao desempenho empresarial de acordo com o porte, na medida em que as empresas de menor porte obtiveram médias inferiores comparadas às demais. Os resultados e reflexões apresentados possibilitam a discussão dos aspectos relacionados ao uso da água, do ponto de vista da gestão das empresas e a sua influência no desempenho empresarial. Tais achados não se restringem ao setor mineral, mas podem trazer contribuições para outros setores da economia, nos quais a gestão do uso da água é fundamental em busca de uma atividade industrial mais sustentável em termos econômicos, sociais e ambientais.

Palavras-Chave: Sustentabilidade. Gestão do Uso da Água. Desempenho Empresarial. Setor Mineral.

ABSTRACT

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

STRATEGIC MANAGEMENT OF WATER USE AND ITS IMPACT ON BUSINESS PERFORMANCE: A STUDY IN MINING SECTOR

Author: Roberto Schoproni Bichueti

Advisor: Clandia Maffini Gomes

Defense place and date: Santa Maria, February 8th, 2013.

The importance of sustainable development is increasing in the context of organizations. Understanding corporate sustainability, combining economic prosperity, social responsibility and environmental aspects, represents a challenge for the companies. In this sense, we highlight the importance of assessing business performance in an integrated manner to these prospects, through aspects that go beyond the economic indicators, but that consider the environmental and social performance. The Brazilian mining sector industries are inserted in this context. Despite its importance in the economic context, where it's known as the base for the development of several supply chains, and its importance on source of energy, the mining is an essentially extractive activity, through the intense relationship with the environment, and it's considered one of the largest water users in this country. It's known that water is a strategic resource for mining. The technical and economic viability of a mining industry is conditioned upon the adequate knowledge of the hydrological context that it's located and the subsequent water/mining interaction, which highlights the need for an adequate management of water usage in this sector. In this sense, this research aims at identifying the relationship between the water use management and the business performance in the Brazilian mining industries. The research is divided into two stages, developed in parallel. The quantitative stage, with a descriptive approach and a broad perspective, was operationalized by a survey method, with industries of the Brazilian Mining Institute (IBRAM). The qualitative stage, exploratory in nature, was made with a particular perspective, through a multiple case study. The water use management was identified using the model proposed by Ceres (2010) and the business performance was evaluated based on the indicators of the Global Reporting Initiative - GRI (2006, 2010). The results indicate a positive and significant relationship between the management of water use and the business performance. It could be seen, in both approaches, the importance of water use management in the mining industry context and the outlook in terms of results, through achieving superior performance in terms of economic, environmental and social. It were identified some differences in the water use management and in the business performance according to size of companies, in that the smaller companies had lower averages compared to the others. The results presented allow the discussion of issues related to water use, in a management perspective, and its impact on business performance. This findings aren't restricted to the mineral sector, but may bring contributions to other sectors of the economy, where the water use management is critical for a sustainable industry in economic, social and environmental aspects.

Keywords: Sustainability. Water Use Management. Business Performance. Mining.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Situação dos principais rios brasileiros quanto à relação demanda versus disponibilidade hídrica superficial	33
Figura 2 – O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)	36
Figura 3 – Ciclo de operação da mineração a céu aberto	41
Figura 4 – Mapa da sustentabilidade	45
Figura 5 – Modelo conceitual da etapa quantitativa	66
Figura 6 – Escala de mensuração utilizada	70
Figura 7 – Modelo conceitual da etapa qualitativa	78
Figura 8 – Correlações significativas entre os fatores de gestão do uso da água e desempenho empresarial	121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Impactos das atividades humanas nos ecossistemas aquáticos e valores/serviços dos recursos hídricos em risco	32
Quadro 2 –	Atribuições das entidades no SINGREH	37
Quadro 3 –	Principais produtos minerais encontrados no Brasil e sua importância	48
Quadro 4 –	Exemplos de impactos ambientais frequentes na indústria mineral	50
Quadro 5 –	Resumo das principais questões de sustentabilidade no setor mineral	51
Quadro 6 –	Principais projetos em indicadores de desenvolvimento sustentável	54
Quadro 7 –	Indicadores do desempenho econômico	55
Quadro 8 –	Indicadores do desempenho ambiental	56
Quadro 9 –	Indicadores do desempenho social	58
Quadro 10 –	Comentários específicos ao setor de mineração e metais a respeito dos indicadores econômicos	61
Quadro 11 –	Indicadores de desempenho ambiental específicos ao setor de mineração e metais e comentários sobre indicadores	61
Quadro 12 –	Indicadores de desempenho social específicos ao setor de mineração e metais e comentários sobre indicadores	63
Quadro 13 –	Variáveis independentes – Gestão estratégica do uso da água ...	68
Quadro 14 –	Variáveis dependentes – Desempenho empresarial	69
Quadro 15 –	Variáveis de controle – Porte da empresa	71
Quadro 16 –	Estrutura do questionário da etapa quantitativa	73
Quadro 17 –	Estrutura do protocolo de entrevistas da etapa quantitativa	79
Quadro 18 –	Classificação das etapas da pesquisa	81
Quadro 19 –	Características predominantes na amostra	88
Quadro 20 –	Tempo de atuação na empresa e no setor mineral	89
Quadro 21 –	Característica predominante entre os respondentes	90
Quadro 22 –	Resumo da influência do porte na gestão do uso da água	104
Quadro 23 –	Resumo da influência do porte no desempenho empresarial	110
Quadro 24 –	Fatores representativos da gestão do uso da água	118
Quadro 25 –	Fatores representativos do desempenho empresarial	118
Quadro 26 –	Correlação de <i>Ró de Spearman</i> entres os fatores	120
Quadro 27 –	Situação das hipóteses da pesquisa	132
Quadro 28 –	Síntese do perfil das empresas	135
Quadro 29 –	Controle da quantidade de água	139
Quadro 30 –	Avaliação dos riscos associados ao uso da água	141
Quadro 31 –	Práticas operacionais de gestão do uso da água	142
Quadro 32 –	Gestão do uso da água em sua cadeia de suprimentos	145
Quadro 33 –	Engajamento com os <i>stakeholders</i> na gestão do uso da água	147

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Distribuição da dimensão ‘controle da quantidade de água’ de acordo com a receita operacional das empresas	100
Gráfico 2 –	Distribuição da dimensão ‘operacional’ de acordo com a receita operacional das empresas	101
Gráfico 3 –	Distribuição da dimensão ‘engajamento com os <i>stakeholders</i> ’ de acordo com a receita operacional das empresas	101
Gráfico 4 –	Distribuição da dimensão ‘controle da quantidade de água’ de acordo com o número de funcionários	103
Gráfico 5 –	Distribuição da dimensão ‘avaliação dos riscos’ de acordo com o número de funcionários	103
Gráfico 6 –	Distribuição da dimensão ‘operacional’ de acordo com o número de funcionários	104
Gráfico 7 –	Distribuição da dimensão social de acordo com a receita operacional das empresas	107
Gráfico 8 –	Distribuição da dimensão ambiental de acordo com a receita operacional das empresas	107
Gráfico 9 –	Distribuição da dimensão social de acordo com a receita operacional das empresas	108
Gráfico 10 –	Distribuição da dimensão econômica de acordo com o número de funcionários das empresas	109
Gráfico 11 –	Distribuição da dimensão social de acordo com o número de funcionários das empresas	109
Gráfico 12 –	Diagrama dos resíduos padronizados e valores previstos padronizados	126
Gráfico 13 –	Histograma da distribuição dos resíduos da regressão	127
Gráfico 14 –	Diagrama P-P dos resíduos padronizados normalmente distribuídos	128

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Composição da amostra	72
Tabela 2 –	Tempo existência das empresas	84
Tabela 3 –	Porte das empresas – Número de funcionários	85
Tabela 4 –	Porte das empresas – Receita operacional bruta (2010)	85
Tabela 5 –	Produtos minerais extraídos	86
Tabela 6 –	Localização das empresas	86
Tabela 7 –	Nível de escolaridade dos respondentes	89
Tabela 8 –	Cargo dos respondentes	90
Tabela 9 –	Gestão do uso da água – estatísticas descritivas	92
Tabela 10 –	Desempenho empresarial (impactos) – estatísticas descritivas	95
Tabela 11 –	Desempenho empresarial (indicadores) – estatísticas descritivas ..	97
Tabela 12 –	Gestão do uso da água de acordo com a receita operacional bruta	100
Tabela 13 –	Gestão do uso da água e o número de funcionários das empresas	102
Tabela 14 –	Desempenho empresarial e a receita operacional das empresas ...	106
Tabela 15 –	Desempenho empresarial e o número de funcionários das empresas	108
Tabela 16 –	Análise fatorial relacionada à gestão do uso da água	113
Tabela 17 –	Análise fatorial relacionada ao desempenho empresarial	115
Tabela 18 –	Coeficientes do modelo de regressão	124
Tabela 19 –	Estatísticas-resumo do modelo de regressão	124
Tabela 20 –	Teste F-ANOVA do modelo de regressão	125
Tabela 21 –	Teste de normalidade dos resíduos	127

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BS	<i>Barometer of Sustainability</i>
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CEOs	<i>Chief Executive Officers</i>
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CMMAD	Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CSD	<i>Commission of Sustainable Development</i>
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DPA	Drenagem Preventiva de Avanço
DS	<i>Dashboard of Sustainability</i>
DSC	<i>Driving force, state, response</i>
EE	<i>Eco-Efficiency</i>
EFM	<i>Ecological Footprint Method</i>
EIP	<i>European Indices Project</i>
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Ambiental e Agropecuária
EPEIS	Estudos e Pesquisas em Estratégia, Inovação e Sustentabilidade
GEMI	<i>Global Environmental Management Initiative</i>
GMI	<i>Global Mining Initiative</i>
GRI	Global Reporting Initiative
HEI	<i>Human Environment index</i>
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
IWGSDI	<i>Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators</i>
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MIPS	<i>Material Input per Service</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MMSD	<i>Minnig, Minerals and Sustainable Development</i>
NRTEE	<i>National Round table in the Environment and Economy</i>
OCDE	Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos
ONU	Organização nas Nações Unidas
P+L	Produção mais Limpa
PMB	Produção Mineral Brasileira
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PPI	<i>Policy Performance indicator</i>
PROGESA	Programa de Gestão Estratégica para a Sustentabilidade Socioambiental
SBO	<i>System Basic Orientors</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SPI	<i>Sustainable Process Index</i>
UFMS	Universidade Federal de Santa Maria
WBCSD	<i>World Business Council for Sustainable Development</i>

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – Relação dos Associados ao IBRAM.....	169
Anexo B – Empresas participantes da pesquisa na etapa quantitativa	174

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Questionário para coleta de dados – Etapa Quantitativa	177
Apêndice B – Carta convite para participação na pesquisa	181
Apêndice C – Teste de normalidade das variáveis	182
Apêndice D – Protocolo de entrevistas da Etapa Qualitativa	184
Apêndice E – Coeficientes da correlação Ró de <i>Spearman</i>	186

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Problemática	20
1.2 Objetivos	20
1.2.1 Objetivo Geral.....	20
1.2.2 Objetivos Específicos.....	21
1.3 Justificativa	21
1.4 Estrutura do estudo	23
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1 A contribuição das teorias institucional e das externalidades.	25
2.2 O processo de gestão do uso da água no setor mineral	29
2.3 Perspectivas do desenvolvimento sustentável na indústria mineral	42
2.4 Indicadores de desempenho sustentável	52
3 MÉTODO	65
3.1 Etapa Quantitativa	65
3.1.1 Operacionalização das variáveis.....	67
3.1.2 Composição da amostra.....	71
3.1.3 Instrumento de coleta de dados	72
3.1.4 Procedimento para a coleta de dados.....	74
3.1.5 Procedimentos para a análise de dados.....	74
3.2 Etapa Qualitativa	77
3.2.1 Unidades de análise	78
3.2.2 Procedimentos para a coleta de dados.....	79
3.2.3 Procedimentos para a análise de dados.....	80
3.3 Síntese das etapas da pesquisa	80
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	83
4.1 Resultados da Etapa Quantitativa	83
4.1.1 Perfil da amostra	83
4.1.2 Perfil dos respondentes	88
4.1.3 Gestão do uso da água – Variáveis independentes	91
4.1.4 Desempenho empresarial – Variáveis dependentes	94
4.1.5 Influência do porte na gestão do uso da água e no desempenho empresarial	98
4.1.6 Análise fatorial exploratória	111
4.1.7 Análise de correlação bivariada	117
4.1.8 Análise de regressão múltipla.....	123
4.1.9 Conclusão da pesquisa quantitativa	129
4.2 Resultados da Etapa Qualitativa	133
4.2.1 Perfil das empresas analisadas.....	133
4.2.2 Gestão do uso da água.....	135
4.2.3 Gestão do uso da água e o desempenho empresarial.....	149
4.2.4 Conclusão da pesquisa qualitativa	152
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	155
BIBLIOGRAFIA	159
ANEXOS	168
APÊNDICES	176

1 INTRODUÇÃO

Promover o crescimento atendendo às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem às suas, tem se tornado um importante fator no ambiente organizacional. Nesse sentido, perceber a sustentabilidade empresarial, aliando a prosperidade econômica, a responsabilidade social e a preocupação ambiental, representa um desafio para os gestores. É imperativo o entendimento de que as empresas não estão isoladas, mas inseridas em uma realidade que impõe a gestão de recursos escassos e a preocupação com as questões sociais (BARBIERI 2007; SAVITZ, 2007, ELKINGTON, 1998).

Aliada a esta preocupação, é crescente a pressão sobre as organizações em torno dessa temática, não somente em termos de legislação. Na medida em que a sociedade está cada vez mais atenta aos aspectos socioambientais e, dessa forma, passa a avaliar o comportamento empresarial, torna-se fundamental para as organizações, em termos de estratégia e competitividade, adequarem-se a estas questões. Lacy et al. (2010) afirmam que o panorama da sustentabilidade está mudando. Segundo os autores, a partir de uma extensa pesquisa desenvolvida com *Chief Executive Officers (CEOs)*, está surgindo uma nova era, na qual a sustentabilidade será um ponto fundamental para o sucesso empresarial, estando ela incorporada nas questões estratégicas e operacionais. Assim, destaca-se a importância de avaliar o desempenho empresarial de maneira integrada às perspectivas do desenvolvimento sustentável, por meio de aspectos que vão além dos indicadores econômicos, mas que consideram a *performance* ambiental e social das organizações.

No contexto do setor mineral, o desenvolvimento sustentável torna-se um desafio ainda maior. Sabe-se que mineração é importante no contexto econômico e fundamental para o desenvolvimento de diversas indústrias, entretanto, trata-se de uma atividade essencialmente extrativa, que se utiliza de recursos naturais e possui intensa relação com o meio ambiente.

O setor mineral representa a base para diversas cadeias produtivas essenciais para a vida moderna, é importante fonte de energia e possui representativa participação na economia brasileira. De acordo com os dados do

Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2012a), o setor mineral representa entre 3% e 5% do Produto Interno Bruto - PIB brasileiro, com significativa participação na balança comercial, com saldo comercial de 38,4 bilhões de dólares e um valor total da produção recorde de aproximadamente 50 bilhões de dólares em 2011 (IBRAM, 2012a).

Segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2011), os minérios estão entre os principais produtos exportados no Brasil nos últimos anos. Dados consolidados do primeiro semestre de 2012 confirmam a importância do setor na balança comercial brasileira, colocando os minerais entre os três principais produtos exportados no país neste período, representando 13,5% das exportações (MDIC, 2012). Estima-se que a produção mineral brasileira continuará crescendo entre 5% e 8% ao ano nos próximos três anos, impulsionada, por exemplo, pela construção civil e a realização de eventos como a Copa do Mundo, em 2014, e os Jogos Olímpicos em 2016 (IBRAM, 2012a).

O setor mineral se destaca, ainda, pela elevada capacidade de geração de empregos, na medida em que 175 mil pessoas foram empregadas na mineração e 2,2 milhões de pessoas na cadeia de transformação mineral em 2011. O setor registrou, ainda, a marca de 7.932 empresas mineradoras em 2010 (IBRAM 2012a). Segundo o Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM, 2010), 70% das minas brasileiras são consideradas de pequeno porte, 25% de médio porte e 5% de grande porte, o que evidencia, ainda, a elevada diversidade no perfil dessas empresas.

Apesar de sua importância no contexto econômico, são conhecidos os impactos ambientais e as questões sociais envolvidas nessa atividade. Discussões acerca da extração de recursos não renováveis, mudanças na paisagem ambiental e questões envolvendo a saúde e as condições laborais dos trabalhadores são alguns dos impasses abordados. Em termos ambientais, podem ser citados alguns exemplos como a interferência nos solos, com mudanças em sua composição e erosão, nas águas, relacionada à quantidade de água consumida e às descargas residuais nos corpos hídricos, e no ar, tendo em vista a poluição ocasionada pela transformação dos bens minerais (AZAPAGIC, 2004; HILSON e MURCK, 2000; MCLELLAN et al., 2009).

A questão da água merece destaque, tendo em vista que se trata de um recurso essencial para a atividade mineradora, mas fundamental também para a

manutenção da vida na Terra. Segundo Tundisi (2003), a disponibilidade de água doce de boa qualidade está ligada diretamente ao desenvolvimento econômico, à qualidade de vida das populações e à manutenção dos ciclos no planeta. Embora classificada como um recurso renovável, de acordo com Barbieri (2007) a água dá sinais de deterioração em quase todas as partes do planeta, com prognósticos alarmantes em relação à qualidade e à quantidade, sendo de senso comum afirmar que este será o recurso mais escasso do século XXI. A situação dos recursos hídricos no Brasil pode ser considerada confortável, em termos globais, quando comparada a outros países, entretanto, o país enfrenta uma distribuição espacial desigual em seu território, pois cerca de 80% dos recursos hídricos estão concentrados na Região Hidrográfica Amazônica.

Segundo estudo da Agência Nacional de Águas - ANA e do IBRAM (ANA e IBRAM, 2006), pode-se afirmar que a indústria mineral está entre as maiores usuárias de água do Brasil e apresenta as maiores peculiaridades. Suas atividades compreendem desde empreendimentos de grande porte, com elevado impacto ambiental, mas que contam com modernas e eficientes gestões sobre tais impactos, até pequenos garimpeiros, que exploram minas de pequeno porte com precários controles e planejamentos ambientais (ANA e IBRAM, 2006).

De acordo com o referido estudo (ANA e IBRAM, 2006), a viabilidade técnica e econômica de uma lavra está condicionada ao adequado conhecimento do contexto hidrológico no qual se localiza e ao subsequente desenho das atuações hidrológico-minerais, o que evidencia a necessidade da adequada gestão do uso da água neste setor. Além disso, a interação água-mineração não se esgota na fase de exploração da jazida, mas perpassa todos os processos de operação, tratamento e beneficiamento do minério, bem como nas etapas de fechamento e pós-fechamento das minas. Sabe-se que os impactos hidrológicos da mineração podem se estender por muito tempo após o cessar das atividades. (ANA e IBRAM, 2006).

Nesse sentido, observa-se que a gestão do uso da água é um importante fator relacionado ao sucesso empresarial nas indústrias minerais brasileiras, tendo em vista a elevada dependência deste recurso em suas atividades, bem como os impactos ambientais provocados em virtude de suas operações. Desse modo, evidencia-se a importância de avaliar a gestão do uso da água e verificar a sua relação com o desempenho das empresas do setor mineral brasileiro.

1.1 Problemática

A partir do contexto apresentado, pode-se observar a relevância do desenvolvimento sustentável para as organizações, bem como a importância da gestão eficiente do uso da água. Em especial, observa-se o desafio imposto para a indústria mineral, tendo em vista a intensa relação de sua atividade com o meio ambiente, já que ela se situa entre as maiores usuárias de água do país.

Nesse sentido, a necessidade da adequada gestão do uso da água torna-se fundamental para as empresas do setor, considerada um recurso estratégico nesta atividade. A partir dessa reflexão são elaborados alguns questionamentos: De que forma as indústrias deste setor efetuam o gerenciamento do uso da água, tão necessária para as suas atividades e a vida na terra? Quais as práticas do setor em relação à gestão do uso da água? A gestão do uso da água está ligada diretamente ao desempenho empresarial destas indústrias? As empresas que possuem práticas eficientes de gestão do uso da água possuem melhor desempenho empresarial?

Partindo dos questionamentos acima apresentados, surge o seguinte problema de pesquisa:

Qual a relação entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial em indústrias do setor mineral brasileiro?

1.2 Objetivos

Diante do panorama apresentado e do problema de pesquisa anteriormente mencionado, pode-se definir os objetivos deste estudo.

1.2.1 Objetivo Geral

Identificar a relação entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial em indústrias do setor mineral brasileiro.

1.2.2 Objetivos Específicos

- (1) Identificar as práticas de gestão do uso da água utilizadas em indústrias do setor mineral brasileiro.
- (2) Conhecer o desempenho empresarial, em termos econômicos, ambientais e sociais, das indústrias do setor mineral brasileiro.
- (3) Verificar o impacto da gestão do uso da água no desempenho empresarial das indústrias do setor mineral brasileiro.
- (4) Identificar a influência do porte das empresas na gestão do uso da água e no desempenho empresarial

1.3 Justificativa

A água é utilizada em diversas atividades e é considerada fundamental para a vida na terra. Sua disponibilidade, em termos de quantidade e qualidade, é importante para o uso doméstico, para agricultura, na produção de energia, entre outros fins. O setor industrial, por exemplo, necessita de quantidades elevadas de água no processo produtivo e, nesse sentido, a adequada gestão desse bem é primordial, também, para o desenvolvimento econômico.

Segundo Lambooy (2011), existem diversos direcionadores que justificam e levam as empresas a diminuírem o uso da água, bem como a desenvolverem políticas de uso sustentável e a gestão do uso da água. Destacam-se, primeiramente, os interesses próprios, pois existem custos para a utilização deste recurso, gerando benefícios para a empresa. Além disto, muitas atividades dependem diretamente de sua disponibilidade, ou seja, a escassez compromete a sua produção. Um terceiro direcionador é a reputação da empresa frente a uma

sociedade cada vez mais atenta aos impactos ambientais, podendo afetar, por exemplo, a sua imagem institucional. Corroborando, Ceres (2010) afirma que as empresas devem se preocupar com a sua “licença social para operar”, em especial em áreas de *stress* hídrico provocado pela escassez deste recurso. O quarto direcionador é o risco associado às pressões da comunidade frente às autoridades locais e o último fator são os elevados investimentos necessários para a gestão da água.

A atividade de mineração utiliza-se de água em grande escala. Segundo a ANA e IBRAM (2006), a indústria mineral brasileira está entre maiores usuárias do país. Quando as operações estão instaladas em regiões de escassez de água, as consequências desta interação são ainda mais graves. Segundo Gunson et al. (2012), além da quantidade de água utilizada em seu processo produtivo, determinados procedimentos, tais como o vazamento de rejeitos e o despejo de resíduos nos cursos d’água, podem provocar a contaminação de águas superficiais e subterrâneas.

O consumo de energia na mineração também é elevado, tendo em vista a necessidade de atividades como: bombeamento, tratamento e sistemas de aquecimento e resfriamento. Dessa forma, a gestão eficiente do uso da água pode reduzir o seu uso, bem como diminuir o consumo de energia, sendo considerada um recurso estratégico para uma indústria mineral mais sustentável (Gunson et al., 2012).

Apesar da importância da água como insumo para todas as atividades de transformação, os estudos sobre essa temática, no Brasil e no exterior, são ainda incipientes. Estudos que abordam a questão do uso da água na mineração, do ponto de vista técnico, são facilmente encontrados, entretanto a literatura carece de estudos que relacionem os efeitos provocados pelas práticas de uso da água no desempenho das empresas, do ponto de vista da gestão.

Desse modo, destaca-se a importância de promover essa discussão no ambiente empresarial e, em especial, em indústrias do setor mineral, tendo em vista a representatividade delas no contexto econômico, na medida em que são consideradas indústrias de base para diversas cadeias produtivas, além de sua significativa participação na produção de riquezas e geração de empregos.

Nesse sentido, então, o presente estudo se justifica, sobretudo, pela busca de identificar o comportamento das empresas em relação à gestão do uso da água em

indústrias deste setor e o seu impacto no desempenho empresarial. Assim, os resultados deverão contribuir para o avanço acadêmico da gestão socioambiental, assim como para reflexões acerca da prática empresarial de indústrias do setor mineral e de outros setores impactados pela gestão do uso da água.

1.4 Estrutura do estudo

Para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa, o estudo está estruturado em cinco capítulos. O capítulo introdutório apresenta o contexto em que o trabalho está inserido, além de descrever o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa do estudo. O segundo capítulo compreende a revisão de literatura, que dá suporte teórico para a realização da pesquisa. O terceiro capítulo descreve o método de pesquisa utilizado, bem como os procedimentos técnicos adotados desde a concepção da pesquisa. Em seguida, o quarto capítulo apresenta a análise dos resultados, com vistas aos objetivos propostos e, por fim, no quinto capítulo, são feitas as considerações finais do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é apresentada a revisão teórica, com base na literatura existente, que dá aporte ao desenvolvimento do estudo. Os temas aqui abordados versam, primeiramente, sobre as teorias institucional e das externalidades, como bases teóricas para o desenvolvimento sustentável nas organizações. Em seguida, trata-se da gestão do uso da água, abordando a questão da água e o uso eficiente deste bem, além da relação desta temática com a mineração. Na terceira sessão do capítulo, são discutidas as perspectivas do desenvolvimento sustentável, conceitos, práticas e uma abordagem histórica da influência desta temática no ambiente organizacional, bem como no setor mineral. Por fim, aborda-se a avaliação do desempenho de sustentabilidade no ambiente empresarial.

2.1 A contribuição das teorias institucional e das externalidades.

Uma instituição pode ser definida, na visão dos teóricos do institucionalismo histórico, como procedimentos, protocolos, normas e convenções, oficiais e oficiosas, inerentes à estrutura organizacional da comunidade política ou economia política (HALL e TAYLOR, 2003). De acordo com North (1991), caracterizam-se como restrições criadas pelo homem que estruturam as interações sociais, políticas e econômicas, podendo ser formais, tais como constituições, leis ou direitos de propriedade ou informais, a exemplo de sanções, tabus, costumes, tradições e códigos de conduta. Juntamente com as restrições padrões da economia, as instituições definem um conjunto de escolhas, que determinam custos de transação e produção e, conseqüentemente, interferem na lucratividade e viabilidade do engajamento em determinada atividade econômica (NORTH, 1991).

As instituições afetam o comportamento dos indivíduos, segundo Hall e Taylor (2003), por meio de duas perspectivas: calculadora e cultural. A primeira perspectiva, de abordagem mais racional, afirma que as instituições interferem no comportamento do indivíduo na medida em que permitem a certeza, maior ou

menor, do comportamento atual ou futuro dos demais atores. Já na perspectiva cultural, tal interferência se dá sob a visão de mundo do próprio indivíduo, fornecendo modelos morais e cognitivos que permitem a interpretação e a ação. Assim, as duas perspectivas explicam, de formas diferentes, como os modelos normativos de comportamento, que associamos às instituições, interferem nas ações dos indivíduos e exibem continuidade ao longo do tempo. (HALL e TAYLOR, 2003)

A influência das instituições pode ser observada nas organizações. Apesar de as organizações formais serem consideradas um sistema de atividades controladas e coordenadas, elas estão inseridas em um ambiente complexo e surgem em contextos altamente institucionalizados. Dessa forma, são levadas a incorporar práticas e procedimentos definidos por conceitos previamente concebidos no ambiente organizacional e institucionalizados na sociedade como forma de sobrevivência e legitimação. (MEYER e ROWAN, 1977)

De acordo com Selznick (1996), um dos precursores da Teoria Institucional, uma organização institucionalizada tende a assumir um caráter adaptativo e reativo na medida em que surgem padrões de interação e adaptação organizacional. Tais padrões devem ser entendidos como resposta aos ambientes internos e externos. Assim, segundo esse mesmo autor, a institucionalização está ligada ao surgimento ordenado e estável de padrões de interação, fortemente influenciado por valores.

O processo adaptativo adotado pelas organizações, frente a um ambiente institucionalizado, pode levá-las ao isomorfismo, ou seja, uma tendência reativa de tornarem-se comparáveis ao meio externo. Trata-se de um processo que faz com que determinada unidade se torne igual a outras unidades que estão no mesmo ambiente. Assim, certas características organizacionais se modificam na direção das características do ambiente (MEYER e ROWAN, 1977; DIMAGGIO e POWELL, 1983).

Segundo DiMaggio e Powell (1983), existem três mecanismos que levam ao isomorfismo institucional. O primeiro é o isomorfismo coercitivo, que surge em decorrência de pressões formais e informais de outras organizações, sob as quais existem relações de dependência, ou por expectativas culturais da sociedade. Assim, está associado à autoridade, podendo decorrer de influência política ou por fins de legitimidade. Já o segundo mecanismo, o isomorfismo mimético, ocorre em função de um ambiente de incertezas, em virtude da baixa capacidade, ou em um ambiente externo incerto, provocando uma reação de forma padronizada, ou seja, a

imitação. Por fim, cita-se o terceiro mecanismo, denominado isomorfismo normativo, associado com a profissionalização, por meio da existência de similaridade entre os pares que realizam as mesmas funções. (DIMAGGIO e POWELL, 1983).

A relação da teoria institucional com o desenvolvimento sustentável foi explorada por alguns autores (DINIZ, JUNQUILHO e CARRIERI, 2003; TREVISAN e PEDROSO, 2010; SANTOS e PORTO, 2011). De acordo com Trevisan e Pedrozo (2010), é possível associar os mecanismos isomórficos propostos por DiMaggio e Powell (1983) com certas práticas organizacionais da dimensão ambiental da sustentabilidade. Segundo Trevisan e Pedroso (2010), pode-se relacionar o isomorfismo coercitivo às imposições governamentais em relação a esta temática, o isomorfismo mimético às aplicações ou projetos de Produção mais Limpa (P+L) e, por fim, o isomorfismo normativo à adoção de certificações, a exemplo da ISO 14000. Os autores ainda exploram a ideia de que, em ambientes institucionalizados pelos valores do desenvolvimento sustentável, o discurso empresarial nesta temática pode estar associado à legitimação da empresa frente à sociedade, preocupada com sua reputação, ao invés da verdadeira preocupação com tais práticas.

A ideia de legitimação da organização, por intermédio de práticas de gestão socioambiental, também foi estudada por Diniz, Junquillo e Carrieri (2003), ao evidenciarem, na literatura, estudos que apontam para preocupação com a imagem da marca e com a busca por sobrevivência e reputação das empresas em relação às comunidades locais. Além disto, os autores analisaram as práticas de gestão ambiental de duas grandes empresas do setor minero-siderúrgico, cujos resultados apontam para o isomorfismo, espelhadas pela institucionalização do campo

Partindo da premissa de que a gestão ambiental deve ter o papel de obter vantagem competitiva sustentável para a empresa, Santos e Porto (2011) a relacionam com a necessidade da combinação sistêmica entre os recursos e capacidades e o ambiente institucional, tendo em vista que este influencia a adoção de determinados comportamentos internos, com vistas à aprovação social. Assim, segundo os autores, a Teoria Institucional revelou que as empresas possuem percepções diferentes em relação às pressões sociais frente às questões ambientais, mas afirma que aquelas reações que tendem ao isomorfismo levam a diminuição do potencial de produzir vantagem competitiva das estratégias ambientais. Dessa forma, empresas que adquirem e mantêm recursos ambientais idiossincráticos e que possuem legitimidade social, ao comportarem-se de maneira

ambientalmente correta em um ambiente não-isomórfico, podem usufruir de vantagem competitiva sustentável (SANTOS e PORTO, 2011).

Assim como a Teoria Institucional, as externalidades podem ser relacionadas com a gestão para o desenvolvimento sustentável nas organizações. O conceito de externalidades, ou economias externas, foi proposto por Alfred Marshall, em sua obra intitulada '*principles of economics*', em 1890 (MARSHALL, 1985). Segundo o autor, as economias externas surgem como uma consequência da concentração de diversas pequenas empresas, com características semelhantes, em determinada localidade. Nesse sentido, diversas vantagens poderiam ser obtidas. Segundo Keller (2008), tais vantagens propostas por Marshall (1985) referem-se aos benefícios que as firmas poderiam obter operando em aglomerados industriais.

Partindo do conceito de Marshall (1985), Hunt (2005) afirma que, quando a utilidade de uma pessoa é afetada pelo consumo de outras pessoas, ou pela produção das empresas, estes efeitos impessoais podem ser chamados de externalidades. De acordo com Humphrey e Schmitz (1996), as externalidades podem ser positivas ou negativas e referem-se aos efeitos secundários gerados a partir de uma atividade. Tais efeitos podem ser sentidos por outras empresas ou pessoas, pela interferência no seu bem-estar, sem que haja uma transação comercial entre elas. (OLIVEIRA e CALEGARIO, 2010; GUMARÃES 2008)

Nesse sentido, as externalidades podem ocorrer nos âmbitos econômico, ambiental e social, relacionando-se assim à gestão para o desenvolvimento sustentável. Podem ser entendidas como sub-produtos não comercializáveis no mercado, que tem impacto sobre os *stakeholders*. As emissões de gases poluentes, os resíduos, o desmatamento, o reflorestamento, a geração de emprego, o trabalho infantil, entre outros, podem ser citados como exemplos de externalidades positivas e negativas. Assim, as práticas voltadas para o desenvolvimento sustentável são formas de internalizar as externalidades, a fim de que possam ser aumentadas as externalidades positivas e diminuídas as negativas (BROSE, STAPPEN e CASTIAUX, 2010, DASCALU et al., 2010).

Em estudo realizado com três grandes empresas brasileiras, Caridade (2012) corrobora tal compreensão ao refletir sobre a argumentação econômica nas práticas de sustentabilidade. Neste estudo, a autora conclui que, nas empresas pesquisadas, as práticas são motivadas pela minimização das externalidades por elas impostas à sociedade.

Desse modo, observa-se que os constructos teóricos da teoria institucional e das externalidades podem ser apropriados aos estudos relacionados à temática do desenvolvimento sustentável no ambiente organizacional. No caso específico do estudo proposto, a Teoria Institucional pode ser aplicada na medida em que o comportamento de empresas em um mesmo setor tende a ocorrer de uma forma semelhante em função das oportunidades e desafios impostos. A Teoria das Externalidades também pode ser considerada em razão do impacto da atividade das empresas do setor mineral nos vários *stakeholders* envolvidos. Permite-se, assim, avançar em direção ao processo de gestão do uso da água e as perspectivas do desenvolvimento sustentável, sobretudo em empresas do setor mineral.

2.2 O processo de gestão do uso da água no setor mineral

Por se tratar de um recurso vital para a humanidade, é de fundamental importância a relação da água com a sustentabilidade. Está em pauta, no caso, um dos bens mais importantes, se não o primordial, para a vida na terra. Segundo Tundisi (2003), a disponibilidade de água doce de boa qualidade está ligada diretamente ao desenvolvimento econômico, à qualidade de vida das populações e à manutenção dos ciclos no planeta. Embora classificado como um recurso renovável, segundo Barbieri (2007), a água dá sinais de deterioração em quase todas as partes do planeta, com prognósticos alarmantes em relação à qualidade e quantidade, sendo de senso comum afirmar que este será o recurso mais escasso do século XXI. Nesse sentido, os dados aqui expostos tratam da disponibilidade e o uso eficiente da água, da preocupação com a poluição, bem como a conservação de suas reservas.

Sabe-se que, as reservas de água doce do planeta são limitadas, representando somente 2,4% do total disponível. Levando em consideração que 79% destes são encontradas sob a forma de geleiras, 20,96% são subterrâneas e 0,04% encontram-se sob a forma de rios e lagos, a situação torna-se ainda mais preocupante (DNPM, 2009). Aliado a isto, está o crescimento populacional, que traz consigo o aumento da demanda por alimentos, água, energia e recursos minerais,

além de contribuir para o aumento da poluição e da degradação ambiental, fazendo com que esta questão seja ainda mais desafiadora (MME, 2009).

Segundo Almeida (2007), sabe-se que uma parcela de 5% a 20% da captação de água para uso industrial ou doméstico não é sustentável no longo prazo, uma vez que a água é obtida por transferência de bacia hidrográfica ou retirada dos lençóis freáticos em quantidades superiores à da reposição natural. Para o autor, em um futuro muito próximo, a água representará para o setor privado e a economia global o que o petróleo representa hoje. Isto porque, a competição pelo acesso à água aumentará, bem como o seu custo (ALMEIDA, 2007).

A água é utilizada nas mais diversas atividades e é fundamental, também, para o desenvolvimento econômico. Entre os usos mais frequentes, segundo Tundisi (2003), destacam-se o uso doméstico, a irrigação, uso industrial e a hidroeletricidade. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Ambiental e Agropecuária - EMBRAPA (2009), a produção de alimentos, mais especificamente o setor agrícola, é responsável, em média, por 65% do consumo de água doce no país.

O setor industrial também necessita de quantidades elevadas de água no processo produtivo de diversos produtos essenciais para sociedade. Pode-se exemplificar esta utilização, segundo Miranda (2004), nos seguintes produtos: a produção de 1t de aço consome 280t de água; a manufatura de 1kg de papel pode requerer 700kg de água; 1kg de produto têxtil necessita de 150 litros (L) de água; a fabricação de um automóvel necessita de 50 vezes o seu peso em água; e o processo de preparação de um frango congelado consome até 26L de água. Na produção de bebidas, por exemplo, estima-se que, para a fabricação de um 1L de refrigerante são gastos, aproximadamente, 2,25L de água. Outras bebidas não alcoólicas chegam a consumir 3,99L de água por litro de bebida produzida (MME, 2009).

A preocupação com a questão da água não se limita a sua disponibilidade, mas a qualidade dela também é motivo de avaliação. Segundo a EMBRAPA (2009), nas cidades, de um modo geral, os problemas com o abastecimento estão diretamente relacionados ao crescimento da demanda, ao desperdício e à urbanização descontrolada. A baixa eficiência das empresas de abastecimento se associa a este quadro de poluição: as perdas na rede de distribuição por roubos e vazamentos atingem entre 40% e 60%, além de 64% das empresas não coletarem o

esgoto gerado. Além disto, o saneamento básico contribui para o problema, já que 90% dos esgotos domésticos e 70% dos efluentes industriais são jogados sem tratamento nos rios, açudes e águas litorâneas, o que tem gerado um nível de degradação muito grande (EMBRAPA, 2009)

No último século, segundo Tundisi (2003), de 1900 a 2000, o uso total da água no planeta aumentou em dez vezes, passando de 500 km³/ano para aproximadamente 5.000 Km³/ano. Associados a este crescimento estão diversos impactos, de natureza quantitativa, em relação à disponibilidade, mas em especial, de maneira qualitativa. O Quadro 1, apresenta diversos impactos na qualidade das águas superficiais e subterrâneas em decorrência da atividade humana.

Pode-se avaliar a situação dos recursos hídricos no Brasil, de acordo com o Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil – Informe 2011, elaborado pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2011), com dados consolidados até dezembro de 2010, pelo meio de quatro indicadores: (1) disponibilidade e qualidade das águas; (2) demandas e usos múltiplos; (3) balanço hídrico; e (3) vulnerabilidades.

Em relação ao primeiro indicador, quanto à disponibilidade das águas nacionais, segundo a ANA (2011), o Brasil se encontra em uma situação confortável, em termos globais, comparado a outros países, com uma satisfatória disponibilidade hídrica *per capita*. Porém, o grande desafio enfrentado, está relacionado à distribuição desigual da água no território nacional. Cerca de 80% da disponibilidade hídrica se encontra na Região Hidrográfica Amazônica, justamente a região com menor concentração populacional. A região com menor disponibilidade é o nordeste brasileiro, onde a escassez de água é um problema grave. Em relação à qualidade da água do abastecimento público, após o tratamento, observa-se uma qualidade ótima em 4% dos pontos de avaliação, boa em 71%, regular em 16%, ruim em 7% e péssima em 2%. Os pontos de avaliação que obtiveram índices nas categorias 'péssima' e 'ruim' se encontram, em sua maioria, nas regiões metropolitanas, tendo sua causa associada principalmente ao lançamento de esgotos domésticos (ANA, 2011).

Em relação à demanda e seus usos, conforme a ANA (2011), destaca-se, entre os usos consuntivos (onde parte da água é consumida no processo produtivo e não retorna ao curso de água), o uso das águas para irrigação, com 69% do total, percentual que vai ao encontro dos dados apresentados pela EMBRAPA (2009).

Em termos de retirada de água, a irrigação e o abastecimento urbano são os principais destinos. Entre os usos não consuntivos, destacam-se a hidroeletricidade e a navegação (ANA, 2011).

Atividade Humana	Impactos nos ecossistemas aquáticos	Valores/serviços em risco
Construção de represas	Altera o fluxo dos rios e o transporte de nutrientes e sedimento e interfere na migração e reprodução de peixes.	Altera habitats e a pesca comercial e esportiva. Altera os deltas e suas economias.
Construção de diques e canais.	Destrói a conexão do rio com as áreas inundáveis.	Afeta a fertilidade natural das várzeas e os controles das enchentes.
Alteração do canal natural dos rios.	Danifica ecologicamente os rios. Modifica os fluxos dos rios.	Afeta os habitats e a pesca comercial e esportiva. Afeta a produção de hidroeletricidade e transporte.
Drenagem de áreas alagadas.	Elimina um componente-chave dos ecossistemas aquáticos.	Perda de biodiversidade. Perda de funções naturais de filtragem e reciclagem de nutrientes. Perda de habitats para peixes e aves aquáticas.
Desmatamento do solo.	Altera padrões de drenagem, inibe a recarga natural dos aquíferos, aumenta a sedimentação.	Altera a qualidade e a quantidade da água, pesca comercial, biodiversidade e controle de enchentes.
Poluição não controlada.	Diminui a qualidade da água.	Altera o suprimento de água. Aumenta os custos de tratamento. Altera a pesca comercial. Diminui a biodiversidade. Afeta a saúde humana.
Remoção excessiva de biomassa.	Diminui os recursos vivos e a biodiversidade.	Altera a pesca comercial e esportiva. Diminui a biodiversidade. Altera os ciclos naturais dos organismos.
Introdução de espécies exóticas.	Elimina espécies nativas. Altera ciclos de nutrientes e ciclos biológicos.	Perda de habitats e alteração da pesca comercial. Perda da biodiversidade natural e estoques genéticos.
Poluentes do ar (chuva ácida) e metais pesados.	Altera a composição química de rios e lagos.	Altera a pesca comercial. Afeta a biota aquática. Afeta a recreação. Afeta a saúde humana. Afeta a agricultura.
Mudanças globais no clima.	Afeta drasticamente o volume dos recursos hídricos. Altera padrões de distribuição de precipitação e evaporação.	Afeta o suprimento de água, transporte, produção de energia elétrica, produção agrícola e pesca e aumenta enchentes e fluxo de água em rios.
Crescimento da população e padrões gerais do consumo humano.	Aumenta a pressão para construção de hidroelétricas e aumenta a poluição da água e a acidificação de lagos e rios. Altera os ciclos hidrológicos.	Afeta praticamente todas as atividades econômicas que dependem dos serviços dos ecossistemas aquáticos.

Quadro 1 - Impactos das atividades humanas nos ecossistemas aquáticos e valores/serviços dos recursos hídricos em risco.

Fonte: TUNDISI (2003, p.7)

O indicador 'balanço hídrico' relaciona a oferta e as demandas, quantitativas e qualitativas. Em termos quantitativos, a relação oferta/demanda nos principais rios brasileiros está descrita na Figura 1. Destacam-se, segundo a ANA (2011) as situações mais preocupantes encontradas na Bacia da Região Semiárida, que apresenta *stress* hídrico em função da disponibilidade hídrica baixa na região, na Bacia do Tietê, devido à elevada demanda desta região por abastecimento urbano e nas sub-bacias das Regiões hidrográficas Uruguai e Atlântico Sul, as quais apresentam *stress* hídrico em virtude da elevada utilização para fins de irrigação.

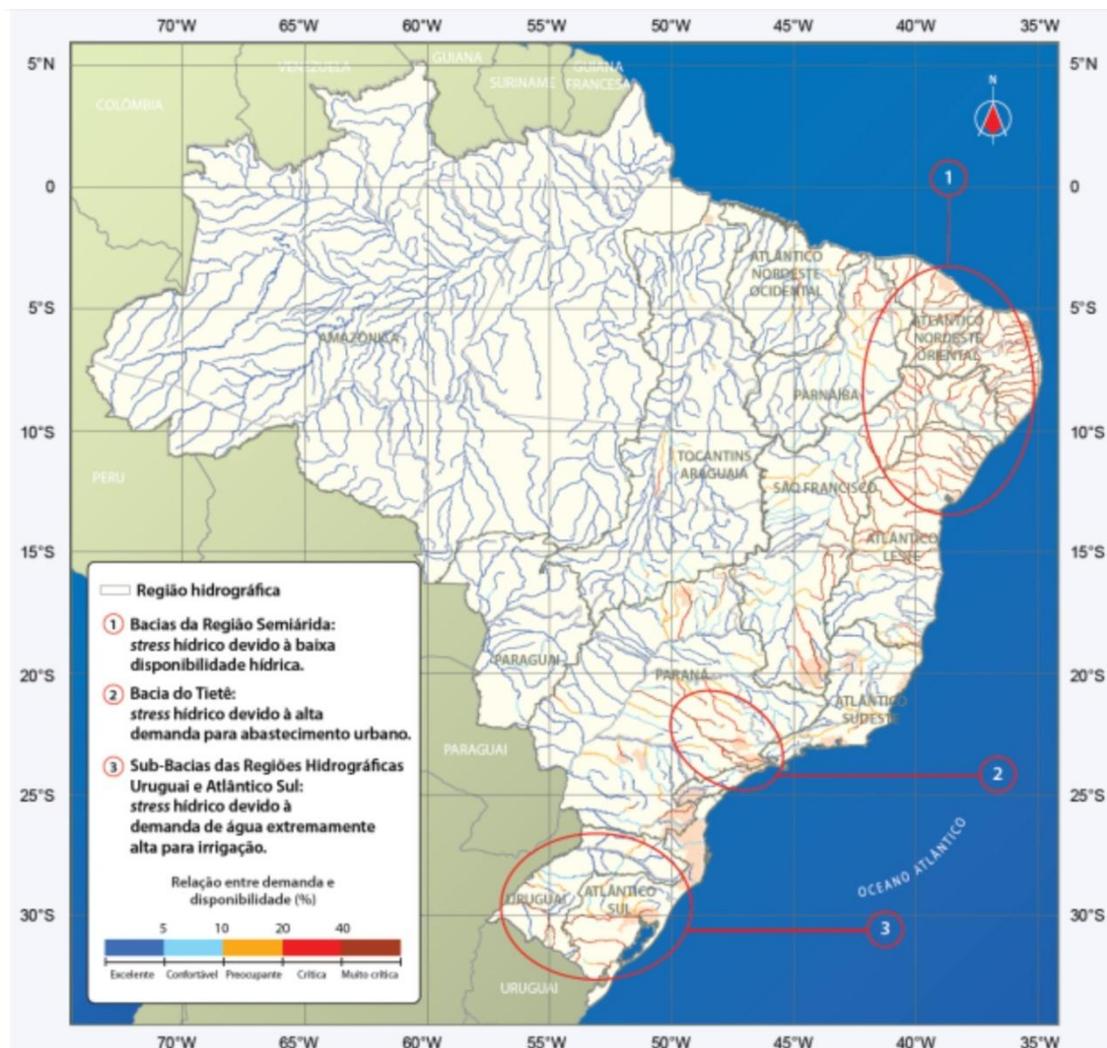


Figura 1 – Situação dos principais rios brasileiros quanto à relação demanda versus disponibilidade hídrica superficial

Fonte: ANA (2011, p.50)

Em termos qualitativos, observa-se uma situação preocupante nas bacias da Região Semiárida relacionada à assimilação dos esgotos domésticos em rios intermitentes, em virtude da grande presença destes nessa região. Além disto, destacam-se as regiões metropolitanas, cujo problema está relacionado à elevada carga orgânica lançada nos rios (ANA, 2011).

Quanto às vulnerabilidades, último indicador analisado, segundo a ANA (2011), avaliam-se os eventos ocorridos em função das fragilidades encontradas. Os principais eventos críticos de cheias são enchentes, inundações e alagamentos, situações estas relacionadas aos níveis elevados de chuvas e, muitas vezes, associadas à poluição, já que o acúmulo de resíduos dificulta o escoamento e a drenagem das águas. Nestas situações, 10% dos municípios brasileiros decretaram situação de emergência e/ou calamidade pública. Aos eventos críticos de seca, as quais obrigaram 9% dos municípios do país a decretarem situação de emergência em 2010.

A gestão da água vem sendo debatida desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, sendo considerada pelos pesquisadores como um dos recursos naturais que mais tem despertado preocupação entre os pesquisadores (SILVA et al., 2008). A Agenda 21, produto da Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992 no Rio de Janeiro, destaca a importância da manutenção da oferta de água de boa qualidade para a população de todo o planeta, além da preservação das propriedades hidrológicas, biológicas e químicas dos ecossistemas, com a necessária adaptação das atividades humanas aos limites da capacidade da natureza (ANA E IBRAM, 2006).

A gestão de recursos hídricos no Brasil está ancorada na Lei nº 9.433, de Janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). De acordo com o Art. 1 da referida lei, a água é considerada um bem de domínio público, um recurso natural limitado e dotado de valor econômico, porém sem regulamentar os instrumentos de cobrança. Além disto, promove a atuação dos comitês de bacias hidrográficas, a participação do poder público, dos usuários e da comunidade, em uma gestão descentralizada, e a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Destaca-se, também, os instrumentos de gestão de recursos hídricos, estipulados no art. 5 da mencionada

lei. São eles: os Planos de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes, a outorga dos direitos de uso, a cobrança pelo uso, a compensação a municípios e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (BRASIL, 1997; SILVA et al., 2008).

A referida legislação foi complementada com pela Lei nº 9.984/2000, que cria a Agência Nacional de Águas (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do SINGREH, estabelecendo as regras para a sua atuação, sua estrutura administrativa e suas fontes de recursos, além de regulamentar aspectos relativos à outorga da água (BRASIL, 2000; SILVA et al., 2008). Destaca-se, também, a Lei nº 10.881/2004 que trata dos contratos de gestão entre a ANA e entidades delegatórias (BRASIL, 2004). Por fim, citam-se os diversos Decretos e Resoluções que envolvem a temática da gestão da água, constantes no Conjunto de Normas Legais referente aos recursos hídricos, editado pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA (MMA, 2011).

Segundo Braga et al. (2008) os princípios que norteiam a atuação da política nacional de recursos hídricos podem ser assim resumidos: (1) reconhecimento da água como um bem público dotado de valor econômico; (2) garantia do uso múltiplo das águas; (3) prioridade do uso dos recursos hídricos em situações de escassez para o consumo humano e dessedentação de animais; (4) adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e gestão das águas: gestão descentralizada; (5) participação dos diferentes níveis do poder público, dos usuários e da sociedade civil no processo de tomada de decisão: gestão participativa.

Em relação ao SINGREH, pode-se dizer que este sistema inova na medida em que utiliza mecanismos econômicos para a gestão da água. Por meio deste se introduz no país o conceito de poluidor-pagador e usuário-pagador, onde a água passa a ter valor econômico e sua utilização fica sujeita à cobrança (Braga et al. 2006). Assim, o SINGREH está estruturado, de acordo com Braga et al. (2008), conforme a Figura 2, a seguir.

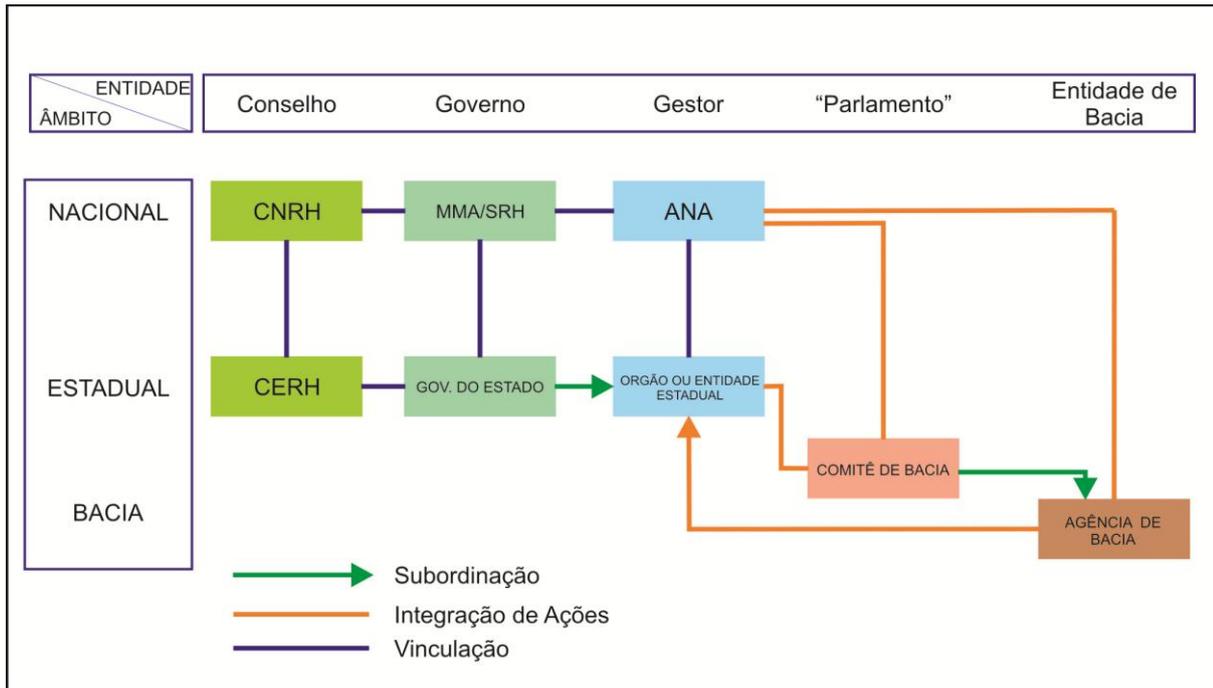


Figura 2 – O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)

Fonte: Braga et al. (2008, p.25)

Cabe destacar a atuação dos Comitês de Bacia Hidrográfica, cujos membros são representantes de diversos setores da sociedade civil, como empresas e organizações não governamentais, o poder público e os usuários. Os comitês de bacias são responsáveis pela aprovação do plano de bacia e tem papel fundamental na cobrança do uso da água, na medida em que são responsáveis pela proposição do valor a ser cobrado (BRAGA et al., 2008). As atribuições de cada uma das entidades que compõem o SINGREH podem ser descritas conforme apresentado no Quadro 2.

Tendo em vista a importância e a necessidade da água no ambiente corporativo, em especial a nível industrial, a gestão do uso da água não é somente uma questão pública, de responsabilidade das autoridades governamentais, mas deve ser entendida, também, como uma preocupação para a gestão das empresas. De acordo com Lambooy (2011), em relação ao uso da água corporativa, é difícil determinar a fronteira a partir da qual a responsabilidade pública dá lugar à responsabilidade das empresas, visto que: (1) a legislação e políticas de gestão da água variam muito entre os países; (2) diferentes tipos de indústrias produzem

diferentes impactos em relação à água; (3) é difícil relacionar os impactos ambientais diretamente com o consumo de água de determinada empresa; (4) diversas complicações ocorrem envolvendo multinacionais em zonas de fraca governança.

Entidade	Atribuição
Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH	Órgão máximo do SINGREH, responsável por dirimir conflitos de uso em última instância e subsidiar a formulação da Política Nacional de Recursos Hídricos.
Secretaria de Recursos Hídricos	Entidade federal encarregada de formular a Política Nacional de Recursos Hídricos, subsidiar a formulação do orçamento da União e atuar como secretaria executiva do CNRH.
Agência Nacional das Águas (ANA)	Reguladora de uso dos recursos hídricos em rios de domínio da União e coordenadora da implementação do SINGREH em todo território nacional.
Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH	Órgão máximo estadual, responsável por dirimir conflitos de uso no âmbito do Estado e subsidiar a formulação da política estadual de recursos hídricos.
Gestor Estadual de Recursos Hídricos	Órgão central e coordenador do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que possui competências similares às da ANA, com destaque para a outorga e a fiscalização dos usos de recursos de domínio do Estado.
Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH	Colegiado constituído pelo poder público, usuários e sociedade civil, com competências para aprovar o plano de bacia, acompanhar a sua execução, estabelecer os mecanismos de cobrança e sugerir ao CNRH os valores a serem cobrados.
Agência de Bacia	Braço executivo dos Comitês de Bacia, responsável por manter o balanço hídrico atualizado da disponibilidade de recursos hídricos, manter o cadastro de usuários, operacionalizar a cobrança, gerir os sistema de informações e elaborar o plano de bacia

Quadro 2 - Atribuições das entidades no SINGREH

Fonte: Baseado em Braga et al. (2006).

Nesse sentido, Lambooy (2011) apresenta diversas ferramentas, orientações e iniciativas, desenvolvidas em âmbito mundial, que envolvem a redução do uso de água no ambiente corporativo e a sua gestão sustentável. Entre estas ações destaca-se uma iniciativa público-privada denominada *CEO Water Mandate*, com o objetivo de auxiliar as empresas a gerenciar melhor o uso da água, em suas operações e na relação com a sua cadeia de fornecimento. Essa iniciativa tem o objetivo de tornar acessíveis os métodos e ferramentas de controle de água no setor privado. (CEO WATER MANDATE, UNEP e GC, 2010).

Entre os métodos de controle de água citados no estudo de Lambooy (2011) está o *water footprint* (pegada de água), que tem por objetivo mensurar o volume total de água utilizado, direta ou indiretamente, na produção de bens e serviços por cada unidade, expresso em quantidade (volume) por ano. Assim, é possível conhecer o impacto produzido por um determinado bem, ou por uma dada empresa, em relação ao uso de água. Além dos dados referentes às operações da empresa, este cálculo leva em consideração a ‘pegada de água’ da sua cadeia de fornecimento. (GERBENS-LEENES e HOEKSTRA, 2008)

Destaca-se também, entre os métodos propostos para a gestão da água em nível corporativo, o *global water tool* como uma ferramenta, disponível pela World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) em formato on-line. Esta iniciativa tem o objetivo de mapear o uso de água da empresa e avaliar os riscos das suas operações globais, bem como de sua cadeia de fornecimento (WBCSD, 2007). Por fim, cita-se o GEMI Water Sustainability Planner/Tool. Trata-se de uma iniciativa desenvolvida pela *Global Environmental Management Initiative* (GEMI) com o objetivo de auxiliar as empresas a entenderem suas necessidades e circunstâncias relacionadas à água, incluindo os riscos associados. (GEMI, 2002)

Apesar das diversas iniciativas e ações existentes atualmente em relação à gestão da água em nível corporativo, Lambooy (2011) destaca os resultados apontados pela pesquisa desenvolvida por Ceres (2010), denominada “*Murky Waters: Corporate Reporting on Water Risk*”. Neste estudo, Ceres (2010) afirma que a divulgação dos riscos associados ao uso da água e do desempenho empresarial é baixa, mesmo em empresas que atuam nos setores e regiões críticas e que enfrentam significativos riscos em relação à água.

Ceres, organização anteriormente citada, é uma entidade americana, formada por investidores, grupos ambientais e outras organizações de interesse público, que atua junto às empresas abordando os desafios relacionados à sustentabilidade, tais como a escassez de água e as mudanças climáticas. Com o objetivo de entender como as empresas presentes em setores críticos e vulneráveis em relação ao uso de água estão avaliando, gerindo e divulgando os seus riscos em relação às suas operações, sua cadeia de fornecimento e seus produtos, Ceres (2010) desenvolveu o referido estudo com o objetivo de avaliar e classificar os discursos e as práticas em relação à gestão da água em 100 empresas de capital aberto. Tais empresas fazem parte de oito setores chave em relação à exposição aos riscos relacionados à água:

bebidas, produtos químicos, energia elétrica, alimentação, construção civil, mineração, petróleo e gás e semicondutores.

Ceres (2010) avaliou a qualidade, profundidade e clareza das informações dos discursos contidos nos relatórios corporativos, tanto mandatórios, quanto voluntários, durante o ano de 2008. Os discursos foram avaliados por meio de um *framework* desenvolvido por Ceres, em consulta com membros do *Investor Network on Climate Risk*, baseado em uma revisão dos indicadores do *Global Reporting Initiative* (GRI), de forma flexível à realidade de diversas indústrias. Assim, o modelo proposto abrange cinco dimensões de análise que, divididas em subcategorias, formam uma escala de 100 pontos. As dimensões propostas pelo estudo são: (1) Controle da quantidade de água, (2) Avaliação dos riscos, (3) Operacional, (4) Cadeia de fornecimento e (5) Engajamento dos *stakeholders*. Para a análise dos setores da construção civil e produtos químicos, foi incluída uma sexta dimensão de análise, denominada 'oportunidades'.

Entre os principais achados do estudo proposto por Ceres (2010), conforme já mencionado anteriormente, enfatiza-se que o discurso sobre os riscos associados e o desempenho das empresas, associado ao uso de água, foi fraco, mesmo em empresas que atuam em regiões que enfrentam significativos riscos associados à água. Entretanto, destaca-se que, entre todos os setores estudados, aquele que obteve o melhor desempenho foi o setor mineral, seguido da indústria de bebidas. O destaque negativo refere-se ao setor de construção civil, que obteve as piores médias do estudo.

Além dos resultados apontados no referido estudo (CERES, 2010), existem algumas iniciativas que sinalizam para uma maior aproximação entre o setor mineral e a gestão sustentável do uso da água. Entre essas, destaca-se a atuação do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) e da Agência Nacional de Águas (ANA), que a nível nacional, trabalham na sensibilização do setor em busca do uso eficiente da água nas atividades minerais (ANA e IBRAM, 2006).

Segundo a ANA e o IBRAM (ANA e IBRAM, 2006), pode-se afirmar que a indústria mineral está entre as maiores usuárias de água do Brasil e apresenta diversas peculiaridades. Isto porque, suas atividades compreendem desde empreendimentos de grande porte, com elevado impacto ambiental, mas que contam com modernas e eficientes gestões sobre tais impactos, até pequenos

garimpeiros, que exploram minas de pequeno porte com precários controles e planejamentos ambientais (ANA e IBRAM, 2006).

E consenso entre os envolvidos na mineração a dualidade existente quando se fala da relação água-mina. Se, de um lado, é extremamente necessária em diversas atividades e processos dessa indústria, de outro representa a origem de muitos problemas e implica em custos adicionais. Tais problemas acontecem devido à ocorrência da mineração, normalmente, em nível freático, além da interferência direta de águas superficiais, impondo a necessidade da drenagem das áreas de minas, produzindo, assim, efeitos hidrológicos, ambientais e econômicos importantes, que impõe o manejo e a gestão adequada dessas águas (ANA e IBRAM, 2006).

De acordo com Gunson et al. (2011), pode-se destacar, ainda, o elevado consumo de água nas operações de moagem, peneiramento, eliminação da poeira, lavagem, bem como reagente de mistura. O processo de flotação, processo de separação comumente utilizado na mineração, de acordo com os autores, pode requerer, em média, de 1,9 a 3,0m³ de água por tonelada de minério (GUNSON et al. 2011). A Figura 3, a seguir, exemplifica um ciclo operacional em mina a céu aberto, e apresenta importantes interações com a água.

Durante o ciclo operacional da mineração a céu aberto, pode-se observar que as interações com a água perpassam por diversas etapas da produção. Observa-se, inicialmente, a necessidade do rebaixamento da água subterrânea no processo de abertura da cava, as barragens de contenção de sedimentos e de rejeitos, o tratamento de efluentes e o tratamento de efluentes. Ressalta-se, ainda, a recirculação de água industrial, que segundo Gunson et al. (2011), é uma prática observada na maioria das empresas mineradoras de grande porte. Em minas mais modernas, pode-se observar a reutilização de toda a água envolvida no processo (GUNSON et al. 2011).

Outros problemas hidrológicos na mineração podem ocorrer em relação aos resíduos sólidos e os efluentes líquidos. Em relação aos resíduos sólidos, o problema está associado à geração de rejeitos, composto principalmente de material estéril ou de baixo teor, que não são aproveitados e formam as chamadas pilhas de rejeitos, ou pilhas de estéril. Tais materiais são considerados fontes potenciais de contaminação hídrica, que podem perdurar por muito tempo, mesmo após o encerramento das atividades nas minas. Nesse sentido, é necessário o adequado

isolamento da área, de forma que seja evitado o contato com a água, tanto das chuvas quanto do escoamento superficial (ANA e IBRAM, 2006; FRANKS et al., 2011).

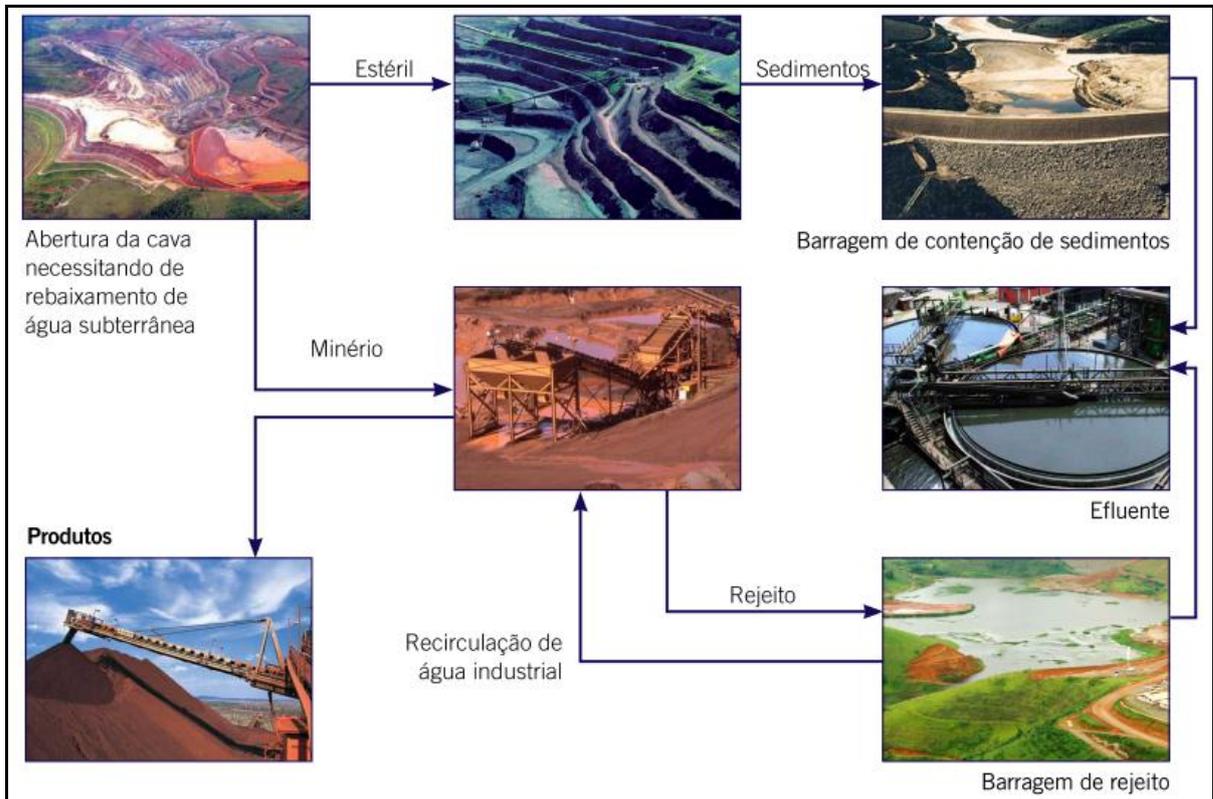


Figura 3 – Ciclo de operação da mineração a céu aberto

Fonte: IBRAM, 2012, p.9

Em relação aos efluentes líquidos, dependendo das condições litológicas e mineralógicas e do processo de drenagem empregado, pode-se obter um efluente de excelente qualidade, próprios para a irrigação ou o uso industrial. Porém, quando se apresentam problemas de acidez, ocorrência de metais pesados, elevada salinidade, entre outros problemas associados à contaminação, a água deve ser acumulada em barragens de evaporação ou adequadamente tratada para conseguir um nível de qualidade aceitável para descarga. Nesse caso devem-se observar aspectos como a temperatura da água, a quantidade de sólidos em suspensão e, em especial um dos maiores problemas, o nível de acidez da água, que pode afetar

de forma importante a qualidade das águas. A acidez é provocada pela chamada drenagem ácida de mina, que ocorre quando as águas ácidas se formam no interior das cavas das minas ou em contato com as pilhas de estéril ou rejeitos (ANA e IBRAM, 2006).

Em relação à drenagem da água, se forem aplicadas as tecnologias adequadas, a água de mina pode se tornar um importante ativo integrado à gestão do uso da água. Entre as técnicas mais indicadas, está a Drenagem Preventiva de Avanço (DPA), que, resumidamente, consiste em retirar a água do aquífero em áreas distantes da lavra, evitando assim, a contaminação decorrente das operações (ANA E IBRAM, 2006).

Neste sentido, destaca-se a importância do controle da qualidade das águas na mineração, com a efetiva gestão deste recurso, por meio de métodos de prevenção, correção e tratamentos ativos e passivos. Assim, o êxito e a viabilidade da atividade da mineração dependem fortemente da sua interação com a água, exigindo conhecimento do contexto hidrológico e adequada interação, tanto nas fases de exploração, operação, fechamento e pós-fechamento das minas, bem como no tratamento dos minérios (ANA e IBRAM, 2006).

Segundo Fennel (2012), a gestão do uso da água é um dos maiores desafios para o desenvolvimento seguro e econômico na mineração. Para autor, é necessária uma abordagem integrada e holística da gestão da água, levando em consideração aspectos científicos, de engenharia e regulatórios, para garantir o desenvolvimento sustentável e o aproveitamento das oportunidades de inovação na gestão do uso da água.

A partir do entendimento dos processos de gestão do uso da água, com especial importância para a sua relação com o setor mineral, pode-se avançar em direção às perspectivas do desenvolvimento sustentável e suas influências no setor mineral.

2.3 Perspectivas do desenvolvimento sustentável na indústria mineral

Considerar o meio ambiente, que segundo Barbieri (2007) significa tudo o que envolve ou cerca os seres vivos, todos os elementos, naturais e artificiais, que

condicionam a existência dos seres vivos e a própria condição para a existência da vida na Terra, é o ponto de partida para o desenvolvimento sustentável.

O conceito central do desenvolvimento sustentável nas organizações está associado ao termo cunhado por John Elkington: o *triple bottom line*, ou 'tríplice resultado'. Nesta abordagem, o sucesso empresarial não é avaliado somente do ponto de vista do lucro, mas leva em consideração as perspectivas econômica, ambiental e social (SAVITZ, 2007).

Elkington (1998), em seu livro denominado '*Canibals with forks*', utiliza a metáfora de um garfo de três dentes, os quais representam as três dimensões da sustentabilidade. Segundo o autor, a dimensão econômica não é desprezada, mas valorizada em termos de lucratividade da empresa. Na dimensão ambiental, valoriza-se o uso racional dos recursos naturais e a redução dos impactos ambientais. Já na dimensão social, valoriza-se a relação da empresa com todos os *stakeholders* envolvidos.

Em termos conceituais, a Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), em seu relatório intitulado '*nosso futuro comum*', também conhecido como Relatório de Brundtland em 1987, define desenvolvimento sustentável como a forma de "atender as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de que as gerações futuras também atendam às suas" (CMMAD, 1991, p. 9).

Apesar da influência do relatório de Brundtland, em 1987, discussões preliminares sobre o tema datam em 1972, com o relatório produzido pelo Clube de Roma, '*the limits to growth*' (os limites do crescimento), que rompeu com a ideia da ausência de limites para a exploração dos recursos naturais. No mesmo ano, acontecia, em Estocolmo, uma conferência sobre o meio ambiente, a qual alertava que a maioria dos problemas ambientais ocorria em escala global e se aceleravam de maneira exponencial (BELLEN, 2006).

De acordo com Bellen (2006), destacam-se, também, o surgimento do termo *ecodesenvolvimento*, em 1973, a formulação da Declaração de Cocoyok, em 1974, resultado de uma reunião da Conferência nas Nações Unidas sobre o Comércio e Desenvolvimento, juntamente com o Programa do Meio Ambiente das Nações Unidas. Já nos anos 90, acontece uma nova conferência internacional da Organização nas Nações Unidas (ONU) sobre o meio ambiente e o desenvolvimento. Realizada no Rio de Janeiro, em 1992, a Rio 92, ou Eco 92, trata

da consciência do modelo de desenvolvimento adotado na época e os limites que ele apresenta. Nesta conferência ficou conhecida a Agenda 21, que estabeleceu diretrizes para o desenvolvimento sustentável (BELLEN, 2006).

A sustentabilidade, de acordo com Leff (2001), é a reorientação do processo civilizatório da humanidade, onde surge um critério normativo para reconstrução da ordem econômica, questionando as próprias bases da produção. Desta maneira, possibilita-se uma condição de sobrevivência humana e desenvolvimento duradouro.

Afonso (2006) afirma que sustentabilidade implica na manutenção qualitativa e quantitativa do estoque de recursos ambientais, de maneira que a utilização destes recursos não danifique suas fontes e, assim, possa garantir a capacidade de suprimento futuro. Corroborando, Almeida (2007) ressalta que as atividades humanas estão utilizando os serviços ambientais num ritmo acelerado, causando uma reflexão da capacidade dos ecossistemas em atender às necessidades de futuras gerações.

Na relação com os *stakeholders*, Savitz (2007) afirma que existe o 'ponto doce' da sustentabilidade. Segundo o autor, a sustentabilidade faz surgir o ponto em que sejam compartilhados os interesses da empresa (*stakeholders* financeiros) e os interesses do público (*stakeholders* não-financeiros). Nesta situação, a busca pelo lucro se mistura de maneira inseparável com a busca do bem-comum. (SAVITZ, 2007)

Segundo o autor, esta abordagem pode ser representada por uma matriz de quatro células denominada 'Mapa da Sustentabilidade', conforme apresentado na Figura 4, na qual os eixos são representados pela lucratividade e os benefícios sociais. Neste mapa, o ponto doce estaria representado pelo quadrante noroeste, ou seja, quando os interesses da empresa e dos *stakeholders* se sobrepõem. Para Savitz (2007), é desejável que todas as decisões da empresa sejam orientadas para esta região. Assim, ao buscar o ponto doce, os princípios da sustentabilidade podem melhorar a gestão das empresas em três maneiras básicas, ajudando a (1) protegê-la, diminuindo os riscos, (2) gerenciá-la, com melhoria de custos, aumento de produtividade, entre outros, e (3) promover o crescimento, abrindo novos mercados, no lançamento de novos produtos, colaborando para a inovação, entre outros aspectos.

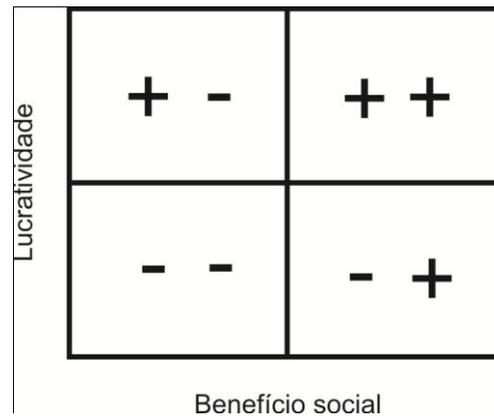


Figura 4 – Mapa da sustentabilidade

Fonte: Savitz, 2007, p.36

De acordo com Barbieri et al. (2010), o movimento empresarial para a sustentabilidade trilhou um caminho mais rápido, comparado ao movimento pela qualidade. Ao passo que este surgiu na época pós-guerra, e teve o seu maior desenvolvimento somente na década de 80, a sustentabilidade tem o seu marco inicial em 1987, com o referido Relatório de Brundtland, e em menos de 20 anos já estava presente em amplos setores do empresariado, pelo menos no discurso. Porém, ao contrário da qualidade, a adesão das empresas para o desenvolvimento sustentável ocorreu, inicialmente, ‘de fora para dentro’, motivada por pressões de diversos públicos. Somente nos últimos anos, fazer parte deste movimento passou a ser induzido por motivos de natureza empresarial, na medida em que passa a ser fator de competitividade, seja como fonte de diferenciação, seja como fonte de qualificação para continuar no mercado. (BARBIERI, 2007; BARBIERI et al. 2010)

Isso vem ao encontro dos estudos de Lacy et al. (2010), que reconhecem como crescente a conscientização, por parte dos gestores, acerca da sustentabilidade. Em pesquisa realizada com CEOs de diversos países, observou-se que a sustentabilidade passa a ser considerada como um fator decisivo para o sucesso empresarial, estando, cada vez mais, incorporada às decisões estratégicas da empresa. O estudo aponta, ainda, diferenças nas expectativas entre os gestores de empresas de pequeno e grande porte. De acordo com o estudo, a maior parte dos CEOs de empresas de grande porte espera que a sustentabilidade já esteja incorporada às questões empresariais nos próximos 10 anos. As empresas de

pequeno porte, por outro lado, acreditam que esta integração ocorrerá de forma mais lenta, em um período superior a uma década.

De fato, estudos apontam que os desafios da sustentabilidade são distintos em empresas de diferentes perfis. Bansal (2005) verificou, em estudo realizado em empresas de mineração, florestais e de petróleo e gás, diferenças no comprometimento das empresas em relação ao desenvolvimento sustentável, identificando associação positiva de fatores como porte das empresas e experiência internacional. Sharma e Henriques (2005) destacam que empresas de maior porte apresentam desempenho superior em certas práticas de sustentabilidade, tais como controle da poluição, eco eficiência e práticas de recirculação de recursos, comparadas às empresas menores. Os achados de Hourneaux Junior (2010), que evidenciam maior preocupação das empresas de grande porte com os seus *stakeholders* e maior presença de controles ambientais, quando comparadas às empresas menores, vêm ao encontro dessa realidade.

As expectativas em relação à regulação também parecem ser distintas, conforme o perfil das empresas. De acordo com Lacy et al. (2010), os gestores de empresas de maior porte acreditam que, nos próximos anos, as pressões externas, em termos de legislação, serão ainda maiores e eles são menos receptivos a essas, comparados aos gestores de empresas de menor porte, que esperam pressões externas inferiores, entretanto são mais receptivos.

A indústria mineral está inserida neste contexto de integração da sustentabilidade em suas operações. Apesar de sua representatividade no contexto econômico, o desenvolvimento sustentável representa um grande desafio para esse setor, em termos sociais e ambientais, tendo em vista a natureza das atividades da indústria mineral (AZAPAGIC, 2004).

Sabe-se da importância dos bens minerais para a vida moderna, já que possuem uma função socialmente ampla e necessária, com produtos que constituem a base para diversas indústrias e representam importante papel na economia. Os minérios estão presentes em diversos produtos, tais como produtos cerâmicos, da construção civil, medicamentos, eletrônicos, cosméticos, vidros, metais, tintas, entre outros (DNPM, 2009).

No Brasil, o setor mineral representa entre 3% e 5% do PIB com significativa participação na balança comercial, com saldo comercial de 38,4 bilhões de dólares em 2011 (IBRAM, 2012a). Os minérios representaram os principais produtos

exportados no Brasil nos anos de 2010 e 2011 (MDIC, 2011). Em 2012, dados consolidados do primeiro semestre confirmam a significativa participação do setor na balança comercial brasileira, colocando os minerais entre os três principais produtos exportados no país neste período, representando 13,5% das exportações (MDIC, 2012).

Entre os principais produtos minerais exportados estão o minério de ferro e o nióbio, nos quais o Brasil ocupa a primeira posição mundial em exportações. Destaca-se ainda, a produção de manganês, tantalita, bauxita, grafite e rochas ornamentais, níquel e magnésio, nos quais o país encontra-se entre os principais exportadores. Entretanto, o país apresenta dependência de alguns minérios essenciais para a economia, tais como carvão metalúrgico, potássio, enxofre e terras raras (IBRAM, 2011). O Quadro 3, a seguir, apresenta alguns dos principais produtos minerais encontrados em solos brasileiros e sua importância na economia.

A Produção Mineral Brasileira – PMB obteve um grande crescimento a partir do ano 2000. Impulsionada pelo elevado índice de crescimento mundial, a PMB alcançou um valor total da produção recorde de 50 bilhões de dólares em 2011 e com um índice de crescimento de 550% no período de 2001 a 2011. Estima-se que a produção mineral brasileira continuará crescendo entre 5% e 8% ao ano nos próximos três anos, impulsionada, por exemplo, pela construção civil e a realização de eventos como a Copa do Mundo e as Olimpíadas no Brasil (IBRAM, 2012a).

A produção brasileira está concentrada, principalmente, nas regiões sudeste (51%) e norte (26%). As regiões nordeste, centro-oeste (9% em cada) e sul (5%) são regiões menos representativas. Entre os estados que se destacam em valor de produção mineral estão Minas Gerais (42%), Pará (23%) e São Paulo (7%) (DNPM, 2010).

O Brasil possui um dos maiores patrimônios minerais e está entre os maiores produtores e exportadores de minérios, entretanto, o investimento em pesquisa mineral, no país, ainda é baixo. Nos anos de 2010 e 2011 o Brasil recebeu apenas 3% do investimento privado mundial em pesquisa, ficando atrás de países como o Canadá (19%), Austrália (12%) e EUA (8%) além de países com territórios bem menores, tais como o Peru e o Chile (5% cada) (IBRAM, 2011).

Produto Mineral	Importância
Agregados minerais	Basicamente composto de areia e pedra britada, são as substâncias minerais mais consumidas no mundo. São voltados, principalmente, para a construção civil. Exemplo de aplicação: Para cada Km construído de metrô, utiliza-se 50.000t de agregados.
Bauxita	O Brasil é o terceiro maior produtor mundial deste minério, representando 15% da produção mundial. Estima-se que 98% da bauxita produzida no Brasil é voltada para a produção de alumina.
Cobre	O Brasil é o 15º maior produtor de minério de cobre, cuja produção se concentra em países como o Chile (34%) e Peru (8%). O principal destino do cobre é a indústria metalúrgica, da construção civil e de cabos e fios.
Estanho	O Brasil é o sexto maior produtor de minério de estanho, com produção em 2010 de cerca de 12 mil toneladas. A demanda interna por Estanho metálico é formada por cinco segmentos mais expressivos: indústria siderúrgica, indústria de soldas; indústria química; objetos de pewter (metal de liga leve); bronze e outros.
Ferro	O Brasil é o segundo maior produtor de minério de ferro, o que equivale a 15% do total mundial, e líder em exportações. O maior comprador do minério de ferro brasileiro é a China (49%)
Ouro	O Brasil é o décimo segundo maior produtor de Ouro, com produção de 58 toneladas em 2010. O líder mundial é a China. Entretanto, em termos de geração de divisas para o Brasil, o Ouro é o segundo mais importante mineral de exportação, atrás apenas do minério de ferro.
Nióbio	O Brasil é o maior produtor de Nióbio, com produção aproximada de 80 mil toneladas em 2010 ou 96% do total mundial. A produção nacional vem crescendo devido ao aquecimento no mercado de ferroligas, provocado pela elevada expansão do PIB dos países asiáticos e pelo aumento da produção mundial de aço bruto.
Níquel	O Brasil é o décimo maior produtor de Níquel contido no minério, com cerca de 66.200t em 2010. Entre os principais estados produtores estão: BA (46%) GO (42%) e MG (12%). O Brasil situa-se em quinto lugar entre as maiores reservas mundiais, com 12% do total. O maior consumo de Níquel é registrado pelos fabricantes de aço inoxidável, que teve um crescimento mundial significativo nos últimos dez anos.
Manganês	O Brasil é o segundo maior produtor de minério de manganês, com 2,6 milhões de toneladas de concentrado em 2010. É considerado fundamental para a produção de aço.

Quadro 3 – Principais produtos minerais encontrados no Brasil e sua importância

Fonte: adaptado de (IBRAM, 2011)

O setor mineral se destaca, ainda, pela elevada capacidade de geração de empregos, na medida em que empregou 175 mil pessoas em 2011 na mineração e 2,2 milhões de pessoas na cadeia de transformação mineral. Em 2010 foi registrada a marca de 7.932 empresas mineradoras (IBRAM 2012a). Segundo o Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM, 2010), 70% das minas brasileiras são consideradas de pequeno porte, 25% de médio porte e 5% de grande porte, o que evidencia, ainda, a elevada diversidade no perfil dessas empresas.

De acordo com McLellan et al. (2009), existem avanços na busca do alinhamento da indústria mineral e o compromisso com o desenvolvimento sustentável, por exemplo, por meio da redução do impacto provocado pelo processo produtivo. Azapagic (2004) afirma que essa indústria tem se engajado no debate da sustentabilidade, elaborando estratégias para responder ao desafio do desenvolvimento sustentável. Um exemplo de iniciativa é o projeto da Minnig, Minerals and Sustainable Development (MMSD), denominado Global Mining Initiative (GMI), que visa a promoção do conceito do desenvolvimento sustentável no setor mineral (IIED e WBCSD, 2002; AZAPAGIC, 2004, GMI, 2012)

De acordo com Hilson e Murck (2000), a questão chave é a forma como se pode alinhar os conceitos do desenvolvimento sustentável com a realidade da indústria mineral, de maneira que esse possa ser aplicado ao setor mineral. Para os autores, a literatura do desenvolvimento sustentável não propõe uma forma precisa de como a mineração pode contribuir para o desenvolvimento sustentável, integrando os aspectos ambientais e socioeconômicos. Esta integração requer um compromisso de melhoria ambiental e socioeconômica contínua, desde a exploração mineral, passando pela operação, até o fim da cadeia (HILSON E MURCK, 2000).

Nesse sentido, os autores oferecem uma orientação para as empresas minerais que desejam orientar as suas operações para a sustentabilidade. São propostas seis recomendações: aprimorar o planejamento, melhorar a gestão ambiental, implementar tecnologia mais limpa, gerar maior envolvimento com os *stakeholders*, formar parcerias e investir em treinamento (HILSON e MURCK, 2000).

McLellan et al. (2009) corroboram com a importância do planejamento para a implementação do desenvolvimento sustentável na mineração. Para os autores, a maior oportunidade de redução dos impactos provocados está na fase de concepção do projeto e não no controle da operação propriamente dita ou pós-operacional.

Hilson e Murck (2000) afirmam que a minimização dos impactos ambientais representa um importante objetivo para qualquer indústria. No caso da indústria mineral, que apresenta desafios específicos, os autores apresentam os principais impactos produzidos em suas operações, no Quadro 4. De acordo com os autores, para contribuir para o desenvolvimento sustentável, os gestores e os colaboradores das minas devem determinar quais grupos de atividades que melhor evitam danos ao meio ambiente, desde a exploração até o pós-abandono da mina. Isto se torna

mais eficiente ao adotar a ‘Produção Limpa’ como estratégia ambiental corporativa e ao utilizar ferramentas de gestão ambiental nas operações.

Atividade	Impactos ambientais frequentes
Descarga de água	Drenagem ácida de mina
	Sobrecarga de metais pesados
Desaguamento	Impactos ecológicos
	Escoamento de sedimentos
	Contaminação de efluentes
	Impactos sobre os recursos hídricos
Fundição	Poluição do ar
	Depósitos de ácidos
	Contaminação com metais pesados
Transporte	Poluição sonora
	Poeira e sedimentos
	Emissão de gases
	Vazamentos de óleos e combustíveis
	Contaminação dos solos
	Erosão
Extração mineral	Mudanças na paisagem
	Alteração dos lençóis freáticos
	Poeira
	Destruição da vegetação e do habitat natural
	Estética

Quadro 4 – Exemplos de impactos ambientais frequentes na indústria mineral

Fonte: Hilson e Murck, 2000, p. 229

Em termos sociais, econômicos e étnicos, Hilson e Murck (2000) afirmam que a indústria da mineração deve identificar os impactos frente às partes secundárias, possivelmente impactadas por suas operações, e direcionar políticas corporativas, gerar emprego para os residentes, proporcionar serviços de reciclagem profissional e contribuir financeiramente com projetos comunitários de desenvolvimento.

Com o objetivo de contribuir para o alinhamento da temática do desenvolvimento sustentável com a mineração, Azapagic (2004) propõe um conjunto de indicadores para o desenvolvimento sustentável, voltado para o setor mineral, baseado nas diretrizes do Relatório de Brundtland e no projeto desenvolvido pelo Minnig, Minerals and Sustainable Development (MMSD). A autora leva em consideração as questões econômicas, sociais e ambientais. No Quadro 5, a seguir,

são apresentados os principais impactos da indústria mineral, citados pela autora, nas três dimensões citadas.

Questões Econômicas	Questões Ambientais	Questões sociais
<ul style="list-style-type: none"> - Contribuição para o PIB e geração de riquezas - Custos, vendas e lucros - Distribuição de renda e riquezas - Investimentos (Capital, colaboradores, comunidades, prevenção da poluição e fechamento da mina) - Valor para o acionista - Valor agregado 	<ul style="list-style-type: none"> - Perda da biodiversidade - Emissões no ar - Uso de energia - Aquecimento global e outros impactos ambientais - Uso da terra, gestão e reabilitação - Transtorno - Toxicidade do produto - Uso de recursos e disponibilidade - Resíduos sólidos - Uso de água, efluentes, lixiviados (incluindo drenagem acida de mina) 	<ul style="list-style-type: none"> - Suborno e corrupção - Geração de emprego - Educação dos colaboradores e desenvolvimento de habilidades - Igualdade de oportunidades e não discriminação - Saúde e segurança - Direitos humanos e ética nos negócios - Relacionamento trabalho/gestão - relação com comunidades locais - Envolvimento dos stakeholders - Distribuição de riqueza

Quadro 5 – Resumo das principais questões de sustentabilidade no setor mineral

Fonte: Azapagic (2004, p. 644)

Destaca-se, no Brasil, o Plano Nacional de Mineração 2030, que tem como objetivo a formulação de estratégias de médio e longo prazo que possam contribuir para que o setor seja um alicerce para o desenvolvimento sustentável. Esta iniciativa está sustentada em três principais diretrizes: governança pública eficaz, agregação de valor e adensamento de conhecimento por todas as etapas do setor mineral (IBRAM, 2012a). O estudo do IBRAM (2012a) aponta, ainda, a crescente conscientização do setor mineral brasileiro, com resultados de pesquisas que identificam evolução na gestão socioambiental das empresas de mineração nos últimos anos, comparado ao período pós Rio-92.

Dessa forma, pode-se perceber a importância do desenvolvimento sustentável no ambiente organizacional e, em especial, o desafio imposto à indústria mineral. A partir deste entendimento, é possível abordar, na sessão seguinte, a avaliação do desempenho empresarial, em termos de desenvolvimento sustentável, por meio dos indicadores e ferramentas utilizadas.

2.4 Indicadores de desempenho sustentável

Tendo em vista a crescente importância do desenvolvimento sustentável nas organizações, surge a necessidade da mensuração, a fim de se possa avaliar o desempenho empresarial. Nesse sentido, se fazem úteis determinadas ferramentas, os indicadores de sustentabilidade, como forma de quantificar, ou qualificar, posicionando as empresas em torno desta temática.

De acordo com Hammond et al. (1995), a palavra 'indicador' tem origem no latim *indicare* e traz consigo o significado de divulgar, apontar, anunciar, tornar de conhecimento público ou estimar. Segundo os autores, tem como principal função comunicar determinada posição, ou progresso, frente a um objetivo, tal qual o desenvolvimento sustentável.

Segundo Bellen (2006), os indicadores têm como objetivo agregar e quantificar informações, de modo que se torne aparente sua significância. Dessa forma, simplificam informações sobre fenômenos complexos, melhorando o processo de comunicação, podendo ser de natureza quantitativa ou qualitativa.

Tendo em vista os problemas complexos do desenvolvimento sustentável, são necessários indicadores interligados, inter-relacionados ou a agregação de diferentes indicadores. Assim, existem poucos sistemas de indicadores que tratam, especificamente, do desenvolvimento sustentável, muitos deles ainda em caráter experimental, desenvolvidos com o objetivo de melhor compreender os fenômenos relacionados com a sustentabilidade (BELLEN, 2006).

A necessidade de se desenvolver indicadores de desenvolvimento sustentável está explícita na Agenda 21, produto da Conferência Internacional da Organização das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Além disto, esta conferência criou a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (*Commission of Sustainable Development – CSD*) com o objetivo de monitorar os progressos no caminho do futuro sustentável, por meio da criação de instrumentos apropriados para esta avaliação (BELLEN, 2006).

Segundo Bellen (2006), uma das principais dificuldades enfrentadas na construção de indicadores nessa temática está na abrangência do conceito central de desenvolvimento sustentável. Assim, é possível encontrar sistemas de indicadores que atuam em diferentes dimensões: ambiental, econômica e social.

Os indicadores ambientais, de acordo com a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (OCDE, 2002), constituem ferramentas poderosas e custo-eficazes para o acompanhamento dos progressos alcançados sobre o meio ambiente e para mensurar o desempenho ambiental. Na esfera econômica, pode-se citar a iniciativa da ONU denominada *Integrated Environmental and Economic Accounting*, com o objetivo de abordar a questão ambiental nos sistemas de mensuração econômica. Em relação à dimensão social, destaca-se o índice desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, denominado HDI, que sugere a medida do desenvolvimento humano sobre três perspectivas: longevidade, conhecimento e padrão de vida (BELLEN, 2006).

Neste contexto, entre os sistemas que buscam integrar as diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável, surge o DSC (*driving force, state, response*), adotado pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, em 1995, como uma ferramenta capaz de organizar as informações sobre o desenvolvimento. (BELLEN, 2006).

Com o objetivo de identificar as principais ferramentas utilizadas na avaliação da sustentabilidade, Bellen (2006) realizou uma análise comparativa entre as metodologias mais reconhecidas internacionalmente. A partir do número de ocorrências, citações e da existência de referencial teórico e empírico, o autor desenvolveu uma lista de 18 indicadores, que, posteriormente, foi complementada com outros seis indicados, a partir da opinião de especialistas. Dessa forma, apresenta-se no Quadro 6, a seguir, os principais projetos de indicadores para o desenvolvimento sustentável. Segundo o autor, destacam-se nesta lista os três projetos mais lembrados: *Ecological footprint method* (EFM), *Dashboard of sustainability* (DS) e *Barometer of sustainability* (BS).

Entre os projetos citados, o *Global Reporting Initiative* (GRI) merece destaque devido a sua ampla disseminação no meio organizacional. Trata-se de uma iniciativa que tem como objetivo desenvolver e disseminar globalmente diretrizes para a elaboração de relatórios de sustentabilidade. Baseado nesse modelo, o relatório divulga os resultados obtidos dentro de um determinado período, no contexto dos compromissos, da estratégia e da forma de gestão das organizações, permitindo ser usado como padrão de referência (*benchmarking*) e avaliação de desempenho, demonstração de como a organização influencia e é influenciada acerca dessa temática e, por fim, permite a comparação, internamente e entre as organizações.

Nome do Projeto	Responsável pelo desenvolvimento
PSR	OECD
DSR	CSD
GPI	Cobb
HDI	UNDP
<i>Material input per service (MIPS)</i>	Wuppertal Institut (Alemanha)
<i>Dashboard of sustainability (DS)</i>	<i>International Institute for Sustainable development - Canadá</i>
<i>Ecological footprint model (EFM)</i>	Wackernagel e Rees
<i>Barometer of Sustainability (BS)</i>	IUCN – Prescott – Allen
<i>System basic orientors (SBO)</i>	Bossel – Kassel University
<i>Wealth of nations</i>	Banco Mundial
<i>Seea</i>	<i>United Nations Statistical Division</i>
<i>National round table in the environment and economy (NRTEE)</i>	<i>Human/Ecosystem Approach – Canadá</i>
<i>Policy Performance indicator (PPI)</i>	Holland
<i>Interagency working group on sustainable development indicators (IWGSDI)</i>	<i>U.S. President Council on Sustainable Development Indicators Set</i>
<i>Eco-Efficiency (EE)</i>	<i>World Business Council on Sustainable Development (WBCSD)</i>
<i>Sustainable Process Index (SPI)</i>	<i>Institute of Chemical Engineering – Graz University</i>
<i>European Indices Project (EIP)</i>	Eurostat
<i>Environment Sustainable index</i>	World Economic forum
<i>Global Reporting Initiative (GRI)</i>	Iniciativa organizacional fortemente associada ao conceito desenvolvido pelo WBCSD
<i>Four Capitals Model</i>	Iniciativa ligada à área de contabilidade ambiental
<i>Compass os Sustainability</i>	Relacionada à ferramenta <i>dashborad os sustainability</i>
<i>Environmental space</i>	<i>Friends of the Earth – Instituto Wuppertal (Alemanha)</i>
DPSIR	Derivado do DSR
<i>Human Environment index (HEI)</i>	Modelo pouco conhecido
<i>Swedish model</i>	Modelo pouco conhecido
<i>Evaluation of capital creation options</i>	Modelo pouco conhecido

Quadro 6 – Principais projetos em indicadores de desenvolvimento sustentável

Fonte: Baseado em Bellen (2006)

De acordo com as orientações do GRI (2006), um relatório deve conter três tipos de conteúdo: (1) Perfil, com informações que fornecem um contexto geral do desempenho organizacional; (2) Informações sobre a forma de gestão, com dados que permitem explicitar o contexto que deve ser interpretado, e; (3) Indicadores de desempenho, que expõem informações sobre o desempenho econômico, ambiental e social da organização, passíveis de comparação.

Os indicadores de desempenho de sustentabilidade do GRI estão organizados nas categorias econômica, ambiental e social. Cada categoria inclui

informações sobre a forma de gestão e um conjunto de indicadores de desempenho essenciais e adicionais. Os essenciais visam identificar indicadores geralmente aplicáveis na maioria das organizações. Já os indicadores adicionais representam práticas emergentes ou temas que podem ser relevantes para algumas organizações (GRI, 2006).

Na dimensão econômica da sustentabilidade são considerados os impactos da organização sobre as condições econômicas dos seus *stakeholders*, bem como sobre os sistemas econômicos em nível local, nacional e global. Dessa forma, ilustram o fluxo de capital entre os diferentes *stakeholders* e os principais impactos econômicos da organização sobre a sociedade como um todo. O Quadro 7, a seguir, apresenta os indicadores econômicos propostos pelo modelo, divididos em desempenho econômico, presença no mercado e impactos econômicos indiretos (GRI, 2006).

ASPECTO: DESEMPENHO ECONÔMICO		
ESSENCIAL	EC1	Valor econômico direto gerado e distribuído, incluindo receitas, custos operacionais, remuneração de empregados, doações e outros investimentos na comunidade, lucros acumulados e pagamentos para provedores de capital e governos.
ESSENCIAL	EC2	Implicações financeiras e outros riscos e oportunidades para as atividades da organização devido a mudanças climáticas.
ESSENCIAL	EC3	Cobertura das obrigações do plano de pensão de benefício definido que a organização oferece.
ESSENCIAL	EC4	Ajuda financeira significativa recebida do governo.
ASPECTO: PRESENÇA DE MERCADO		
ADICIONAL	EC5	Variação da proporção do salário mais baixo comparado ao salário mínimo local em unidades operacionais importantes.
ESSENCIAL	EC6	Políticas, práticas e proporção de gastos com fornecedores locais em unidades operacionais importantes.
ESSENCIAL	EC7	Procedimentos para contratação local e proporção de membros de alta gerência recrutados na comunidade local em unidades operacionais importantes.
ASPECTO: IMPACTOS ECONÔMICOS INDIRETOS		
ESSENCIAL	EC8	Desenvolvimento e impacto de investimentos em infra-estrutura e serviços oferecidos, principalmente para benefício público, por meio de engajamento comercial, em espécie ou atividades <i>pro bono</i> .
ADICIONAL	EC9	Identificação e descrição de impactos econômicos indiretos significativos, incluindo a extensão dos impactos.

Quadro 7 – Indicadores do desempenho econômico

Fonte: GRI (2006, p. 27)

A dimensão ambiental da sustentabilidade se refere aos impactos da organização sobre os sistemas naturais vivos e não-vivos, sendo assim considerados o ecossistema, a terra, a água e o ar. São observados aspectos referentes aos insumos e a produção. Além disso, leva-se em consideração a biodiversidade a conformidade ambiental e outras informações relevantes.

O Quadro 8, a seguir, apresenta os indicadores referentes à dimensão ambiental (GRI, 2006).

(continua)

ASPECTO: MATERIAIS		
ESSENCIAL	EN1	Materiais usados por peso ou volume.
ESSENCIAL	EN2	Percentual dos materiais usados provenientes de reciclagem.
ASPECTO: ENERGIA		
ESSENCIAL	EN3	Consumo de energia direta discriminado por fonte de energia primária.
ESSENCIAL	EN4	Consumo de energia indireta discriminado por fonte primária.
ADICIONAL	EN5	Energia economizada devido a melhorias em conservação e eficiência.
ADICIONAL	EN6	Iniciativas para fornecer produtos e serviços com baixo consumo de energia, ou que usem energia gerada por recursos renováveis, e a redução na necessidade de energia resultante dessas iniciativas.
ADICIONAL	EN7	Iniciativas para reduzir o consumo de energia indireta e as reduções obtidas.
ASPECTO: ÁGUA		
ESSENCIAL	EN8	Total de retirada de água por fonte.
ADICIONAL	EN9	Fontes hídricas significativamente afetadas por retirada de água.
ADICIONAL	EN10	Percentual e volume total de água reciclada e reutilizada.
ASPECTO: BIODIVERSIDADE		
ESSENCIAL	EN11	Localização e tamanho da área possuída, arrendada ou administrada dentro de áreas protegidas, ou adjacente a elas, e áreas de alto índice de biodiversidade fora das áreas protegidas.
ESSENCIAL	EN12	Descrição de impactos significativos na biodiversidade de atividades, produtos e serviços em áreas protegidas e em áreas de alto índice de biodiversidade fora das áreas protegidas.
ADICIONAL	EN13	Habitats protegidos ou restaurados.
ADICIONAL	EN14	Estratégias, medidas em vigor e planos futuros para a gestão de impactos na biodiversidade.
ADICIONAL	EN15	Número de espécies na Lista Vermelha da IUCN e em listas nacionais de conservação com habitats em áreas afetadas por operações, discriminadas pelo nível de risco de extinção.
ASPECTO: EMISSÕES, EFLUENTES E RESÍDUOS		
ESSENCIAL	EN16	Total de emissões diretas e indiretas de gases de efeito estufa, por peso.
ESSENCIAL	EN17	Outras emissões indiretas relevantes de gases de efeito estufa, por peso.
ADICIONAL	EN18	Iniciativas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e as reduções obtidas.
ESSENCIAL	EN19	Emissões de substâncias destruidoras da camada de ozônio, por peso.
ESSENCIAL	EN20	NOx, SOx e outras emissões atmosféricas significativas, por tipo e peso.
ESSENCIAL	EN21	Descarte total de água, por qualidade e destinação.

(conclusão)

ESSENCIAL	EN22	Peso total de resíduos, por tipo e método de disposição.
ESSENCIAL	EN23	Número e volume total de derramamentos significativos.
ADICIONAL	EN24	Peso de resíduos transportados, importados, exportados ou tratados considerados perigosos nos termos da Convenção da Basileia 13 – Anexos I, II, III e VIII, e percentual de carregamentos de resíduos transportados internacionalmente.
ADICIONAL	EN25	identificação, tamanho, status de proteção e índice de biodiversidade de corpos d'água e habitats relacionados significativamente afetados por descartes de água e drenagem realizados pela organização relatora.
ASPECTO: PRODUTOS E SERVIÇOS		
ESSENCIAL	EN26	Iniciativas para mitigar os impactos ambientais de produtos e serviços e a extensão da redução desses impactos.
ESSENCIAL	EN27	Percentual de produtos e suas embalagens recuperados em relação ao total de produtos vendidos, por categoria de produto.
ASPECTO: CONFORMIDADE		
ESSENCIAL	EN28	Valor monetário de multas significativas e número total de sanções não-monetárias resultantes da não-conformidade com leis e regulamentos ambientais.
ASPECTO: TRANSPORTE		
ADICIONAL	EN29	Impactos ambientais significativos do transporte de produtos e outros bens e materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores.
ASPECTO: GERAL		
ADICIONAL	EN30	Total de investimentos e gastos em proteção ambiental, por tipo.

Quadro 8 – Indicadores do desempenho ambiental

Fonte: GRI (2006, p. 28)

Ressalta-se a presença de três indicadores ambientais associados à água (EN8, EN9 e EN10), além dos indicadores EN21 e EN25 que também abordam explicitamente esse recurso.

Por fim, apresenta-se a dimensão social dos indicadores propostos pelo GRI (2006). Esta categoria refere-se aos impactos da organização nos sistemas sociais nos quais opera, sendo dividido em quatro sub-categorias, identificando aspectos fundamentais referentes às práticas trabalhistas, direitos humanos, sociedade e responsabilidade pelo produto. O Quadro 9, a seguir, descreve os indicadores dessa dimensão (GRI, 2006).

Indicadores Práticas Trabalhistas e Trabalho Decente		
ASPECTO: EMPREGO		
ESSENCIAL	LA1	Total de trabalhadores, por tipo de emprego, contrato de trabalho e região.
ESSENCIAL	LA2	Número total e taxa de rotatividade de empregados, por faixa etária, gênero e região.
ADICIONAL	LA3	Benefícios oferecidos a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários ou em regime de meio período, discriminados pelas principais operações.
ASPECTO: RELAÇÕES ENTRE OS TRABALHADORES E A GOVERNANÇA		
ESSENCIAL	LA4	Percentual de empregados abrangidos por acordos de negociação coletiva.
ESSENCIAL	LA5	Prazo mínimo para notificação com antecedência referente a mudanças operacionais, incluindo se esse procedimento está especificado em acordos de negociação coletiva.
ASPECTO: SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO		
ADICIONAL	LA6	Percentual dos empregados representados em comitês formais de segurança e saúde, compostos por gestores e por trabalhadores, que ajudam no monitoramento e aconselhamento sobre programas de segurança e saúde ocupacional.
ESSENCIAL	LA7	Taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo e óbitos relacionados ao trabalho, por região.
ESSENCIAL	LA8	Programas de educação, treinamento, aconselhamento, prevenção e controle de risco em andamento para dar assistência a empregados, seus familiares ou membros da comunidade com relação a doenças graves.
ADICIONAL	LA9	Temas relativos a segurança e saúde cobertos por acordos formais com sindicatos.
ASPECTO: TREINAMENTO E EDUCAÇÃO		
ESSENCIAL	LA10	Média de horas de treinamento por ano, por funcionário, discriminadas por categoria funcional.
ADICIONAL	LA11	Programas para gestão de competências e aprendizagem contínua que apóiam a continuidade da empregabilidade dos funcionários e para gerenciar o fim da carreira.
ADICIONAL	LA12	Percentual de empregados que recebem regularmente análises de desempenho e de desenvolvimento de carreira.
ASPECTO: DIVERSIDADE E IGUALDADE DE OPORTUNIDADES		
ESSENCIAL	LA13	Composição dos grupos responsáveis pela governança corporativa e discriminação de empregados por categoria, de acordo com gênero, faixa etária, minorias e outros indicadores de diversidade.
ESSENCIAL	LA14	Proporção de salário base entre homens e mulheres, por categoria funcional.
Indicadores Direitos Humanos		
ASPECTO: PRÁTICAS DE INVESTIMENTO E DE PROCESSOS DE COMPRA		
ESSENCIAL	HR1	Percentual e número total de contratos de investimentos significativos que incluam cláusulas referentes a direitos humanos ou que foram submetidos a avaliações referentes a direitos humanos.
ESSENCIAL	HR2	Percentual de empresas contratadas e fornecedores críticos que foram submetidos a avaliações referentes a direitos humanos e as medidas tomadas.
ADICIONAL	HR3	Total de horas de treinamento para empregados em políticas e procedimentos relativos a aspectos de direitos humanos relevantes para as operações, incluindo o percentual de empregados que recebeu treinamento.
ASPECTO: NÃO DISCRIMINAÇÃO		
ESSENCIAL	HR4	Número total de casos de discriminação e as medidas tomadas.

(continuação)

ASPECTO: LIBERDADE DE ASSOCIAÇÃO E NEGOCIAÇÃO COLETIVA		
ESSENCIAL	HR5	Operações identificadas em que o direito de exercer a liberdade de associação e a negociação coletiva pode estar correndo risco significativo e as medidas tomadas para apoiar esse direito.
ASPECTO: TRABALHO INFANTIL		
ESSENCIAL	HR6	Operações identificadas como de risco significativo de ocorrência de trabalho infantil e as medidas tomadas para contribuir para a abolição do trabalho infantil.
ASPECTO: TRABALHO FORÇADO OU ANÁLOGO AO ESCRAVO		
ESSENCIAL	HR7	Operações identificadas como de risco significativo de ocorrência de trabalho forçado ou análogo ao escravo e as medidas tomadas para contribuir para a erradicação do trabalho forçado ou análogo ao escravo.
ASPECTO: PRÁTICAS DE SEGURANÇA		
ADICIONAL	HR8	Percentual do pessoal de segurança submetido a treinamento nas políticas ou procedimentos da organização relativos a aspectos de direitos humanos que sejam relevantes às operações.
ASPECTO: DIREITOS INDÍGENAS		
ADICIONAL	HR9	Número total de casos de violação de direitos dos povos indígenas e medidas tomadas.
Indicadores Sociedade		
ASPECTO: COMUNIDADE		
ESSENCIAL	SO1	Natureza, escopo e eficácia de quaisquer programas e práticas para avaliar e gerir os impactos das operações nas comunidades, incluindo a entrada, operação e saída.
ASPECTO: CORRUPÇÃO		
ESSENCIAL	SO2	Percentual e número total de unidades de negócios submetidas a avaliações de riscos relacionados a corrupção.
ESSENCIAL	SO3	Percentual de empregados treinados nas políticas e procedimentos anticorrupção da organização.
ESSENCIAL	SO4	Medidas tomadas em resposta a casos de corrupção.
ASPECTO: POLÍTICAS PÚBLICAS		
ESSENCIAL	SO5	Posições quanto a políticas públicas e participação na elaboração de políticas públicas e <i>lobbies</i> .
ADICIONAL	SO6	Valor total de contribuições financeiras e em espécie para partidos políticos, políticos ou instituições relacionadas, discriminadas por país.
ASPECTO: CONCORRÊNCIA DESLEAL		
ADICIONAL	SO7	Número total de ações judiciais por concorrência desleal, práticas de truste e monopólio e seus resultados.
ASPECTO: CONFORMIDADE		
ESSENCIAL	SO8	Valor monetário de multas significativas e número total de sanções não-monetárias resultantes da não-conformidade com leis e regulamentos.
Indicadores Responsabilidade pelo Produto		
ASPECTO: SEGURANÇA E SAÚDE DO CLIENTE		
ESSENCIAL	PR1	Fases do ciclo de vida de produtos e serviços em que os impactos na saúde e segurança são avaliados visando melhoria, e o percentual de produtos e serviços sujeitos a esses procedimentos.
ADICIONAL	PR2	Número total de casos de não-conformidade com regulamentos e códigos voluntários relacionados aos impactos causados por produtos e serviços na saúde e segurança durante o ciclo de vida, discriminados por tipo de resultado.

ASPECTO: SEGURANÇA E SAÚDE DO CLIENTE		
ESSENCIAL	PR3	Tipo de informação sobre produtos e serviços exigida por procedimentos de rotulagem, e o percentual de produtos e serviços sujeitos a tais exigências.
ADICIONAL	PR4	Número total de casos de não-conformidade com regulamentos e códigos voluntários relacionados a informações e rotulagem de produtos e serviços, discriminados por tipo de resultado.
ADICIONAL	PR5	Práticas relacionadas à satisfação do cliente, incluindo resultados de pesquisas que medem essa satisfação.
ASPECTO: COMUNICAÇÕES DE MARKETING		
ESSENCIAL	PR6	Programas de adesão às leis, normas e códigos voluntários relacionados a comunicações de marketing, incluindo publicidade, promoção e patrocínio.
ADICIONAL	PR7	Número total de casos de não-conformidade com regulamentos e códigos voluntários relativos a comunicações de marketing, incluindo publicidade, promoção e patrocínio, discriminados por tipo de resultado.
ASPECTO: CONFORMINDADES		
ADICIONAL	PR8	Número total de reclamações comprovadas relativas a violação de privacidade e perda de dados de clientes.
ASPECTO: COMPLIANCE		
ESSENCIAL	PR9	Valor monetário de multas (significativas) por não-conformidade com leis e regulamentos relativos ao fornecimento e uso de produtos e serviços.

Quadro 9 – Indicadores do desempenho social

Fonte: GRI (2006, p. 28)

Apesar do GRI (2006) ser concebido para ser utilizado por organizações de qualquer porte, setor e localidade, foram desenvolvidos os Suplementos Setoriais, ou seja, versões das diretrizes do GRI adaptadas à alguns setores da economia, auxiliando na elaboração dos relatórios endereçando os impactos específicos de forma internacionalmente comparável. Assim, foram desenvolvidos suplementos do GRI para os seguintes setores: utilidades elétricas, serviços financeiros, mineração e metais, ONGs, processamento de alimentos, construção e serviços imobiliários e operadores de aeroportos. Além destes, estão em fase de elaboração as versões para os setores de organização de eventos, meios de comunicação e petróleo e gás. (GRI, 2012)

O suplemento setorial voltado para a mineração e metais, desenvolvido pelo GRI (2010), tem como objetivo descrever as diretrizes voltadas especificamente para esses setores. Considera-se deste setor, para fins deste relatório, a pesquisa mineral, mineração e beneficiamento de metais primários, incluindo redução de minérios, reciclagem e processamento de metais, compreendendo o ciclo de vida

completo do projeto, deste o desenvolvimento, vida útil operacional, encerramento e pós-encerramento das atividades. (GRI, 2010)

Nessa versão, complementam-se alguns dos indicadores com comentários específicos para o setor, bem como são incluídos novos indicadores, sempre considerados essenciais. Para fins de diferenciação, os novos indicadores serão identificados de MM1 a MM11. Assim, pode visualizar, primeiramente, os comentários específicos para este setor adicionados aos indicadores econômicos do modelo original, apresentados do Quadro 10, a seguir. (GRI, 2010)

Aspecto		Comentário
Desempenho econômico	EC1	Comentário adicionado sobre pagamentos pelo uso da terra. Comentário adicionado sobre a Iniciativa de Transparência das Indústrias Extrativas (EITI).
	EC7	Comentário adicionado para incluir proporção da mão de obra local, assim como dos gestores locais.

Quadro 10 – Comentários específicos ao setor de mineração e metais a respeito dos indicadores econômicos

Fonte: GRI (2010, p. 2)

Da mesma forma, foram adicionados comentários, além de novos indicadores ao conjunto de indicadores da dimensão ambiental. O Quadro 11, a seguir, apresenta as alterações realizadas.

(continua)

Aspecto		Comentário
Material	EN2	Comentário adicionado para esclarecer o escopo de definições sobre “refugo”
Biodiversidade	EN12	Comentário adicionado para salientar o vínculo com o reassentamento ou o encerramento das atividades. Compilação adicionada para o relato de impactos na biodiversidade provocados por um reassentamento ou encerramento das atividades.
	MM1	Quantidade de terras (próprias ou arrendadas, usadas para atividades produtivas ou extrativistas) alteradas ou reabilitadas.
	EN13	Compilação adicionada para o relato de compensação ambiental.
	EN14	Comentário adicionado para descrever a relevância dos serviços de ecossistema. Comentário adicionado à compilação para sugerir relato de serviços de ecossistema e abordagens. Definição adicionada para “serviços de ecossistema”. Referências adicionadas.

(conclusão)

	MM2	Número e percentual de unidades operacionais que necessitam de planos de gestão da biodiversidade de acordo com critérios estabelecidos, e número (percentual) dessas unidades com planos em vigência.
Emissões, Efluentes e Resíduos	EN20	Comentário adicionado para incluir fontes móveis e estacionárias. Referências adicionadas
	EN22	Comentário adicionado para esclarecer o escopo dos resíduos em relação ao MM3.
	MM3	Quantidades totais de estéril, rejeitos e lamas e seus riscos associados.
	EN23	Comentário adicionado para esclarecer o escopo dos derramamentos. Compilação adicionada para relatar o resultado dos incidentes com derramamentos.

Quadro 11 – Indicadores de desempenho ambiental específicos ao setor de mineração e metais e comentários sobre indicadores

Fonte: GRI (2010, p. 3)

Por fim, são apresentadas, no Quadro 12, as alterações realizadas na dimensão social, descrevendo os comentários realizados sobre os indicadores originais e os novos indicadores adicionados, voltados ao setor.

Segundo Azapagic (2004), o modelo desenvolvido pelo GRI (2006, 2010) tem se consolidado como um dos padrões de comunicação mais importantes e sido utilizado por diversas empresas do setor mineral. Além disto, a autora afirma que novos modelos de avaliação da sustentabilidade no setor mineral estão sendo desenvolvidos, embora estas iniciativas estejam em fases ainda embrionárias e exijam maiores esforços. Com o objetivo de contribuir com estes avanços, Azapagic (2004) propõe um novo conjunto de indicadores voltados para a avaliação da sustentabilidade no setor mineral. O referido modelo foi construído com base nas definições do Relatório de Brundtland, segue as orientações propostas pelo Mining, Minerals and Sustainable Development, projeto do GRI (2010) voltado para o setor, referido anteriormente, bem como está compatível com as diretrizes gerais propostas pelo GRI (2006).

Aspecto		Comentário
Relações entre trabalha-dores e governanças	MM4	Número de greves e locautes com duração de mais de uma semana, discriminados por país.
Saúde e Segurança no Trabalho	LA7	Comentário adicionado à compilação para incluir uma descrição de acidentes fatais.
Liberdade de associação e negociação coletiva	HR5	Comentário adicionado à compilação para relatar como a política de liberdade de associação é implementada.
Direitos indígenas	MM5	Número total de operações localizadas em territórios de Povos Indígenas (*) ou adjacentes a eles, e número e percentual de operações ou locais onde há acordos formais com comunidades de Povos Indígenas (*).
Comunidade	SO1	Comentário adicionado para descrever a relevância dos processos de engajamento da comunidade. Comentário para adicionar outras considerações sobre compilação. Compilação adicionada para relatar inclusão social. Definição de “inclusão social” adicionada. Referências adicionadas.
	MM6	Número e descrição de conflitos significativos relativos ao uso da terra, direitos consuetudinários de comunidades locais e Povos Indígenas (*).
	MM7	Até que ponto mecanismos para encaminhamento de demandas e queixas foram usados para resolver conflitos relativos ao uso da terra, direitos consuetudinários de comunidades locais e Povos Indígenas (*), e os resultados.
Mineração artesanal e de pequena escala	MM8	Número (e percentual) de unidades operacionais da empresa onde ocorre mineração artesanal e de pequena escala (MAPE) no local ou adjacente a ele; os riscos associados e as medidas adotadas para gerir e mitigar esses riscos.
Reassenta-mento	MM9	Locais onde ocorreram reassentamentos, o número de domicílios em cada um deles e como seus meios de subsistência foram afetados no processo.
Planejamento para o encerramento das atividades	MM10	Número e percentual de operações com planos para o encerramento das atividades.
Conformidade	SO8	Comentário adicionado sobre sentenças relativas a legislação de saúde e segurança e legislação trabalhista.
Gerenciamento responsável dos Materiais	MM11	Programas relacionados ao gerenciamento responsável dos materiais e seu progresso.

Quadro 12 – Indicadores de desempenho social específicos ao setor de mineração e metais e comentários sobre indicadores

Fonte: GRI (2010, p. 4)

Assim, cabe retomar que, neste capítulo foram abordadas, inicialmente, a Teoria Institucional e a Teoria das Externalidades, como bases teóricas relacionadas ao desenvolvimento sustentável no ambiente organizacional. Em seguida, tratou-se dos aspectos relativos à gestão do uso da água e as perspectivas do desenvolvimento sustentável. Em especial, destacou-se a relação destas temáticas com a mineração, atividade condicionada por diversos desafios socioambientais. Foram apresentadas, ainda, as metodologias de avaliação do desempenho empresarial sustentável, em termos econômicos, ambientais e sociais, com destaque para a iniciativa proposta por GRI (2006) e o seu suplemento voltado ao setor mineral (GRI, 2010). Os conceitos e modelos teóricos apresentados permitem descrever as hipóteses deste estudo, apresentadas a seguir:

H1: *A gestão do uso da água influencia o desempenho empresarial das indústrias do setor mineral brasileiro.*

H2: *Existe associação entre o porte das empresas e a gestão do uso da água.*

H3: *Existe associação entre o porte das empresas e desempenho empresarial.*

Desse modo, as hipóteses são testadas com o objetivo de confirmar a relação existente entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial nas indústrias pesquisadas, bem como verificar a existência da associação do porte das empresas às práticas de gestão do uso da água e ao desempenho empresarial.

Nesse sentido, permite-se avançar em direção ao método de pesquisa utilizado no desenvolvimento deste estudo, visando à consecução dos objetivos propostos.

3 MÉTODO

O presente capítulo aborda a classificação do estudo e os procedimentos metodológicos seguidos durante a pesquisa, a fim de se atingir os objetivos propostos. Tais procedimentos foram observados desde a concepção do projeto, na operacionalização da pesquisa e na posterior análise dos dados.

Visando atingir os objetivos estipulados, a presente pesquisa está dividida em duas etapas, desenvolvidas paralelamente: *Etapa Quantitativa* e *Etapa Qualitativa*. A abordagem quantitativa, de natureza descritiva, conta com uma perspectiva abrangente, operacionalizada por meio de uma pesquisa *survey*. A abordagem qualitativa, de natureza exploratória, foi efetuada com uma perspectiva mais particular aos casos estudados. Segundo Malhotra (2006, p.154), é um princípio fundamental da pesquisa “considerar as pesquisas qualitativa e quantitativa como complementares, e não excludentes”, evidenciando as vantagens da aplicação conjunta destes dois tipos de pesquisa.

O uso de diferentes métodos de pesquisa em um mesmo estudo pode ser descrito como ‘triangulação’, que, segundo Collins e Hussey (2005), pode “transpor o preconceito e a esterilidade potencial de uma abordagem de um método único”. Para Denzin (1970), a combinação de diferentes métodos pode levar a uma maior confiabilidade e validade do estudo, evidenciando os benefícios da triangulação metodológica.

A seguir, são apresentados os aspectos relativos a cada uma das etapas da pesquisa. Primeiramente, são descritos os principais procedimentos adotados na etapa quantitativa, para, em seguida, apresentar os aspectos relativos à etapa qualitativa do estudo.

3.1 Etapa Quantitativa

A *Etapa Quantitativa* deste estudo se classifica como descritiva e quantitativa. De acordo com Hair et al. (2005), os planos de pesquisa descritiva são estruturados,

especificamente, para medir as características descritas em uma questão de pesquisa. Malhotra (2006) ainda afirma que este é um tipo de pesquisa conclusiva, que tem como objetivo a descrição de algo. Uma pesquisa quantitativa, segundo Malhotra (2006), é aquela que procura quantificar os dados e, geralmente, aplica alguma forma de análise estatística.

Nesta etapa, buscou-se identificar as principais práticas de gestão do uso da água e a sua relação no desempenho empresarial em indústrias do setor mineral brasileiro. Para tanto, o método de pesquisa utilizado foi o levantamento, ou *survey*, que segundo Hair et al. (2005, p.157), trata-se de “um procedimento de coleta de dados primários a partir de indivíduos”. Gil (2007) afirma que o levantamento se caracteriza pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.

O modelo conceitual desta etapa da pesquisa, que tem como base o referencial teórico apresentado, bem como os objetivos propostos para este estudo, está apresentado na Figura 5, a seguir.



Figura 5 – Modelo conceitual da etapa quantitativa

As variáveis independentes do modelo permitem identificar as práticas de gestão do uso da água, baseadas no estudo realizado por Ceres (2010), no qual são avaliadas as seguintes práticas empresariais: (1) controle da quantidade de água, (2) avaliação dos riscos envolvidos, (3) práticas operacionais, (4) cadeia de suprimentos, e (5) engajamento com os *stakeholders*.

As variáveis dependentes, que identificam o desempenho empresarial, são baseadas no modelo desenvolvido pelo *Global Reporting Initiative – GRI* (2006, 2010). Nesse sentido, é avaliado o desempenho empresarial por meio das seguintes dimensões: (1) econômica, (2) ambiental e (3) social.

Por fim, apresenta-se a variável de controle, referente ao porte da empresa.

A partir do modelo conceitual apresentado, do aporte teórico e dos objetivos estipulados, as hipóteses desta etapa da pesquisa estão assim definidas:

H1: *A gestão do uso da água influencia o desempenho empresarial das indústrias do setor mineral brasileiro.*

H2: *Existe associação entre o porte das empresas e a gestão do uso da água.*

H3: *Existe associação entre o porte das empresas e desempenho empresarial.*

Nesse sentido, por meio da hipótese H1, pretende-se confirmar a relação direta existente entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial nas indústrias pesquisadas. As hipóteses H2 E H3 referem-se à associação entre do porte das empresas com a gestão do uso da água e com o desempenho empresarial, respectivamente. Para tanto, com base no modelo conceitual exposto, apresenta-se, a seguir, a operacionalização das variáveis.

3.1.1 Operacionalização das variáveis

Esta seção tem por objetivo demonstrar a operacionalização das variáveis contidas no modelo conceitual proposto, por meio da conceituação dos itens a serem verificados. Dessa forma, serão descritas as variáveis independentes, referentes às práticas de gestão do uso da água, as variáveis dependentes,

relacionadas à avaliação do desempenho empresarial e, por fim, as variáveis de controle, relativas ao porte das indústrias pesquisadas.

As variáveis independentes que compõem o modelo têm o objetivo de identificar as práticas empresariais na gestão do uso da água. Com esse intuito, foi utilizado o modelo baseado em Ceres (2010), que considera cinco dimensões de análise, por meio de 19 variáveis. As variáveis independentes do modelo estão descritas no Quadro 13, a seguir.

Dimensão	Descrição	Variável	Bloco - Questão
Controle da Quantidade de água	Refere-se ao controle quantitativo em relação ao uso da água	Controle da quantidade de água retirada/consumida	III - 1
		Controle da descarga de águas residuais	III - 2
		Controle da quantidade de água utilizada por seus fornecedores (<i>water footprint</i> dos fornecedores)	III - 3
Avaliação dos riscos	Associada ao conhecimento em relação aos riscos associados ao uso da água.	Conhecimento da sua exposição aos riscos físicos	III - 4
		Conhecimento da sua exposição aos riscos de reputação	III - 5
		Conhecimento da sua exposição aos riscos regulatórios	III - 6
		Conhecimento da sua exposição aos riscos de litígio	III - 7
Operacional	Considera a gestão do uso da água a nível operacional na indústria.	Políticas e sistemas de gestão em relação à água	III - 8
		Informações sobre não-conformidade, violações ou penalidades no uso da água ou descargas residuais	III - 9
		Esforço em reduzir o uso de água em nível corporativo	III - 10
		Esforço em reduzir a descarga de águas residuais	III - 11
		Metas para reduzir o uso de água em nível corporativo e local	III - 12
		Metas para reduzir a descarga de águas residuais	III - 13
Cadeia de suprimentos	Avalia o grau de envolvimento com os seus fornecedores na gestão do uso da água	Esforço em avaliar, treinar ou ajudar seus fornecedores	III - 14
		Esforço em coletar e acompanhar dados sobre os impactos dos seus fornecedores	III - 15
		Metas para reduzir os impactos na cadeia de suprimento	III - 16
Engajamento com os stakeholders	Considera o engajamento com partes interessadas em assuntos relacionados à água	Colaboração com <i>stakeholders</i> em assuntos relacionados à água potável e saneamento	III - 17
		Colaboração efetiva com <i>stakeholders</i> na gestão e restauração de bacias hidrográficas	III - 18
		Mecanismos de consulta às comunidades locais e ONGs ao implementar ou expandir as operações	III - 19

Quadro 13 – Variáveis independentes – Gestão estratégica do uso da água

Fonte: Baseado em Ceres (2010)

As variáveis dependentes do modelo conceitual referem-se à avaliação do desempenho empresarial. Para este fim, foram utilizadas as variáveis descritas no Quadro 14, baseadas nos modelos propostos pelo *Global Reporting Initiative* (GRI, 2006) e o seu suplemento voltado para o setor mineral (GRI, 2010). São consideradas as dimensões econômica, ambiental e social, observadas por meio de 31 variáveis, que estão descritas no Quadro 14, a seguir.

(continua)

Dimensão	Descrição	Variável	Bloco - Questão
Econômica	Considera os impactos no desempenho econômico	Aumento do valor econômico direto gerado e distribuído	IV - 1
		Maior presença de políticas, práticas e proporção de gastos com fornecedores locais.	IV - 2
		Maior proporção de membros de alta gerência recrutados na comunidade local.	IV - 3
		Investimentos em infraestrutura e serviços oferecidos principalmente para benefício público	IV - 4
Ambiental	Considera os impactos no desempenho ambiental	Aumento do uso de materiais provenientes de reciclagem.	IV - 5
		Redução do consumo de energia direta e indireta	IV - 6
		Redução do consumo de água	IV - 7
		Aumento no percentual de reabilitação de terras	IV - 8
		Reduções das emissões de gases de efeito estufa, efluentes e resíduos	IV - 9
		Redução dos valores totais de sobrecarga, rochas, rejeitos e lamas e seus riscos associados.	IV - 10
		Iniciativas para a redução dos impactos ambientais de produtos e serviços	IV - 11
		Percentual de produtos e embalagens recuperadas em relação ao total de produtos vendidos	IV - 12
Social	Considera os impactos no desempenho social	Redução dos impactos ambientais relativos ao transporte de produtos, materiais e de trabalhadores.	IV - 13
		Redução da taxa de rotatividade dos empregados	IV - 14
		Redução das taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo e óbitos relacionados ao trabalho	IV - 15
		Programas sobre saúde e segurança no trabalho	IV - 16
		Investimento na capacitação dos funcionários	IV - 17
		Percentual de empresas contratadas e fornecedores submetidos a avaliações referentes a direitos humanos	IV - 18
		Medidas para a redução de casos de discriminação	IV - 19
		Medidas a fim de abolir o trabalho infantil e/ou escravo	IV - 20
		Redução de operações realizadas dentro ou próximo aos territórios dos povos indígenas	IV - 21
		Programas e práticas que busquem reduzir os impactos das operações nas comunidades	IV - 22
		Redução de conflitos relacionados ao uso da terra	IV - 23
		Promoção do reassentamento e reabilitação dos reassentados	IV - 24
		Aumento do percentual de operações com planos de encerramento	IV - 25

(conclusão)

	Investimento em mecanismos anticorrupção.	IV - 26
	Redução de multas e sanções não monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos	IV - 27
	Redução dos impactos na saúde e segurança dos clientes a partir da avaliação do ciclo de vida de produtos e serviços	IV - 28
	Adequação às exigências de rotulagem de produtos e serviços	IV - 29
	Programas e os progressos relativos à administração de materiais visando à sustentabilidade.	IV - 30
	Aumento do envolvimento das partes interessadas	IV - 31

Quadro 14 – Variáveis dependentes – Desempenho empresarial

Fonte: Baseado em GRI (2006, 2010)

Para a mensuração das variáveis independentes e dependentes, anteriormente descritas, utilizou-se uma escala intervalar de 10 pontos, na qual o respondente poderia indicar o grau de concordância de acordo com as práticas realizadas pela empresa, onde '0,1' representa o menor grau de concordância e '1,0' o maior grau de concordância. O respondente poderia indicar, ainda, a opção '0' para indicar que a variável 'não se aplica' a sua realidade. A escala utilizada está reproduzida na Figura 6, a seguir.

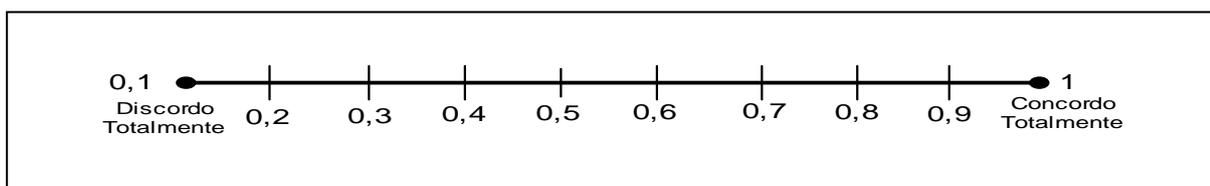


Figura 6 – Escala de mensuração das variáveis

Por fim, são apresentadas as variáveis de controle utilizadas na pesquisa, a fim de permitir a identificação do porte das empresas estudadas. Nesse sentido, as questões de controle permitem a caracterização da amostra de acordo com o porte, de acordo com a receita operacional bruta, referente ao ano de 2010, e o número de funcionários. O Quadro 15 apresenta as variáveis a serem verificadas.

Dimensões	Descrição	Bloco Questão	Escala de Mensuração
Porte da Empresa	Critério 1: Número de funcionários (Adaptado de SEBRAE, 2004). - Micro e Pequena empresa: até 99 funcionários; - Média empresa: de 100 à 499 funcionários; e - Grande empresa: a partir de 500 funcionários.	II - 4	Ordinal
	Critério 2: Receita Operacional Bruta anual (em R\$) (Adaptado de BNDES, 2011). - Micro e Pequena empresa: até 16 milhões; - Média empresa: de 16 milhões até 300 milhões; - Grande empresa: superior a 300 milhões.	II - 5	Ordinal

Quadro 15 – Variáveis de controle – Porte da empresa

3.1.2 Composição da amostra

Para atingir o objetivo desta etapa, a pesquisa foi direcionada para as indústrias pertencentes ao setor mineral brasileiro. Desta forma, o universo de pesquisa da etapa quantitativa contempla as indústrias minerais vinculadas ao Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM, tendo em vista que esta é a maior entidade representativa das empresas e instituições que atuam na indústria da mineração brasileira. A relação completa dos associados ao IBRAM, incluindo as indústrias, associações e prestadoras de serviço, está disponível do Anexo A.

Para a composição da população-alvo deste estudo, foram adotados os seguintes critérios de seleção:

(1) A participação da indústria no quadro de associados do IBRAM ou de outra associação de classe vinculada a este instituto.

(2) O desenvolvimento de atividades de extração, transformação ou processamento de algum bem mineral.

Desta forma, o universo de pesquisa desse estudo, composto por um total de 260 empresas, bem como o número de empresas respondentes e a taxa de retorno obtida, estão representados na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 – Composição da amostra

Composição da Amostra			
Instituto	Empresas de mineração associadas	Retornos obtidos	Taxa de Retorno (%)
Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM	72	21	29%
Associação Brasileira dos Produtores de Calcário Agrícola – ABRACAL	24	12	50%
Associação Brasileira dos Produtores de Ferroligas e de Silício Metálico – ABRAFE	6	1	17%
Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina – SIECESC	10	6	60%
Sindicato das Indústrias de Extração de Areia – SINDIAREIA	148	10	7%
TOTAL	260	50	19%

Todas as empresas pertencentes à população-alvo do estudo foram contatadas. Nesse sentido, a amostra foi composta pelas empresas que efetivamente receberam e retornaram o instrumento de coleta de dados preenchido. Tendo em vista a obtenção de 50 questionários, de uma população de 260 empresas, o índice de retorno obtido representa 19%. A relação das empresas participantes da pesquisa encontra-se no ANEXO B.

Assim sendo, o número de questionários obtidos permitiu a realização dos testes estatísticos que possibilitam alcançar o objetivo do estudo, entretanto, por não tratar-se de uma amostra significativa, não permite que os resultados sejam inferidos para o universo de pesquisa analisado.

3.1.3 Instrumento de coleta de dados

A coleta de dados, na fase quantitativa do estudo, deu-se por meio de questionário, conceituado, segundo Hair et al. (2005), como um conjunto de perguntas predeterminadas, desenvolvido para medir características ou opiniões dos entrevistados.

O questionário foi desenvolvido, com base no modelo conceitual proposto para este estudo. Utilizou-se do modelo proposto por Ceres (2010), para identificar

as práticas de gestão de gestão do uso da água, e do modelo proposto pelo GRI (2006, 2010), como indicador de desempenho empresarial, além de questões de identificação da atividade industrial, a fim de que possa se conhecer o perfil das empresas.

O referido questionário passou, posteriormente, pela avaliação de especialistas desta área do conhecimento. Foram consultados especialistas integrantes de dois grupos de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq): Estudos e Pesquisas em Estratégia, Inovação e Sustentabilidade (EPEIS), da Universidade Federal de Santa Maria, e Programa de Gestão Estratégica para a Sustentabilidade Socioambiental (PROGESA), da Universidade de São Paulo. Este procedimento permitiu a solução de possíveis ambiguidades contidas no instrumento, o que possibilitou melhor compreensão do questionário por parte dos participantes.

Posteriormente, foi desenvolvido um teste piloto, realizado com 3 empresas do setor mineral do Rio Grande do Sul. De acordo com Cooper e Schindler (2003, pg. 83), “um teste piloto é conduzido para detectar pontos fracos no planejamento e na instrumentação e para fornecer dados para seleção de uma amostragem de probabilidade”. Corroborando, Mattar (2005, pg. 252) afirma que “o pré-teste do instrumento consiste em saber como ele se comporta em uma situação real de coleta de dados”, evidenciando a sua importância.

Após tais procedimentos, o instrumento de coleta de dados foi finalizado, conforme apresentado no Apêndice A e passou a ter a seguinte estrutura, de acordo com o Quadro 16, a seguir.

Bloco	Título	Número de Questões
I	Perfil do respondente	07
II	Caracterização da empresa	05
III	Gestão do uso da água	19
IV	Desempenho empresarial - Impactos	31
V	Desempenho empresarial - Indicadores	22

Quadro 16 – Estrutura do questionário da etapa quantitativa

3.1.4 Procedimento para a coleta de dados

Com o objetivo de atingir a totalidade da população-alvo do estudo, utilizou-se da coleta de dados por meio do correio eletrônico (*e-mail*). Nesta etapa, destaca-se o fundamental o apoio do Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM no envio dos questionários para todos os seus associados.

Além disso, foram realizados, por parte dos pesquisadores envolvidos, contatos diretos com todas as empresas pesquisadas. Neste sentido, os questionários foram novamente encaminhados por e-mail, bem como foram realizadas ligações telefônicas, a fim que as empresas fossem informadas da importância e fidedignidade da pesquisa, além da solução de possíveis dúvidas no preenchimento.

O questionário foi acompanhado de uma carta convite para participação na pesquisa, conforme apresentado no Apêndice B. A coleta de dados foi realizada durante o período que compreende os meses de outubro de 2011 a outubro de 2012.

3.1.5 Procedimentos para a análise de dados

A análise dos dados da etapa quantitativa se deu por meio de análises estatísticas, utilizando-se de técnicas univariadas, bi-variadas e multivariadas descritas a seguir, com o apoio dos *softwares Microsoft Excel e SPSS v.18*.

As técnicas univariadas referem-se às medidas obtidas por meio de estatísticas descritivas. Para identificar o comportamento das empresas em relação à gestão do uso da água e ao desempenho empresarial foram analisados os índices de média, desvio padrão e coeficiente de variação.

A normalidade dos dados foi testada por meio dos testes denominados Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk. De acordo com Fávero et al. (2009), o teste Kolmogorov-Smirnov consiste na comparação da distribuição observada acumulada com uma distribuição normal esperada. Em ambos os testes, identificou-se que os dados coletados não apresentam distribuição normal. Os valores de significância nos

referidos testes, apresentados no Apêndice C, são inferiores a 0,05, o que rejeita a hipótese da normalidade (FÁVERO et al. 2009). O conhecimento desta distribuição implicou na escolha dos testes estatísticos seguintes.

Com o objetivo de comparar e identificar diferenças de médias entre grupos, de acordo com o porte e tempo de atuação das empresas, foi aplicado o Teste de Kruskal-Wallis. Este teste não-paramétrico é recomendado, segundo Pestana e Gageiro (2003), em substituição ao teste *One Way ANOVA*, quando não são reunidos os pressupostos deste último, a exemplo da normalidade. É utilizado para testar a hipótese de igualdade entre os grupos, no que se refere à localização na distribuição observada. Quando se rejeita a hipótese H_0 , afirma-se que existe um grupo que difere da tendência central.

A associação linear entre as variáveis independentes e dependentes deste estudo foi observada por meio da análise de correlação R_0 de *Spermann*. Trata-se de um teste não paramétrico, aplicado em alternativa ao R de *Pearson*, na medida em que os dados possuem distribuição não normal (Hair et al., 2005). Observa-se o coeficiente de correlação, com variação de -1,0 a 1,0, e o grau de significância. Segundo os autores, se o coeficiente de correlação é forte e estatisticamente significativo (significância inferior a 0,05) conclui-se que existe relação entre as variáveis observadas.

A análise fatorial, de acordo com Hair et al. (2009, p. 102), é uma técnica de interdependência cujo “propósito principal é definir a estrutura inerente entre as variáveis na análise”. Nesse sentido, segundo o autor, têm-se o objetivo de condensar, ou resumir, as informações de diversas variáveis em um conjunto menor de novas dimensões (fatores), com uma perda mínima de informações.

Desta forma, aplicou-se o referido teste estatístico com o objetivo de agrupar o elevado número de variáveis em um reduzido número fatores, viabilizando a aplicação futura de outras técnicas estatísticas. Para a extração dos fatores, utilizou-se a técnica de análise dos componentes principais, com o objetivo de se explicar a máxima variância total em um número mínimo de fatores (HAIR et al., 2009).

O método de rotação utilizado na fatorial exploratória, *varimax*, maximiza a soma das variâncias das cargas exigidas, proporcionando, assim, clara associação positiva ou negativa, entre as variáveis e o fator. Para a seleção dos fatores utilizou-se o critério de Kaiser, com autovalores de significância superior a 1,0. A adesão das variáveis levou em consideração suas comunalidades, a matriz de correlação, matriz

anti-imagem e a matriz das componentes, conforme indicado por Pestana e Gageiro (2003). A qualidade da correlação entre as variáveis é identificada pelo índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Barlett. O KMO varia de zero a um, onde valores maiores do que 0,6 são aceitáveis, segundo Pestana e Gageiro (2003), e possuem melhor qualidade quando mais próximos de um. O teste de Barlett testa a hipótese de a matriz de correlações ser igual a matriz identidade e apresenta resultados satisfatórios quando sua significância é menor do que 0,05. Por fim, verificou-se a consistência interna dos grupos de variáveis, por meio da análise do Alpha de Crombach. Para Pestana e Gageiro (2003) uma consistência razoável é superior a 0,7 e atinge melhores resultados com valores mais altos, em uma escala que varia de zero a um.

Por fim, descreve-se a análise de regressão múltipla que, segundo Pestana e Gageiro (2003), trata-se de uma técnica estatística multivariada, descritiva e inferencial, que permite a análise da relação entre uma variável dependente (Y), ou de resultado, e um conjunto de variáveis independentes (X's), ou preditoras. Nesse sentido, pretende-se estimar um modelo que possa explicar o índice de desempenho empresarial (variável dependente) em função dos fatores referentes à gestão do uso da água (variáveis independentes).

Utilizou-se o método dos mínimos quadrados, que segundo Hair et al. (2009), busca minimizar a soma dos quadrados dos erros previstos. Observa-se o coeficiente padronizado Beta de cada uma das variáveis independentes e seus respectivos índices de significância. O teste F-ANOVA e sua respectiva significância, com o objetivo de rejeitar a hipótese de os coeficientes da regressão serem todos nulos.

A precisão do modelo é avaliada pelo coeficiente de determinação (R^2), que representa a correlação ao quadrado dos valores reais e previstos e indica a porcentagem da variação na variável dependente explicada pelas variáveis independentes (HAIR et al., 2009). A amostra mínima, de acordo com Hair et al. (2009), está na relação de 5 casos para cada variável independente. Entretanto, os autores indicam de 15 a 20 observações por variáveis independentes. Na medida em que foram utilizadas, inicialmente, quatro variáveis independentes neste estudo, a amostra observada é considerada adequada.

Utilizou-se o modo de entrada das variáveis denominado *stepwise*, pelo qual, segundo Hair et al. (2009), a inclusão de cada variável independente no modelo é

avaliada a partir de sua contribuição ao modelo. Inicialmente, é adicionada a variável com maior contribuição e as demais variáveis são acrescentadas mediante sua contribuição incremental, até o ponto em que adição de novas variáveis não contribui efetivamente com o modelo estimado.

Destaca-se, ainda, que a análise de regressão múltipla requer o atendimento dos seguintes pressupostos (HAIR et al., 2009; PESTANA E GAGEIRO, 2003): (i) ausência de multicolineariedade; (ii) homocedasticidade das variáveis aleatórias residuais; (iii) Covariância nula, e; (iv) normalidade dos resíduos. Ressalta-se que o modelo de regressão apresentado neste estudo atende às hipóteses anteriormente citadas.

3.2 Etapa Qualitativa

A *Etapa Qualitativa* deste estudo consiste em uma pesquisa qualitativa e exploratória. Nesta fase, o objetivo é compreender a temática estudada, por meio de uma abordagem que proporcione um maior detalhamento. Pretende-se, assim, obter maior contato com a realidade, permitindo ampliar o entendimento das relações entre as variáveis e buscar de novas relações e descobertas. Dessa forma, esta etapa permite uma visão mais profunda da relação entre a gestão do uso da água e o desempenho em empresas do setor mineral brasileiro.

Segundo Hair et al. (2005), a pesquisa exploratória é útil quando se dispõe de poucas informações, sendo esta orientada para a descoberta. Corroborando, Malhotra (2006) afirma que a pesquisa exploratória tem como principal objetivo ajudar o pesquisador a compreender a situação-problema enfrentada.

A pesquisa qualitativa, de acordo com Malhotra (2006), trata-se de uma metodologia não-estruturada e exploratória, baseada em pequenas amostras, que proporciona percepções e compreensão do contexto do problema. Segundo Godoy (1995), nos estudos qualitativos, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto onde ocorre e do qual é parte, sendo analisado em uma perspectiva integrada.

Esta etapa conta com um estudo de casos múltiplos, que de acordo com Gil (2007), consiste em um estudo profundo e exaustivo de poucos objetos, de maneira que permita o seu detalhado conhecimento.

O modelo conceitual desta etapa da pesquisa está descrito da Figura 7, a seguir.

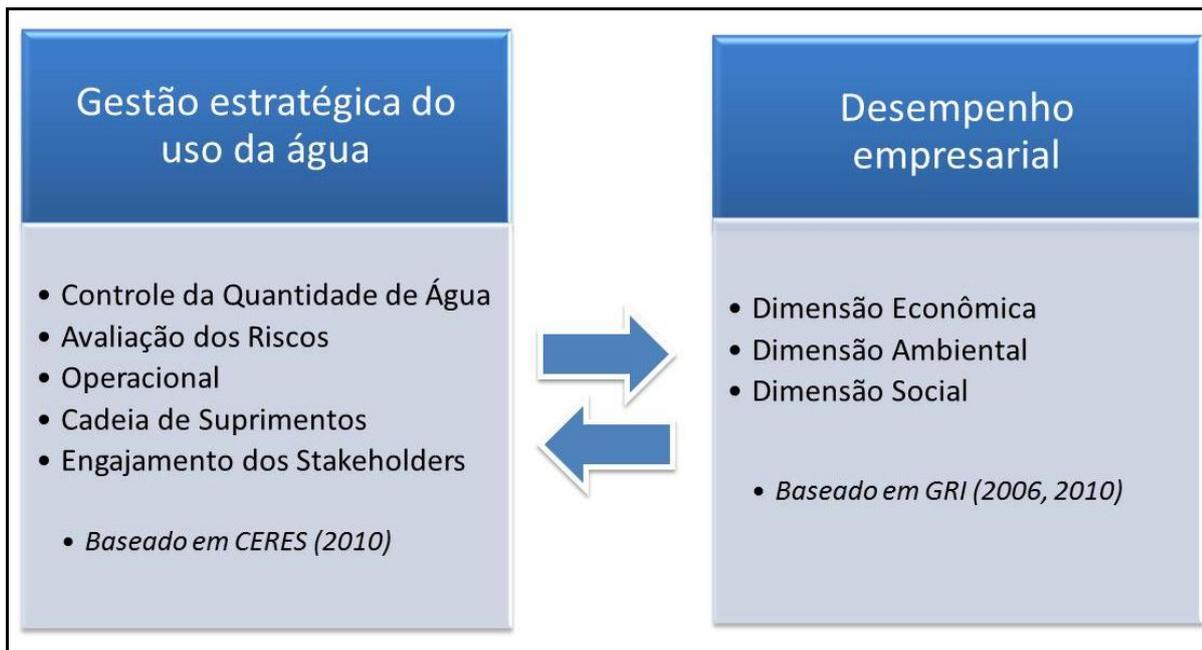


Figura 7 – Modelo conceitual da etapa qualitativa.

Tendo em vista o objetivo desta etapa, bem como o aporte teórico, é apresentado, a seguir, o pressuposto que direciona as análises desta etapa do estudo:

P1: A gestão do uso da água está associada ao desempenho empresarial em indústrias do setor mineral brasileiro.

3.2.1 Unidades de análise

As unidades de análise estudadas nesta etapa são compostas de duas indústrias minerais brasileiras, selecionadas por critérios de conveniência e acessibilidade. As empresas foram denominadas Empresa Níquel e Empresa Carvão, de acordo com o principal produto mineral extraído. Este procedimento foi adotado para preservar a identidade das empresas.

3.2.2 Procedimentos para a coleta de dados

A coleta de dados desta etapa se deu por meio de múltiplas evidências, entre as quais se destaca a realização de entrevistas semi-estruturadas. Segundo Hair et al. (2005), este tipo de entrevista possui uma estrutura e orientação geral, mas permite a flexibilidade de incluir perguntas não-estruturadas, de acordo com a iniciativa do pesquisador, a fim de ampliar ou esclarecer informações do pesquisado.

Com base no modelo conceitual desta etapa da pesquisa, foi desenvolvido um protocolo de entrevistas, conforme apresentado no Apêndice D. Este protocolo é composto de questões abertas, nas quais os respondentes tiveram a liberdade para expor as suas opiniões. A estrutura do protocolo de entrevistas, baseado no modelo conceitual proposto para esta etapa da pesquisa, está apresentada no Quadro 17, a seguir.

Bloco	Título	Número de Questões
I	Perfil do respondente	08
II	Caracterização da empresa	06
III	Gestão do uso da água	19
IV	Desempenho empresarial	5

Quadro 17 – Estrutura do protocolo de entrevistas da etapa quantitativa

As entrevistas foram realizadas com a gerente corporativa de desenvolvimento sustentável da Empresa Níquel, que possui experiência de 28 anos

de atuação na empresa, e com o Assessor de Meio Ambiente da Empresa Carvão, que possui tempo de atuação de 31 anos nessa organização.

Outras fontes de evidências foram utilizadas, tais como a pesquisas em dados secundários disponibilizados pelas empresas, a exemplo dos relatórios corporativos de sustentabilidade, e observações in loco, durante visitas às operações de extração mineral. Tais procedimentos foram fundamentais para a confirmação e ampliação das evidências obtidas por meio das entrevistas.

A coleta de dados desta etapa da pesquisa foi realizada entre os meses de maio e outubro de 2012.

3.2.3 Procedimentos para a análise de dados

A análise dos dados, obtidos por meio das entrevistas e demais fontes de evidências, foi realizada por meio da análise de conteúdo. Segundo Bardin (2002, p. 38), a análise de conteúdo trata-se de “um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”. Os dados foram interpretados com base no pressuposto teórico, comparando os dados empíricos com padrões previstos.

Foram adotados os procedimentos de preparação e análise temática dos resultados, conforme indicados por Coffey e Atkinson (1996). Dessa forma, as entrevistas foram gravadas, transcritas e, posteriormente, codificadas, de acordo com as variáveis constantes no modelo conceitual. Por fim, as evidências foram analisadas separadamente, de acordo com cada uma das dimensões, a fim de se obter conclusões analíticas convincentes e eliminar interpretações alternativas.

3.3 Síntese das etapas da pesquisa

A partir da caracterização das duas etapas da pesquisa, apresenta-se o Quadro 18, a seguir, que descreve a classificação do estudo em suas duas fases propostas.

	Etapa Quantitativa	Etapa Qualitativa
Tipo de Pesquisa	Descritiva	Exploratória
Natureza dos Dados	Quantitativos	Qualitativos
Método de Pesquisa	Levantamento	Estudo de Casos Múltiplos
Coleta de Dados	Questionário	Entrevista semi-estruturada
Unidades de análise	Indústrias de mineração vinculadas ao IBRAM	Duas indústrias de mineração brasileiras
Análise dos dados	Análise estatística	Análise de Conteúdo

Quadro 18 – Classificação das etapas da pesquisa

Ao fim deste capítulo, pôde-se conhecer a classificação da pesquisa, bem como os procedimentos metodológicos seguidos para que fosse possível alcançar os objetivos estipulados e testar as hipóteses deste estudo. Dessa forma, permite-se avançar em direção à apresentação e análise dos resultados da pesquisa.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A apresentação dos resultados obtidos na pesquisa está dividida, fundamentalmente, em duas etapas. Inicialmente, são descritos os resultados da fase quantitativa do estudo, realizada por meio de uma pesquisa *survey*. Em seguida, são apresentados os resultados da fase qualitativa, realizada por meio de um estudo de casos múltiplos.

4.1 Resultados da Etapa Quantitativa

A etapa quantitativa do estudo tem por objetivo identificar a relação entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial nas empresas estudadas. Para tanto, pretende-se confirmar as hipóteses desta pesquisa, descritas a seguir:

H1: *A gestão do uso da água influencia o desempenho empresarial das indústrias do setor mineral brasileiro.*

H2: *Existe associação entre o porte das empresas e a gestão do uso da água.*

H3: *Existe associação entre o porte das empresas e desempenho empresarial.*

Os resultados apresentados nesta etapa da pesquisa versam, inicialmente, sobre as características das empresas industriais pertencentes à amostra e o perfil dos seus respondentes. Em seguida, são apresentados os resultados descritivos, referentes à gestão do uso da água e ao desempenho empresarial. É analisada, posteriormente, a influência do porte das empresas na gestão do uso da água e no desempenho empresarial. Por fim, são apresentadas as análises da relação entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial nas indústrias pesquisadas, por meio de análises de correlação e regressão múltipla.

4.1.1 Perfil da amostra

Nesta seção, são apresentadas as principais características das empresas participantes da pesquisa, com o objetivo de conhecer o perfil dessas indústrias em termos de tempo de atuação, porte, produto mineral e localização.

Em relação ao tempo de atuação, observou-se que as empresas possuem, em média, 37 anos de atuação. Verifica-se, contudo, uma grande variação quando se trata do tempo de atuação, pois a empresa com menor tempo de atuação da amostra possui três anos e aquela que possui mais tempo está em atividade há 130 anos, conforme se verifica na Tabela 2, a seguir.

Tabela 2 – Tempo existência das empresas

Tempo de existência das empresas	
Média	37,28 Anos
Mediana	38,00 Anos
Moda	14,00 Anos
Desvio padrão	24,54
Coefficiente de variação	65,83%
Mínimo	3 Anos
Máximo	130 Anos
N = 50	

Com a finalidade de identificar o porte das empresas, foram utilizadas duas classificações. Primeiramente, os dados são referentes ao número de funcionários, de acordo com a seguinte classificação: (i) 'Micro e Pequena empresa: até 99 funcionários'; (ii) 'Média empresa: de 100 à 499 funcionários'; e (iii) 'Grande empresa: a partir de 500 funcionários'. A distribuição da amostra, segundo este critério, está apresentada na Tabela 3, a seguir.

Pode-se perceber que a distribuição do porte das empresas da amostra, de acordo com o número de funcionários, é equilibrada, com índices próximos em todas as categorias. A 'micro e pequenas empresas' representam 34% da amostra, mesmo índice encontrado nas 'médias empresas', seguidas das empresas de grande porte, que representam 32% da amostra.

Tabela 3 – Porte das empresas – Número de funcionários

Porte da Empresa - Número de Funcionários	Frequência	(%)
Micro e pequena empresa (até 99 funcionários)	17	34,00
Média empresa (de 100 a 499 funcionários)	17	34,00
Grande Empresa (acima de 500 funcionários)	16	32,00
Total	50	100,0

A segunda classificação relativa ao porte das empresas leva em consideração a receita operacional bruta no ano de 2010 e tem os seguintes critérios: (i) 'Micro e Pequena empresa: até 16 milhões de reais'; (ii) 'Média empresa: de 16 milhões até 300 milhões', e; (iii) 'Grande empresa: superior a 300 milhões'. A Tabela 4, a seguir, apresenta o perfil das empresas de acordo com a receita operacional bruta.

Tabela 4 – Porte das empresas – Receita operacional bruta (2010)

Porte da Empresa - Receita op. bruta (2010)	Frequência	(%)
Micro e Pequena empresa (até 16 milhões de reais)	21	42,00
Média empresa (de 16 até 300 milhões de reais)	16	32,00
Grande empresa (superior a 300 milhões de reais)	11	22,00
Não Resposta	2	4,00
Total	50	100

Pode-se perceber que, conforme a classificação relativa à receita operacional bruta, há um predomínio de micro e pequenas empresas, que representam 42% da amostra, seguidas das empresas de médio porte, com 32%. Esta distribuição vem ao encontro do perfil do setor mineral, que segundo o DNPM (2010), é composto, em sua maioria (70%), por empresas de pequeno porte.

A Tabela 5, a seguir, apresenta a classificação das empresas da amostra de acordo com o principal produto mineral extraído.

Tabela 5 – Produtos minerais extraídos

Produto Mineral	Frequência	(%)
Agregados Minerais	13	26,0
Carvão Mineral	9	18,0
Calcário	8	16,0
Ferro	4	8,0
Dolomita	3	6,0
Caulim	2	4,0
Aço	1	2,0
Alumínio	1	2,0
Amianto	1	2,0
Bauxita	1	2,0
Carbonato de Cálcio	1	2,0
Cobre	1	2,0
Nióbio	1	2,0
Níquel	1	2,0
Ouro	1	2,0
Petróleo	1	2,0
Serpentini	1	2,0
Total	50	100,0

Pode-se evidenciar, na Tabela 5, a diversidade da amostra, na medida em que as 50 empresas a compõem atuam na extração de 17 diferentes tipos de produtos minerais. Conforme se evidencia, a maior parte das empresas atua na extração de agregados minerais. De acordo com o IBRAM (2011), o mercado de agregados minerais é composto basicamente por areia e pedra britada, voltados especialmente para a construção civil. Trata-se de um produto mineral estratégico, na medida em que se trata das substâncias minerais mais consumidas no mundo.

Segundo o IBRAM (2011), a previsão de crescimento da produção de agregados no Brasil é de 56% entre 2007 e 2016. O aumento dos investimentos nacionais em infraestrutura, relacionados à Copa do Mundo de 2014 e as Olimpíadas em 2016, garantirão que a demanda por agregados continue em alta até 2022. O setor foi um dos poucos que não sentiu o impacto da crise internacional de 2008.

Destaca-se, também, a produção de carvão mineral, que representa o segundo produto mineral entre as empresas da amostra. Trata-se de um mineral energético, relacionado entre as principais substâncias importadas pelo Brasil, com 15% das importações de bens minerais (DNPM, 201). A utilidade do carvão mineral

pode ser vinculada ao seu alto poder calorífero, já que o calor resultante da sua queima aquece caldeiras, que geram vapor, que movimentam turbinas, que geram energia elétrica (DNPM, 2009).

Ressalte-se, ainda, a presença de empresas produtoras de ferro, bauxita, nióbio e níquel, que segundo o IBRAM (2011), estão entre os principais produtos minerais encontrados em solos brasileiros. Devido à representatividade dos produtos extraídos pelas empresas da amostra, evidencia-se a competitividade destas empresas, na medida em que comercializam produtos essenciais para o desenvolvimento do país, com importante participação na balança comercial brasileira.

Por fim, apresenta-se a distribuição geográfica destas indústrias no território nacional. A Tabela 6, a seguir, descreve as unidades federativas em que as sedes das empresas estudadas estão situadas.

Tabela 6 – Localização das empresas

Estado	Frequência	(%)
SP – São Paulo	15	30,00
MG – Minas Gerais	11	22,00
RS – Rio Grande do Sul	10	20,00
SC – Santa Catarina	5	10,00
PR – Paraná	2	4,00
AL – Alagoas	1	2,00
BA – Bahia	1	2,00
ES – Espírito Santo	1	2,00
GO – Goiás	1	2,00
MT – Mato Grosso	1	2,00
PA – Pará	1	2,00
RJ – Rio de Janeiro	1	2,00
Total	50	100,00

Observa-se que a maioria das indústrias está situada nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, respectivamente. Destaca-se, ainda, que as 43 empresas que compõem a amostra representam 12 estados brasileiros. A distribuição apresentada evidencia a semelhança da amostra com os dados relativos ao perfil do setor, na medida em que, de acordo com o DNPM (2010), a maior parte da produção brasileira está concentrada em estados da região sudeste, com

destaque para Minas Gerais e São Paulo que estão entre os três estados com maior produção mineral no Brasil.

A partir da caracterização das empresas que compõe a amostra deste estudo, é possível apresentar um resumo das características predominantes observadas, no Quadro 19.

Características	Predominância
Tempo de existência da empresa	37 anos, em média.
Porte - Número de funcionários	Micro e pequena empresa (até 99 funcionários) e Média empresa (de 100 a 499 funcionários)
Porte - Receita op. Bruta anual	Micro e Pequena empresa (até 16 milhões de reais)
Produto Mineral	Agregados minerais
Localização	São Paulo

Quadro 19 – Características predominantes na amostra

Pode-se observar que as empresas, em sua maioria, são consideradas de pequeno porte. De acordo com o número de funcionários, predominam as micro, pequenas e médias empresas. Em relação à receita operacional bruta, são consideradas, em sua maioria, micro e pequenas empresas. Atuam, em média, há 37 anos no mercado, o que evidencia que se tratam de empresas maduras, com experiência do setor. Estão localizadas, predominantemente, no estado de São Paulo e os principais produtos minerais extraídos são os agregados minerais.

Desse modo, evidencia-se uma amostra que apresenta uma distribuição assemelhada ao perfil do setor, que segundo o IBRAM (2011), é composto predominantemente por empresas de pequeno porte, localizadas na região sudeste do país. Destaca-se, ainda, a extração de produtos minerais estratégicos para a economia nacional, com destaque aos agregados minerais que são os principais bens minerais consumidos no mundo (IBRAM, 2011), o que confere competitividade às empresas constituintes da amostra.

4.1.2 Perfil dos respondentes

Esta sessão permite conhecer o perfil das pessoas que representaram as indústrias minerais estudadas, respondendo o questionário da pesquisa. O Quadro 20, a seguir, apresenta os dados referentes ao tempo de atuação dos respondentes nas empresas e no setor mineral. Observa-se que, em média, os respondentes possuem vínculo com as empresas há 12 anos e tem experiência de 14 de atuação no setor mineral.

Tempo de atuação na empresa		Tempo de atuação no setor mineral	
Média	12 Anos	Média	14 Anos
Mediana	6 Anos	Mediana	11 Anos
Desvio padrão	11,14	Desvio padrão	10,89
Coefficiente de variação	92,10%	Coefficiente de variação	77,09%
Mínimo	6 Meses	Mínimo	6 Meses
Máximo	38 Anos	Máximo	43 Anos
Não Resposta	1	Não Resposta	1
N=50			

Quadro 20 – Tempo de atuação na empresa e no setor mineral

A Tabela 7, a seguir, apresenta o nível de escolaridade dos respondentes. Pode-se observar que a maior parte dos entrevistados, mais de 60%, possuem formação em nível de pós-graduação.

Tabela 7 – Nível de escolaridade dos respondentes

Nível de escolaridade	Frequência	(%)
Ensino Médio	2	4,00
Ensino Superior	17	34,00
Pós-Graduação	31	62,00
Total	50	100,0

Por fim, é apresentada, na Tabela 8, a relação dos cargos ocupados pelos respondentes em suas respectivas empresas. Pode-se observar que a maioria dos

entrevistados são profissionais que ocupam cargos da alta administração nas suas respectivas empresas, o que vem a reforçar a confiabilidade dos dados. Ressalta-se também a presença de profissionais ligados diretamente à área de meio ambiente ou desenvolvimento sustentável em suas organizações.

Tabela 8 – Cargo dos respondentes

Cargo	Freq.	(%)	Cargo	Freq.	(%)
Diretor / Presidente	10	20,00	Chefe de Propriedades Minerárias	1	2,00
Gerente de Meio Ambiente / Desenvolvimento Sustentável	8	16,00	Controller	1	2,00
Engenheiro Ambiental	7	14,00	Coordenador de Meio Ambiente	1	2,00
Proprietário / Sócio	5	10,00	Diretor de Minas e Jazidas	1	2,00
Gerente Industrial / Qualidade / Gestão	3	6,00	Engenheiro Equipamentos	1	2,00
Analista Ambiental	2	4,00	Engenheiro Químico e de Segurança	1	2,00
Assistente	2	4,00	Técnico em Contabilidade	1	2,00
Gerente Administrativo	2	4,00	Supervisor de Sistemas de Gestão	1	2,00
Biólogo	1	2,00	Não Resposta	1	2,00
Chefe Administrativo	1	2,00			
N = 50					

A partir dos dados apresentados, pode-se apresentar a predominância do perfil dos respondentes, por meio das características apresentadas no Quadro 21, a seguir,

Característica	Predominância
Tempo de atuação na empresa	12 anos
Tempo de atuação no setor mineral	14 anos
Escolaridade	Pós-Graduação
Cargo na empresa	Diretor / Presidente

Quadro 21 – Característica predominante entre os respondentes

A partir do perfil dos respondentes apresentados, pode-se evidenciar que, em sua maioria, são pessoas com elevada experiência em suas respectivas empresas e que estão ligadas, predominantemente, aos cargos da alta administração. Este perfil de respondentes confere credibilidade aos resultados da pesquisa, na medida em que possuem conhecimento e experiência em relação à gestão e aos processos de suas empresas e do setor mineral.

Identificou-se ainda, a presença de profissionais com elevada formação acadêmica, que possuem, em sua maioria, formação em nível de pós-graduação, e estão ligados à área ambiental das empresas. Pode-se afirmar, dessa forma, que as empresas da amostra investem em profissionais capacitados em cargos associados à gestão ambiental, o que confirma a crescente importância destes aspectos nas empresas. Tendo em vista a importância do setor mineral na economia, na medida em que possui elevada capacidade de geração de empregos (IBRAM, 2012a), evidencia-se, ainda, que o setor mineral apresenta oportunidades de atuação para profissionais capacitados em suas áreas de atuação.

A partir da caracterização das empresas que compõem a amostra e do perfil dos seus respectivos representantes, é possível avançar, apresentando os resultados obtidos em relação à gestão do uso da água e ao desempenho empresarial, em termos econômicos, sociais e ambientais.

4.1.3 Gestão do uso da água – Variáveis independentes

A análise da gestão do uso da água tem por objetivo apresentar as principais práticas empresariais adotadas pelas indústrias minerais pesquisadas. Para tanto, as discussões desta fase baseiam-se no modelo proposto por Ceres (2010), que conta com cinco dimensões de análise, de acordo com as seguintes práticas empresariais: (i) Controle da quantidade de água; (ii) Avaliação dos riscos envolvidos; (iii) Operacionais; (iv) Cadeia de suprimentos e (v) Engajamento com os *stakeholders*. A Tabela 9 apresenta os resultados obtidos em cada uma das referidas dimensões, bem como suas respectivas variáveis. Utilizou-se a média como medida de tendência central, além do desvio padrão e do coeficiente de variação como medidas de dispersão.

Tabela 9 – Gestão do uso da água – estatísticas descritivas

Gestão do uso da água			
Variáveis	Média	Desvio Padrão	Coef. de Variação (%)
1 Controle da quantidade de água	0,56	0,30	53,53
Controle da quantidade de água retirada/consumida	0,68	0,36	52,13
Controle da descarga de águas residuais	0,70	0,36	52,00
Controle da quantidade de água utilizada por seus fornecedores (<i>water footprint</i> dos fornecedores)	0,31	0,37	119,68
2 Avaliação dos riscos	0,77	0,30	39,02
Conhecimento da sua exposição aos riscos físicos	0,79	0,32	41,23
Conhecimento da sua exposição aos riscos de reputação	0,80	0,30	37,63
Conhecimento da sua exposição aos riscos regulatórios	0,76	0,35	46,30
Conhecimento da sua exposição aos riscos de litígio	0,72	0,35	48,14
3 Operacional	0,67	0,31	45,59
Políticas e sistemas de gestão em relação à água	0,70	0,37	52,65
Informações sobre não-conformidade, violações ou penalidades no uso da água ou descargas residuais	0,73	0,39	53,15
Esforço em reduzir o uso de água em nível corporativo	0,78	0,29	37,23
Esforço em reduzir a descarga de águas residuais	0,75	0,33	44,41
Metas para reduzir o uso de água em nível corporativo e local	0,55	0,42	75,38
Metas para reduzir a descarga de águas residuais	0,54	0,43	79,01
4 Cadeia de Suprimentos	0,32	0,30	95,02
Esforço em avaliar, treinar ou ajudar seus fornecedores	0,35	0,35	102,18
Esforço em coletar e acompanhar dados sobre os impactos dos seus fornecedores	0,29	0,33	114,34
Metas para reduzir os impactos na cadeia de suprimento	0,33	0,36	110,24
5 Engajamento com os stakeholders	0,48	0,35	74,12
Colaboração com <i>stakeholders</i> em assuntos relacionados à água potável e saneamento	0,52	0,37	71,71
Colaboração efetiva com <i>stakeholders</i> na gestão e restauração de bacias hidrográficas	0,47	0,40	84,59
Mecanismos de consulta às comunidades locais e ONGs ao implementar ou expandir as operações	0,44	0,40	90,33
N = 50			

¹As médias referem-se ao nível de concordância das empresas sobre a aplicação de tais práticas, em uma escala com amplitude de 0 a 1, onde 1 é o maior nível de concordância.

²As médias de cada dimensão foram calculadas a partir da média aritmética de suas variáveis.

De acordo com os resultados apresentados, destacam-se as práticas referentes à '*avaliação dos riscos*' envolvidos em relação ao uso da água, que

obtiveram as maiores médias no estudo e os menores coeficientes de variação. Essa dimensão está associada ao conhecimento das empresas em relação aos diferentes riscos, aos quais elas estão expostas, associados à água. Considera os riscos físicos, de reputação, regulatórios e de litígio.

Os elevados índices em relação à avaliação dos riscos envolvidos corroboram o estudo de Ceres (2010), no qual se expõe que as empresas do setor mineral obtiveram médias elevadas em relação à avaliação dos riscos envolvidos, com destaque aos riscos físicos e regulatórios, comparadas a empresas de outros setores. Isto se deve, segundo Ceres (2010), às especificidades desta atividade, já que esta possui grande dependência da disponibilidade da água em grande escala (associada aos riscos físicos), bem como está sujeita à crescente pressão da legislação (riscos regulatórios).

A média elevada na variável associada aos riscos de reputação, que obteve o maior índice nesta dimensão, vem ao encontro do exposto por Lambooy (2011), que inclui a preocupação quanto à reputação da empresa, frente a uma sociedade cada vez mais atenta aos impactos ambientais, entre os principais direcionadores que motivam as empresas a implementar uma adequada gestão do uso da água,.

Destacam-se, também, as médias obtidas na dimensão '*operacional*', referente às práticas operacionais. Essa dimensão está relacionada à gestão do uso da água em nível operacional nas indústrias e está associada, também, às políticas e sistemas de gestão da água, à conformidade com as regulamentações relacionadas à água e aos esforços e metas quantitativas para redução do uso da água e descarga de águas residuais. Nessa dimensão, ressalta-se a variável com maior média individual, que se refere ao esforço em reduzir o uso de água em nível corporativo. Cabe ressaltar também os esforços em diminuir as descargas de águas residuais em nível corporativo.

A terceira dimensão com maiores médias na gestão do uso da água refere-se ao '*controle da quantidade de água*'. Esta categoria considera o controle, por parte das empresas, do volume de água utilizada, da descarga de águas residuais e do volume de água utilizado por seus fornecedores, por meio de dados quantitativos.

Por fim, podem ser citadas as duas dimensões com resultados de menor expressão. A dimensão '*engajamento com os stakeholders*', que considera o envolvimento das empresas com as partes interessadas, avalia o grau de participação e colaboração junto aos governos, locais e nacionais, empresas e

comunidade para a gestão e restauração de bacias hidrográficas, água potável e saneamento. As médias obtidas nesta dimensão são consideradas de menor importância pelos respondentes, corroborando com o pensamento de Hilson e Murck (2000), que destacam a necessidade de maior integração das indústrias minerais e seus *stakeholders*.

A menor média, em relação à gestão do uso da água, refere-se à dimensão *cadeia de suprimentos*. Esta categoria avalia o grau de envolvimento das empresas com os fornecedores, identificando os esforços da empresa em conhecer os dados dos seus fornecedores em relação ao uso da água, avaliar seus desempenhos e colaborar com o treinamento de seus fornecedores, no que tange o uso da água. As médias relativamente baixas nesta dimensão revelam que a integração indústria/fornecedores, em relação ao uso da água, ainda é incipiente nas empresas pesquisadas.

A partir dessa análise, foi possível identificar que as principais práticas adotadas pelas indústrias minerais em relação à gestão do uso da água são a avaliação e conhecimento dos riscos envolvidos e as práticas em nível operacional, a fim de diminuir a quantidade de água utilizada. Foi evidenciada, ainda, a necessidade de maior integração das indústrias com os seus *stakeholders* e cadeia de fornecimento, por meio de uma gestão integrada e colaborativa, a fim de melhorar os resultados na gestão do uso da água.

A partir destes resultados, pode-se avançar em direção ao desempenho empresarial dessas indústrias, apresentados na seção a seguir.

4.1.4 Desempenho empresarial – Variáveis dependentes

A avaliação do desempenho empresarial das empresas pesquisadas, medido de acordo com o modelo baseado no GRI (2006, 2010), contou com três dimensões: econômica, social e ambiental. Nesse sentido, foram realizadas duas análises. A primeira observa os impactos provocados na empresa, em cada uma das categorias anteriormente citadas. A segunda análise identifica a evolução de alguns indicadores, em termos percentuais, relacionados às questões econômicas e socioambientais.

Inicialmente, são apresentados os resultados relativos aos impactos provocados no desempenho empresarial, conforme Tabela 10, a seguir.

Tabela 10 – Desempenho empresarial (impactos) – estatísticas descritivas

(continua)

Desempenho empresarial - Impactos			
Variáveis	Média	Desvio padrão	Coef. de variação (%)
Dimensão econômica	0,56	0,30	53,86
Aumento do valor econômico direto gerado e distribuído	0,63	0,34	54,22
Maior presença de políticas, práticas e proporção de gastos com fornecedores locais.	0,58	0,34	58,65
Maior proporção de membros de alta gerência recrutados na comunidade local.	0,48	0,35	73,12
Investimentos em infraestrutura e serviços oferecidos principalmente para benefício público	0,54	0,36	67,58
Dimensão ambiental	0,64	0,26	40,95
Aumento do uso de materiais provenientes de reciclagem.	0,58	0,35	60,69
Redução do consumo de energia direta e indireta	0,66	0,32	48,41
Redução do consumo de água	0,66	0,36	53,98
Aumento no percentual de reabilitação de terras	0,70	0,35	49,45
Reduções das emissões de gases de efeito estufa, efluentes e resíduos	0,64	0,35	54,86
Redução dos valores totais de sobrecarga, rochas, rejeitos e lamas e seus riscos associados.	0,68	0,34	49,70
Iniciativas para a redução dos impactos ambientais de produtos e serviços	0,77	0,28	36,50
Percentual de produtos e embalagens recuperadas em relação ao total de produtos vendidos	0,42	0,39	93,07
Redução dos impactos ambientais relativos ao transporte de produtos, materiais e de trabalhadores.	0,65	0,35	53,17
Dimensão social	0,59	0,22	36,62
Redução da taxa de rotatividade dos empregados	0,77	0,24	30,41
Redução das taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo e óbitos relacionados ao trabalho	0,87	0,21	23,79
Programas sobre saúde e segurança no trabalho	0,86	0,24	27,50
Investimento na capacitação dos funcionários	0,79	0,22	28,15
Percentual de empresas contratadas e fornecedores submetidos a avaliações referentes a direitos humanos	0,59	0,36	60,98
Medidas para a redução de casos de discriminação	0,67	0,36	54,22
Medidas a fim de abolir o trabalho infantil e/ou escravo	0,70	0,43	62,39
Redução de operações realizadas dentro ou próximo aos territórios dos povos indígenas	0,29	0,43	145,99
Programas e práticas que busquem reduzir os impactos das operações nas comunidades	0,63	0,40	62,65
Redução de conflitos relacionados ao uso da terra	0,37	0,43	114,57
Promoção do reassentamento e reabilitação dos reassentados	0,22	0,35	159,77

(conclusão)

Aumento do percentual de operações com planos de encerramento	0,41	0,42	104,31
Investimento em mecanismos anticorrupção.	0,42	0,45	105,57
Redução de multas e sanções não monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos	0,64	0,43	66,97
Redução dos impactos na saúde e segurança dos clientes a partir da avaliação do ciclo de vida de produtos e serviços	0,56	0,43	77,18
Adequação às exigências de rotulagem de produtos e serviços	0,52	0,43	82,92
Programas e os progressos relativos à administração de materiais visando à sustentabilidade.	0,63	0,36	57,23
Aumento do envolvimento das partes interessadas	0,65	0,34	52,45
N = 50			

¹As médias referem-se ao nível de concordância das empresas sobre a aplicação de tais práticas, em uma escala com amplitude de 0 a 1, onde 1 é o maior nível de concordância.

²As médias de cada dimensão foram calculadas a partir da média aritmética de suas variáveis.

De acordo com os resultados apresentados, pode-se perceber que os maiores impactos no desempenho empresarial estão associados às questões ambientais. A dimensão *ambiental* avalia os impactos da organização sobre sistemas naturais, vivos e não-vivos, considerando o desempenho relacionado aos insumos (como material, energia, água) e à produção (emissões, efluentes, resíduos). Além disso, consideram o desempenho relativo à biodiversidade, à conformidade ambiental e outras informações relevantes, tais como os impactos dos produtos e serviços. A variável de destaque nesta dimensão leva em consideração as iniciativas de redução dos impactos ambientais dos produtos e serviços.

Ressaltam-se também os impactos sociais e econômicos, com médias próximas. Na dimensão social são considerados os impactos da organização nos sistemas sociais em que opera. Identifica aspectos das empresas relacionados às práticas trabalhistas, direitos humanos, sociedade e responsabilidade pelo produto. As variáveis de maior destaque nessa categoria referem-se à saúde e segurança no trabalho, além de programas de capacitação aos funcionários.

A dimensão econômica avalia os impactos da organização sobre as condições econômicas de seus *stakeholders* e sobre os sistemas econômicos, em nível local, nacional e global, ilustra o fluxo de capital entre os diferentes *stakeholders* e os principais impactos econômicos da organização sobre a sociedade. Destaca-se a variável referente ao aumento do valor econômico direto gerado e distribuído, que obteve a maior média nessa dimensão.

Portanto, pode-se perceber um equilíbrio entre os *impactos* no desempenho empresarial nas três dimensões analisadas, com maior relevância às questões ambientais, que obtiveram as maiores médias nessa análise.

Em relação aos *indicadores* de desempenho empresarial, foram identificadas variáveis de desempenho econômico e socioambiental, conforme resultados apresentados na Tabela 11, a seguir.

Tabela 11 – Desempenho empresarial (indicadores) – estatísticas descritivas

Desempenho empresarial - Indicadores			
Variáveis	Média ¹	Desvio padrão	Coef. de variação
Desempenho econômico ²	50,86	28,174	55,40
Economia monetária devido à redução do consumo de água e energia	40,91	26,264	64,20
Economia monetária devido ao aproveitamento de resíduos	40,86	31,189	76,34
Economia monetária devido à diminuição de efluentes	37,31	31,819	85,29
Redução de multas e penalidades por poluição	81,38	26,285	32,30
Desempenho Socioambiental ²	43,72	27,968	63,97
Preservação dos recursos naturais locais, regionais e globais	67,50	29,067	43,06
Redução da emissão de gases	48,18	33,769	70,09
Redução no consumo de água	41,43	33,707	81,36
Redução no consumo de energia	38,72	30,965	79,98
Utilização de fontes de energias alternativas	27,92	29,924	107,19
Produtos eco eficientes no total de produtos das empresas	32,08	35,506	110,67
Melhoria na saúde, segurança e qualidade de vida da sociedade.	51,32	36,255	70,65
Investimento em programas ambientais	37,44	35,742	95,47
Investimento em programas sociais	32,54	32,245	99,10
Investimento em certificações	39,83	37,840	95,00
N = 50			

¹As médias referem-se à porcentagem (de 0% a 100%) de evolução, segundo às empresas, nos indicadores analisados, no ano de 2010.

²As médias de cada dimensão foram calculadas a partir da média aritmética de suas variáveis.

As maiores médias apresentadas, em termos de indicadores de desempenho empresarial, referem-se ao desempenho econômico, evidenciando resultados positivos nesta dimensão. Destaca-se a variável referente à *redução de multas e penalidades decorrentes da poluição*, que obteve média de 81,38%, evidenciando

expressiva evolução deste indicador. Tais resultados ratificam que os esforços em busca do desenvolvimento sustentável são capazes de promover benefícios econômicos satisfatórios.

Ressalte-se, também, os indicadores de desempenho socioambientais. Apesar de esses indicadores apresentarem médias inferiores, comparados aos indicadores econômicos, também registraram evolução nas empresas pesquisadas. Destaca-se a variável *preservação dos recursos naturais locais, regionais e globais* que apresentou crescimento na ordem de 67%.

Assim, pôde-se identificar as variáveis de desempenho empresarial nas empresas pesquisadas, em termos econômicos ambientais e sociais, por meio dos impactos e dos indicadores. Percebeu-se, entre os impactos, o destaque às questões ambientais, além de diversas variáveis de impactos sociais e econômicos que obtiveram médias elevadas entre as empresas participantes. Entre os indicadores de desempenho, pode-se destacar os indicadores econômicos, que obtiveram as maiores médias.

A partir dos dados apresentados, é possível verificar, na próxima seção, a influência do porte das empresas nas médias obtidas.

4.1.5 Influência do porte na gestão do uso da água e no desempenho empresarial

Esta sessão tem o objetivo de identificar diferenças entre as médias obtidas nas variáveis independentes e dependentes de acordo com o porte das empresas pesquisadas. Dessa forma, pretende-se verificar se a gestão do uso da água e o desempenho empresarial possuem índices diferentes em determinadas empresas, de acordo com as seguintes variáveis: número de funcionários e receita operacional bruta.

Em relação ao número de funcionários, foram utilizados os seguintes critérios: (i) Micro e pequena empresa: até 99 funcionários; (iii) Média empresa: de 100 à 499 funcionários; e (iv) Grande empresa: a partir de 500 funcionários.

Quanto à receita operacional bruta, o porte das empresas é classificado a partir da seguinte divisão: (i) Micro e pequena empresa: Até 16 milhões (em R\$); (ii)

(ii) Média empresa: de 16 milhões até 300 milhões (em R\$), e; (iii) Grande empresa: superior a 300 milhões (em R\$).

Para alcançar este objetivo, realizou-se o comparativo entre as médias por meio do teste estatístico denominado Teste de Kruskal-Wallis (Kruskal e Wallis, 1952), utilizado para determinar diferenças entre vários grupos independentes. Pestana e Gageiro (2003) afirmam que este teste é indicado para esta finalidade quando se possui dados não-paramétricos, caso desta amostra, como alternativa ao teste ANOVA, que exige hipóteses paramétricas.

4.1.5.1 A influência do porte da gestão do uso da água

Primeiramente, foi analisada a influência do porte das empresas nas variáveis independentes, referentes à gestão do uso da água. Foram utilizadas as médias obtidas em cada uma das cinco dimensões de análise propostas no modelo conceitual, testando suas variações de acordo com o número de funcionários e a receita operacional bruta. Em ambos os critérios foram identificadas diferenças significativas na gestão do uso da água das empresas.

De acordo com a receita operacional bruta, foram encontradas diferenças significativas em três dimensões da gestão do uso da água: 'controle da quantidade de água', 'operacional' e 'engajamento com os *stakeholders*'. As médias em cada uma das categorias e a significância do teste estatístico são apresentadas na Tabela 12, a seguir.

A partir dos dados apresentados, pode-se observar que as empresas de menor porte, consideradas micro e pequenas empresas, possuem médias inferiores nas dimensões 'controle da quantidade de água', 'operacional' e 'engajamento com os *stakeholders*', comparadas às demais empresas. Os Gráficos 1, 2 e 3, a seguir, evidenciam a distribuição das médias nas três dimensões que obtiveram diferenças significativas entre o porte das empresas.

Tabela 12 - Gestão do uso da água de acordo com a receita operacional bruta

Dimensões	Porte - Receita Operacional (em milhões de reais)	Observ.	Média dos postos	Teste Qui-Quadrado	Sig
Controle da quantidade de água	Micro e Pequena empresa (até 16)	21	18,62	6,667	0,033*
	Média empresa (de 16 até 300)	16	29,31		
	Grande empresa (superior a 300)	11	28,73		
Avaliação dos riscos	Micro e Pequena empresa (até 16)	21	22,33	1,948	0,385
	Média empresa (de 16 até 300)	16	24,03		
	Grande empresa (superior a 300)	11	29,32		
Operacional	Micro e Pequena empresa (até 16)	21	17,52	9,482	0,009**
	Média empresa (de 16 até 300)	16	30,19		
	Grande empresa (superior a 300)	11	29,55		
Cadeia de suprimentos	Micro e Pequena empresa (até 16)	21	23,74	0,117	0,929
	Média empresa (de 16 até 300)	16	24,94		
	Grande empresa (superior a 300)	11	25,32		
Engajamento com os stakeholders	Micro e Pequena empresa (até 16)	21	18,14	8,731	0,013*
	Média empresa (de 16 até 300)	16	31,66		
	Grande empresa (superior a 300)	11	26,23		

N = 48

¹Teste Kruskal-Wallis com significância obtida pelo método Monte Carlo. * Sig p<0,050; **Sig p<0,01

² não respostas = 2

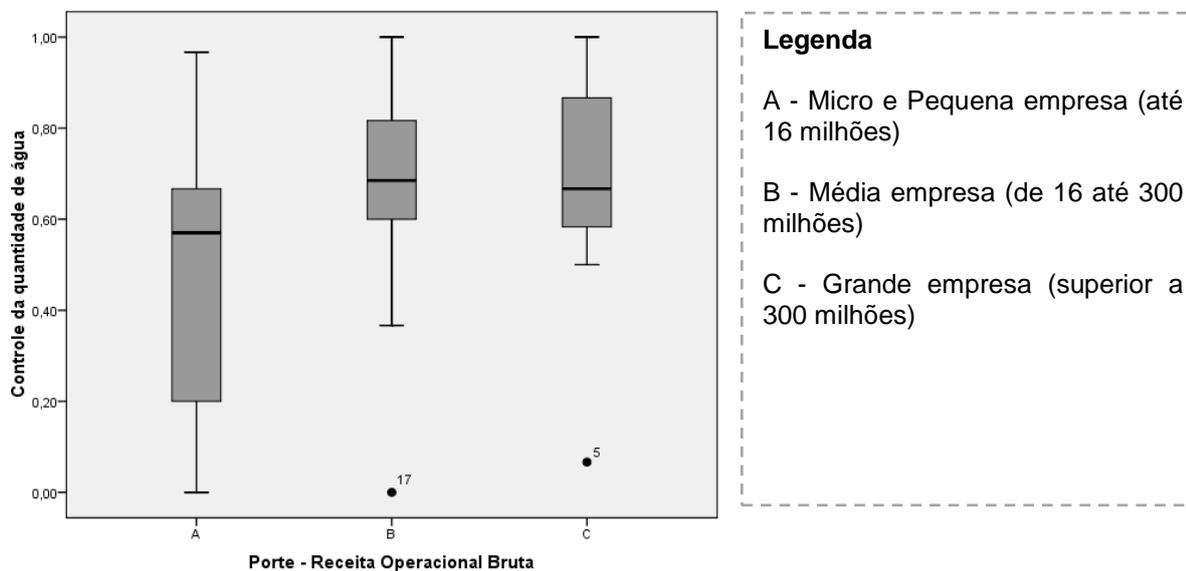


Gráfico 1 – Distribuição da dimensão 'controle da quantidade de água' de acordo com a receita operacional das empresas.

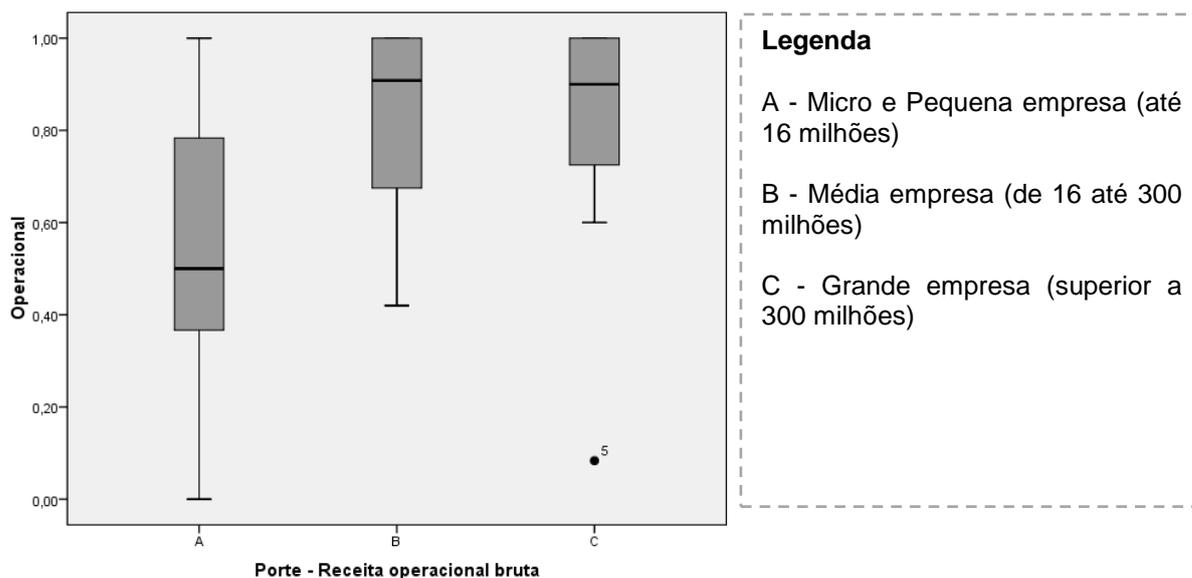


Gráfico 2 – Distribuição da dimensão ‘operacional’ de acordo com a receita operacional das empresas.

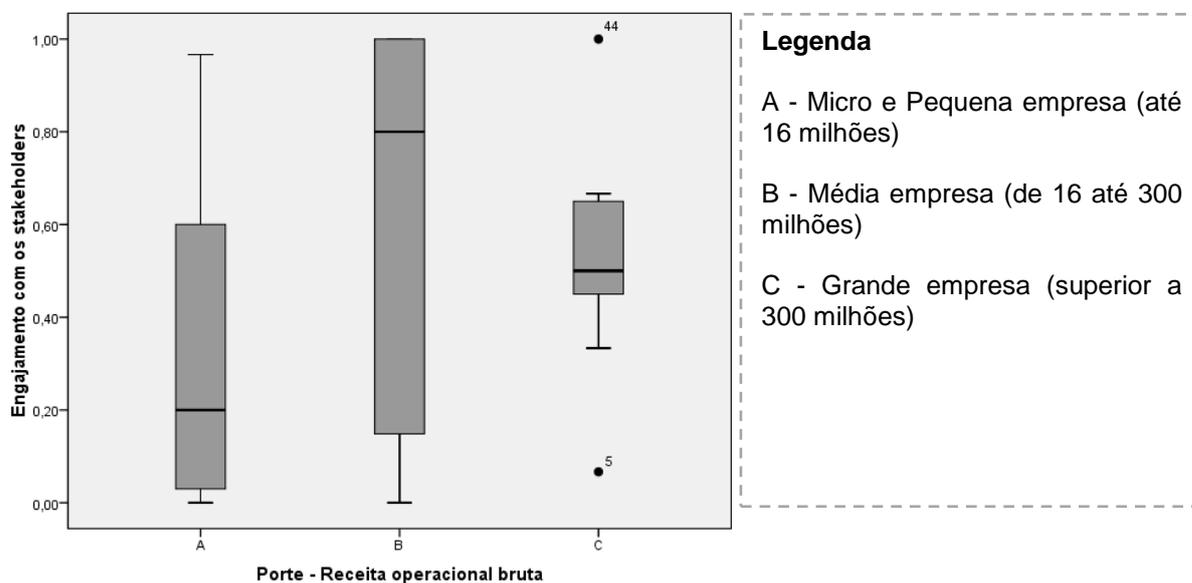


Gráfico 3 – Distribuição da dimensão ‘engajamento com os *stakeholders*’ de acordo com a receita operacional das empresas.

De acordo com o número de funcionários, foram encontradas diferenças significativas em três dimensões da gestão do uso da água: ‘controle da quantidade

de água', 'avaliação dos riscos' e 'operacional'. As médias em cada uma das categorias e a significância do teste estatístico são apresentadas na Tabela 13, a seguir.

Tabela 13 – Gestão do uso da água e o número de funcionários das empresas

Dimensões	Porte - Número de Funcionários	Observ.	Média dos postos	Teste Qui-Quad.	Sig
Controle da Quantidade de Água	Micro e pequena empresa (até 99)	17	18,53	7,474	0,019*
	Média empresa (de 100 a 499)	17	26,06		
	Grande Empresa (acima de 500)	16	32,31		
Avaliação dos riscos	Micro e pequena empresa (até 99)	17	28,56	6,301	0,043*
	Média empresa (de 100 a 499)	17	18,56		
	Grande Empresa (acima de 500)	16	29,63		
Operacional	Micro e pequena empresa (até 99)	17	19,79	7,741	0,020*
	Média empresa (de 100 a 499)	17	23,74		
	Grande Empresa (acima de 500)	16	33,44		
Cadeia de suprimentos	Micro e pequena empresa (até 99)	17	21,68	2,911	0,221
	Média empresa (de 100 a 499)	17	30,06		
	Grande Empresa (acima de 500)	16	24,72		
Engajamento com os stakeholders	Micro e pequena empresa (até 99)	17	21,00	4,849	0,090
	Média empresa (de 100 a 499)	17	24,03		
	Grande Empresa (acima de 500)	16	31,84		
N = 50					

¹Teste Kruskal-Wallis com significância obtida pelo método Monte Carlo. *Sig p<0,05; **Sig p<0,01

As diferenças identificadas nas médias das dimensões 'controle da quantidade de água', 'avaliação dos riscos' e 'operacional' podem ser observadas nos Gráficos 4, 5 e 6, que apresentam a distribuição das médias nessas dimensões de acordo com o número de funcionários.

Pode-se perceber que as empresas que possuem menor número de funcionários apresentam médias inferiores nas dimensões 'controle da quantidade de água' e 'operacional'. Na dimensão 'avaliação dos riscos' as empresas de médio porte obtiveram os menores índices.

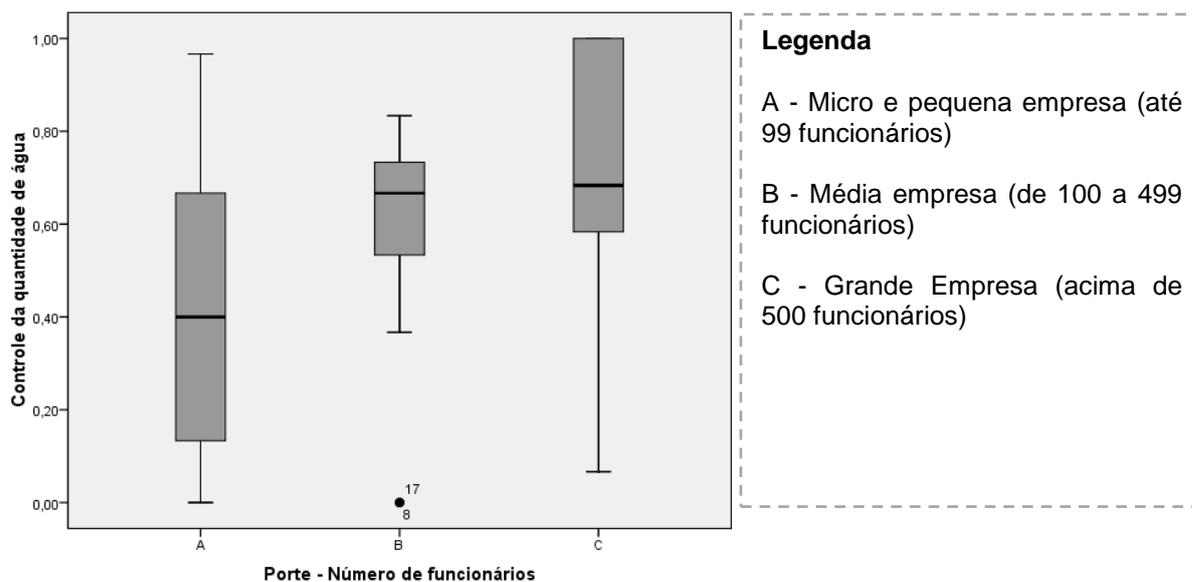


Gráfico 4 – Distribuição da dimensão ‘controle da quantidade de água’ de acordo com o número de funcionários.

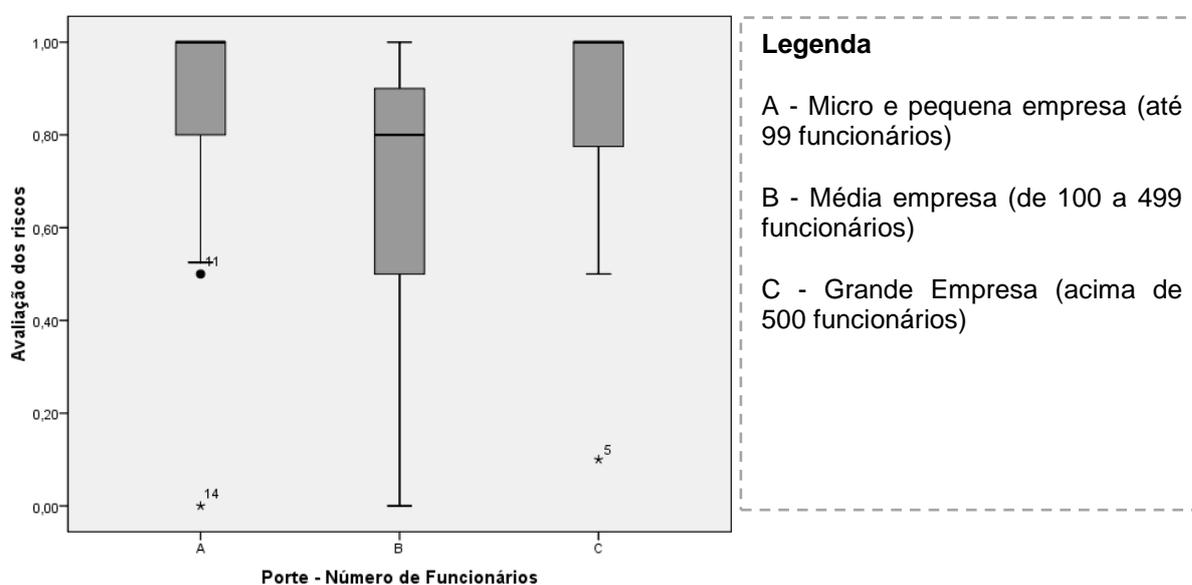


Gráfico 5 – Distribuição da dimensão ‘avaliação dos riscos’ de acordo com o número de funcionários.

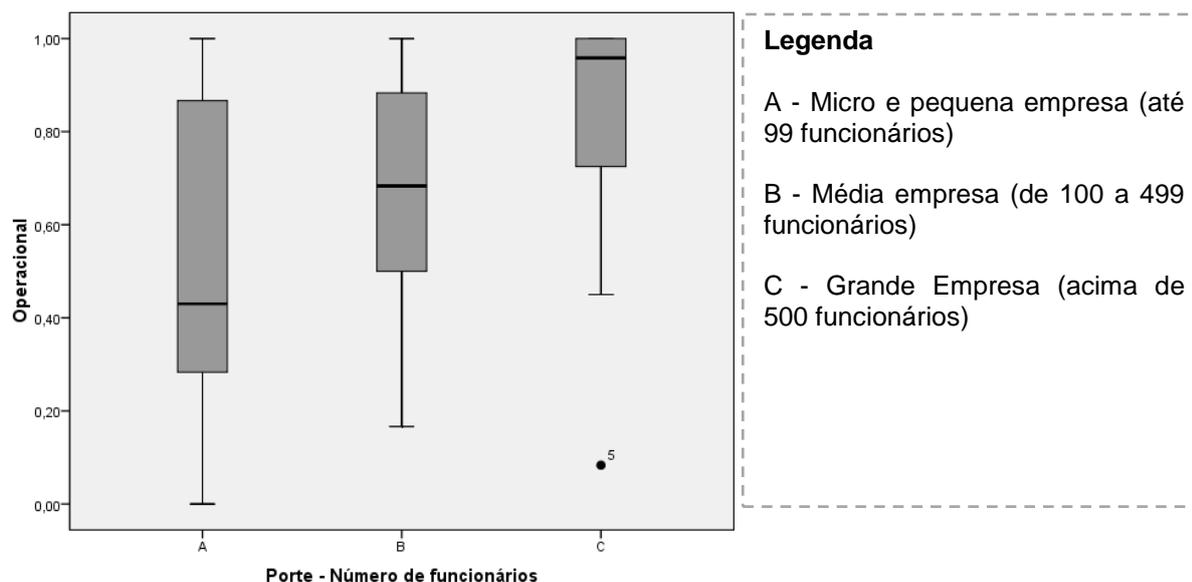


Gráfico 6 – Distribuição da dimensão 'operacional' de acordo com o número de funcionários.

Nesse sentido, pode-se perceber que as práticas de gestão do uso da água são influenciadas pelo porte das empresas, tanto em relação à receita operacional quanto ao número de funcionários. A partir destes resultados, pode-se destacar as principais diferenças significativas no Quadro 22, a seguir.

Dimensões	Porte – Receita Operacional	Porte – Número de funcionários
Controle da Quantidade de Água	Médias inferiores em empresas de menor porte	Médias inferiores em empresas de menor porte
Avaliação dos riscos		Médias inferiores em empresas de médio porte
Operacional	Médias inferiores em empresas de menor porte	Médias inferiores em empresas de menor porte
Cadeia de suprimentos		
Engajamento com os stakeholders	Médias inferiores em empresas de menor porte	

Quadro 22 – Resumo da influência do porte na gestão do uso da água

A partir do Quadro 22, pode-se perceber que as dimensões da gestão do uso da água são impactadas de forma significativa pelo porte das empresas. Nesse

sentido, evidencia-se que as práticas de gestão do uso da água, em sua maioria, são mais incipientes em empresas de menor porte, comparadas às empresas de grande porte, que adotam práticas mais eficientes.

Estes resultados vêm ao encontro do exposto por ANA e IBRAM (2006), que cita, como peculiaridade da indústria mineral, o fato de o setor compreender desde os empreendimentos de grande porte, que possuem elevado potencial de impacto ambiental, mas que contam com modernas e eficientes gestões sobre tais impactos, até pequenos garimpeiros, que exploram minas de pequeno porte com precários controles e planejamentos ambientais. Assim, tendo em vista o perfil do setor mineral brasileiro, que segundo o DNPM (2010) é composto predominantemente por empresas de pequeno porte (70% das minas), são elevados os riscos relacionados ao uso da água na atividade mineradora no Brasil, na medida em que estas empresas adotam práticas menos avançadas de gestão, comparadas às empresas de maior porte.

A partir desses resultados, pode-se confirmar a hipótese H2 deste estudo (H2: *existe associação entre o porte das empresas e a gestão do uso da água*), na medida em que foram encontradas diferenças significativas nas dimensões relacionadas à gestão do uso da água entre as empresas estudadas, de acordo com as suas características de porte e tempo de atuação.

4.1.5.2 A influência do porte no desempenho empresarial

A influência das características das empresas nas variáveis referentes ao desempenho empresarial foi analisada a partir dos mesmos critérios de porte empresarial anteriormente mencionados. Dessa forma, foram comparadas as médias obtidas em cada uma das três dimensões de desempenho (econômica, ambiental e social) de acordo com a receita operacional bruta e o número de funcionários.

Em relação à receita operacional bruta, foram identificadas diferenças significativas em todas as dimensões de desempenho empresarial. A Tabela 14

apresenta os resultados obtidos no teste de Kruskal-Wallis as dimensões de desempenho empresarial e a receita operacional nas empresas

Tabela 14 - Desempenho empresarial e a receita operacional das empresas

Dimensões	Porte - Receita Operacional (em milhões de reais)	Observ.	Média dos postos	Teste Qui- Quadrado	Sig
Dimensão Econômica	Micro e Pequena empresa (até 16)	21	17,00	10,999	0,003**
	Média empresa (de 16 até 300)	16	31,47		
	Grande empresa (superior a 300)	11	28,68		
Dimensão Ambiental	Micro e Pequena empresa (até 16)	21	19,00	5,862	0,047*
	Média empresa (de 16 até 300)	16	29,47		
	Grande empresa (superior a 300)	11	27,77		
Dimensão Social	Micro e Pequena empresa (até 16)	21	16,12	13,473	0,001**
	Média empresa (de 16 até 300)	16	30,34		
	Grande empresa (superior a 300)	11	32,00		
N = 48					

¹Teste Kruskal-Wallis com significância obtida pelo método Monte Carlo. * Sig $p < 0,050$; **Sig $p < 0,01$

² não respostas = 2

Os resultados apresentados evidenciam que as empresas de menor porte apresentam índices inferiores de desempenho empresarial, em todas as dimensões. Os Gráficos 7, 8 e 9 apresentam as distribuições das médias de desempenho empresarial, nas dimensões econômica, social e ambiental, respectivamente, de acordo com a receita operacional das empresas.

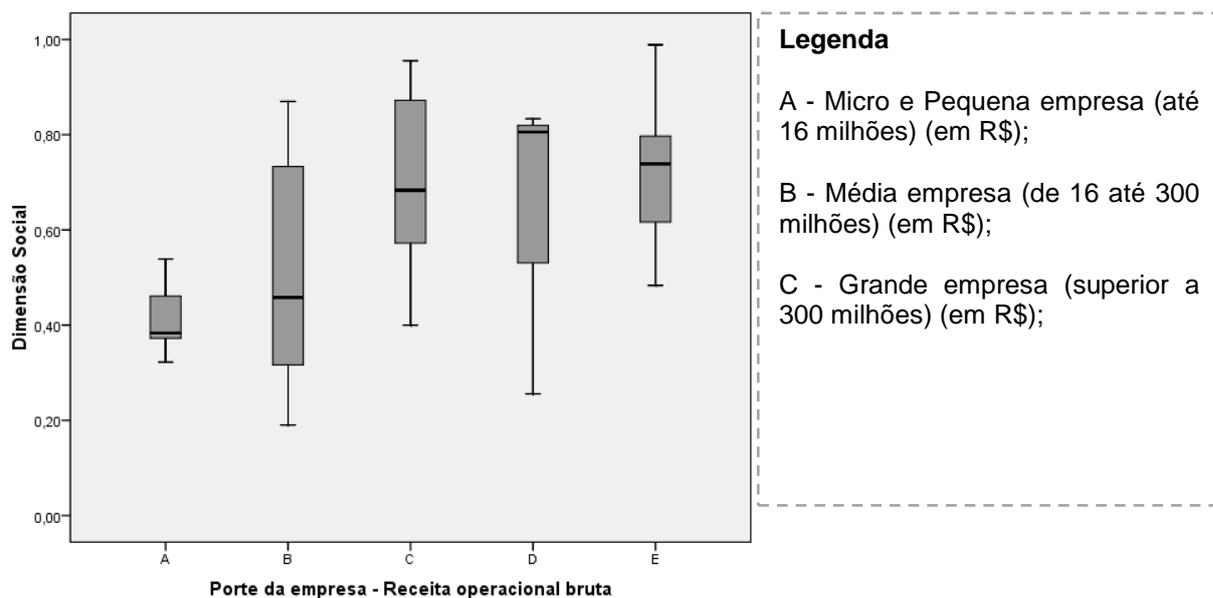


Gráfico 7 - Distribuição da dimensão social de acordo com a receita operacional das empresas.

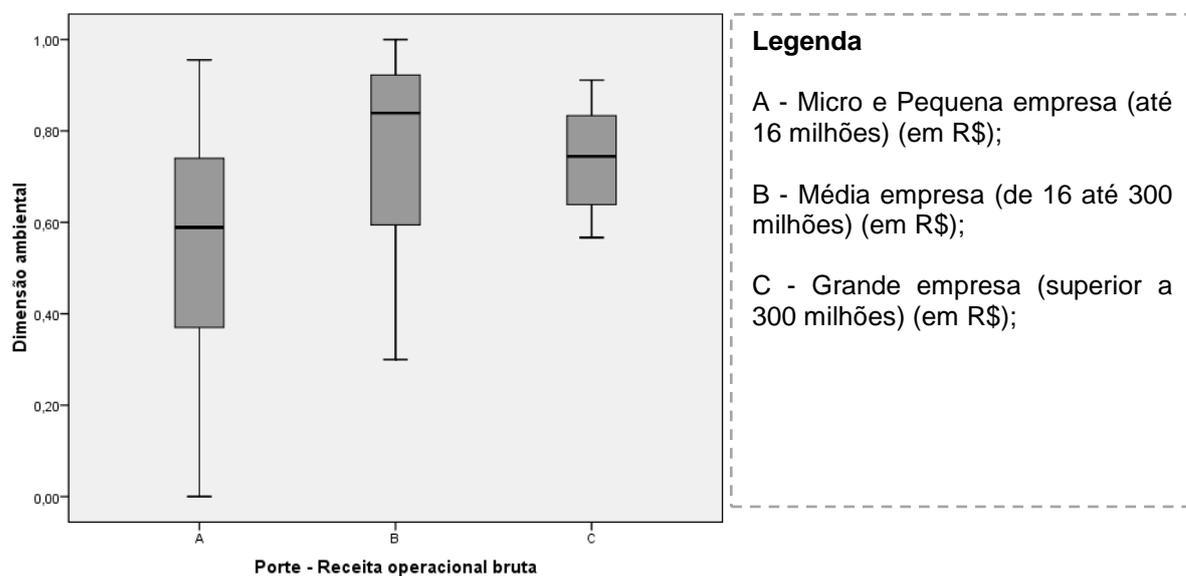


Gráfico 8 - Distribuição da dimensão ambiental de acordo com a receita operacional das empresas.

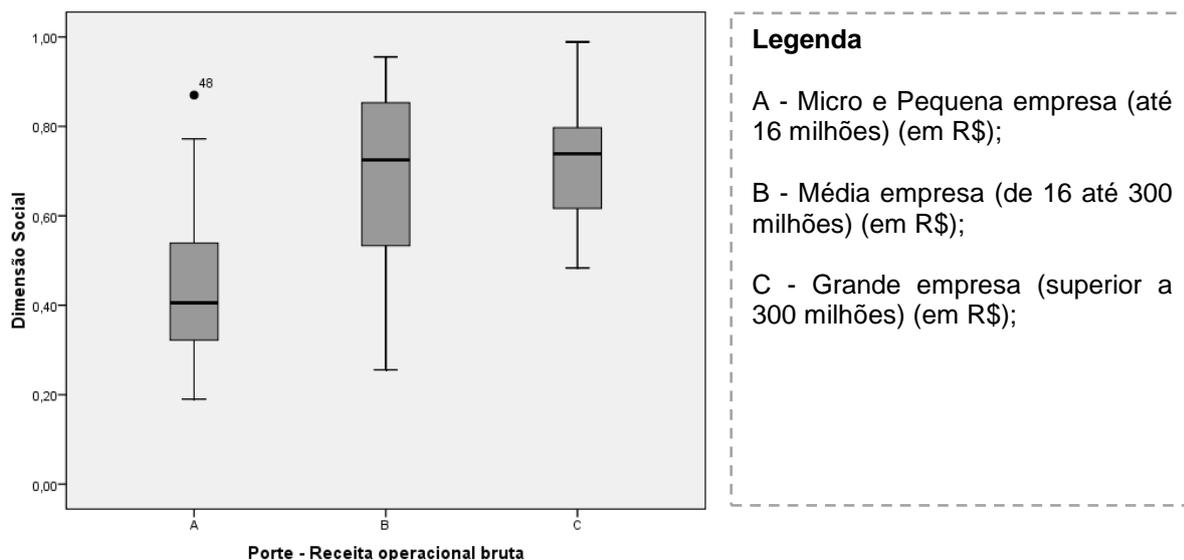


Gráfico 9 - Distribuição da dimensão social de acordo com a receita operacional das empresas.

Em relação ao número de funcionários, foram identificadas diferenças significativas em duas dimensões de desempenho empresarial. A Tabela 15 apresenta o teste Kruskal-Wallis entre as dimensões de desempenho empresarial e o número de funcionários.

Tabela 15 - Desempenho empresarial e o número de funcionários das empresas

Dimensões	Porte - Número de Funcionários	Observ	Média dos postos	Teste Qui-Quad	Sig
Dimensão Econômica	Micro e Pequena empresa (até 99)	17	18,44	9,088	0,011*
	Média empresa (de 100 a 499)	17	24,85		
	Grande Empresa (acima de 500)	16	33,69		
Dimensão Ambiental	Micro e Pequena empresa (até 99)	17	20,09	5,212	0,074
	Média empresa (de 100 a 499)	17	25,12		
	Grande Empresa (acima de 500)	16	31,66		
Dimensão Social	Micro e Pequena empresa (até 99)	17	16,53	11,130	0,002**
	Média empresa (de 100 a 499)	17	27,24		
	Grande Empresa (acima de 500)	16	33,19		

N = 50

¹Teste Kruskal-Wallis com significância obtida pelo método Monte Carlo. *Sig p<0,05; **Sig p<0,01

Pode-se perceber que as empresas que possuem menor porte obtiveram índices inferiores de desempenho econômico e social, se comparadas às demais categorias. Os Gráficos 10 e 11 apresentam a distribuição das médias dessas dimensões de acordo com o número de funcionários.

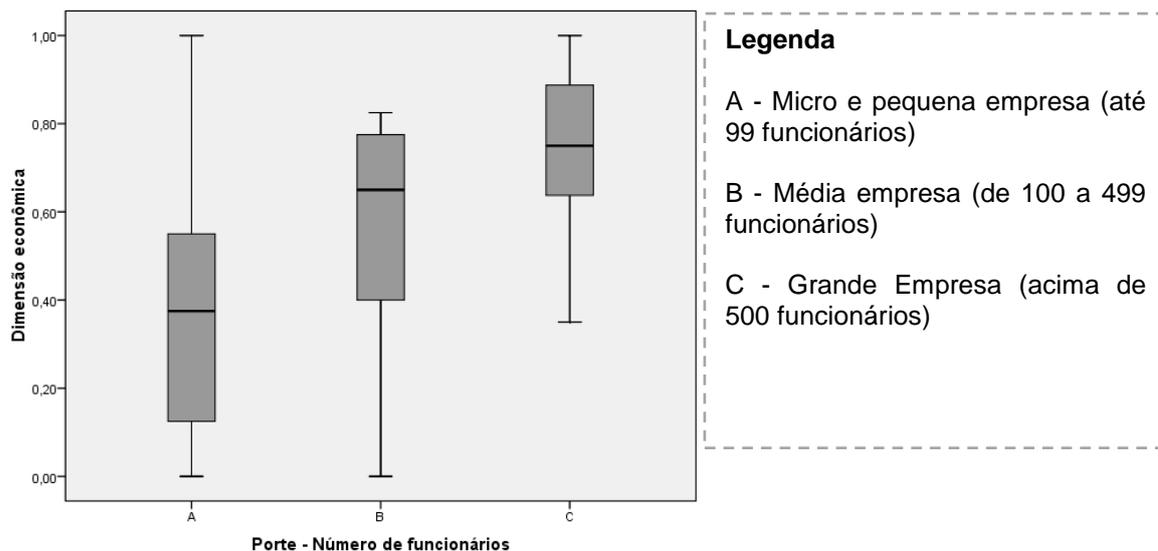


Gráfico 10 - Distribuição da dimensão econômica de acordo com o número de funcionários das empresas.

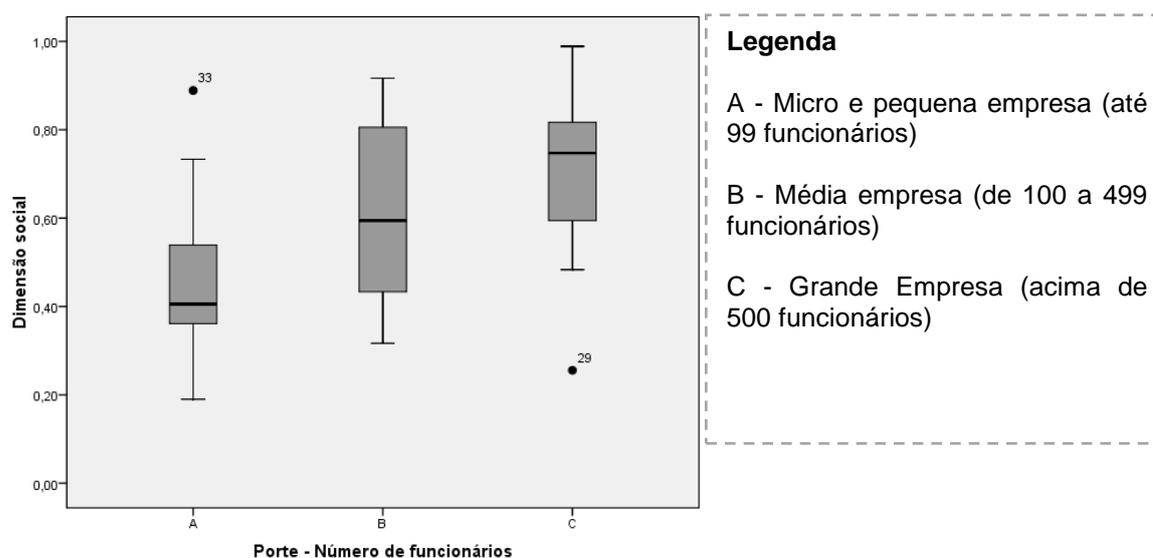


Gráfico 11 - Distribuição da dimensão social de acordo com o número de funcionários das empresas.

Nesse sentido, pode-se resumir a influência do porte das empresas nas médias de desempenho empresarial por meio do Quadro 23, a seguir.

Dimensões	Porte – Receita Operacional	Porte – Número de funcionários
Desempenho econômico	Médias inferiores em empresas de menor porte	Médias inferiores em empresas de menor porte
Desempenho ambiental	Médias inferiores em empresas de menor porte	
Desempenho social	Médias inferiores em empresas de menor porte	Médias inferiores em empresas de menor porte

Quadro 23 - Resumo da influência do porte no desempenho empresarial

A partir dos resultados apresentados, pode-se afirmar que o desempenho empresarial é influenciado pelo porte das empresas, na medida em que foram identificadas diferenças significativas em todas as dimensões de desempenho, de acordo com a receita operacional, bem como foram evidenciadas diferenças significativas nas dimensões econômica e social, levando em consideração o número de funcionários. Pode-se afirmar que as empresas de menor porte apresentam índices de desempenho empresarial inferiores, em termos econômicos, ambientais e sociais, quando comparadas às empresas de maior porte.

Nesse sentido, evidencia-se que os investimentos e os controles de gestão mais eficientes, realizados por empresas de grande porte, refletem em melhores índices de desempenho empresarial, não somente do ponto de vista econômico, mas em aspectos ambientais e sociais. Estes resultados vêm ao encontro do que afirma Hourneaux Junior (2010), que evidencia maior preocupação das empresas de maior porte com os seus *stakeholders*, além de controles ambientais superiores, quando comparadas às empresas menores. Estes dados indicam, ainda, maior comprometimento e integração destas empresas com o desenvolvimento sustentável, corroborando com resultados de Bansal (2005) e Lacy et al. (2010).

A partir dessas evidências, pode-se confirmar a hipótese H3 deste estudo (H3: *existe associação entre o porte das empresas e o desempenho empresarial*), na

medida em que foram encontradas diferenças significativas nas dimensões relacionadas ao desempenho empresarial, do ponto de vista econômico, ambiental e social, de acordo com o porte das empresas pesquisadas.

A partir da análise da influência do porte na gestão do uso da água e no desempenho empresarial, tendo em vista a confirmação das hipóteses H2 e H3, pode-se avançar dar sequência a apresentação dos resultados em direção à análise fatorial exploratória.

4.1.6 Análise fatorial exploratória

A análise fatorial exploratória foi desenvolvida, de acordo com Hair et al. (2009), tem o objetivo de condensar ou resumir as informações de diversas variáveis em um conjunto menor de novas dimensões (fatores), com uma perda mínima de informações. Desse modo, optou-se pela realização desta técnica estatística em virtude do elevado número de variáveis que compõem o modelo conceitual - 19 variáveis relacionadas à gestão do uso da água e 31 variáveis referentes ao desempenho empresarial. Por meio da utilização de um conjunto menor de fatores representativos destas variáveis, torna-se possível a aplicação de testes estatísticos, tais como análise de correlação e análise de regressão, com o objetivo de identificar a relação entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial.

Nesse sentido, utilizou-se a técnica de análise dos componentes principais, para a extração dos fatores, cujo objetivo é explicar a máxima variância total em um número mínimo de fatores. Foram obtidos índices de KMO superiores a 0,70, teste de Bartlett com significâncias inferiores a 0,001 e variância total explicada superiores a 70% em ambos os constructos. Obteve-se, ainda, a confiabilidade interna das escalas e subescalas, medidas por meio do Alpha de Cronbach, evidenciando a adequação destas, conforme proposto com Pestana e Gageiro (2003), nas variáveis independentes e nas dependentes.

A análise fatorial exploratória da gestão do uso da água e do desempenho empresarial é apresentada nas seções seguintes.

4.1.6.1 Análise fatorial da gestão do uso da água

As variáveis independentes, que representam a gestão do uso da água, são originalmente compostas de 19 variáveis, categorizadas em cinco dimensões, a saber: (i) Controle da quantidade de água; (ii) Avaliação dos riscos envolvidos; (iii) Operacionais; (iv) Cadeia de suprimentos e (v) Engajamento com os *stakeholders*. A Tabela 16, a seguir, apresenta os quatro fatores extraídos após a análise fatorial, suas cargas fatoriais, além da variância total explicada e o Alpha de Crombach de cada uma das sub escalas.

Os resultados da análise fatorial apresentada indicam a construção de quatro fatores, que explicam 78,56% da variância total dos dados. Destaca-se, ainda, o Alpha de Crombach total superior a 0,90, indicando a confiabilidade interna desta escala.

O primeiro fator, denominado *Controle corporativo e operacional*, reúne variáveis de duas dimensões do modelo original: Controle da quantidade de água e Operacional. Concentra-se em práticas corporativas e operacionais voltadas, principalmente, ao controle da quantidade de água utilizada e volume de águas residuais. Este fator tem maior representatividade, com uma variância total de 24,53% dos dados. Destaca-se, ainda, a confiabilidade interna desta sub escala, com Alpha de Crombach de 0,923.

O segundo fator, denominado *Avaliação de riscos*, possui todas as variáveis oriundas da dimensão de mesmo nome no modelo original. Esta categoria representa o grau de preocupação das empresas em avaliar os riscos envolvidos, associado ao uso da água. Esta sub escala possui variância total explicada de 21,16% e confiabilidade interna de 0,924, mostrando-se adequada.

O terceiro fator denomina-se *Engajamento com os stakeholders*. É composto de variáveis que tem origem em uma dimensão do modelo original de mesmo nome além da variável relacionada às metas de diminuição de águas residuais para a comunidade. Possui indicadores que avaliam o engajamento da empresa com os *stakeholders* envolvidos na gestão do uso da água. Representa uma variância total explicada de 18,16% dos dados com confiabilidade interna de 0,892.

Tabela 16 – Análise fatorial relacionada à gestão do uso da água

Fatores	Variáveis	Cargas Fatoriais	Auto Valores	Variância Total Explicada
Controle corporativo e operacional	Esforço em reduzir o uso de água em nível corporativo	0,890	4,415	24,53%
	Esforço em reduzir a descarga de águas residuais	0,828		
	Controle da quantidade de água retirada/consumida	0,719		
	Controle da descarga de águas residuais	0,700		
	Políticas e sistemas de gestão em relação à água	0,637		
	Informações sobre não-conformidade, violações ou penalidades no uso da água ou descargas residuais	0,598		
	Metas para reduzir o uso de água em nível corporativo e local	0,579		
Avaliação dos riscos	Conhecimento da sua exposição aos riscos de litígio	0,940	3,809	21,16%
	Conhecimento da sua exposição aos riscos regulatórios	0,921		
	Conhecimento da sua exposição aos riscos físicos	0,812		
	Conhecimento da sua exposição aos riscos de reputação	0,764		
Engajamento com os <i>stakeholders</i>	Colaboração efetiva com stakeholders na gestão e restauração de bacias hidrográficas	0,905	3,268	18,16%
	Mecanismos de consulta às comunidades locais e ONGs ao implementar ou expandir as operações	0,840		
	Colaboração com stakeholders em assuntos relacionados à água potável e saneamento	0,766		
	Metas para reduzir a descarga de águas residuais	0,556		
Cadeia de suprimentos	Esforço em coletar e acompanhar dados sobre os impactos dos seus fornecedores	0,874	2,653	14,74%
	Esforço em avaliar, treinar ou ajudar seus fornecedores	0,829		
	Metas para reduzir os impactos na cadeia de suprimento	0,794		

¹ Método de extração: Análise de componentes principais.

Método de rotação: Varimax com normalização Kaiser, com conversão em 5 iterações.

KMO=0,729; Teste de Barlett com significância $p=0,000$.

Alpha de Crombach total: 0,934

Por fim, cita-se o ultimo fator extraído, nomeado Cadeia de suprimentos, que possui variáveis que avaliam a integração da empresa junto à *supply chain* na gestão do uso da água. Todas as suas variáveis são originárias de apenas uma dimensão do modelo original, evidenciando a adequação da análise fatorial.

Representa 14,74% da variância total dos dados e apresenta confiabilidade interna adequada (0,846).

Devido à baixa correlação aos fatores extraídos e ao número elevado de não respostas, a variável '*Controle da quantidade de água utilizada nos produtos de seus fornecedores (water footprint dos fornecedores)*' foi excluída da análise fatorial, após a realização da rotação inicial. Destaca-se, por fim, que a análise fatorial realizada atende aos requisitos propostos de realização deste teste estatístico (HAIR et al., 2009; PESTANA e GAGEIRO, 2003), bem como ressalta-se o excelente relacionamento entre as variáveis que compõe cada um dos fatores, comparados às dimensões do modelo original. Dessa forma, permite-se utilizar tais fatores na representação da gestão do uso da água em análises futuras.

4.1.6.2 Análise fatorial do desempenho empresarial - impactos

As variáveis dependentes, que representam o desempenho empresarial (impactos), são originalmente compostas de 31 variáveis categorizadas em três dimensões: econômica, ambiental e social. A Tabela 17, a seguir, apresenta os cinco fatores extraídos após a análise fatorial, suas cargas fatoriais, além da variância total explicada e o Alpha de Crombach de cada uma das sub escalas.

Os resultados da análise fatorial apresentada indicam a construção de cinco fatores, que explicam 74,49% da variância total dos dados. Destaca-se, ainda, o Alpha de Crombach total superior a 0,90, indicando a confiabilidade interna desta escala.

O primeiro fator extraído, denominado *Impactos econômicos e na sociedade*, possui a maioria de suas variáveis oriundas da dimensão econômica de desempenho empresarial no modelo original. Acrescenta-se, ainda, a variável que mede o impacto das práticas na comunidade, originalmente presente na dimensão social. Esta sub escala possui variância total explicada de 18,37% e confiabilidade interna de 0,871, mostrando-se adequada.

Tabela 17 – Análise fatorial relacionada ao desempenho empresarial

Fatores	Variáveis	Cargas Fatoriais	Auto Valores	Variância Total Explicada
Impactos econômicos e na comunidade	Aumento do valor econômico direto gerado e distribuído	0,803	3,859	18,37%
	Investimentos em infraestrutura e serviços oferecidos principalmente para benefício público	0,747		
	Maior presença de políticas, práticas e proporção de gastos com fornecedores locais.	0,741		
	Maior proporção de membros de alta gerência recrutados na comunidade local.	0,730		
	Programas e práticas que busquem reduzir os impactos das operações nas comunidades	0,580		
Impactos ambientais	Redução dos impactos ambientais relativos ao transporte de produtos, materiais e transporte de trabalhadores.	0,808	3,623	17,25%
	Iniciativas para a redução dos impactos ambientais de produtos e serviços	0,765		
	Redução do consumo de água	0,634		
	Redução do consumo de energia direta e indireta	0,634		
	Redução dos valores totais de sobrecarga, rochas, rejeitos e lamas e seus riscos associados.	0,558		
	Reduções das emissões de gases de efeito estufa, efluentes e resíduos	0,526		
Impactos sociais em direitos humanos e envolvimento com <i>stakeholders</i>	Aumento no percentual de empresas contratadas e fornecedores submetidos a avaliações referentes a direitos humanos	0,712	2,840	13,52%
	Medidas para a redução de casos de discriminação	0,690		
	Aumento do envolvimento das partes interessadas	0,684		
	Medidas a fim de abolir o trabalho infantil e/ou escravo	0,684		
Impactos sociais em práticas trabalhistas	Programas sobre saúde e segurança no trabalho	0,854	2,798	13,33%
	Redução das taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo e óbitos relacionados ao trabalho	0,772		
	Investimento na capacitação dos funcionários	0,634		
	Aumento no percentual de reabilitação de terras	0,541		
Impactos sociais em responsabilidade pelo produto	Adequação às exigências de rotulagem de produtos e serviços	0,874	2,523	12,02%
	Programas e os progressos relativos à administração de materiais visando à sustentabilidade.	0,688		

¹ Método de extração: Análise de componentes principais. Rotação Varimax com normalização Kaiser, com conversão em 10 iterações; KMO=0,804; Barlett sig p=0,000; Alpha de Crombach: 0,934

O segundo fator, denominado *Impactos Ambientais*, é inteiramente composto por variáveis da dimensão ambiental no modelo original. Concentra-se em impactos do desempenho voltados à dimensão ambiental. Este fator representa 17,25% da variância total explicada. Destaca-se, ainda, a confiabilidade interna desta subescala, com Alpha de Crombach de 0,907.

O terceiro fator denomina-se '*Impactos sociais em direitos humanos e envolvimento com stakeholders*'. É composto de variáveis que tem origem na dimensão social do modelo original, relacionadas à preocupação com o atendimento dos direitos humanos e envolvimento com as partes interessadas. Representa uma variância total explicada de 13,52%, com confiabilidade interna de 0,841 (Alpha de Crombach).

O quarto fator, denominado '*Impactos sociais em práticas trabalhistas*' é, da mesma forma, composto de variáveis que tem origem na dimensão social do modelo original, porém relacionadas às práticas empresariais trabalhistas. Acrescenta-se ainda a variável relacionada à reabilitação de terras. Tem uma variância total explicada de 13,33% e uma confiabilidade interna com Alfa de Crombach de 0,751.

Por fim, o quinto fator denomina-se '*Impactos sociais em responsabilidade pelo produto*' e é composto de variáveis da dimensão social com foco na responsabilidade da empresa no produto final e no uso de materiais visando à sustentabilidade. Representa 12,02% da variância total explicada e possui consistência interna adequada, com Alpha de Crombach de 0,801.

Ressalta-se que, devido ao elevado número de não respostas, as variáveis 'percentual de produtos e embalagens recuperadas em relação ao total de produtos vendidos', 'redução de operações realizadas dentro ou próximo aos territórios dos povos indígenas', 'redução de conflitos relacionados ao uso da terra', 'promoção do reassentamento e reabilitação dos reassentados', 'aumento do percentual de operações com planos de encerramento' e 'investimento em mecanismos anticorrupção' foram retiradas na análise fatorial.

Foram excluídas, ainda, as variáveis 'aumento do uso de materiais provenientes de reciclagem', 'redução da taxa de rotatividade dos empregados', 'Redução de multas e sanções não monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos' e 'redução dos impactos na saúde e segurança dos clientes a partir da avaliação do ciclo de vida de produtos e serviços' devido às

baixas correlações destas com os fatores extraídos, após rotação inicial, conforme indicado por Pestana e Gageiro (2003).

Destaca-se, por fim, que a análise fatorial realizada atende aos requisitos propostos deste teste estatístico (HAIR et al., 2009; PESTANA e GAGEIRO, 2003), bem como o ótimo relacionamento entre as variáveis que compõe cada um dos fatores, comparados ao modelo original, evidenciando correto ajustamento dos agrupamentos. Dessa forma, permite-se utilizar tais fatores na representação do desempenho empresarial em análises futuras.

A partir da análise fatorial apresentada, pôde-se conhecer os fatores referentes às variáveis independentes e dependentes, respectivamente. Nesse sentido, pode-se avançar em direção à análise de correlação entre os fatores da gestão do uso da água e o desempenho empresarial.

4.1.7 Análise de correlação bivariada

Com o objetivo de verificar a relação entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial, foi realizada a análise de correlação, por meio do coeficiente de correlação de *Spearman*. O coeficiente de correlação de *Spearman* se trata de uma técnica não-paramétrica, indicada para verificar a associação linear entre variáveis em um conjunto em dados que viola as hipóteses paramétricas, tais como a normalidade dos dados, caso deste estudo (Hair et al., 2005).

Tendo em vista a obtenção dos fatores, por meio da análise fatorial exploratória previamente apresentada, pôde-se reduzir o número de variáveis do modelo original em quatro fatores que representam a gestão do uso da água e cinco fatores que representam o desempenho empresarial. Nesse sentido, é possível identificar a relação entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial por meio da análise de correlação bivariada entre estes fatores.

O Quadro 24, a seguir, apresenta os fatores extraídos referentes à gestão do uso da água e suas respectivas variáveis.

Fatores	Variáveis
A1 - Controle corporativo e operacional	Esforço em reduzir o uso de água em nível corporativo
	Esforço em reduzir a descarga de águas residuais
	Controle da quantidade de água retirada/consumida
	Controle da descarga de águas residuais
	Políticas e sistemas de gestão em relação à água
	Informações sobre não-conformidade, violações ou penalidades no uso da água ou descargas residuais
	Metas para reduzir o uso de água em nível corporativo e local
A2 - Avaliação dos riscos	Conhecimento da sua exposição aos riscos de litígio
	Conhecimento da sua exposição aos riscos regulatórios
	Conhecimento da sua exposição aos riscos físicos
	Conhecimento da sua exposição aos riscos de reputação
A3 - Engajamento com os stakeholders	Colaboração efetiva com stakeholders na gestão e restauração de bacias hidrográficas
	Mecanismos de consulta às comunidades locais e ONGs ao implementar ou expandir as operações
	Colaboração com stakeholders em assuntos relacionados à água potável e saneamento
	Metas para reduzir a descarga de águas residuais
A4 - Cadeia de suprimentos	Esforço em coletar e acompanhar dados sobre os impactos dos seus fornecedores
	Esforço em avaliar, treinar ou ajudar seus fornecedores
	Metas para reduzir os impactos na cadeia de suprimento

Quadro 24 – Fatores representativos da gestão do uso da água

O Quadro 25, a seguir, apresenta os fatores extraídos referentes ao desempenho empresarial e suas respectivas variáveis.

(continua)

Fatores	Variáveis
D1 - Impactos econômicos e na comunidade	Aumento do valor econômico direto gerado e distribuído
	Investimentos em infraestrutura e serviços oferecidos principalmente para benefício público
	Maior presença de políticas, práticas e proporção de gastos com fornecedores locais.
	Maior proporção de membros de alta gerência recrutados na comunidade local.
	Programas e práticas que busquem reduzir os impactos das operações nas comunidades
D2 - Impactos ambientais	Redução dos impactos ambientais relativos ao transporte de produtos, materiais e transporte de trabalhadores.
	Iniciativas para a redução dos impactos ambientais de produtos e serviços
	Redução do consumo de água
	Redução do consumo de energia direta e indireta
	Redução dos valores totais de sobrecarga, rochas, rejeitos e lamas e seus riscos associados.

(conclusão)

	Reduções das emissões de gases de efeito estufa, efluentes e resíduos
D3 - Impactos sociais em direitos humanos e envolvimento com stakeholders	Aumento no percentual de empresas contratadas e fornecedores submetidos a avaliações referentes a direitos humanos
	Medidas para a redução de casos de discriminação
	Aumento do envolvimento das partes interessadas
	Medidas a fim de abolir o trabalho infantil e/ou escravo
D4 - Impactos sociais em práticas trabalhistas	Programas sobre saúde e segurança no trabalho
	Redução das taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo e óbitos relacionados ao trabalho
	Investimento na capacitação dos funcionários
	Aumento no percentual de reabilitação de terras
D5 - Impactos sociais em responsabilidade pelo produto	Adequação às exigências de rotulagem de produtos e serviços
	Programas e os progressos relativos à administração de materiais visando à sustentabilidade.

Quadro 25 – Fatores representativos do desempenho empresarial

A partir dos fatores previamente apresentados, foi realizada a análise de correlação, por meio do coeficiente de correlação de *Spearman*. Os níveis de significância dos relacionamentos estão apresentados no Quadro 26. Estão destacados os relacionamentos significativos, denotando forte correlação entre estes fatores. Os coeficientes de correlação e os respectivos valores de significância podem ser visualizados no Apêndice E.

A partir dos dados apresentados, foram identificadas quatro associações positivas e significantes entre três fatores de gestão do uso da água e três fatores de desempenho empresarial. A Figura 8, a seguir, representa os relacionamentos que obtiveram correlações significativas.

		A1	A2	A3	A4	D1	D2	D3	D4	D5
Gestão do uso da água	A1		0,537	0,949	0,598	0,314	0,865	0,287	0,047*	0,083
	A2			0,455	0,538	0,347	0,885	0,303	0,044*	0,002**
	A3				0,783	0,016*	0,191	0,061	0,566	0,105
	A4					0,584	0,131	0,870	0,151	0,367
Desempenho empresarial	D1						0,465	0,555	0,580	0,835
	D2							0,685	0,887	0,847
	D3								0,508	0,810
	D4									0,196
	D5									

Quadro 26 – Correlação de *Ró de Spearmann* entres os fatores

*Correlação positiva significativa com $p < 0,05$.

**Correlação positiva significativa com $p < 0,01$.

Legenda do Quadro 26

N	Fatores - Gestão do uso da água
A1	Controle corporativo e operacional
A2	Avaliação dos riscos
A3	Engajamento com os <i>stakeholders</i>
A4	Cadeia de suprimentos
N	Fatores - Desempenho Empresarial (impactos)
D1	Impactos econômicos e na comunidade
D2	Impactos ambientais
D3	Impactos sociais em direitos humanos e envolvimento com <i>stakeholders</i>
D4	Impactos sociais em práticas trabalhistas
D5	Impactos sociais em responsabilidade pelo produto

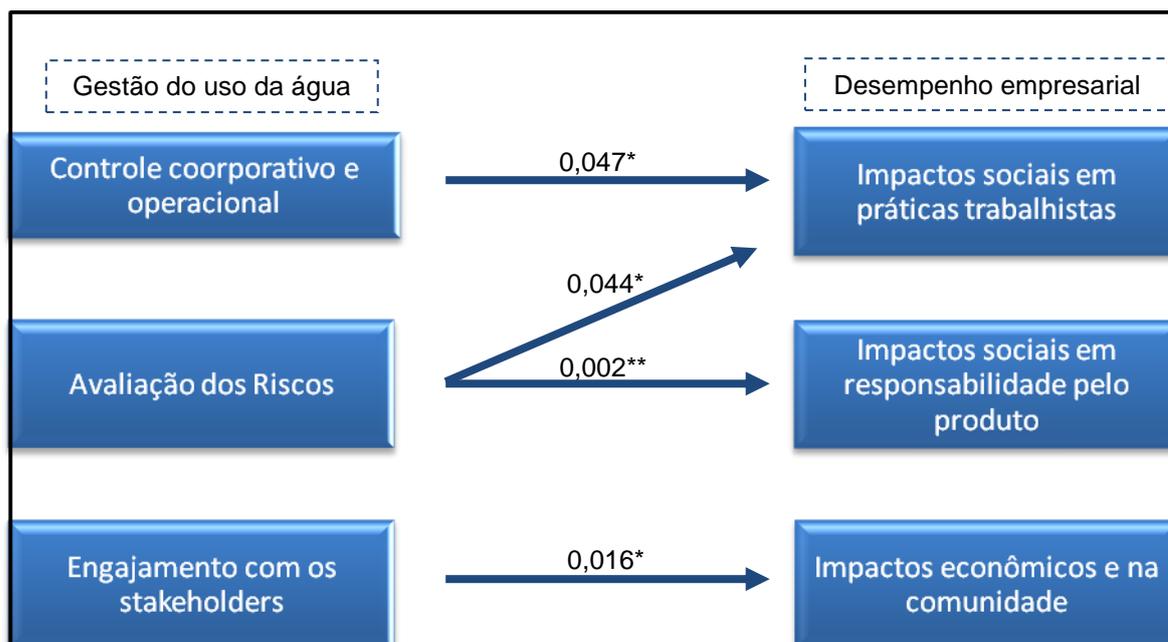


Figura 8 – Correlações significativas entre os fatores de gestão do uso da água e desempenho empresarial

Conforme observado na Figura 8, os fatores ‘controle cooperativo e operacional’, ‘avaliação dos riscos’ e ‘engajamento com os *stakeholders*’, relacionados à gestão do uso da água obtiveram relações significativas com o desempenho empresarial na análise de correlação realizada.

Primeiramente, destaca-se o fator ‘controle cooperativo e operacional’. As variáveis deste fator estão associadas às práticas corporativas e operacionais voltadas, principalmente, ao controle da quantidade de água utilizada e volume de águas residuais, bem como à presença de políticas e sistema de gestão do uso da água. Na análise realizada, ‘Controle cooperativo e operacional’ está relacionado diretamente ao fator ‘impactos sociais em práticas trabalhistas’, referente ao desempenho empresarial. Dessa forma, a gestão quantitativa do uso da água se mostra eficaz, não somente em relação aos interesses próprios da empresa, associados ao custo de sua utilização, conforme descreve Lambooy (2011), mas traz retornos em termos sociais, vinculados às práticas trabalhistas.

O fator ‘avaliação dos riscos’, por sua vez, está relacionado à dois fatores de desempenho empresarial: ‘Impactos sociais em práticas trabalhistas’ e ‘impactos sociais em responsabilidade pelo produto’. As variáveis que compõe este fator

representam a preocupação da empresa em obter informações e avaliar os riscos envolvidos relacionados ao uso da água. Identificou-se, na análise de correlação apresentada, que a preocupação da empresa em avaliar os riscos em que está exposta está relacionada diretamente ao desempenho empresarial, principalmente em termos sociais.

Ressalte-se, também, a importância do fator 'engajamento com os *stakeholders*'. Esta categoria compreende as variáveis de avaliam o grau de envolvimento da empresa com as partes interessadas em questões relativas à gestão do uso da água. A análise de correlação indicou forte associação deste fator aos 'impactos econômicos e na comunidade'. Estes resultados corroboram com Ceres (2010), na medida em que a integração da empresa com as partes interessadas traz benefícios, especialmente em termos sociais, diminuindo os riscos de mitigação, mantendo sua "licença social para operar" e preservando os recursos hídricos junto às comunidades próximas.

Nesse sentido, a análise de correlação evidencia que existe relação direta entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial nas indústrias pesquisadas. Em especial, destacam-se os investimentos realizados pelas empresas em termos de gestão do uso da água, em especial aqueles relacionados ao controle corporativo e operacional, à avaliação dos riscos envolvidos e ao engajamento com os *stakeholders*. De acordo com os resultados, tais investimentos se justificam com efeitos positivos em termos de desempenho, predominantemente em termos sociais e econômicos.

Portanto, os resultados desta seção vêm ao encontro da hipótese central deste estudo – *H1: A gestão do uso da água influencia o desempenho empresarial das indústrias do setor mineral brasileiro* – e confirma a associação direta a gestão do uso da água e o desempenho das empresas.

Tendo em vista os resultados apresentados, pode-se avançar em direção à análise de regressão múltipla, que pretende verificar o impacto da relação entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial.

4.1.8 Análise de regressão múltipla

Esta seção tem o objetivo de verificar a influência da gestão do uso da água no desempenho empresarial, utilizando-se da técnica de regressão múltipla. Nesse sentido, além de identificar a associação entre as variáveis, conforme se verificou na análise de correlação, pretende-se medir o impacto da gestão do uso da água no desempenho empresarial. Neste caso, será possível entender quais os fatores relacionados à gestão do uso da água contribuem, significativamente, para o aumento no desempenho empresarial, identificando o grau desta influência.

As variáveis independentes do modelo, ou previsoras, são os quatro fatores de gestão do uso da água, extraídos na análise fatorial exploratória, a saber: '*Controle corporativo e operacional*', '*Avaliação dos riscos*', '*Engajamento com os stakeholders*' e '*Cadeia de suprimentos*'. A variável dependente, ou de resultado, é representada pelo *Índice de desempenho empresarial*, calculado a partir da média ponderada dos fatores de desempenho empresarial, extraídos na análise fatorial exploratória. A média ponderada dos fatores de desempenho empresarial, para fins do cálculo do *Índice de desempenho empresarial*, leva em consideração os pesos de suas respectivas variâncias explicadas na variância total explicada. Assim, o modelo de regressão conta, inicialmente, com quatro variáveis independentes e uma variável dependente.

Na análise de regressão múltipla adotou-se o Método dos Mínimos Quadrados, no qual, segundo Hair et al. (2009), os coeficientes da regressão são estimados visando à minimização da soma do quadrado dos resíduos. Utilizou-se o método de entrada *stepwise*, que segundo Corrar, Paulo e Dias Filho (2007) possibilita examinar a contribuição adicional de cada variável independente ao modelo antes de sua inserção.

O modelo obtido determinou, no segundo passo, que os fatores '*Engajamento com os stakeholders*' e '*Controle corporativo e operacional*' influenciam, significativamente, o desempenho empresarial. Dessa forma, os fatores '*Avaliação dos riscos*' e '*cadeia de suprimentos*' foram excluídos da análise. A Tabela 18, a seguir, apresenta os coeficientes obtidos na análise de regressão, em cada um dos seus estágios.

Tabela 18 – Coeficientes do modelo de regressão

Modelo	Coeficientes não padronizados		Coeficientes Padronizados	Teste t	Sig.	VIF
	Coeficiente B	Erro padrão	Beta			
Passo 1						
Constante	0,000	0,055		0,000	1,000	
Engajamento com os stakeholders	0,239	0,056	0,528	4,307	0,000**	1,000
Passo 2						
Constante	0,000	0,049		0,000	1,000	
Engajamento com os stakeholders	0,239	0,050	0,528	4,797	0,000**	1,000
Controle corporativo e operacional	0,177	0,050	0,390	3,543	0,001**	1,000

Variável Dependente: Índice de Desempenho Empresarial

O conjunto de estatísticas-resumo do modelo de regressão é apresentado na Tabela 19, a seguir, pela qual se observam os coeficientes R, R² e R² ajustado, além do teste de Durbin-Watson.

Tabela 19 – Estatísticas-resumo do modelo de regressão

Modelo	R	R ²	R ² Ajustado	Erro Padrão da Estimativa	Estatísticas de Mudança				Durbin-Watson	
					Mudança no R ²	Mudança no F	gl1	gl2		Mud, na F-Sig
1	0,528 ^a	0,279	0,264	0,38913	0,279	18,550	1	48	0,000	
2	0,656 ^b	0,431	0,407	0,34935	0,152	12,552	1	47	0,001	1,764

a. Preditores: (Constante), 'Engajamento com os stakeholders'

b. Preditores: (Constante), 'Engajamento com os stakeholders', 'Controle corporativo e operacional'

c. Variável dependente: Índice de Desempenho Empresarial

De acordo com as estatísticas apresentadas, pode-se afirmar, por meio do modelo obtido, que os fatores 'Engajamento com os stakeholders' e 'Controle

corporativo e operacional’, associados à gestão do uso da água, explicam uma variação de 43,1% do *Índice de Desempenho Empresarial* ($R^2=0,431$). De acordo com Hair et al. (2009), o valor observado de R^2 supera o mínimo exigido para considerar a relação estatisticamente significativa, com poder de 0,80 e nível de significância de 0,05. Nesse sentido, o modelo pode ser descrito pela Equação 1, a seguir.

$$Y = 0,528 X_1 + 0,390 X_2 + \varepsilon \quad (1)$$

Onde:

Y = Índice de desempenho empresarial

X1 = ‘*Engajamento com os stakeholders*’

X2 = ‘*Controle corporativo e operacional*’

ε = Erro do modelo

A Tabela 20, a seguir, apresenta o teste F-ANOVA do modelo de regressão apresentado, cujos resultados apontam para a rejeição da hipótese nula de os coeficientes da regressão serem todos nulos. Assim, afirma-se que o modelo é válido, tendo em vista a significância obtida no referido teste.

Tabela 20 – Teste F-ANOVA do modelo de regressão

	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	Sig.
Regressão - Passo 1	2,809	1	2,809	18,550	0,000 ^a
Resíduos	7,268	48	0,151		
Total	10,077	49			
Regressão - Passo 2	4,341	2	2,170	17,783	0,000 ^b
Resíduos	5,736	47	0,122		
Total	10,077	49			

a. Preditores: (Constante), ‘Engajamento com os stakeholders’

b. Preditores: (Constante), ‘Engajamento com os stakeholders’, ‘Controle corporativo e operacional’

c. Variável dependente: Índice de Desempenho Empresarial

Ressalte-se o conjunto de pressupostos da análise de regressão que conferem validade ao modelo apresentado. O valor de FIV ($FIV=1,000$) e a tolerância indicam fortemente a ausência de multicolineariedade no modelo. O teste de Durbin-Watson (1,764) informa que a hipótese de independência dos erros é satisfeita, evidenciando que não há autocorrelação, segundo Pestana e Gageiro (2003).

A Homocedasticidade dos resíduos foi avaliada, conforme indicado por Pestana e Gageiro (2003). O Gráfico 12 apresenta a distribuição entre os resíduos padronizados e os valores previstos padronizados, onde é possível observar que os resíduos apresentam uma amplitude aproximadamente constante em relação ao eixo horizontal. Desse modo, não se rejeita a hipótese da homocedasticidade, conferindo validade ao modelo.

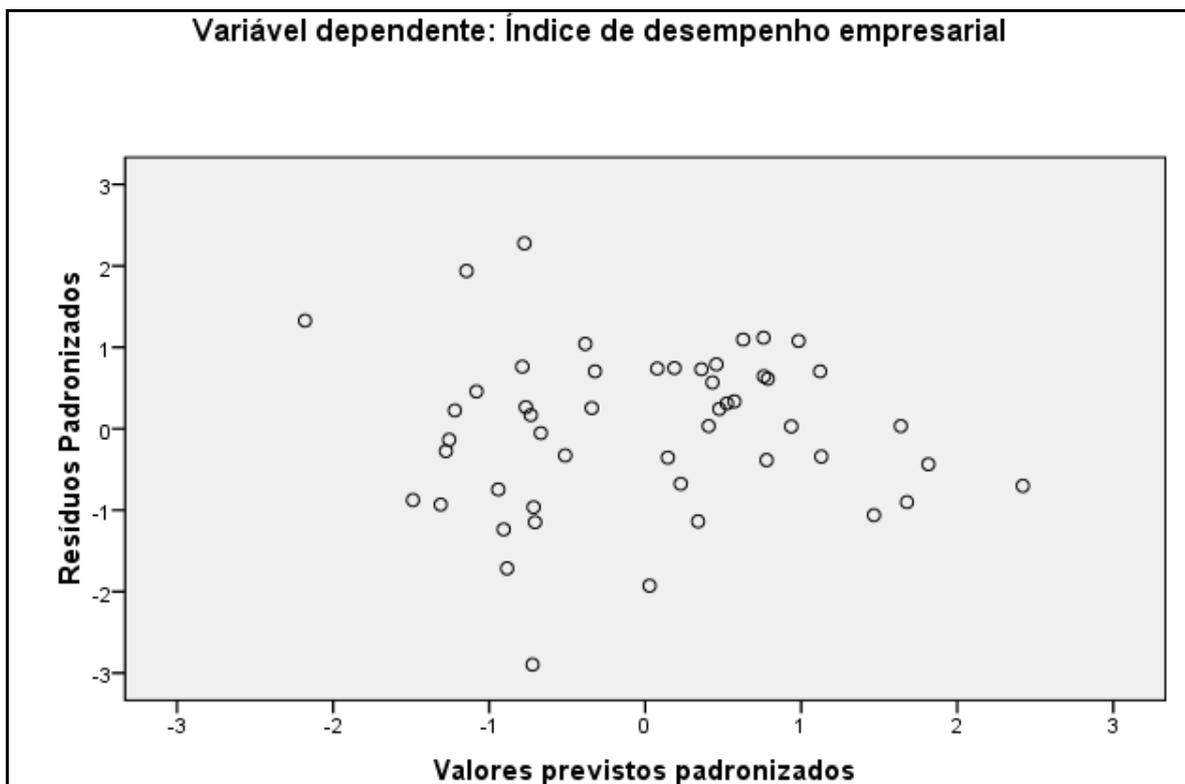


Gráfico 12 – Diagrama dos resíduos padronizados e valores previstos padronizados

Por fim, aborda-se a hipótese da normalidade dos resíduos, que é testada por meio dos testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk (Pestana e Gageiro, 2003). A Tabela 21, a seguir, apresenta os resultados dos referidos testes de normalidade, onde ambos permitem não rejeitar a hipótese de que os resíduos seguem uma distribuição normal. Dessa forma, segundo Pestana e Gageiro (2003), o modelo de regressão atende o pressuposto de normalidade. O Gráfico 13 apresenta o histograma da distribuição dos resíduos

Tabela 21 – Teste de normalidade dos resíduos

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
Resíduos Padronizados	0,072	50	0,200 [*]	0,981	48	0,590

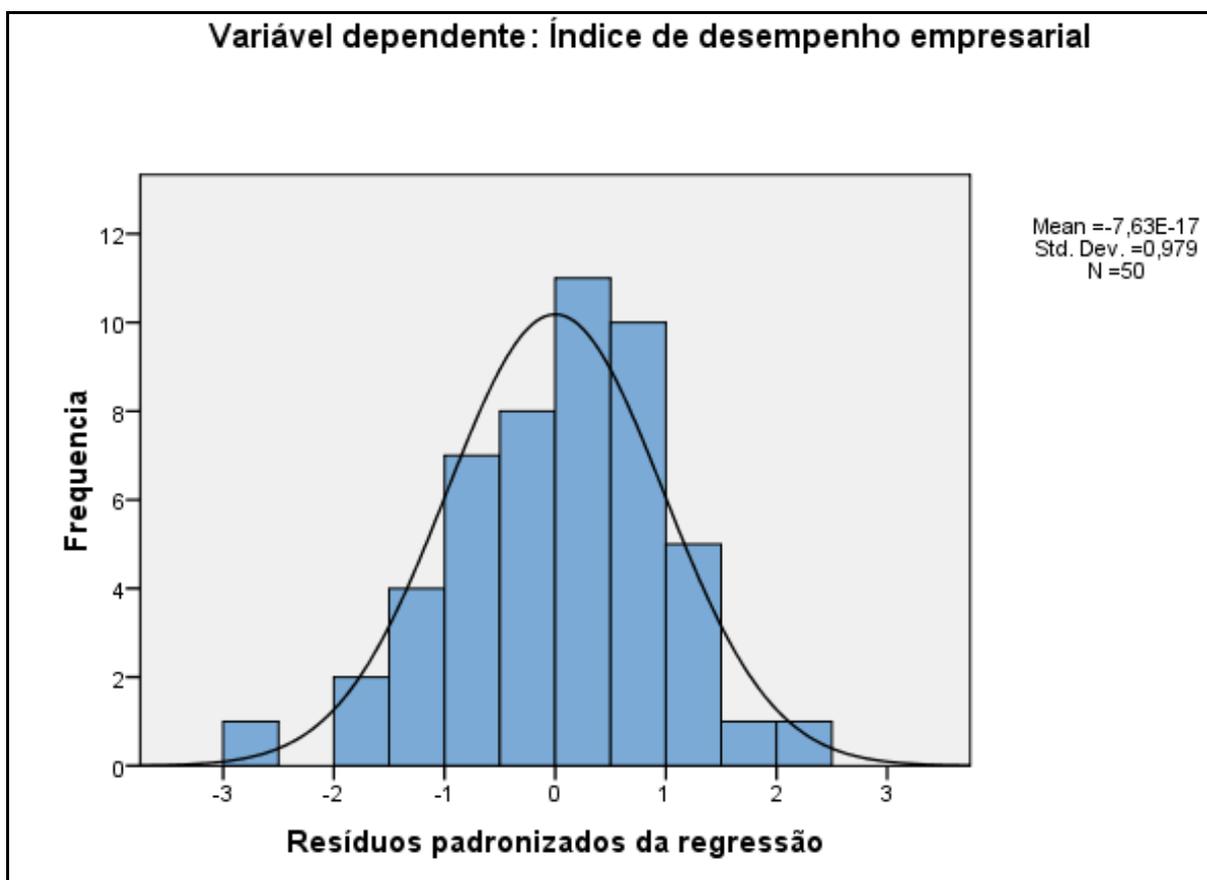


Gráfico 13 – Histograma da distribuição dos resíduos da regressão

O Gráfico 14, por fim, apresenta o diagrama P-P dos resíduos, com a probabilidade acumulada esperada e a probabilidade acumulada observada, onde se observa que os resíduos estão normalmente distribuídos, o que corrobora com os testes de normalidade apresentados.

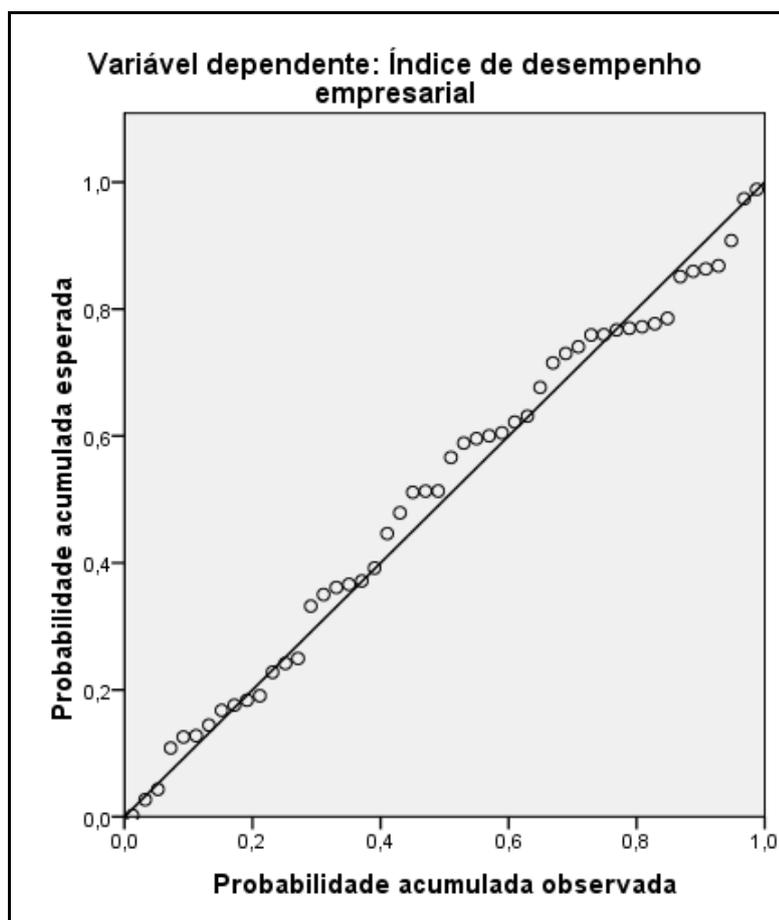


Gráfico 14 - Diagrama P-P dos resíduos padronizados normalmente distribuídos

Ao atender todos os pressupostos do modelo de regressão múltipla apresentados, pode-se afirmar que o modelo executado é válido. Nesse sentido, conclui-se que os fatores '*Engajamento com os stakeholders*' e '*Controle corporativo e operacional*', relacionados à gestão do uso da água, são elementos importantes

para prever o desempenho empresarial das indústrias analisadas. Juntos, estes dois fatores explicam uma variação de 43% do índice de desempenho empresarial.

Nesse sentido, a análise de regressão múltipla vem ao encontro da análise de correlação e destaca a importância dos fatores '*Engajamento com os stakeholders*' e '*Controle corporativo e operacional*' que tiveram resultados significantes em ambas as técnicas estatísticas realizadas.

Assim, os resultados do modelo de regressão analisado confirmam a relação existente entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial nas indústrias pesquisadas e confirmam a hipótese H1 deste estudo - *H1: A gestão do uso da água influencia o desempenho empresarial das indústrias do setor mineral brasileiro* - atendendo os objetivos de sua aplicação.

Pode-se avançar, portanto, para a síntese da etapa quantitativa desta pesquisa, que relaciona os resultados obtidos.

4.1.9 Conclusão da pesquisa quantitativa

A etapa quantitativa possibilitou a consecução dos objetivos de sua aplicação, na medida em que permitiu identificar a influência da gestão do uso da água no desempenho empresarial nas indústrias de mineração pesquisadas. Possibilitou, ainda, que fossem alcançados os objetivos específicos desta pesquisa, pois foram verificadas as práticas de gestão do uso da água utilizadas nas empresas estudadas e o desempenho empresarial destas, em termos econômicos, ambientais e sociais. Foi analisada, ainda, a influência do porte das empresas na gestão do uso da água e no desempenho empresarial.

Os resultados da etapa quantitativa permitiram, inicialmente, conhecer o comportamento das empresas pesquisadas em relação à gestão do uso da água e ao desempenho empresarial, a partir de análises estatísticas descritivas. Foi identificado que as maiores médias na gestão do uso da água estão associadas às dimensões de '*avaliação dos riscos envolvidos*' e '*operacional*'. Os resultados encontrados vêm ao encontro do exposto por Ceres (2010), que afirma que o setor mineral se destaca em termos de avaliação de riscos associados ao uso da água. As práticas operacionais mais avançadas, com o objetivo de aumentar a eficiência,

diminuir o uso de água e amenizar os impactos sobre os corpos hídricos, corroboram com pesquisas que evidenciam o incremento de ferramentas e práticas operacionais na indústria da mineração, voltadas ao controle do uso da água em nível operacional (FENNEL 2012; HILSON e MURCK 2000; ANA e IBRAM, 2006; IBRAM 2012a).

Por outro lado, foram observadas médias inferiores nas dimensões 'engajamento com os *stakeholders*' e 'cadeia de suprimentos'. Tais achados encontram sustentação em estudos anteriores, que evidenciam a necessidade de maior integração das empresas minerais com a cadeia de suprimentos e o engajamento com seus *stakeholders* (HILSON e MURCK, 2000; ANA e IBRAM, 2006).

O desempenho empresarial, em termos econômicos, sociais e ambientais, foi descrito por meio dos impactos observados e da evolução dos indicadores de desempenho. Em relação aos impactos no desempenho, destacam-se as médias elevadas na dimensão ambiental, indicando impactos positivos nesta área. Na evolução dos indicadores, percebe-se que a dimensão econômica obteve os melhores índices, evidenciando benefícios diretos em termos de *performance*.

A partir destes resultados, foi verificada a associação do porte das empresas com as práticas de gestão do uso da água e com o desempenho empresarial. Verificou-se, inicialmente, que a gestão do uso da água é influenciada pelas características empresariais nas indústrias estudadas.

Em relação à receita operacional, foram encontradas diferenças significativas em três dimensões: 'controle da quantidade de água', 'operacional' e 'engajamento com os *stakeholders*', onde empresas de menor porte possuem médias inferiores nestas dimensões. De acordo com o número de funcionários, foram encontradas diferenças significativas nas dimensões 'controle da quantidade de água', 'avaliação dos riscos' e 'operacional'.

Tais achados vêm ao encontro do exposto por ANA e IBRAM (2006), que afirmam que os controles sobre os impactos em relação ao uso água variam de acordo com o porte das empresas. Assim, confirmou-se a hipótese H2 deste estudo (H2: *existe associação entre o porte das empresas e a gestão do uso da água*).

Em geral, percebe-se que empresas de menor porte adotam práticas menos avançadas de gestão, comparadas às empresas de maior porte. Desse modo, a gestão do uso da água representa um desafio para o setor, tendo em vista que, em sua maioria, é formado por empresas de pequeno porte.

O desempenho empresarial também está associado ao porte das empresas. Foram identificadas médias inferiores em todas as dimensões de desempenho empresarial – econômica, ambiental e social - em empresas de menor porte, em relação à receita operacional. De acordo com o número de funcionários, foram verificadas médias inferiores no desempenho econômico e social em pequenas empresas, comparadas às demais.

Estes resultados evidenciam que os investimentos realizados por empresas de grande porte, bem como o maior alinhamento destas empresas com os desafios do desenvolvimento sustentável, refletem em melhores índices de desempenho empresarial, do ponto de vista econômico, ambiental e social. Confirmou-se, assim, a hipótese H3 deste estudo (H3: *existe associação entre o porte das empresas e o desempenho empresarial*).

Ressalte-se que a etapa quantitativa da presente pesquisa teve como objetivo central verificar a relação entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial das indústrias do setor mineral brasileiro, o que foi possível observar por meio das análises de correlação bivariada e regressão múltipla.

A análise de correlação verificou a associação entre fatores previamente extraídos na análise fatorial exploratória, relacionados à gestão do uso da água e o desempenho empresarial. Assim, os fatores ‘controle corporativo e operacional’, ‘avaliação dos riscos’ e ‘engajamento com os *stakeholders*’ obtiveram relações significativas com o desempenho das empresas. Pode-se perceber que o ‘engajamento com os *stakeholders*’, em assuntos relacionados à gestão do uso da água, está relacionado ao desempenho empresarial do ponto de vista dos impactos econômicos e na comunidade.

Observou-se, também, associação entre a ‘avaliação dos riscos’ e o desempenho social em termos de práticas trabalhistas e responsabilidade pelo produto. Por fim, identificou-se a relação entre ‘controle corporativo e operacional’ com o desempenho social em práticas trabalhistas. Nesse sentido, a análise de correlação evidencia que existe relação direta entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial nas indústrias pesquisadas.

Por fim, a análise de regressão confirmou a relação existente entre a gestão do uso da água e o índice de desempenho empresarial. A partir dos resultados pode-se afirmar, ainda, que o desempenho empresarial é influenciado pela gestão do uso da água, o que reforça a associação anteriormente verificada na análise de

correlação. Os resultados permitem apontar que, em especial, os fatores ‘engajamento com os *stakeholders*’ e ‘controle corporativo e operacional’ influenciam significativamente o desempenho empresarial das indústrias pesquisadas.

Pode-se destacar, portanto, a importância dos fatores ‘engajamento com os *stakeholders*’ e ‘controle corporativo e operacional’, na medida em que obtiveram relacionamentos significantes com o desempenho empresarial em ambas as análises realizadas. Entretanto, pode-se observar que o ‘engajamento com os *stakeholders*’ está entre as dimensões que obtiveram os menores índices na análise descritiva das empresas. Nesse sentido, evidencia-se que o investimento em aspectos relacionados à integração da empresa com as partes interessadas e ao controle corporativo e operacional do uso da água representam oportunidades para as empresas estudadas.

Portanto, a hipótese central deste estudo - H1: *A gestão do uso da água influencia o desempenho empresarial das indústrias do setor mineral brasileiro* - encontra sustentação nas análises apresentadas. Estes resultados apontam que os investimentos empresariais associados à gestão do uso da água trazem resultados significativos em termos de desempenho empresarial nas indústrias minerais brasileiras.

A partir das análises apresentadas, pode-se confirmar todas as hipóteses desta pesquisa, conforme se observa no Quadro 27, a seguir.

Hipótese	Situação
H1: <i>A gestão do uso da água influencia o desempenho empresarial das indústrias do setor mineral brasileiro.</i>	Confirmada
H2: <i>Existe associação entre o porte das empresas e a gestão do uso da água.</i>	Confirmada
H3: <i>Existe associação entre o porte das empresas e desempenho empresarial.</i>	Confirmada

Quadro 27 – Situação das hipóteses da pesquisa

Assim, foi identificada relação positiva e significativa entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial nas indústrias pesquisadas, bem como se

verificou a associação do porte das empresas com a gestão do uso da água e com o desempenho empresarial.

A partir dos resultados desta etapa, é possível avançar em direção à etapa qualitativa deste estudo, que possibilitará o entendimento das relações existentes entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial de forma mais detalhada, no contexto em que as empresas estão inseridas.

4.2 Resultados da Etapa Qualitativa

A etapa qualitativa deste estudo tem por objetivo compreender a gestão do uso da água e a sua relação com o desempenho empresarial, por meio de uma abordagem que proporcione um maior detalhamento. Dessa forma, pretende-se ampliar o entendimento das relações entre as variáveis, além da busca de novas relações e descobertas. Nesse sentido, este capítulo apresenta os resultados obtidos por meio do estudo de casos múltiplos em duas empresas do setor mineral brasileiro. O pressuposto teórico desta etapa é apresentado a seguir:

P1: A gestão do uso da água está associada ao desempenho empresarial em indústrias do setor mineral brasileiro.

Inicialmente, são apresentadas as características das empresas analisadas e, a partir disso, são discutidos os principais aspectos relativos às práticas de gestão do uso da água e ao desempenho empresarial.

4.2.1 Perfil das empresas analisadas

Conforme já mencionado anteriormente, as empresas pesquisadas foram denominadas, para fins deste estudo, como Empresa Níquel e Empresa Carvão, de acordo com o principal produto mineral extraído. Optou-se, também, por omitir o nome dos municípios em que as empresas estão localizadas, bem como o nome de

ferramentas corporativas e outras nomenclaturas específicas de cada empresa, a fim de preservar suas identidades. A seguir, são descritas as principais características das organizações e de seus respondentes.

A Empresa Níquel é uma companhia de capital aberto, de grande porte, que atua na mineração mundial, com operações nos cinco continentes. Atua no Brasil desde o ano de 1973, onde possui, atualmente, três unidades de negócio. As operações da divisão brasileira da empresa estão concentradas, principalmente, nos estados de Goiás, Amapá e Minas Gerais, possuindo elevada interação com a planta industrial localizada na Venezuela. Além destas operações, possui projetos em fase de implementação, exploração ou estudos de viabilidade nos estados de São Paulo, Mato Grosso e Pará. Entre os bens minerais extraídos, destacam-se o níquel e o minério de ferro. A empresa é representada neste estudo por sua unidade de negócio responsável pela extração de níquel, que possui aproximadamente 1600 colaboradores diretos. Somados aos contratados (prestadores de serviços terceirizados) e estagiários, possui, aproximadamente, 2500 postos de trabalho.

A empresa possui diversas certificações externas, tais como a ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 e divulga relatórios de sustentabilidade baseado nas diretrizes propostas pelo *Global Reporting Initiative – GRI-G3*, sob o qual é certificada externamente em Nível de Aplicação A+.

A Empresa Carvão, por sua vez, é uma companhia de economia mista, com fundação em 1969. Possui cerca de 480 colaboradores e é considerada uma empresa de médio porte. Atua na exploração de carvão mineral e está localizada no estado do Rio Grande do Sul. Sua produção é voltada, essencialmente, para a produção de energia termoelétrica.

Apesar de não possuir certificações ambientais externas, a empresa atua internamente na implementação de um sistema de gestão ambiental, a fim de credenciar-se a obtenção da ISO 14001. Entretanto, não realiza a divulgação de seu desempenho socioambiental por meio de relatórios de sustentabilidade.

O Quadro 28, a seguir, apresenta a síntese das principais características das empresas estudadas.

Tendo em vista as características apresentadas, pôde-se observar que as empresas analisadas possuem larga experiência no setor mineral. Diferem-se, entretanto, quanto ao porte e áreas de atuação no setor mineral. A Empresa Níquel trata-se de uma empresa de grande porte, membro de uma empresa global de

mineração. A Empresa Carvão possui uma atividade local, de menor magnitude, concentrada na exploração do carvão mineral voltada essencialmente para o mercado interno.

	Empresa Níquel	Empresa Carvão
Fundação	1973	1969
Número de Colaboradores	1600	480
Localização	Goiás, Amapá, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo	Rio Grande do Sul
Porte – Receita Operacional	Grande empresa (superior a 300 milhões de reais)	Média empresa (de 16 até 300 milhões de reais)
Mineral Extraído	Níquel	Carvão mineral
Certificações externas	ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001	Não possui
Relatório de sustentabilidade	Anualmente, GRI-G3 A+	Não possui
Cargo do respondente	Gerente de Desenvolvimento Sustentável	Assessor de Meio Ambiente
Tempo de atuação na empresa	27 anos	31 anos

Quadro 28 – Síntese do perfil das empresas

Os entrevistados de ambas as empresas estão ligados aos departamentos de meio ambiente e desenvolvimento sustentável, com elevada experiência em suas respectivas empresas, o que dá credibilidade aos dados coletados.

A partir das características apresentadas, pode-se avançar em direção às práticas de gestão do uso da água e impactos no desempenho empresarial, descritas nas seções seguintes.

4.2.2 Gestão do uso da água

Nesta seção são identificadas as práticas de gestão relacionadas ao uso da água nas Empresas Níquel e Carvão. Inicialmente, pode-se destacar, de uma forma abrangente, a atuação das empresas pesquisadas na gestão do uso da água, os potenciais impactos causados por suas respectivas operações e suas posturas frente aos desafios da sustentabilidade.

Na Empresa Níquel, a extração mineral de níquel ocorre em mina a céu aberto. Durante o processo produtivo, os principais usos da água são o resfriamento do bem mineral e o processo piro-metalúrgico. Assim, ressalta-se que a água é utilizada, predominantemente, em processos físicos, com baixo risco de contaminação. Além disto, por se tratar de uma mineração a céu aberto, existe a preocupação com a formação de drenagens ácidas e o depósito de sedimentos nos cursos d'água, conforme destaca a entrevistada:

“Essa água é limpa. No nosso processo, o nosso grande uso de água é em recirculação, resfriamento. [...] E para todo um circuito de fornos, resfriamento. Mas ela tem um papel físico, e não químico. Não é contaminada”. [...] “Ela recebe a escória, no processo metalúrgico, essa escória é misturado com água. E também a liga, quando está pronta, vamos dizer assim, ela é granulada em água. ela cai na água e começa a formar grãos. É pra isso que a gente utiliza a água.”

“[A maior preocupação] é o consumo, quando há a escassez, gestão e drenagens, pois são minas de céu aberto. Então, tentando reduzir e eliminar a erosão, o caminho da água e redução de sedimentos em curso d'água. É o nosso caso, em mina de céu aberto.” (Relato de entrevista)

A gestão do uso da água, na Empresa Níquel, é vista como um importante fator de competitividade e de reputação. A empresa possui circuito fechado de recirculação de água, com níveis de reaproveitamento de 80% a 90%, de acordo com o relatório de sustentabilidade da companhia. Utiliza-se de políticas internas definidas, baseadas em orientações e metas da divisão global da companhia, voltadas para a redução dos consumo de água, conforme destaca a entrevistada:

Hoje é fundamental né? É fundamental e a [Empresa Níquel] tem várias áreas, a maioria delas, que são ‘water scarcity’, áreas que tem escassez de água. Por exemplo, no Chile, a gente tem minas no norte do Chile, que é deserto, várias áreas na África que também são assim, enfim, cada vez mais áreas assim. Então, nessas áreas você tem que se preocupar, a gente tem plantas de dessalinização e tudo mais. Nós temos uma clara política, que são metas da alta administração, e compromissos declarados, de ter redução de consumo de água, consumo de energia e redução de gases de efeito estufa. [...] Então, é muito importante hoje. Vai ser, e é visto, como um fator competitivo e é fator de aceitação, licença social e tudo isso que eu falei antes, no consumo de água.” (Relato de entrevista)

Pôde-se observar, ainda, que a Empresa Níquel possui postura proativa frente aos desafios do desenvolvimento sustentável, onde atua com práticas que vão além da conformidade legal. A entrevistada, metaforicamente, afirma:

“Limpar é muito mais caro do que não gerar sujeira. [...] Para nós, faz muito mais sentido continuamente pesquisar qual a melhor forma de fazer, prevenindo, e isso não é assim, não é por que a gente é obrigado por lei. Obrigado por lei é não poluir. Como é que se faz isso de uma maneira mais eficaz? Então, é isso que a gente percebe, isso que quero dizer, não é porque, ‘poxa, a gente é bacana’, porque ‘a gente quer ganhar premio’. [...]”

Então acho que a gente tenta prevenir antes de acontecer, tudo isso que estou lhe falando, pela visão que nós tínhamos bem antes da [empresa global] ter como um grupo. Aqui a gente já tinha, porque a gente já saiu na frente e nossas empresas foram a primeiras a se certificar. E o que é certificado, na parede? É o primeiro passo de um compromisso público: seremos cada vez melhores, no meio ambiente, em nosso processo, em tudo” (Relato de entrevista)

A Empresa Carvão, de forma semelhante, atua na mineração em minas a céu aberto. No caso do carvão mineral, bem extraído pela empresa, os principais desafios na gestão do uso da água se referem à formação de drenagens ácidas de mina, que tem a sua formação a partir do contato do material mineral com a água, conforme explica o assessor de meio ambiente da empresa:

“Aquela água que está correndo ali, parece tudo bem, mas ‘espera aí’, ‘tá’ tudo bem com ela mesmo? E o carvão tem um grande problema que na sua formação, nós formamos o piritô, que é o sulfeto de ferro. Esse sulfeto de ferro, na hora que está na camada de carvão, lá embaixo, não tem problema nenhum, está parado né. Na hora que tu, abriu, tu expôs ele ao ar e a água ele reage e forma ácido sulfúrico. Consequentemente, qualquer água que passar ali vai ser acidificada né. Então, o grande problema da mineração de carvão a céu aberto é a Drenagem Ácida de Mina. Então, isso, tu abandonou uma área e não recuperou, tu tem drenagem ácida sem dúvida.” (Relato de entrevista)

Os relatos vêm ao encontro do exposto pela ANA e IBRAM (2006), que destaca a importância do adequado tratamento dos resíduos sólidos na mineração, na medida em que o material estéril, em contato com a água, representa uma fonte potencial de contaminação. Nesse sentido, a drenagem ácida de mina, um dos principais cuidados associados à água na mineração, é, da mesma forma, um fator de avaliação na Empresa Carvão.

Além disto, em uma das plantas da empresa, existe o processo de beneficiamento do carvão, que segundo o entrevistado, utiliza-se da água em grande escala. Para diminuir os impactos causados pelo uso em grande quantidade, utiliza-se de um sistema de reaproveitamento de água, conforme descreve:

“Eu vou te falar então de [Cidade A] e da [Cidade B] nesse respeito, porque é na [Cidade B] que teria o uso da água, ali nós temos o beneficiamento, que eu utilizo água, que eu utilizo muita água. eu utilizo um 300 a 400 m³ por hora no processo de beneficiamento, que é pequeno por sinal. Mas ele gasta muita água. Então isso aí é um processo que está utilizando água. Lá em [Cidade A] eu não tenho o beneficiamento, eu já tive uma vez né, mas está parado. E quando eu passar a ter, que vai ser a partir do ano que vem, vai ser “a seco”, que não vai utilizar água” [...] “Só que eu tenho um processo lá, que pode não ser esse o termo, mas eu tenho um processo em circuito fechado. Porque a água entra no processo, ela vai pra bacia de decantação, eu retiro um lodo aqui, e a água retorna pro processo. Então eu tô gastando 300, 400m³/h, mas se tu vai olhar, eu gastei 2 ou 3h de bomba só. O resto é água de reposição.” (Relato de entrevista)

Observou-se que, atualmente, a Empresa Carvão preocupa-se em adequar os seus processos produtivos aos cuidados ambientais necessários, ainda durante a fase de operação. Entretanto, este comportamento não era observado na empresa no período que antecede a década de 80. Na medida em que as exigências legais daquela época eram menos rígidas, as explorações de carvão nas áreas da empresa não contavam com os cuidados ambientais necessários. Tais evidências corroboram com o exposto por IBRAM (2012a), que destaca que o setor mineral brasileiro passou a adequar-se as questões ambientais mais fortemente em meados da década de 80. Isso faz com que a empresa, hoje, atue na recuperação de áreas de mineração antigas, denominadas pelo entrevistado como um passivo ambiental:

“A mineração de carvão a céu aberto é uma atividade extremamente impactante. Então se tu não tiver a noção mínima, se tu não tiver muito cuidado, tu está correndo riscos enormes ali, em termos de ser apontado com um grande degradador do meio ambiente. Então, foi na década de 80 que a gente iniciou os primeiros, digamos, começou a ter alguma ideia em termos de colocar meio ambiente nas nossas operações. Até então não havia. [...] A nossa maior parte da mineração a céu aberto daqui começou a se desenvolver na década de 80, então a gente conseguiu correr atrás e começar se adequar a parte ambiental mais cedo né, junto com o processo. Então, o que ocorreu, nós tivemos até então processos, que ainda tem hoje, de áreas impactadas não recuperadas, desse início da mineração e a partir da década de 80 nós começamos a formar tecnologia para imbutir essa parte de recuperação de áreas junto com os processos mineiros. Então, a gente começou, não vou dizer em 80, mas a gente começou o processo a ponto de hoje, toda a mineração que nós fazemos, ‘tá’ imbutida a parte ambiental.” (Relato de Entrevista)

A partir do panorama dos processos minerais das empresas analisadas, é possível destacar as práticas de gestão do uso da água adotadas pelas empresas, por meio das dimensões propostas no modelo conceitual desta pesquisa, baseado em Ceres (2010). Nesse sentido, são analisados os aspectos relativos ao ‘controle da quantidade de água’, à ‘avaliação dos riscos envolvidos’, às ‘práticas operacionais’, à interação com a ‘cadeia de suprimentos’, e o ‘engajamento com os stakeholders’. Em cada uma das dimensões analisadas, são observadas as ocorrências das respectivas práticas e as evidências observadas.

4.2.2.1 Controle da quantidade de água

O controle da quantidade de água leva em consideração as práticas de controle da água retirada e consumida em seus processos, controle de águas residuais, bem como, controle de águas utilizadas por seus fornecedores. Nesse sentido, pôde-se identificar tais práticas nas empresas estudadas, de acordo com as principais evidências apresentadas do Quadro 29, a seguir.

Controle da Quantidade de Água		
Empresa	Ocorre	Evidências nas entrevistas
Prática: Controle da quantidade de água consumida / retirada		
Empresa Níquel	Sim	- <i>“Por exemplo, a gente poderia não ter um circuito fechado de água. A gente tem e a gente economiza, não gera efluentes externos e é uma economia para nós também. Nós bombeamos menos água de make-up.”</i> - <i>“Um dos projetos claros, quantificados e implantados: revestimos internamente ‘line’ do reservatório e, além disto, nós estamos estudando partículas, polímeros, que são usados, e já tivemos experiências de outras operações, pra diminuir a evaporação. Quer dizer, é algo que aglomera na superfície da água e diminui a evaporação”</i>
Empresa Carvão	Sim	- <i>“Eu tenho uma bomba que me dá tantos metros cúbicos por hora, e eu trabalhei com ela tantas horas. Se tu quer no fim do mês quanta água eu consumi, eu tenho quantas horas de bomba eu utilizei”</i> - <i>“Eu chamo de circuito fechado, mas não é, pois sai esse lodo aqui embaixo, e esse lodo tem 40% de água. E essa água eu tô perdendo no processo. Por isso que eu reponho. Durante algumas horas lá.”</i>
Prática: Controle de águas residuais		
Empresa Níquel	Sim	- <i>“A gente não tem efluentes. O efluente, quer dizer, algum contato de água saindo, é, por exemplo, neste reservatório, que reduzimos com isto. Não é um efluente.”</i>
Empresa Carvão	Sim	- <i>“Eu tenho exatamente o que eu tiro do arroio, o controle direto de quanta umidade tem no meu carvão, um controle indireto do que tem no lodo, mas eu não controlo o m³ que saiu.”</i> - <i>“eu tenho o controle daí de cálculo né, mas não tem nenhum vertedouro lá que me dá esse controle exato. Tem também evaporações aqui no meio”</i>
Prática: Controle da água de seus fornecedores		
Empresa Níquel	Sim, em partes	- <i>“É até certo ponto sim. A gente não controla, quer dizer, controla os prestadores de serviço sim, né, os prestadores de serviço que estão no local sim, transportes, sim.”</i> - <i>“Eu diria pra você que ainda a gente não tem um acompanhamento do uso de água por parte do nosso contratado nesse momento lá, mas todas as políticas nossas são compartilhadas”</i>
Empresa Carvão	Não	- <i>“não temos”</i>

Quadro 29 – Controle da quantidade de água

De acordo com as evidências apresentadas, pode-se perceber que existe a preocupação de ambas as empresas em controlar e diminuir a quantidade de água utilizada em seus processos. Identificou-se a presença de circuitos fechados de

água, com o objetivo de maior reaproveitamento, em ambas as empresas. Tais achados corroboram com o exposto por Gunson et al. (2011), que ressalta que a recirculação de água industrial é uma prática que tem sido observada com maior frequência na mineração, principalmente em empresas mineradoras de maior porte.

A Empresa Níquel se utiliza de práticas, tais como o revestimento do reservatório de água e captação de águas da chuva, que tem o objetivo de diminuir as perdas de água no processo, por infiltração e evaporação, aumentando assim a sua eficiência. Os dados dos três últimos relatórios de sustentabilidade da companhia sustentam as evidências e apontam redução do consumo de água ao longo dos últimos cinco anos. Em 2011, entretanto, foi observado um aumento da quantidade de água consumida, devido ao início das atividades da empresa em sua nova planta de níquel, também situada no estado de Goiás. Observa-se, também, em seus relatórios, a ausência de efluentes, corroborando com as evidências identificadas na entrevista.

Em relação ao controle da quantidade de água utilizada por seus fornecedores, percebe-se que esta prática não está presente na Empresa Carvão. Nesta empresa o controle de água está restrito às atividades internas. Já na Empresa Níquel, existe o controle do uso da água daqueles fornecedores e prestadores de serviço que atuam nas áreas operacionais das empresas. Em relação aos demais fornecedores da cadeia de fornecimento, o controle efetivo não é realizado, porém todas as diretrizes e políticas de uso da água da empresa são compartilhadas, visando à adequação destes às práticas exigidas na companhia.

Assim, pode-se afirmar que o controle da quantidade de água é acompanhado fortemente em ambas as empresas. Já o controle efetivo relacionado ao uso dos seus fornecedores pode ser observado apenas na empresa Níquel, restrito ainda àqueles fornecedores que atuam diretamente em suas operações.

4.2.2.2 Avaliação dos riscos

As práticas relacionadas à avaliação dos riscos associados à gestão do uso da água puderam ser observadas nas empresas, conforme as evidências apresentadas no Quadro 30, a seguir.

Avaliação dos riscos		
Empresa	Ocorre	Evidências nas entrevistas
Prática: Avaliação dos riscos físicos, de reputação, regulatórios, e de litígio,		
Empresa Níquel	Sim	<p>- “Eu acho que um sinal de maturidade da [Empresa Níquel] é que justamente tentar fazer, não só um monitoramento mas a gestão de todos esses aspectos com base em risco. Em avaliação de risco e oportunidade.”</p> <p>- “No nosso sistema integrado, o nosso mundo interno, operações e mesmo corporativo, nós temos esta avaliação toda de riscos, temos uma sistemática pra, no caso dá água, por exemplo avaliar o processo. [...] a [Empresa Níquel], como um todo, tem uma metodologia que se chama [Nome da metodologia]. Então, é, você vai do micro pro macro, e você está integrado justamente com a avaliação de riscos global. Então assim, em cada atividade, em cada processo, você vai avaliado estes riscos e isso conversa, até lá em cima, com a avaliação dos riscos ao negócio. Então é aí que eu capto, tanto externamente como internamente, essas possibilidades e vou “ranquear” riscos.</p>
Empresa Carvão	Sim, em partes	<p>- Físicos - “não, Roberto. em relação aos físicos, por exemplo a respeito das secas da região? Não eu não tenho”</p> <p>- De reputação - “nesse aspecto sim. Ainda mais, tanto mina da [Cidade A] quanto na [Cidade B], que são comunidades pequenas né... muitas vezes tu ta do lado aqui. Tu é parte. Metade do pessoal que mora ali trabalham na tua empresa... então, isso aí sim, é um bom controle. Ainda mais a nossa mineração é a céu aberto. Tu tem problema de barulho, trafego de máquinas.</p> <p>- Regulatórios – “tem sim. Aliás, tenta gerenciar né? Por exemplo, eu sei que eu estou lançando efluentes meus fora das normas ainda né.”</p> <p>- De litígio – “Mas é o tipo de coisa, tu está em uma situação que a qualquer hora tu pode ter uma ação contra a empresa. Então tu não pode fazer nada a mais do que um estudo de risco”</p> <p>- “Eles fazem exatamente o meio de campo entre nós e a comunidade. Ou tu faz, ou tem alguém, uma ONG, que faz pra ti. As vezes, tu não fica sabendo, como os funcionários teus são da comunidade, eles não querem falar certas coisas por que podem prejudicar o trabalho dele, pode prejudicar a empresa que eles estão trabalhando. Mas através da ONG tu fica sabendo.”</p>

Quadro 30 – Avaliação dos riscos associados ao uso da água

Na empresa Níquel, pôde-se observar que as suas operações são baseadas na análise de risco e oportunidades. A empresa utiliza-se de uma ferramenta corporativa que, sistematicamente, avalia os riscos envolvidos e os relaciona ao risco no negócio. A gerente de desenvolvimento sustentável da empresa cita os aspectos relacionados à ‘licença social para operar’ e a reputação da empresa quando destaca a importância da adequada gestão do uso da água.

Na Empresa Carvão identificou-se a avaliação dos riscos associados ao uso da água, em especial, quando se relaciona aos riscos de reputação, regulatório e de

litígio. Destaca-se que a empresa se utiliza de parcerias com ONGs da região que auxiliam a empresa na avaliação dos riscos de reputação e de litígio, junto às comunidades próximas, a fim de conhecer as suas necessidades. Os riscos físicos, associados à disponibilidade de água, entretanto, não são constantemente avaliados pela empresa.

Pode-se afirmar, portanto, que ambas as empresas avaliam os riscos envolvidos no uso da água, o que corrobora com a pesquisa de Ceres (2010), que afirma que, no setor mineral, as indústrias avaliam os riscos associados ao uso da água, principalmente em função da grande dependência deste recurso. Destaca-se que ambas estão atentas, principalmente, aos riscos associados à reputação, licença para operar, bem como aos riscos regulatórios associados ao uso da água. Estas evidências identificadas nestas empresas corroboram com a etapa quantitativa deste estudo, na medida em que esta dimensão obteve as maiores médias entre as indústrias participantes.

4.2.2.3 Operacional

As práticas operacionais relacionadas ao uso da água referem-se à presença de políticas e sistemas de gestão, informações sobre as exigências legais inerentes ao uso da água, além de esforço por parte das empresas e metas estipuladas para redução do uso da água e descarga de águas residuais em nível operacional. As evidências observadas nas entrevistas, associadas as práticas citadas, estão descritas no Quadro 31, a seguir.

(continua)

Operacional		
Empresa	Ocorre	Evidências nas entrevistas
Prática: Políticas e sistemas de gestão em relação à água		
Empresa Níquel	Sim	- <i>“Nós temos uma clara política, são metas da alta administração, e compromissos declarados de ter redução de consumo de água, consumo de energia e redução de gases de efeito estufa. Isso tem até nomes bonitinhos mas, por exemplo na água, meta de água, o nome é [nome da ferramenta], que é a gestão e o acompanhamento das metas de águas”</i>
Empresa Carvão	Não	- <i>“não, não tem Roberto. Lógico, se tu disser, que em [cidade A] é água só de consumo, não tem industrial. Em [cidade B], na hora que se implantou um circuito fechado foi um pensamento de contenção ao consumo de água né. Mas não vou te dizer que nós temos uma política definida</i>

(conclusão)

Prática: Informações sobre violações ou penalidades associadas ao uso da água ou descarga de águas residuais		
Empresa Níquel	Sim	- <i>“Enfim, tem a política, tem os parâmetros de qualidade na água, alinhados com o que há de estado da arte aí. Tem diretrizes de gestão do uso da água que abrangem, não só as operações e os processos, mas também a comunidade”</i>
Empresa Carvão	Sim	- <i>“Então essa parte mais formal da legislação assim, poxa, isso é direto. [...] com a legislação ali tem que estar atendo. Mesmo que tenha coisas que tu não conseguiu cumprir, mostrar que tu está fazendo alguma coisa.”</i>
Prática: Esforço e metas de redução do uso de água em nível corporativo		
Empresa Níquel	Sim	- <i>“A forma de a gente acompanhar essa redução e quanto, e como, andou tendo uma evolução. A uns cinco, seis anos atrás foi feito primeiro esse anúncio dessa meta de 15% em relação a 2014. Só que a forma como ela foi feita, ela não dava nem particularidades aos processos, era uma meta absoluta. E isso é muito discutido internamente porque alguns tipos de processo podem dar essa meta, e outros não podem. E o que foi feito? Foi reformulado isso. O grupo, e cada unidade, se comprometeram com outro esquema de redução. [...]E aí eu te digo os CEOs de cada unidade de negócio, se comprometeu, junto a CEO do grupo, em seu contrato de desempenho, que vai fazer projetos, introduzir projetos, vai implantar estudos que reduzam X%. Sendo que menos de 7% não era aceitável. Mas cada um vai trabalhar com o seu processo e suas capacidades. Então, existe um compromisso que a nossa divisão fez, no mínimo 7%, é um pouco mais do que isso, e nós estamos trabalhando.</i>
Empresa Carvão	Sim, em partes	- <i>Esforço - “Sim. Se tu quiser dizer que o beneficiamento a seco, previsto lá em candiota, é um esforço em redução de água né? [...]pensa também, mas é secundário. O principal é não molhar o carvão e ter um produto melhor.”</i> - <i>Metas – “Não. Não tenho essa política”</i>
Prática: Esforço e metas de redução da descarga de águas residuais		
Empresa Níquel	Sim	- <i>“A gente não tem efluentes. O efluente, quer dizer algum contato de água saindo, é, por exemplo neste reservatório, que reduzimos com isto. Não é um efluente” [...] “não, pois essa água é limpa. No nosso processo, o nosso grande uso de água é em recirculação, resfriamento..”</i>
Empresa Carvão		Não evidenciado

Quadro 31 – Práticas operacionais de gestão do uso da água

A partir dos dados apresentados do Quadro 31 é possível destacar as principais práticas das empresas analisadas. Na Empresa Níquel, observam-se evidências em todas as práticas desta dimensão, com políticas e sistemas de gestão bem definidos voltados à redução do uso da água em suas operações. A empresa conta com políticas e metas alinhadas às diretrizes propostas para as operações globais da companhia. Entretanto, as metas não são tratadas de maneira absoluta, mas adaptadas para cada realidade de negócio, por meio de contratos de desempenhos e compromissos firmados. A empresa utiliza-se de metas definidas para as suas operações, visando à redução do uso da água em nível operacional.

Na Empresa Carvão, observa-se a busca em adequar as operações às exigências legais e as informações relativas às violações e penalidades associadas ao uso da água, porém não apresenta políticas e sistemas de gestão específicos para o uso da água. Destacam-se práticas relacionadas, tais como a implantação do circuito fechado de recirculação de água, citado anteriormente, e projetos de beneficiamento 'à seco', que irão reduzir o uso da água. Entretanto, o esforço na implantação de tais projetos está ligado, primeiramente, à obtenção de um produto de melhor qualidade, não estando associados essencialmente na diminuição do uso da água. Não foram identificadas metas quantitativas estipuladas para a diminuição do uso da água, ou descarga de águas residuais, na companhia.

Percebe-se, portanto, evidências que vêm ao encontro de estudos anteriores (FENNEL 2012; HILSON e MURCK 2000; ANA e IBRAM, 2006; IBRAM 2012a), na medida em que se pode observar o incremento de ferramentas e práticas operacionais na indústria da mineração, tais como dessalinização da água, recirculação, entre outras, voltadas ao controle do uso da água em nível operacional.

Pode-se afirmar, ainda, que a Empresa Níquel possui práticas operacionais mais consistentes relacionadas ao uso da água, quando comparadas à Empresa Carvão. Foram evidências políticas e sistemas de gestão avançados, que estão baseadas nas diretrizes globais da companhia e adaptados à realidade local do negócio. Foram percebidos, entretanto, avanços recentes em relação à postura socioambiental da Empresa Carvão, quando comparadas às suas operações anteriores à década de 80 e 90. Atualmente, as operações estão mais alinhadas aos aspectos relacionados à sustentabilidade, o que inclui a gestão do uso da água.

4.2.2.4 Cadeia de suprimentos

Esta dimensão avalia as práticas das empresas associadas à gestão do uso da água em sua cadeia de suprimentos. Nesse sentido, pretende-se observar esforços em acompanhar, treinar e diminuir os impactos relacionados ao uso da água ao longo de sua cadeia produtiva. As evidências observadas nas empresas pesquisadas são apontadas no Quadro 32, a seguir.

Cadeia de Suprimentos		
Empresa	Ocorre	Evidências nas entrevistas
Prática: Avaliar, treinar ou ajudar seus fornecedores na gestão da água		
Empresa Níquel	Sim	- “Só pra te dar uma preocupação com a cadeia de fornecimento é muito grande, dentro da área de supply chain a gente tem uma diretoria de desenvolvimento sustentável. De segurança e desenvolvimento sustentável, toda essa parte. Que trabalha pra montar metodologias desde diálogo, contratação, e monitoramento, sim, de muita coisa, da cadeia de fornecedores, por categorias de fornecedores... a coisa é bem sofisticada”
Empresa Carvão	Não	- “não, seria muito sofisticado. Nós não estamos atuando a este nível. Na verdade nós não atuamos por não ser necessário ainda.
Prática: Coletar e acompanhar dados sobre os impactos dos seus fornecedores em relação à água		
Empresa Níquel	Sim	- “Até certo ponto sim. A gente não controla, quer dizer, controla os prestadores de serviço sim, né, os prestadores de serviço que estão no local assim, transportes, sim. - “É, um exemplo legal é no próprio projeto [Nome]. Quando a gente estava na fase de projeto, a gente tinha muitos fornecedores lá né. E aquela parte toda de indicadores que a gente falou, eles tinham que responder a estes indicadores e a gente tinha um acompanhamento igual, os mesmos indicadores que a gente tem hoje nas operações, a gente já acompanhava na época do projeto. E a água estava incluso. Toda a questão da água. Hoje, em termos de suprimento eu vou te falar, acho que não é uma questão crítica assim. Temos uma forma geral, das práticas e das políticas que eles tem que seguir, principalmente se eles estão trabalhando nas instalações da empresa, aí tem um acompanhamento muito maior”
Empresa Carvão	Não	“Não temos”
Prática: Metas para reduzir os impactos em relação à água na cadeia de suprimentos		
Empresa Níquel		Não Evidenciado
Empresa Carvão		Não Evidenciado

Quadro 32 – Gestão do uso da água em sua cadeia de suprimentos

Na empresa Níquel, foi possível observar a preocupação em atender às demandas de sua cadeia de fornecimento, no que diz respeito aos aspectos socioambientais, que incluem o uso da água. A empresa possui uma diretoria de desenvolvimento sustentável que atua especificamente com sua cadeia de suprimentos. Apesar de não terem sido observados controles efetivos em relação à quantidade do uso da água de todos os fornecedores, já que o controle é maior junto àqueles que atuam junto às suas operações, identificou-se a preocupação em informar e disponibilizar suas políticas e diretrizes para auxiliá-los na gestão da água. Não foram evidenciadas, entretanto, metas específicas para a redução do uso da água junto à cadeia de fornecimento.

A Empresa Carvão, conforme evidenciado anteriormente, ainda não possui uma gestão de uso da água ampliada em relação à sua cadeia de fornecimento. Conforme o entrevistado destaca, a empresa acredita que uma atuação forte junto aos fornecedores não se trata de uma prática necessária atualmente.

As afirmações de Hilson e Murck (2000), as quais destacam a necessidade de maior integração das empresas de mineração com suas cadeias de suprimento, no que diz respeito aos desafios da sustentabilidade, são validadas pelas evidências encontradas. As empresas pesquisadas estão inseridas na realidade do setor mineral brasileiro, que têm na integração com a cadeia de suprimentos um desafio a ser incrementado na gestão do uso da água.

As práticas identificadas relacionadas à integração com a cadeia de suprimentos são mais avançadas na Empresa Níquel, quando comparadas à Empresa Carvão. Apesar de não possuir um controle quantitativo, por meio de metas e acompanhamentos mais precisos junto à *supply chain*, a Empresa Níquel demonstra preocupação com aspectos relacionados à sustentabilidade junto aos seus fornecedores, o que inclui a questão da água, o que, por outro lado, não pode ser verificado na Empresa Carvão.

4.2.2.5 Engajamento com os *stakeholders*

Por fim, são analisados aspectos relacionados ao engajamento aos *stakeholders*, no que se refere à gestão do uso da água. As evidências observadas nas entrevistas são apresentadas no Quadro 33, a seguir.

Os relatos apresentados permitem afirmar que a Empresa Níquel possui uma forte atuação junto aos seus *stakeholders*, incluindo os aspectos relativos ao uso da água. Foram identificados mecanismos de consulta às comunidades, atuação junto ao IBRAM, prefeituras e governos. Foram destacadas, ainda, articulações relacionadas às ações de saneamento e água potável para comunidades do entorno das operações, em conjunto com outros órgãos institucionais. Percebe-se a atuação da empresa junto aos comitês de bacia já existentes e movimentos de articulação e incentivo para a criação de comitês de bacia nas regiões onde eles não existem.

Engajamento com os stakeholders		
Empresa	Ocorre	Evidências nas entrevistas
Prática: Colabora, com stakeholders em assuntos relacionados à água potável e saneamento		
Empresa Níquel	Sim	- “O abastecimento de água, por exemplo, no [Cidade C], sempre foi motivo de briga entre a prefeitura e o estado. O que nós temos feito, nós contratamos a SABESP, porque a SABESP tem essa capacitação. Apesar de ser São Paulo, e não Goiás, ela tem a capacitação de ter ajudado a montar projetos de Plano de Saneamento como um todo. Água e Esgoto, né, para municípios. Então, nós contratamos a SABESP, a SABESP montou um projeto executivo, através, também, de uma sub-contratada deles, pra esse plano como um todo. Então, hoje, o município de [Cidade C], ele está qualificado, está pronto pra receber os financiamentos que existem para a prefeitura, e realmente resolver o problema de abastecimento de água da melhor maneira possível. [...] Agora a gente tá ajudando o município a buscar financiamento pra realmente fazer as obras, tanto de esgoto, como de abastecimento de água e tudo mais.”
Empresa Carvão	Sim, em partes	- “Em [Cidade B], a Fundação [Nome] é muito boa nessa parte da educação socioambiental. Então é um projeto que nós temos ali de recuperação deste arroio. Só que o arroio ele atravessa dezenas de proprietários. Então é um trabalho com a prefeitura e com os moradores.[...] Então, seria a Fundação [Nome], as comunidades, e a prefeitura. Não está funcionando, mas é uma ideia que queremos fazer, envolvendo água.
Prática: Colabora na gestão e restauração de bacias hidrográficas		
Empresa Níquel	Sim	- “Mesmo antes de todas essas diretrizes da água terem sido mais definidas e detalhadas na [Empresa Níquel], a gente já tinha, já estava monitorando e querendo entrar e fazer diferença nos comitês de bacia. A gente faz parte, no caso das usinas de Níquel, dos comitês que estariam formando os comitês de bacia, em Goiás. [...] O problema é que não foi criado ainda esse comitê de bacia, pois o pessoal quer unificar o Tocantins, e isso tá uma discussão, enfim. Mas a gente faz parte do grupo que quer montar o comitê. Nós já éramos participantes ativos do Programa Especial dos Recursos Hídricos do IBRAM, onde a gente vem discutindo a gestão de recursos hídricos para os diversos tipos de mineração”
Empresa Carvão	Não	- “não, até aí não tem. É mais em nível local. Nunca chegamos a atuar a nível tão grande, a ponto de ter um comitê de bacia atuante”
Prática: Mecanismos de consulta às comunidades locais e ONGs ao implementar ou expandir operações		
Empresa Níquel	Sim	- “Nós vimos que esse é um problema, que está lá, e vimos, por que estamos atento e ouvimos em consulta, por que usamos ferramenta para ouvir em consulta, e usamos maneiras, planos de ação que atendam o coletivo.” - “A gente, pela consulta, foram várias representantes e foram da sociedade, são consultados, e sugerem impressões, algumas coisas reais, outras, e a partir disso, nós temos que estabelecer uma estratégia de como compartilhar parte dessa estratégia, como a gente vai tratar cada uma dessas questões, por esses aspectos.”
Empresa Carvão	Sim	- “Mineração a céu aberto, necessariamente, se faz um EIA/RIMA. Não tem como entrar em uma área de mineração sem isso. Na hora que eu faço o EIA/RIMA eu passo por todas essas partes. Eu vou chegar lá na frente tem uma audiência pública e o contato com a comunidade.” - “Eles fazem exatamente o meio de campo entre nós e a comunidade. Ou tu faz, ou tem alguém, uma ONG, que faz pra ti.”

Quadro 33 – Engajamento com os stakeholders na gestão do uso da água

Na empresa Carvão, observou-se a atuação junto às prefeituras, parcerias com fundações da região e projetos relacionados à gestão do uso da água e recuperação de áreas impactadas. Possui mecanismos de consulta por meio de processos legais e atuação em parceria com ONGs. Esta atuação, entretanto, é em nível local, sem participação junto à comitês de bacias

Pôde-se perceber que as empresas analisadas atuam junto às partes interessadas em assuntos referentes à gestão do uso da água. Possuem mecanismos de consulta e estabelecem práticas e projetos para gestão e recuperação de áreas impactadas. Entretanto, a atuação em termos de bacia hidrográfica, com participação ativa em comitês de bacia, ainda é um desafio para a Empresa Carvão.

A partir da análise apresentada, pode-se afirmar que as empresas analisadas apresentam evidências que permitem identificar práticas associadas à gestão do uso da água. Foram identificadas, entretanto, diferenças entre o comportamento das Empresas Níquel e carvão.

A Empresa Níquel possui uma atuação proativa, com evidências de atuação na gestão do uso da água em todas as dimensões analisadas. Destacam-se aqui os aspectos relacionados à avaliação dos riscos e a atuação junto aos *stakeholders*, com práticas que a diferenciam de outras empresas do setor. Apresenta práticas avançadas relacionadas ao controle do uso da água e aos aspectos operacionais. Apesar de apresenta integração com sua cadeia de fornecimento em aspectos relacionados à sustentabilidade, é possível evidenciar oportunidades de avanços no controle do uso da água de seus fornecedores, a fim de reduzir os impactos ao longo de sua cadeia.

Na Empresa Carvão evidenciou-se uma atuação mais recente e reativa, quando comparada à empresa Níquel, no que se refere aos aspectos socioambientais, o que reflete em sua gestão do uso da água. A empresa possui práticas de controle da quantidade da água, avaliação dos riscos envolvidos e determinadas práticas operacionais, porém ainda carece de sistemas e políticas de gestão do uso da água bem definidos e maior atuação junto à sua cadeia de suprimentos.

A partir da caracterização da atuação das empresas na gestão do uso da água, pode-se avançar em direção à sua relação com o desempenho empresarial.

4.2.3 Gestão do uso da água e o desempenho empresarial

Esta seção tem por objetivo identificar a importância atribuída à gestão do uso da água em relação ao desempenho das empresas estudadas, do ponto de vista econômico, ambiental e social. Para tanto, inicialmente, descreve-se a forma como as empresas estudadas avaliam o seu desempenho empresarial, qual a importância deste aspecto na empresa para, em seguida, apresentadas a relação do uso da água neste desempenho.

A empresa Níquel possui a avaliação do desempenho empresarial por meio de indicadores clássicos, quantitativos, e indicadores menos usuais, que avaliam o seu desempenho de forma qualitativa, conforme destaca a entrevistada:

“A gente encara a sustentabilidade, através de diversas disciplinas ou diversos eixos: então a gente tem segurança, saúde ocupacional, meio ambiente e responsabilidade social, esses são os quatro principais temas da sustentabilidade na [Empresa Níquel]. Então pra todos esses nós temos indicadores mensais de desempenho, indicadores do tipo ambiental clássico né: consumo de água, energia, índices de gás do efeito estufa, enfim uma série de questões quantitativas, assim como também pra segurança, número de acidentes taxas de lesões, lesões por afastamento, enfim, indicadores clássicos. Mas tem alguns que são poucos mais difíceis de mesurar. Por exemplo na área de responsabilidade social a gente fala no momento ela desde sempre teve o objetivo de fazer uma contribuição positiva das comunidades que ela opera, ou seja, tentar deixar aquele local um pouco melhor do que quando a gente chegou. Diferente, claro ele vai mudar, e que essa diferença seja discutida e apoiada pela comunidade. E aí, como mede essas alterações, impactos e essas contribuições? Então, é uma área que muitas vezes é qualitativa essa avaliação, mas a gente tem também forma de avaliar. Então, assim, uma das coisas que a gente costuma olhar, determinada iniciativa está gerando emprego naquela região? Estou desenvolvendo novos negócios? Quais desses negócios estão direcionados diretamente a mineração ou não? Alguns negócios são uma novo eixo, uma nova vocação que aquele município tem ou vir a desenvolver? Então, você começa desenvolver práticas para melhorar, alavancar o desenvolvimento de negócios locais.”

Nesse sentido, observou-se que a empresa se utiliza de indicadores de avaliação internos, ligados ao sistema de gestão integrado voltado para a sustentabilidade, e externos, relacionados aos impactos sociais do negócio na comunidade.

Destaca-se, também, que a empresa preocupa-se em comunicar este desempenho, e utiliza-se de relatórios de sustentabilidade, baseados na

metodologia proposta pelo *Global Reporting Initiative – GRI-G3*, sob o qual é certificada externamente em Nível de Aplicação A+, conforme citado anteriormente. Além disto, evidencia-se a obtenção de diversos prêmios associados ao desempenho empresarial relacionado à sustentabilidade.

De acordo com a entrevistada, os resultados obtidos em desempenho empresarial, quando compartilhados, poder gerar retornos ainda maiores, conforme evidencia:

“Esse resultado, a gente aprendeu, que quando ele é compartilhado, gera até mais resultados bons pra nós. Inclusive reputação, o que a gente chama de licença social. O que é uma licença social? Não é um documento que vai no órgão e recebe. É a licença para operar, essa confiança da comunidade em volta, esse diálogo que está aí” (Relato de entrevista)

Em relação ao impacto e a importância da gestão do uso da água no desempenho empresarial, a entrevistada é taxativa ao afirmar que seu impacto é positivo, em diversas dimensões, conforme seu relato:

“Definitivamente. Primeiro: O uso racional e eficiente da água economiza dinheiro. Ponto. Então, jogar água fora é perda de dinheiro, eu tô perdendo alguma coisa. Segundo: Fazer isso em conjunto com autoridades, em conjunto com a comunidade e tudo mais, ajuda o coletivo a crescer junto e faz bem a nossa reputação. Então, externamente. Internamente, no grupo, como eu te disse, isto é tão importante para um grupo como a [Nome do grupo global], responder e querer apresentar isso como parte do seu trabalho, que isso faz parte dos contratos de desempenho, as metas particularmente de água, energia e CO2, são no nível do CEO, gestores máximos das unidades de negócio, e faz parte do compromisso deles com a CEO global. Então, sair-se bem, ter bons cases, como por exemplo, na nossa unidade de Níquel, é muito importante para o CEO de Níquel, pra ele poder estar na mesa não só cumprindo as metas, com que se comprometeu, como ‘sair bem na foto’. É bom pra todo mundo.” (Relato de entrevista)

As evidências apresentadas corroboram com o exposto por Lambooy (2011), ao citar dois dos principais direcionadores da adequada gestão do uso da água citados pela autora. A adequada gestão do uso da água proporciona desempenho econômico, estando diretamente ligada à economia de recursos, bem como proporciona ganhos de reputação. Assim, de acordo com a Empresa Níquel, a gestão do uso da água está associada diretamente com o desempenho empresarial em termos econômicos, sociais e ambientais.

Na Empresa Carvão, a avaliação do desempenho empresarial se dá por meio de indicadores clássicos. Entretanto, observa-se uma ênfase aos aspectos econômicos de desempenho, conforme citado pelo entrevistado. Evidencia-se,

também, a presença de indicadores ambientais, conforme citados nos seguintes relatos. Os indicadores de desempenho social, entretanto, não foram evidenciados.

Desempenho econômico - “Bom, os indicadores econômicos que nós usamos são os usuais que qualquer empresa usa. Tu faz um balanço, tu tem lucro, prejuízo. Isso é o ganho visível na parte de números”.

Desempenho ambiental - “Eu tenho controles operacionais e práticos meus. Quantos hectares eu impactei em um mês e quantos hectares eu recuperei. Eu quero fechar o ano pelo menos equilibrado. Se eu impactei X hectares eu quero ter recuperado X hectares. Então eu tenho alguns indicadores assim.”

Para a empresa Carvão, a adequada gestão do uso da água se reflete em melhor desempenho econômico. Os aspectos econômicos desta gestão são destacados pelo entrevistado, que afirma existir relação positiva com o desempenho econômico.

“Claro. É direto né? Se eu te digo que eu tenho um circuito fechado na mina do leão, que ao invés de eu gastar 300, 400m³ de água por hora, eu gaste só 300 ou 400m³ por dia, é direto né?. Então isso tu não precisa nem ter um apelo ambiental. Tu consegue mostrar direto. O mesmo acontece com energia elétrica. Quer dizer, na hora que tu prova que tu estás tendo um ganho ali, tu consegue fazer economia e a tua ação rapidamente. [...] É visível, lógico, lógico. Lembra isso que eu te disse que é uma ação menor, lá em [Cidade A], com armazenagem da água da chuva? Poxa, isso já melhorou. Quantos mil de conta de água a menos por mês.”

Nesse sentido, pôde-se verificar, na opinião de seus representantes, que a gestão do uso da água possui impacto positivo no desempenho empresarial nas duas empresas estudadas. Destaca-se a relação da gestão do uso da água com o desempenho econômico. De acordo com as evidências, a gestão do uso da água tem relação direta com os benefícios próprios, o que implica em menores custos a partir da redução de sua utilização.

A empresa Níquel destaca, ainda, o relacionamento da gestão do uso da água no desempenho ambiental, com redução dos impactos relacionados à redução do uso da água, energia e emissões. Em relação os impactos em termos de desempenho social, a empresa destaca aqueles associados à reputação da empresa. Essas evidências vêm ao encontro das práticas anteriormente observadas, na medida em que observou elevada integração com os *stakeholders* nesta empresa.

As evidências observadas levam ao entendimento de que a proposição central dessa etapa do estudo (P1 - *A gestão do uso da água está associada ao desempenho empresarial em indústrias do setor mineral brasileiro*) seja confirmada.

4.2.4 Conclusão da pesquisa qualitativa

A etapa qualitativa deste estudo tem por objetivo confrontar o pressuposto teórico *P1 - A gestão do uso da água está associada ao desempenho empresarial em indústrias do setor mineral brasileiro* - com a realidade empresarial. Sobretudo, pôde-se perceber a associação entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial de forma mais particular aos casos estudados, no contexto em que estão inseridos.

Por meio da análise de casos múltiplos, pôde-se perceber a atuação das empresas Níquel e Carvão em relação à gestão do uso da água em suas atividades. Observou-se que a Empresa Níquel possui atuação proativa, com evidências de atuação na gestão do uso da água em todas as dimensões analisadas. Utiliza-se de metas de redução da quantidade da água utilizada em seus processos e controla, efetivamente, o uso da água em nível corporativo e operacional, com diretrizes e políticas bem definidas. Entende que a gestão do uso da água proporciona melhor desempenho empresarial, com destaque aos aspectos econômicos e de reputação, o que corrobora aos estudos de Lambooy (2011).

Na Empresa Carvão, evidencia-se uma atuação mais recente no que se refere aos aspectos socioambientais, o que reflete em sua gestão do uso da água. Possui determinadas práticas de controle da quantidade da água, avaliação dos riscos envolvidos e determinadas práticas de controle operacional. Utiliza-se de um sistema de recirculação de água, o que diminui a demanda deste recurso em seus processos. Entretanto, a empresa carece de sistemas e políticas de gestão do uso da água bem definidos, bem como maior atuação junto à sua cadeia de suprimentos e engajamento com seus *stakeholders*. Tais pressupostos vêm ao encontro do exposto por Hilson e Murck (2000) e IBRAM (2006), que destacam a necessidade de maior integração da indústria minerais à estes aspectos. Afirma que a gestão do uso da água produz impacto positivo no desempenho empresarial, em especial, do ponto de vista econômico.

Ao confrontar a postura das empresas pesquisadas, observa-se que a Empresa Níquel atua de maneira mais proativa na gestão do uso da água, quando

comparada à Empresa Carvão. Pode-se analisar o comportamento da empresa Carvão à luz da teoria institucional, na medida em que se identifica uma postura mais reativa em relação à gestão do uso da água, o que vem ao encontro das perspectivas do isomorfismo coercitivo, que segundo DiMaggio e Powell (1983), surge em decorrência de pressões formais e informais de outras organizações, as quais existem relação de dependência, ou por expectativas culturais da sociedade e está associado à autoridade. Assim a empresa busca legitimidade e adequação de seus processos, sobretudo, impulsionada por pressões legais.

Deve-se ressaltar, entretanto, o contexto empresarial em que as organizações estão inseridas. A Empresa Níquel é uma empresa de grande porte, que tem suas políticas e sistemas de gestão associados às diretrizes globais da companhia. Pode-se observar que a preocupação com os aspectos socioambientais é entendida de maneira estratégica, com maior maturidade e comprometimento. Por outro lado, a Empresa Carvão tem uma atuação voltada para o mercado interno, com suas operações concentradas em nível local, em uma atividade produtiva de menor porte. Estas evidências vêm a corroborar com os resultados da etapa quantitativa, na medida em que se observam diferenças na gestão do uso da água e no desempenho empresarial quando comparados os perfis das empresas, em especial em relação ao porte.

A etapa qualitativa possibilitou, portanto, a análise da gestão do uso da água por meio de um estudo de casos múltiplos, que permitiu a exploração deste fenômeno de forma particular aos casos apresentados. Foi possível, desta forma, entender como as empresas atuam nos aspectos relacionados à gestão do uso da água, de maneira complementar à abordagem quantitativa previamente exposta. Sobretudo, as evidências aqui encontradas se relacionam aos resultados da etapa quantitativa do estudo ao identificar a relação existente entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial nas empresas pesquisadas.

Portanto, a partir das análises apresentadas, fica evidente que a gestão do uso da água está associada ao desempenho empresarial, em termos econômicos, ambientais e sociais, o que vem a justificar os investimentos realizados pelas as empresas nestes aspectos. Nesse sentido, a análise das evidências encontradas nas empresas Níquel e Carvão, confrontadas aos resultados obtidos na etapa quantitativa dessa pesquisa, sustentam o pressuposto P1, na medida em que foi

possível observar que a gestão do uso da água está relacionada ao desempenho empresarial nestas organizações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade industrial mineral é essencial no contexto econômico e social, na medida em que é considerada uma indústria de base para diversas cadeias produtivas, possui forte participação na produção de riquezas e é considerada uma significativa fonte de geração de empregos. Entretanto, são sabidos os potenciais impactos, do ponto de vista ambiental e social, desta atividade, devido à intensa relação com o meio ambiente e as comunidades próximas. Relacionados ao uso da água, em especial, tais impactos estão associados à quantidade utilizada, devida a intensa necessidade nos processos de extração e beneficiamento, bem como às interferências do ponto de vista qualitativo. Desse modo, a água é considerada um recurso estratégico nessa atividade e a adequada gestão deste bem é decisiva para a busca de uma mineração mais sustentável.

Em face deste desafio, o presente estudo teve como objetivo identificar a relação entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial em indústrias do setor mineral brasileiro. Para tanto, desenvolveu-se uma pesquisa em duas etapas. A etapa quantitativa teve uma abordagem descritiva, realizada por meio de uma *survey* com empresas mineradoras brasileiras. A etapa qualitativa, operacionalizada por meio de um estudo de casos múltiplos, possibilitou a análise desta relação de maneira particular, no ambiente em que as empresas estão inseridas.

Os resultados da etapa quantitativa deste estudo permitiram, inicialmente, conhecer o comportamento das empresas participantes da pesquisa no que se refere à gestão do uso da água e ao desempenho empresarial. Destacaram-se as práticas associadas à avaliação dos riscos envolvidos e às práticas operacionais na gestão do uso da água. Evidenciou-se, ainda, a necessidade de maior integração das empresas junto à sua cadeia de suprimentos e no engajamento com os *stakeholders* em assuntos relacionados à água.

A relação entre gestão do uso da água e o desempenho empresarial pôde ser verificada por meio de duas técnicas estatísticas: a análise de correlação bivariada e a análise de regressão. Utilizou-se, inicialmente, a técnica de análise fatorial exploratória, com objetivo de condensar a elevada quantidade de variáveis em um

número reduzido de fatores comuns representativos. A técnica se mostrou adequada estatisticamente, o que possibilitou a extração de quatro fatores referentes à gestão do uso da água e cinco fatores relativos ao desempenho empresarial.

A partir dos fatores extraídos, realizou-se a análise de correlação bivariada que identificou associação positiva e significativa entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial. Em especial, foram identificadas associações entre os fatores relacionados ao 'controle corporativo e operacional', 'avaliação dos riscos envolvidos' e 'engajamento com os *stakeholders*' e o desempenho empresarial, sobretudo em termos sociais e econômicos.

Por fim, foi verificada a influência da gestão do uso da água no desempenho empresarial por meio da análise de regressão múltipla. Os resultados desta técnica permitiram afirmar que os fatores associados ao 'engajamento com os *stakeholders*' e 'controle corporativo e operacional' influenciam significativamente *índice de desempenho empresarial* das indústrias pesquisadas.

Nesse sentido, foi possível confirmar a primeira hipótese desse estudo - *H1: A gestão do uso da água influencia o desempenho empresarial das indústrias do setor mineral brasileiro.*

Foi identificada, ainda, a influência do porte das empresas na gestão do uso da água e no desempenho empresarial. Pode-se perceber que existem diferenças em relação à gestão do uso da água de acordo com a receita operacional e o número de funcionários das empresas. Destaca-se, em síntese, que empresas de menor porte obtiveram médias inferiores na gestão do uso da água, comparadas as empresas maiores. Tais resultados confirmam a segunda hipótese deste estudo - *H2: Existe associação entre o porte das empresas e a gestão do uso da água.*

O desempenho empresarial das indústrias pesquisadas também está associado ao porte das empresas. Observou-se, em suma, que as empresas de menor porte apresentam desempenho inferior, em termos econômicos, ambientais e sociais, quando comparadas às empresas maiores. Assim, pôde-se confirmar a terceira hipótese deste estudo – *H3: Existe associação entre o porte das empresas e desempenho empresarial.*

Posteriormente, a etapa qualitativa deste estudo permitiu identificar a gestão do uso da água, bem como sua relação com o desempenho empresarial, de forma mais particular em duas indústrias minerais pesquisadas. Mais do que comparar a postura das empresas, pode-se perceber que a gestão do uso da água influencia o

desempenho empresarial em ambos os casos, com evidências de que tal relação produz efeitos positivos, especialmente, em termos econômicos e de reputação. Esta constatação vem ao encontro do pressuposto teórico norteador desta etapa do estudo – P1: *A gestão do uso da água está associada ao desempenho empresarial em indústrias do setor mineral brasileiro.*

Ao confrontar os resultados das duas etapas, pode-se perceber que, em geral, o comportamento das duas empresas pesquisadas corrobora com os achados da etapa quantitativa. Além de identificar que a gestão do uso da água está associada ao desempenho empresarial destas indústrias, pôde-se perceber, ainda, diferenças no comportamento empresarial de acordo com o porte e o contexto em que as indústrias estão inseridas.

Por fim, é possível concluir que os objetivos propostos foram alcançados, na medida em que verificou a relação entre a gestão do uso da água e o desempenho empresarial nas indústrias pesquisadas. Pode-se dizer que a complementariedade metodológica proposta permitiu o entendimento destas relações, não somente de forma abrangente, por meio de uma *survey* junto a 50 empresas pesquisadas, mas também possibilitou a compreensão do fenômeno de maneira particular em um estudo de casos múltiplos. Pôde-se perceber, em ambas as abordagens, a importância da gestão do uso da água no contexto da indústria mineral e as perspectivas em termos de resultado, que justificam os seus investimentos, por meio da obtenção de um desempenho superior, do ponto de vista econômico, ambiental e social.

Deve-se ressaltar, entretanto, as limitações desta pesquisa. Por se tratar de uma amostragem relativamente pequena, em face da amplitude do setor mineral brasileiro, os resultados obtidos não podem ser extrapolados e inferidos para as demais indústrias minerais brasileiras. Assim, os resultados apresentados referem-se apenas à realidade das empresas pesquisadas. Nesse sentido, como sugestão para trabalhos futuros está o aprofundamento das relações verificadas em um conjunto mais amplo de empresas do setor. Sugere-se, ainda, que os resultados possam ser confrontados com empresas do setor mineral de outros países, a fim de que as práticas possam ser comparadas, bem como em outros setores da economia brasileira, também impactados pelos desafios da gestão do uso da água.

Destaca-se, por fim, as contribuições desta pesquisa para o avanço acadêmico da gestão socioambiental. Os resultados e reflexões apresentados

possibilitam a discussão dos aspectos relacionados ao uso da água e a sua relação com o desempenho empresarial, do ponto de vista da gestão das empresas. Pôde-se verificar, por meio de uma percepção holística e integrada dos aspectos relacionados ao uso da água, que os seus efeitos contribuem para o aumento da *performance* empresarial. Tais contribuições não se esgotam ao setor mineral, cuja atividade depende fortemente da disponibilidade de água e com potenciais impactos ambientais sobre os corpos hídricos, mas podem trazer *insights* para outros setores em que este recurso é fundamental, em busca de uma atividade industrial mais sustentável, em termos econômicos, sociais e ambientais.

BIBLIOGRAFIA

AFONSO, C. M. **Sustentabilidade: caminho ou utopia?**. São Paulo: Annablume, 2006.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL) - ANA. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil** : informe 2011. Brasília: ANA, 2011. 112 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL) – ANA; INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM. **A gestão dos recursos hídricos e a mineração**. Brasília: ANA, 2006. 334 p.

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

AZAPAGIC, A. Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 12, n. 6, p.639-662, ago. 2004.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **Circular nº 34, de 06 de setembro de 2011**. 2011. Disponível em <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/Circ034_11.pdf> Acesso em 12 jan. 2012

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2.ed. ver. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARBIERI, J. C. et al. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de administração de Empresas – RAE**. v. 50 , n. 2, abr./jun. 2010.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2002.

BANSAL, P. P. Evolving sustainably: a longitudinal study of corporate sustainable development. **Strategic Management Journal**. v.26, n.3, pp.197-218. 2005.

BELLEN, H. M. van. **Indicadores de sustentabilidade**. 2 ed. Rio de Janeiro: FGV. 2006. 256 p.

BRAGA, B. et al. A reforma institucional do setor de recursos hídricos. In: REBOUÇAS, A. D. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (org.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3.ed. São Paulo: Escrituras. 2006. p. 639-674.

BRAGA et al. Pacto federativo e gestão de águas. **Estudos Avançados**. v. 22, n. 63. p. 17-42. 2008

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Diário **Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 jan. 1997.

BRASIL. Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Diário **Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 jul. 2000.

BRASIL, Lei nº 10.881, de 9 de junho de 2004. Diário **Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 9 jun. 2004.

BROSE, I.; STAPPEN, F. V.; CASTIAUX, A. Articulation of environmental and socio-economic externalities from bioenergy. **Management of Environmental Quality: An International Journal**. v. 21 n. 6. p. 812-829. 2010.

CARIDADE, A. V. S. **Estratégias corporativas para a sustentabilidade**: estudos de casos múltiplos. 2012. 171f. Tese (Doutorado em Administração)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

CEO WATER MANDATE; THE UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP; THE GLOBAL COMPACT - GC. **Corporate Water Accounting: An Analysis of Methods and Tools for Measuring Water Use and Its Impacts**. Pacific Institute. 2010.

CERES. 2010. **Murky waters? Corporate reporting on water risk**: a benchmarking study of 100 companies. Disponível em. <<http://www.ceres.org/resources/reports/corporate-reporting-on-water-risk-010/view>>. Acesso em 23 de outubro de 2011.

COFFEY, A.; ATKINSON, P. **Making sense of qualitative data**: complimentary research strategies. Londres: SAGE Publications, 1996

COLLINS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração**: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. 2. ed. Porto Alegre: Bookmann, 2005. 349 p.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - CMMAD. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas - FGV, 1991.

COOPER, D. R; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman. 2003.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. São Paulo: atlas, 2007

DENZIN, N. K. The research act: a theoretical introduction to sociological methods. Cgicago: Aldine. 1970.

DASCALU, C. et al. The externalities in social environmental accounting. **International Journal of Accounting and Information Management**. v. 18 n. 1. p. 19-30. 2010.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM. **Economia mineral do Brasil**. Antonio Fernando da Silva Rodrigues (coord.). Brasília-DF: DNPM, 2009.

_____. **Anuário mineral brasileiro**. Brasilia: DNPM, 2010.

DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. W. The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. **American Sociological Review**. v. 48, n. 2, p. 147-160. 1983.

DINIZ, C. M.; JUNQUILHO, G. S.; CARRIERI, A. P. A ação dos stakeholders e as tendências às práticas isomórficas em organizações do setor minero-siderúrgico: “seja um bom vizinho e sente comigo na calçada”. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. 2003. Atibaia. **Anais...** Atibaia: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. 2003.

ELKINGTON, J. **Cannibals with Forks**: The Triple Bottom Line of 21st Century Business. Filadélfia: New Society, 1998.

EMBRAPA, **A água nossa de cada dia**. Brasília, 2009. Disponível em <<http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/artigos/2009/a-agua-nossa-de-cada-dia>> Acesso em 28 jun. 2011. 2009.

FÁVERO, L. P. L. et al. **Análise de Dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009

FENNEL, J. Total water management: a necessary paradigm for sustainability. In: Water in Mining 2012 – 3rd International Congress on Water Management in the Mining Industry.. 2012. Santiago, Chile; **Anais...** GECAMIN - Conferences for mining e Centre for Water in the Minerals Industry. 2012.

FRANKS, D. M. et al. Sustainable development principles for the disposal of mining and mineral processing wastes. **Resources Policy**. V. 36 n. 2, p. 114-122. 2011

GERBENS-LEENES, P. W.; HOEKSTRA, A. Y. **Business water footprint accounting**: a tool to assess how production of goods and services impacts on freshwater resources worldwide. In: In: Value of Water Research Report Series No.27. 2008. Disponível em <<http://doc.utwente.nl/59999/1/Gerbens08business.pdf>> Acesso em 09 jan. 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GLOBAL MINING INITIATIVE - GMI. **Global Mining Initiative**. 2012. Disponível em <<http://www.globalmining.com/index.asp>>. Acesso em 06 jan. 2012.

GLOBAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT INITIATIVE - GEMI. **Connecting the drops toward creative water strategies: a water sustainability tool**. 2002. Disponível em <<http://www.gemi.org/waterplanner/index.htm>> Acesso em 09 jan. 2012.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE – GRI. 2006. **Diretrizes para relatório de sustentabilidade**. Disponível em <<http://www.globalreporting.org>>. Acesso em 09 jan. 2012.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE – GRI. 2010. **Mining and metals sector supplement**. Disponível em <<http://www.globalreporting.org/ReportingFramework/SectorSupplements/MiningAndMetals>>. Acesso em 23 outubro de 2011.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE – GRI. 2012. **Sector Guidance**. Disponível em <<https://www.globalreporting.org/reporting/sector-guidance/Pages/default.aspx>>. Acesso em 09 jan. 2012.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas – RAE*. V.35, n.3, p. 20-29. 1995

GUIMARÃES, T. O conceito de externalidade e as raízes do pedágio urbano na teoria econômica. *Revista dos Transportes Públicos – ANTP*. v. 30. p. 107-119. 2008.

GUNSON, A. J. et al. Reducing mine water requirements. *Journal of Cleaner Production*. v. 21 n. 1 p. 71-82. Jan. 2012.

HAIR, J. F Jr., et al. **Fundamentos de métodos de pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAIR, J. F. Jr. et al. **Análise multivariada de dados**. 6 ed. Porto Alegre: Bookmann, 2009.

HALL, P. A.; TAYLOR, R. C. R. As três versões do neo-institucionalismo. *Lua Nova*. São Paulo, n.58, 2003.

HAMMOND, A. et al. **Environmental indicators**: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. World Resources Institute. 1995. 58p.

HILSON, G.; MURCK, B. Sustainable development in the mining industry: clarifying the corporate perspective. *Resources Policy*. v. 26 p. 227–238. 2000.

HOURNEAUX JUNIOR, F. Relações entre as partes interessadas (stakeholders) e os sistemas de mensuração do desempenho nas organizações. 2010. 218 p. **Tese** (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

HUMPHREY, J.; SCHMITZ, H. The triple C approach to local industrial policy. *World Development*. v. 24. n. 12. p. 1859-1877. 1996.

HUNT, E. K. **História do pensamento econômico**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM. 2011. **Informações e análises da economia mineral brasileira**. 6. Ed. 2011. Disponível em <www.ibram.org.br>. Acesso em 20 nov. 2012.

_____. 2012a. **Gestão para a sustentabilidade na mineração**: 20 anos de história. Disponível em <www.ibram.org.br>. Acesso em 25 Nov. 2012

_____. 2012b. **Relação de Associados**. Disponível em <<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em 25 Jan. 2012.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT - IIED e WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT WBCSD. **Breaking new ground**: Mining, minerals and sustainable development. Final Report on the Mining, Minerals and Sustainable Development Project (MMSD). 2002. Disponível em <<http://www.iied.org/mmsd>>. Acesso em 06 de Janeiro de 2012. 2002.

KELLER, P. F. Clusters, distritos industriais e cooperação interfirmas: uma revisão da literatura. **Revista Economia e Gestão**. v. 8, n. 16, 2008.

KRUSKAL, W. H.; WALLIS, W. A. Use of ranks in one-criterion variance analysis. **Journal of the American Statistical Association**. V.47, n.260, p. 583–621. 1952

LACY, P. et al. **A new era of sustainability**: CEO reflections on progress to date, challenges ahead and the impact of the journey toward a sustainable economy. UN Global Compact – Accenture Sustainability Services: 2010.

LAMBOOY, T. Corporate social responsibility: sustainable water use. **Journal of Cleaner Production** v. 19 p. 852 – 866. 2011.

LEFF, E. **Saber Ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: Vozes, 2001.

MALHOTRA, K. N. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MARSHALL, A. **Princípios de economia**. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural. 1985

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. vol. 1. 6. ed. São Paulo: Atlas. 2005

MCLELLAN, B.C. et al. Incorporating sustainable development in the design of mineral processing operations – Review and analysis of current approaches. **Journal of Cleaner Production**. v. 17 p. 1414–1425. 2009.

MEYER, J. W.; ROWAN, B. Institutionalized organizations: formal structure as myth and ceremony. **American Journal of Sociology**, Vol. 83, No. 2, p. 340-363. 1977

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME. **Perfil da água mineral**. Lucio Carramillo Caetano (consultor). Brasília-DF: MME, 2009.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR - MDIC. 2011. **Balança comercial brasileira** - Dados consolidados 2011. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1331125742.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2013.

_____. 2011. **Balança comercial brasileira** - Dados consolidados junho 2012. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1349207864.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Conjunto de normas legais**: recursos hídricos: 7. ed. Brasília: MMA, 2011. 640 p.

MIRANDA, E. E. de. **A água na natureza e na vida dos homens**. Aparecida (SP): Ideias e Letras, 2004. 141p.

NORTH, D.C. Institutions. **The Journal of Economic Perspectives**, v.5, n.1, p.97-112, Winter. 1991.

OLIVEIRA, P. G.; CALEGARIO, C. L. L. Aglomerados e visão baseada em recursos: possíveis relações entre externalidades e capacidades organizacionais. In: XXXIV ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO. 2010. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. 2010.

ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICOS – OCDE. **Rumo a um desenvolvimento sustentável**: indicadores ambientais. Salvador: Centro de Recursos Ambientais, 2002.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais**: a complementaridade do SPSS, 3 ed. Edições Silabo: Lisboa, 2003.

SANTOS, P. M. F.; PORTO, R. B. A gestão ambiental enquanto fonte de vantagem competitiva sustentável: contribuições da visão baseada em recursos e da teoria institucional. In: V Encontro de Estudos em Estratégia. 2011. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. 2011.

SAVITZ, A. W. **A empresa Sustentável**: O verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SELZNICK, P. Institutionalism “old” and “new”. **Administrative Science Quarterly**, v. 41, p. 270-277. 1996.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Fatores condicionantes e taxa de mortalidade de empresas no Brasil**. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

SILVA, S. S. et al. Influência de diferentes perspectivas ambientais sobre a política de cobrança pelo uso da água no Brasil. In: XXXII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO. 2008. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. 2008.

SHARMA, S.; HENRIQUES, I. Stakeholder influences on sustainability practices in the canadian forest products industry. **Strategic Management Journal**. v. 26, n.2, p. 59–180. 2005

TREVISAN, M; PEDROSO, E. A. O desenvolvimento sustentável, a institucionalização organizacional e a base da pirâmide: articulando sociedade, organização e indivíduo. In: 48º Congresso SOBER – Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 2010. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 2010.

TUNDISI, J. G. Recursos Hídricos: o futuro dos recursos. **Revista Multiciência**. v. 1 out. 2003.

WBCSD. **Global Water Tool**. 2007. Disponível em <<http://www.wbcsd.org/work-program/sector-projects/water/global-water-tool.aspx>> Acesso em 09 jan. 2012.

ANEXOS

ANEXO A – Relação de associados ao IBRAM

Relação de Associados ao IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração
ABIROCHAS - Associação Brasileira de Rochas Ornamentais
Acoplast Brasil Ltda.
Aggreko Energia Locação de Geradores Ltda.
Akaflex Indústria e Comércio Ltda.
Alcoa World Alumina Brasil Ltda
AMC Reflex do Brasil Serviços para Mineração Ltda.
AMEC Minproc Engenharia e Consultoria Ltda.
Anglo American Brasil Ltda.
Anglo Ferrous Rio Minas Mineração S.A.
AngloGold Ashanti Brasil Mineração Ltda.
Arcelor Mittal Mineração Serra Azul S.A.
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
Ausenco do Brasil Engenharia Ltda.
Azevedo Sette Advogados
Bahia Mineração Ltda
Bahmex – Bahia Mineral Exploration Ltda.
Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais S.A. - BDMG
Barbosa, Müssnich & Aragão Advogados
Beadell Brasil Ltda.
Bemisa – Brasil Exploração Mineral S.A
BHP Billiton Metais S.A.
Bichara, Barata, Costa & Rocha Advogados
Borpac Comércio, Importação e Exportação Ltda.
Brandt Meio Ambiente Ltda.
Brass do Brasil Projetos e Consultoria Técnica Ltda
Brazpot Mineração Ltda.
Bucyrus Brasil Ltda.
Cadam S.A.
CAE Mining Brasil Soluções em Tecnologia Ltda.
Camargo Correa Construções Industriais S.A
Carbonífera do Cambuí Ltda
Carneiro & Souza – Advogados
Casadei Engenharia Mineral S/C Ltda.
Caterpillar Brasil Ltda.
Centro de Tecnologia Mineral - CETEM/CNPq
Cestari Industrial e Comercial S.A.
Cia. Baiana de Pesquisa Mineral - CBPM
Cia. Brasileira de Equipamentos.

Cia. Brasileira de Mineração e Metalurgia - 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
Ciber Equipamentos Rodoviários Ltda.
Cimento Tupi S.A.
Cliffs International Mineradora Brasil
Codelco do Brasil Mineração Ltda.
Coffey Consultoria e Serviços Ltda
Colossus Mineração Ltda.
Comercial e Indústria Petropasy Ltda.
Comércio de Equipamentos Norte Sul Ltda.
Contecmina Consultoria em Mineração Ltda.
Copelmi Mineração S.A.
Corumbá Mineração Ltda.
CPE Equipamentos Topográficos Ltda
Crusader do Brasil Mineração Ltda
Devex Tecnologia e Sistemas Ltda.
Dow Corning Metais do Pará Indústria e Comércio S.A.
Electrum Capital Pesquisa de Recursos Minerais Ltda.
EMBU S.A. - Engenharia e Comércio
Energold Perfurações Ltda.
Eutectic do Brasil Ltda.
Ferramentas Gedore do Brasil S.A.
Ferrous Resources do Brasil Ltda.
Figueiredo e Werkema Advogados Associados
Fornac Ltda.
GE Betz do Brasil Ltda.
Gemcom do Brasil Ltda.
Geo-Rom Informação Sistematizada Ltda.
GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.
Gerdau Açominas S.A
Gonçalves, Arruda, Assis Brasil & Serra Sociedade de Advogados
Graneísa Equipamentos Ltda.
Haver & Boecker Latinoamericana Máquinas Ltda.
Henfel Indústria Metalúrgica Ltda.
Holcim (Brasil) S.A.
IBQ Indústrias Químicas Ltda.
IDS Brasil Engenharia de Sistemas Ltda.
Imerys Rio Capim Caulim S.A.
Instituto Brasileiro de Siderurgia - IBS
Instituto de Metais Não Ferrosos - ICZ
InterCement Brasil S.A.
Interfusão Distribuidor Comercial, Importação e Exportação Ltda.
Itaoeste Serviços e Participações Ltda.
Ius Natura Ltda.
J. Mendo Consultoria Empresarial Ltda.
Lavrita Engenharia, Consultoria e Equipamentos Industriais Ltda.
Liebherr Brasil Guindastes e Maquinas Operatrizes Ltda.
Lobo e Ibeas Advogados

Luna Gold Mineração Ltda.
Maccaferri do Brasil Ltda.
Magnesita S.A.
Martin Engineering Ltda.
Mattos Filho, Veiga Filho, Marrey Jr.e Quiroga Advogados
Metroval Controle de Fluidos Ltda.
Metso Brasil Indústria e Comércio Ltda
Millennium Inorganic Chemicals do Brasil S.A.
Mincom International Ltda.
Mineração Amapari Ltda.
Mineração Caraíba S.A.
Mineração Corumbaense Reunida
Mineração Curimbaba Ltda.
Mineração Iamgold Brasil Ltda.
Mineração Jundu Ltda.
Mineração Lapa Vermelha Ltda.
Mineração Paragominas S.A. (Hydro)
Mineração Rio do Norte S.A.
Mineração Rio Pomba Cataguases Ltda.
Mineração Santa Elina Indústria e Comércio S.A.
Mineração Serrasdo Oeste Ltda.
Mineração Taboca S.A.
Mineração Usiminas S/A
Mineração Vale Verde Ltda.
Minerações Brasileiras Reunidas S.A. - MBR
Minérios Itaúna Ltda. - MINERITA
Mirabela Mineração do Brasil Ltda
MMD Mineral Sizing (South America) Ltda.
MMX Mineração e Metálicos S.A.
Modular Mining Systems do Brasil Ltda.
Moreira Pinto Advogados
Nacional Minérios S.A – NAMISA
Nalco Brasil Ltda.
Netsch AKW Equipamentos e Processos Ltda.
Nogueira Curvo & Arruda Advogados Associados
Nord Drivesystems Brasil Ltda.
Novelis do Brasil Ltda.
Outotec Tecnologia Brasil Ltda.
Oyamota do Brasil S.A
P & H MinePro do Brasil Comércio e Indústria Ltda.
Pará Pigmentos S.A.
Pedra Branca do Brasil Mineração S.A.
Pedras Congonhas Extração Arte Indústria Ltda.
Pedreira Santa Isabel Ltda.
Pedreiras Valéria S.A.
PETROBRÁS – Petróleo Brasileiro S.A.
Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRÁS (SIX)
Pinheiro Neto Advogados
Pipe Sistemas Tubulares Ltda.
Prominas Projetos e Serviços de Mineração Ltda.
PTI - Power Transmission Industries do Brasil S.A
RDF Comercial Ltda (K2on).

Reinarda Mineração Ltda.
Rhio's Recursos Humanos, Intercâmbio e Orientação Profissional Ltda.
Rio Paracatu Mineração S.A. - RPM
Rolim, Godoi, Viotti & Leite Campos Advogados
Rydien Mineração, Indústria e Comércio Ltda.
Sama - S.A. Minerações Associadas.
Samarco Mineração S.A.
Scania Latin America Ltda.
Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira & Agel Advogados
SEI Consultoria de Projetos Ltda.
Seival Sul 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 dos Mineradores de Areia do Rio Jacuí Ltda. - SMARJA.
Sociedade Extrativa Dolomia Ltda.
Soldering Comércio e Indústria Ltda.
Somar – Sociedade Mineradora Ltda.
Sondadril Comércio e Representações Ltda.
Sotreq S.A.
SRK Consultores S.A.
SSAB Swedish Steel Comércio de Aço Ltda.
Steinert Latinoamericana Tecnologia de Separação Ltda.
Stemann BH Engenharia e Consultoria Ltda.
Takraf do Brasil Soluções Tecnológicas Ltda.
Tavares Pinheiro Industrial Ltda.
Tecnometal Engenharia e Construções Mecânicas Ltda.
Tecnousinagem Tecnologia Avançada em Usinagem Ltda.
Tecpolimer Tecnologia em Polímeros Ltda
Terra Ltda.
TGM Transmissões Indústria e Comércio de Redutores Ltda.
TMSA Tecnologia em Movimentação S.A.
Tozzini, Freire, Teixeira e Silva Advogados
U&M Mineração e Construção S.A.
V & M Mineração Ltda.
Vale Fertilizantes S.A.
VALE S.A.
Veirano Advogados
Vicenza Mineração e Participações S.A.
Villemor Trigueiro Sauer e Advogados Associados
Viterbo Machado Luz Mineração Ltda.
VMX do Brasil Indústria e Comércio Ltda
Volvo do Brasil Veículos Ltda.
Votorantim Metais Níquel S.A
Weir do Brasil Ltda.
William Eduardo Freire - Advogados Associados S/C
Xstrata Brasil Exploração Mineral Ltda

Yamana Desenvolvimento Mineral S.A.

Fonte: IBRAM, 2012

ANEXO B – Empresas participantes da pesquisa na etapa quantitativa

Relação das empresas participantes da pesquisa - Etapa Quantitativa
Anglo American Brasil Ltda.
Areial Extração e Comercio de Areia Ltda
AREIAS SALIONI LTDA
Cadam S.A.
Caieira Nossa Senhora da Guia Mineração LTDA.
Carbonífera Belluno LTDA
Carbonífera Catarinense
Carbonífera do Cambui Ltda
Carbonífera Metropolitana
Céu Rosa
Cia. Brasileira de Mineração e Metalurgia – CBMM
Companhia Riograndense de Mineração
Cooperminas
Copelmi Mineração Ltda
Dagoberto Barcellos S/A
Embu S/A Engenharia e Comércio
Extração e Comércio de Areia Beira Rio Tupã Ltda
Ferres & Cia Ltda
Gabriella Mineração Ltda
Imerys Rio Capim Caulim S/A.
Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda
Indústria de Calcário Vigor Ltda
Indústria de Calcários Caçapava Ltda
Inonibrás Inoculantes e Ferro Ligas Nipo Brasileiros S/A
Irmãos Ciocari & Cia. Ltda.
Itabras Mineração Ltda Epp
Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda.
Mario Razzera e Cia Ltda
Mineração Amapari S/A
Mineração Curimbaba Ltda
Mineração Mônego Ltda
Mineração São Judas Ltda
Mineração Usiminas
Mineração Vale Verde Ltda.
Nova América Mineração e Comércio Ltda
PedraPar – Associação Paranaense dos Beneficiadores de Material Pétreo
Pedras Congonhas Extração Arte Industria Ltda
Pedreiras Valéria S.A.
Petrobrás
Petrocal Indústria e Comércio De Cal S/A.
Pipé Sistemas Tubulares
Pirâmide Extração e Comércio de Areia
Provale Industria e Comercio S/A
Raabe Calcários Ltda
Rio Paracatu Mineração S.A. - RPM
Sama S.A - Minerações Associadas
Samarco Mineração S/A

Sangali & Cia Ltda
Terra Rica Indústria e Comércio de Calcário e Fertilizantes do Solo Ltda
Votorantim Metais

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário para coleta de dados – Etapa Quantitativa

GESTÃO ESTRATÉGICA DO USO DA ÁGUA E A SUA RELAÇÃO COM O DESEMPENHO EMPRESARIAL: UM ESTUDO EM INDÚSTRIAS DO SETOR MINERAL					
Bloco I – Perfil do respondente					
1. Nome do responsável pelas informações:					
2. Cargo:		3. Tempo de atuação na empresa:		4. Tempo de atuação no setor:	
5. Formação: Marque com X uma alternativa			6. Telefone para contato:		
1.1 Ensino médio				7. E-mail:	
1.2 Ensino superior					
1.3 Pós-graduação		X			
Bloco II – Caracterização da empresa					
1. Nome da Empresa:					
2. Tempo de fundação da empresa (anos):					
3. Tipo de produto. Marque com um X o principal produto da empresa				4. Número total de funcionários da empresa. Marque com X uma das alternativas	
3.1 Petróleo		3.10 Cobre		4.1 Até 19	4.3 De 100 a 499
3.2 Carvão Mineral		3.11 Estanho		4.2 De 20 a 99	4.4 Acima de 499
3.3 Urânio		3.12 Níquel		5. Receita operacional bruta da empresa em 2010 (em reais). Marque com X uma das alternativas	
3.4 Ferro		3.13 Zinco			
3.5 Aço		3.14 Ouro		5.1 Até R\$ 2,4 milhões	
3.6 Manganês		3.15 Caulim		5.2 Acima de R\$ 2,4 milhões até R\$ 16 milhões	
3.7 Nióbio		3.16 Agregados Minerais		5.3 Acima de R\$ 16 milhões até R\$ 90 milhões	
3.8 Alumínio		3.17 Crisotila - Amianto		5.4 Acima de R\$ 90 milhões até R\$ 300 milhões	
3.9 Chumbo		3.18 Outro? Qual?		5.5 Acima de 300 milhões	

APÊNDICE B – Carta convite para participação na pesquisa



CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO DE PESQUISA CIENTÍFICA

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 que pretende analisar o impacto da adoção de práticas de gestão para a sustentabilidade no desempenho empresarial da indústria mineral brasileira.

A pesquisa intitulada como “GESTÃO PARA A SUSTENTABILIDADE E DESEMPENHO EM EMPRESAS DO SETOR MINERAL”, está sendo operacionalizada pela doutoranda Jordana Marques Kneipp e os mestrandos Luciana Aparecida Barbieri da Rosa e Roberto Schoproni Bichueti, 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 o instrumento de coleta de dados.

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 (*benchmarking*).

Eventuais dúvidas poderão ser esclarecidas pelos e-mails: jordanamk@mail.ufsm.br; lucianaaparecidadabarbieri@yahoo.com.br e rbichueti@mail.ufsm.br, ou por meio dos telefones abaixo listados

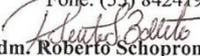
Agradecemos, desde já, a atenção dispensada em responder ao instrumento de coleta de dados e colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,


Dr.ª Cláudia Maffini Gomes
 Prof.ª Adjunta da UFSM
 E-mail: claudia@smail.ufsm.br
 Fone: (55) 9667-4368


Adm. Luciana Aparecida Barbieri da Rosa
 Mestranda PPGA/UFSM
 E-mail: lucianaaparecidadabarbieri@yahoo.com.br
 Fone: (55) 91594707


Adm. Jordana Marques Kneipp
 Doutoranda PPGA/UFSM
 E-mail: jordanamk@mail.ufsm.br
 Fone: (55) 84241945


Adm. Roberto Schoproni Bichueti
 Mestrando PPGA/UFSM
 E-mail: rbichueti@smail.ufsm.br
 Fone: (55) 81360461

APÊNDICE C – Teste de normalidade das variáveis

Teste de Normalidade – Variáveis de Gestão do uso da água						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Controle, quantitativo, da quantidade de água retirada/consumida, em nível corporativo e local	0,210	50	0,000	0,814	50	0,000
Controle, quantitativo, da descarga de águas residuais, em nível corporativo e local	0,200	50	0,000	0,784	50	0,000
Controle, quantitativo, da quantidade de água utilizada nos produtos de seus fornecedores (<i>water footprint</i> dos fornecedores)	0,294	50	0,000	0,774	50	0,000
Conhecimento da sua exposição aos riscos físicos relacionados ao uso da água. (ex: escassez, seca)	0,295	50	0,000	0,670	50	0,000
Conhecimento da sua exposição aos riscos de reputação relacionados ao uso da água.	0,300	50	0,000	0,675	50	0,000
Conhecimento da sua exposição aos riscos regulatórios relacionados ao uso da água.	0,270	50	0,000	0,699	50	0,000
Conhecimento da sua exposição aos riscos de litígio relacionados ao uso da água.	0,266	50	0,000	0,760	50	0,000
Políticas e sistemas de gestão em relação à água	0,237	50	0,000	0,779	50	0,000
Informações sobre a não-conformidade, violações ou penalidades associadas ao uso da água ou descarga de águas residuais	0,314	50	0,000	0,698	50	0,000
Esforço em reduzir o uso de água em nível corporativo	0,233	50	0,000	0,758	50	0,000
Esforço em reduzir a descarga de águas residuais em nível corporativo	0,251	50	0,000	0,747	50	0,000
Metas quantitativas para reduzir o uso de água em nível corporativo e local	0,204	50	0,000	0,812	50	0,000
Metas quantitativas para reduzir a descarga de águas residuais em nível corporativo e local	0,229	50	0,000	0,792	50	0,000
Esforço em avaliar, treinar ou ajudar seus fornecedores na gestão da água	0,257	50	0,000	0,824	50	0,000
Esforço em coletar e acompanhar dados sobre os impactos dos seus fornecedores em relação à água	0,275	50	0,000	0,811	50	0,000
Metas quantitativas para reduzir os impactos em relação à água na cadeia de suprimento	0,276	50	0,000	0,807	50	0,000
Colaboração efetiva com os governos, local e nacional, comunidades e inst. internacionais em assuntos relacionados à água potável e saneamento	0,150	50	0,007	0,881	50	0,000
Colaboração efetiva com os governos, local e nacional, empresas, ONGs e comunidade na gestão e restauração de bacias hidrográficas	0,224	50	0,000	0,842	50	0,000
Mecanismos de consulta às comunidades locais e ONGs sobre os impactos em relação à água ao implementar ou expandir as operações	0,204	50	0,000	0,840	50	0,000

^aLilliefors Significance Correction

Teste de Normalidade – Variáveis de Desempenho Empresarial						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Aumento do valor econômico direto gerado e distribuído	0,204	50	0,000	0,855	50	0,000
Maior presença de políticas, práticas e proporção de gastos com fornecedores locais em unidades operacionais importantes.	0,226	50	0,000	0,864	50	0,000
Maior proporção de membros de alta gerência recrutados na comunidade local em unidades operacionais importantes.	0,142	50	0,014	0,898	50	0,000
Desenvolvimento e impacto de investimentos em infraestrutura e serviços oferecidos principalmente para benefício público	0,132	50	0,029	0,891	50	0,000
Aumento do uso de materiais usados provenientes de reciclagem.	0,171	50	0,001	0,878	50	0,000
Redução do consumo de energia direta e indireta	0,195	50	0,000	0,881	50	0,000
Redução do consumo de água	0,215	50	0,000	0,827	50	0,000
Aumento no percentual de reabilitação de terras utilizadas nas atividades de produção e/ou uso extrativo	0,269	50	0,000	0,770	50	0,000
Reduções das emissões de gases de efeito estufa, efluentes e resíduos	0,196	50	0,000	0,842	50	0,000
Redução dos valores totais de sobrecarga, rochas, rejeitos e lamas e seus riscos associados.	0,188	50	0,000	0,827	50	0,000
Iniciativas para a redução dos impactos ambientais de produtos e serviços	0,204	50	0,000	0,785	50	0,000
Aumento no percentual de produtos e embalagens recuperadas em relação ao total de produtos vendidos	0,239	50	0,000	0,823	50	0,000
Redução dos impactos ambientais relativos ao transporte de produtos e materiais utilizados nas operações da organização, bem como ao transporte de trabalhadores.	0,180	50	0,000	0,853	50	0,000
Redução da taxa de rotatividade dos empregados	0,244	50	0,000	0,846	50	0,000
Redução das taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo e óbitos relacionados ao trabalho	0,261	50	0,000	0,664	50	0,000
Desenvolvimento de programas sobre saúde e segurança no trabalho	0,283	50	0,000	0,644	50	0,000
Investimento na capacitação dos funcionários	0,202	50	0,000	0,826	50	0,000
Aumento no percentual de empresas contratadas e fornecedores submetidos a avaliações referentes a direitos humanos	0,146	50	0,010	0,873	50	0,000
Desenvolvimento de medidas que visem a redução de casos de discriminação	0,199	50	0,000	0,819	50	0,000
Medidas desenvolvidas a fim de abolir o trabalho infantil e/ou escravo	0,358	50	0,000	0,650	50	0,000
Redução de operações realizadas dentro ou próximo aos territórios dos povos indígenas	0,373	50	0,000	0,643	50	0,000
Implementação de programas e práticas que busquem reduzir os impactos das operações nas comunidades	0,208	50	0,000	0,794	50	0,000
Redução de conflitos relacionados ao uso da terra com as comunidades locais e povos indígenas.	0,309	50	0,000	0,736	50	0,000
Iniciativas desenvolvidas para promover o reassentamento e a reabilitação dos reassentados	0,374	50	0,000	0,651	50	0,000
Aumento do percentual de operações com planos de encerramento	0,271	50	0,000	0,779	50	0,000
Investimento em mecanismos anticorrupção.	0,288	50	0,000	0,748	50	0,000
Redução de multas significativas e sanções não monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos	0,266	50	0,000	0,724	50	0,000
Redução dos impactos na saúde e segurança dos clientes a partir da avaliação do ciclo de vida de produtos e serviços	0,209	50	0,000	0,788	50	0,000
Adequação das informações quanto às exigências dos procedimentos de rotulagem de produtos e serviços	0,215	50	0,000	0,788	50	0,000
Adequação dos programas e os progressos relativos à administração de materiais visando a sustentabilidade.	0,179	50	0,000	0,847	50	0,000
Aumento do envolvimento das partes interessadas, incluindo a participação na tomada de decisões sobre as questões que lhes dizem respeito.	0,205	50	0,000	0,855	50	0,000

^aLilliefors Significance Correction

APÊNDICE D – Protocolo de entrevistas da Etapa Qualitativa

GESTÃO ESTRATÉGICA DO USO DA ÁGUA E A SUA RELAÇÃO COM O DESEMPENHO EMPRESARIAL: UM ESTUDO EM INDÚSTRIAS DO SETOR MINERAL
Instrumento de coleta de dados
BLOCO I - PERFIL DO RESPONDENTE
1. Nome da empresa
2. Responsável pelas informações
3. Cargo
4. Tempo de atuação na empresa
5. Tempo de atuação no setor
6. Formação
7. Telefone para contato
8. E-mail
BLOCO II - CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA
1. Tempo de existência da empresa (anos):
2. Qual o ramo de atuação da empresa?
3. Quais os produtos produzidos pela empresa?
4. Qual a receita operacional bruta da empresa em 2010? (Até R\$ 2,4 milhões; entre R\$2,4 e R\$16 milhões; Entre R\$16 até R\$90 milhões; Acima de R\$ 90 milhões até R\$ 300 milhões; ou acima de R\$300 milhoes?)
5. Qual o número total de funcionários da empresa?
6. Quais Associações a empresa está vinculada?
Bloco III – GESTÃO DO USO DA ÁGUA
1. Em primeiro lugar, de uma maneira geral, como a empresa atua na gestão do uso da água? Que importância a empresa dá ao gerenciamento do uso da água?
2. Em relação ao <u>CONTROLE DA QUANTIDADE DE ÁGUA</u> : A empresa controla, através de dados quantitativos, a quantidade de água retirada/consumida, em nível corporativo e local? Como é feito esse controle?
3. A empresa controla, através de dados quantitativos, da descarga de águas residuais, em nível corporativo e local? Qual o grau de preocupação da empresa nessa questão?
4. A empresa controla , através de dados quantitativos, da quantidade de água utilizada nos produtos de seus fornecedores (<i>water footprint</i> dos fornecedores)? Como a empresa faz esse gerenciamento junto à sua cadeia de fornecimento?
5. Em relação ao <u>AVALIAÇÃO DOS RISCOS ENVOLVIDOS</u> , associados ao uso da água: a empresa tem conhecimento da sua exposição aos riscos <u>físicos</u> relacionados ao uso da água. (ex: escassez, seca)? Como ela gerencia isto? Qual o grau de preocupação com esta avaliação?
6. A empresa tem conhecimento da sua exposição aos riscos <u>de reputação</u> relacionados ao uso da água? Como ela gerencia isto? Qual o grau de preocupação com esta avaliação?
7. A empresa tem conhecimento da sua exposição aos riscos <u>regulatórios</u> relacionados ao uso da água? Como ela gerencia isto? Qual o grau de preocupação com esta avaliação?
8. A empresa tem conhecimento da sua exposição aos riscos <u>de litígio</u> relacionados ao uso da água? Como ela gerencia isto? Qual o grau de preocupação com esta avaliação?
9. Em relação ao uso da água <u>EM NÍVEL OPERACIONAL</u> , a empresa possui políticas e sistemas de gestão em relação à água? Como se dá esse processo? Como isso é executado?
10. A empresa possui informações sobre a não-conformidade, violações ou penalidades associadas ao uso da água ou descarga de águas residuais? A empresa se utiliza destas informações nas tomadas de decisões? Como se dá esse processo?
11. A empresa se esforça em reduzir o uso de água em nível corporativo? Quais práticas são realizadas para atingir este objetivo? Existem metas de redução? Você poderia citar algumas medidas para exemplificar o esforço da empresa neste sentido?
12. A empresa se esforça em reduzir a descarga de águas residuais em nível corporativo? Quais práticas são realizadas

para atingir este objetivo? Existem metas de redução? Você poderia citar algumas medidas para exemplificar o esforço da empresa neste sentido?
13. Em relação à sua <u>CADEIA DE SUPRIMENTOS</u> , a empresa se esforça em avaliar, treinar ou ajudar seus fornecedores na gestão da água? Como se dá a integração com os seus fornecedores na gestão do uso da água?
14. Existe o esforço em coletar e acompanhar dados sobre os impactos dos seus fornecedores em relação à água? Como a empresa faz esse controle junto aos fornecedores?
15. Ainda em relação à cadeia de suprimentos, existem metas quantitativas para reduzir os impactos em relação à água na cadeia de suprimentos? Como é feito o controle destas metas.
16 Em relação ao <u>ENGAJAMENTO COM OS SEUS STAKEHOLDERS</u> , a empresa colabora, efetivamente, com os governos, local e nacional, comunidades e institutos internacionais em assuntos relacionados à água potável e saneamento? Que tipo de práticas são realizadas pela empresa neste sentido? Como é feita esta integração?
17 E em relação à gestão e restauração de bacias hidrográficas. Existe colaboração efetiva, por parte da empresa, com os governos, local e nacional, empresas, ONGs e comunidade na gestão e restauração de bacias hidrográficas? Como a empresa atua, junto às partes interessadas, na gestão das bacias hidrográficas?
18. Existem mecanismos de consulta às comunidades locais e ONGs sobre os impactos em relação à água ao implementar ou expandir as operações da empresa? Como se dá esse processo?
19. Existe alguma outra informação, relacionada à gestão do uso da água na empresa, que não abordamos nas questões anteriores, que você julga importante destacar?

Bloco IV – DESEMPENHO EMPRESARIAL

1. Como a empresa avalia a influência das práticas sustentáveis no desempenho empresarial?
2. E, em especial em relação às práticas de gestão do uso da água, como a empresa avalia o impacto destas práticas do desempenho empresarial. Você acredita que estas práticas trazem resultados em nível econômico, social e ambiental?
3. Como a empresa avalia o seu desempenho econômico? Quais indicadores utilizados? Você poderia citar alguns impactos positivos em termos econômicos?
4. Como a empresa avalia o seu desempenho ambiental? Quais indicadores utilizados? Você poderia citar alguns impactos positivos em termos ambientais?
5. Como a empresa avalia o seu desempenho social? Quais indicadores utilizados? Você poderia citar alguns impactos positivos em termos sociais?

APÊNDICE E – Coeficientes da correlação *Ró de Spearmann*

		A1	A2	A3	A4	D1	D2	D3	D4	D5
A1	Coef. de Correlação	1,000	0,107	-0,015	-0,092	0,145	0,025	0,154	0,282	0,247
	Significância		0,461	0,915	0,527	0,314	0,865	0,287	0,047	0,083
A2	Coef. de Correlação		1,000	-0,117	-0,093	0,136	0,021	0,149	0,285	0,436
	Significância			0,419	0,523	0,347	0,885	0,303	0,044	0,002
A3	Coef. de Correlação			1,000	-0,023	0,338	0,188	0,267	0,083	0,232
	Significância				0,877	0,016	0,191	0,061	0,566	0,105
A4	Coef. de Correlação				1,000	0,079	0,216	0,024	-0,206	0,130
	Significância					0,584	0,131	0,870	0,151	0,367
D1	Coef. de Correlação					1,000	0,111	-0,002	-0,006	0,026
	Significância						0,444	0,989	0,968	0,860
D2	Coef. de Correlação						1,000	-0,057	-0,168	-0,022
	Significância							0,692	0,242	0,878
D3	Coef. de Correlação							1,000	0,018	0,094
	Significância								0,902	0,517
D4	Coef. de Correlação								1,000	0,154
	Significância									0,285
D5	Coef. de Correlação									1,000
	Significância									

*Correlação positiva significativa com $p < 0,05$.

**Correlação positiva significativa com $p < 0,01$.

Legenda:

N	Fatores - Gestão do uso da água
A1	Controle cooperativo e operacional
A2	Avaliação dos riscos
A3	Engajamento com os <i>stakeholders</i>
A4	Cadeia de suprimentos
N	Fatores - Desempenho Empresarial (impactos)
D1	Impactos econômicos e na comunidade
D2	Impactos ambientais
D3	Impactos sociais em direitos humanos e envolvimento com <i>stakeholders</i>
D4	Impactos sociais em práticas trabalhistas
D5	Impactos sociais em responsabilidade pelo produto