



**BASES PARA O ORDENAMENTO E  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA  
MINERAÇÃO DE ROCHAS  
ORNAMENTAIS NO NOROESTE DO  
ESPÍRITO SANTO**

**Brasília, Abril de 2013**

**Ministério de Minas e Energia – MME  
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral - SGM  
Departamento de Desenvolvimento Sustentável na Mineração - DDSM**



**Ministério de Minas e Energia – MME**  
**Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral – SGM**  
**Departamento de Desenvolvimento Sustentável na Mineração - DDSM**

**Presidente da República**

Dilma Vana Roussef

**Ministro de Minas e Energia**

Edison Lobão

**Secretário Executivo**

Márcio Pereira Zimmermann

**Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

Carlos Nogueira da Costa Junior

**Secretário-Adjunto de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

Telton Elber Corrêa

**Departamento de Desenvolvimento Sustentável na Mineração**

**Diretor**

Edson Farias Mello

**Coordenadora-Geral de Desenvolvimento Socioambiental na Mineração**

Dione Macedo

**Coordenador-Geral de Mineração em Áreas de Conservação e Conflito**

Luis Mauro Gomes Ferreira

**Analista de Infraestrutura**

Cristiano Masayoshi Menezes Furuhashi

**Assistente**

Robson Reis Canedo

**Secretária**

Lorena Lopes de Moraes

**Estagiária**

Samara Mineiro Oliveira

---

**Coordenação geral, consolidação e redação**

Edson Farias Mello

Dione Macedo

**Fundação José Bonifácio – FUJB/UFRJ**

José Mario Coelho

Cícera Neysi de Almeida

José Carlos Sícoli Seoane

**Empresas Contratadas**

Ferma Engenharia Ltda.

Instituto para o Desenvolvimento Sustentável – IDS

## Sumário

---

Apresentação.....	04
1.Introdução.....	05
2. O setor de rochas ornamentais no noroeste do Espírito Santo.....	06
3. O projeto "Ordenamento e Desenvolvimento Sustentável da Mineração de Rochas Ornamentais no Noroeste do Espírito Santo".....	10
3.1. Estruturação do projeto.....	11
3.2. Geologia das rochas ornamentais no noroeste do Espírito Santo.....	12
3.3. A mineração de rochas ornamentais no noroeste do Espírito Santo .....	16
3.3.1. Planejamento e seleção das frentes de lavra.....	17
3.3.2. Caracterização da estrutura produtiva.....	18
3.3.2.1. Caracterização do minério e das jazidas minerais.....	20
3.3.2.2. Caracterização das operações de lavra.....	25
4. Estratégias para o desenvolvimento sustentável da mineração de rochas ornamentais no noroeste do Espírito Santo.....	39
4.1. Oficina Capacitação para implementação de Plano Diretor em Municípios com Atividades Minerárias na região Noroeste do Espírito Santo.....	39
4.2. Oficina "Estratégias para o Desenvolvimento Regional da Mineração no Noroeste do Espírito Santo.....	43
4.2.1. Oficina de "Caça às Ideias ou idéias Recebidas...às Ações".....	47
4.2.2. Oficina de "Mudanças e Rupturas...às Ações".....	52
4.2.3. Oficina de "Freios e Inercias...às Ações".....	57
4.2.4. Consolidação dos resultados obtidos com vistas ao desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo.....	62
5. Considerações finais.....	63
Referências Bibliográficas.....	65
Lista de Figuras.....	67
Lista de Quadros.....	72
Lista de Tabelas.....	73
Lista de Siglas.....	74

## Apresentação

---

**A** Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral - SGM, do Ministério de Minas e Energia – MME, apresenta os resultados do projeto “Ordenamento e Desenvolvimento Sustentável da Mineração de Rochas Ornamentais no Noroeste do Espírito Santo”.

A publicação integra os resultados obtidos nas ações desenvolvidas na região noroeste do Espírito Santo, fornecendo informações que propiciam uma melhor compreensão do processo extrativo nessa região. Esses resultados encontram-se estruturados em cinco capítulos. O primeiro apresenta uma introdução ao tema com uma visão geral do projeto. O segundo trata da importância do setor de rochas ornamentais do noroeste do Espírito Santo, no contexto do estado. O terceiro aborda o projeto “Ordenamento e Desenvolvimento Sustentável da Mineração de Rochas Ornamentais no Noroeste do Espírito Santo”, onde trata da geologia e mineração das rochas ornamentais no noroeste do Espírito Santo e traz os resultados do diagnóstico obtido a partir dos trabalhos desenvolvidos pelo convênio da SGM com a Fundação Universitária José Bonifácio - FUJB. O quarto capítulo aborda as estratégias para o desenvolvimento sustentável da mineração de rochas ornamentais no noroeste do Espírito Santo, com destaque para as ações relativas às oficinas de capacitação e planejamento estratégico regional. O quinto capítulo apresenta as considerações finais, mostrando a relevância dessas ações e o desenvolvimento de oficinas de trabalho como indutoras da discussão dentro do tema de ordenamento e desenvolvimento da atividade minerária numa abordagem que privilegia o capital social como elemento chave para se alcançar o desenvolvimento regional.

Diante da perspectiva do desenvolvimento de estratégias para o ordenamento e desenvolvimento da mineração de rochas ornamentais no noroeste do Espírito Santo, o interesse desta publicação é reforçado pelo papel que poderá exercer não só na sensibilização das comunidades envolvidas, como também dos responsáveis pela aprovação e enquadramento de tal orientação.

Brasília, Abril de 2013.

**Carlos Nogueira da Costa Junior**  
Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

# 1. Introdução

Os bens minerais constituem a base de muitas cadeias produtivas que sustentam o desenvolvimento socioeconômico de diversas regiões. Isso justifica a importância do aproveitamento das reservas minerais, com vistas a assegurar uma oferta adequada de bens minerais. Entretanto, esta oferta deve ocorrer segundo os princípios da sustentabilidade e da responsabilidade social.

No que tange à mineração de rochas ornamentais, um somatório de eventos ocorridos nos últimos anos, em especial aqueles relativos às questões laborais e à degradação do meio ambiente nas atividades de extração de rochas ornamentais no noroeste do Espírito Santo, fez com que houvesse interdições de vários empreendimentos no estado pelos Ministérios Público Estadual e Federal e pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), com impactos econômicos e sociais significativos.

A partir desses fatos os empreendedores do setor e prefeitos de doze municípios produtores da região noroeste do Espírito Santo (Figura 1) mobilizaram-se pela legalização e formalização do setor com o compromisso inicial de implantação da Agenda 21 Mineral naquela região, demandando por ações do poder público que propiciassem a reversão de um quadro de significativa informalidade e ilegalidade no setor. Em resposta a esta mobilização, a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (SGM), do Ministério de Minas e Energia (MME), por meio do Departamento de Desenvolvimento Sustentável na Mineração (DDSM), elaborou e conduziu o Projeto “Ordenamento e Desenvolvimento Sustentável da Mineração de Rochas Ornamentais no Noroeste do Espírito Santo”.

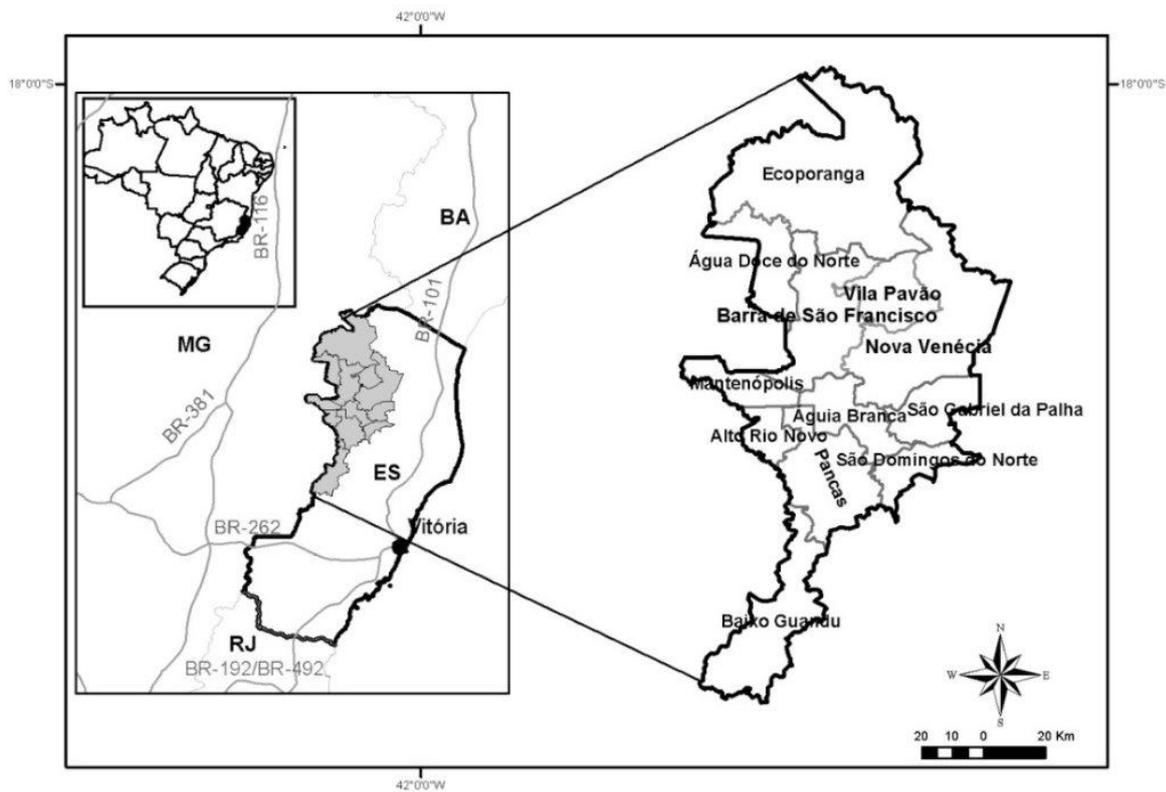


Figura 1 – Mapa de localização da região noroeste do Espírito Santo com destaque para os doze municípios. Fonte: SGM

O projeto foi realizado por meio de convênio celebrado entre a SGM/MME com a Fundação Universitária José Bonifácio (UFRJ) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, nos doze municípios que compõem o “Consórcio dos Municípios Mineradores do Noroeste do Espírito Santo - COMMINES”. Foi executado mediante a contratação da empresa de Serviços de Consultoria Ferma Engenharia Ltda, mediante processo licitatório realizado pela Fundação Universitária José Bonifácio - FUJB, com o objetivo de realizar os levantamentos, análises e diagnósticos dos aspectos de geologia, lavra, segurança e controle ambiental da atividade mineral num universo de 100 pedreiras ativas, abrangendo doze municípios mineradores do noroeste do Espírito Santo: Águia Branca, Água Doce do Norte, Alto Rio Novo, Barra de São Francisco, Baixo Guandú, Ecoporanga, Mantenedópolis, Nova Venécia, Pancas, São Domingos do Norte, São Gabriel da Palha e Vila Pavão. Os trabalhos foram acompanhados por pesquisadores do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Foi prevista a entrega de cinco produtos, dentre eles o Relatório Final, contendo a integração e análise dos dados obtidos no projeto e o Banco de dados georreferenciados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Os trabalhos objetivaram um amplo levantamento das operações de lavra nos municípios produtores de blocos para a formalização das atividades extrativas, com o atendimento da legislação mineral e da ambiental vigentes e o aproveitamento racional dos recursos minerais, com vistas ao ordenamento do território, conservação ambiental, responsabilidade social e desenvolvimento regional.

Como parte do projeto, foram realizadas duas oficinas de trabalho: a primeira foi orientada para os técnicos das prefeituras dos municípios produtores,

visando a capacitação para implementação de Planos Diretores em municípios com atividades minerárias; e a segunda, para profissionais do setor, entidades de classe, além de representantes dos governos federal, estadual e municipal, e teve por objetivo discutir as estratégias para o desenvolvimento regional da mineração no noroeste do Espírito Santo, à luz da metodologia da Prospectiva Regional.

Nessa última oficina foi contratada a empresa Instituto para o Desenvolvimento Sustentável – IDS e nela foram apresentados os resultados das duas etapas do projeto e realizado um diagnóstico inicial pelos presentes, onde foram indicadas as grandes linhas para o futuro do desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, no horizonte de vinte anos.

O conjunto dos trabalhos desenvolvidos ao longo do projeto e, ora apresentados, deve ser entendido como o início de um processo de ordenamento da atividade extrativa, incluindo a responsabilidade social, que conduza ao planejamento estratégico regional participativo.

## **2. O Setor de Rochas Ornamentais no Estado do Espírito Santo**

O potencial das rochas ornamentais capixabas atrai negócios nacionais e internacionais para o estado. Para isso foi estabelecido um roteiro, percorrido por compradores e profissionais do segmento, que forma a “Rota do Mármore e do Granito”, voltada especificamente ao turismo de negócios no Brasil, onde sobressaem Cachoeiro de Itapemirim, no sul, Nova Venécia, no noroeste, e Vitória, no centro (Portal do governo do Espírito Santo).

Das 26 maiores empresas brasileiras exportadoras de rochas ornamentais, 21 encontram-se instaladas no Espírito Santo; e

dentre as 40 maiores empresas exportadoras do estado do Espírito Santo, 12 (30%) são de rochas ornamentais, sendo que, dessas, quase 50% encontram-se na região noroeste do estado. O porte das jazidas e a importância dos negócios desse segmento justificam a inclusão de 21 municípios na Rota do Mármore e Granito, onde se insere a região noroeste (Figura 2).

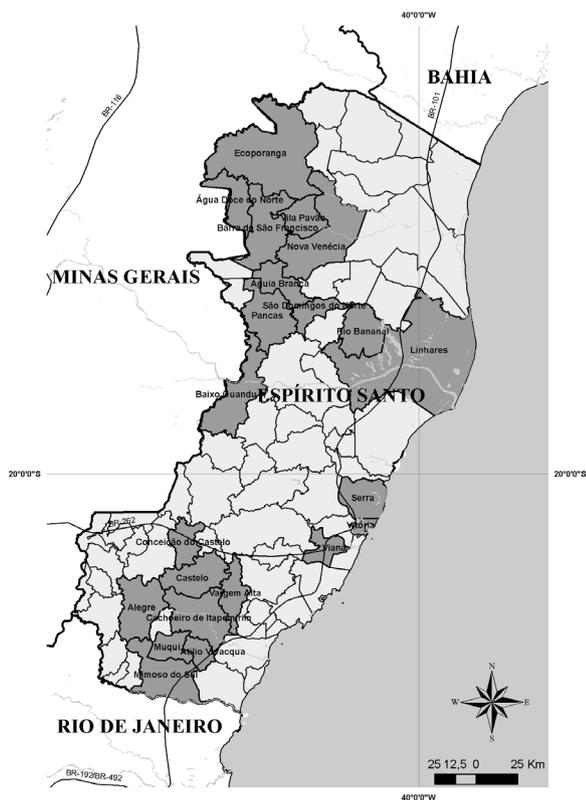


Figura 2 - Mapa de localização dos municípios da rota do mármore e do granito. Fonte: Portal do governo do estado do Espírito Santo.

O estado do Espírito Santo é considerado o principal produtor e o maior processador e exportador de blocos e manufaturados (Figuras 3 e 4) de rochas ornamentais do Brasil, com praticamente metade da produção e exportações do País, concentrando grande parte do parque industrial brasileiro.

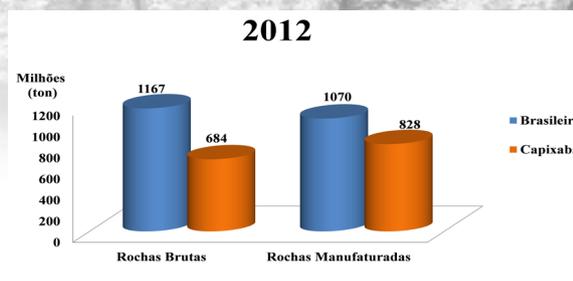


Figura 3 - Participação dos estados brasileiros com destaque para o estado do Espírito Santo, nas exportações de manufaturados e blocos no período de janeiro a dezembro de 2012, em milhões de toneladas. Fonte: aliceweb, www.desenvolvimento.gov.br, Centrorochas

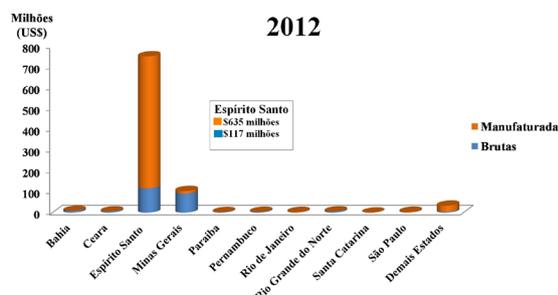


Figura 4 - Participação dos estados brasileiros nas exportações de blocos e manufaturados no período de janeiro a dezembro de 2012, em milhões de dólares. Fonte: aliceweb, www.desenvolvimento.gov.br, Centrorochas

Na economia do estado, o setor responde por cerca de 7% do PIB capixaba, com estimativas, para esse segmento, de investimentos da ordem de US\$ 1 bilhão até 2013 (Portal governo do ES). De acordo com o DNPM, a produção bruta informada por Relatório Anual de Lavra – RAL, da região noroeste do Espírito Santo, em 2011, foi de aproximadamente 850 mil t (Tabela 1), equivalente a quase 50% da produção estadual (Figura 5).

Tabela 1 – Produção de rochas ornamentais, em toneladas, da região noroeste do Espírito Santo, por municípios e relação com o estado, no período 2007-2011. Fonte: DNPM

Municípios	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Água Doce	22.004	40.400	29.952	63.453	66.417	222.226
Águia Branca	5.237	6.273	5.018	5.772	5.779	28.079
Alto Rio Novo						
Baixo Guandú	17.781	48.691	77.867	90.372	93.880	328.591
Barra de São Francisco	91.050	200.568	296.212	333.961	330.288	1.252.079
Ecoporanga	62.268	72.922	90.099	123.295	97.238	445.822
Mantenópolis						
Nova Venécia	81.399	47.003	32.791	77.896	75.828	314.917
Pancas	230		149	6.055	8.222	14.656
São Domingos do Norte	1.181	5.354	4.685	5.189	6.990	23.399
São Gabriel da Palha	807			868	7.156	8.831
Vila Pavão	52.928	107.181	98.223	54.014	153.974	466.320
Total NW	<b>334.885</b>	<b>528.392</b>	<b>634.996</b>	<b>760.875</b>	<b>845.772</b>	<b>3.104.920</b>
Total ES	<b>666.852</b>	<b>1.082.020</b>	<b>1.254.718</b>	<b>1.136.569</b>	<b>1.769.192</b>	<b>5.909.351</b>
NW/ES	<b>50,22%</b>	<b>48,83%</b>	<b>50,61%</b>	<b>66,94%</b>	<b>47,81%</b>	<b>52,54%</b>

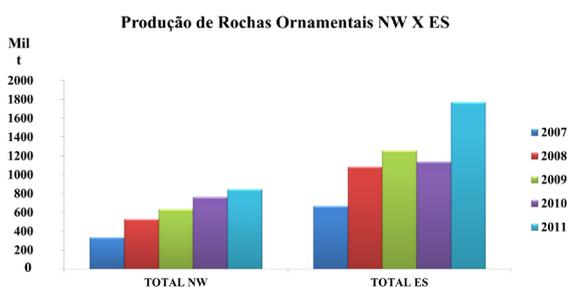


Figura 5 – Produção de rochas ornamentais comparativa entre região noroeste e estado do Espírito Santo. Fonte: DNPM

Houve um crescimento expressivo na produção de rochas ornamentais no estado do Espírito Santo, alavancado pelo crescimento da atividade extrativa na região noroeste do estado, que, entre 2007 e 2011, praticamente triplicou a sua produção. Nesse contexto, o município de Barra do São Francisco é

8

responsável pela maior parte da produção, seguido de Vila Pavão (Tabela 1).

Ainda de acordo com as informações obtidas no RAL, a mão de obra ocupada diretamente na atividade extrativa em 2011 foi de aproximadamente 2,4 mil trabalhadores, o que correspondeu a quase 50% de toda a mão de obra empregada na atividade extrativa de rochas ornamentais em todo o Estado.

No entanto, mesmo com um PIB estadual significativo, é possível observar nos municípios da região noroeste uma grande distorção entre o PIB e de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), considerado um dos mais baixos do estado. (Figura 6)

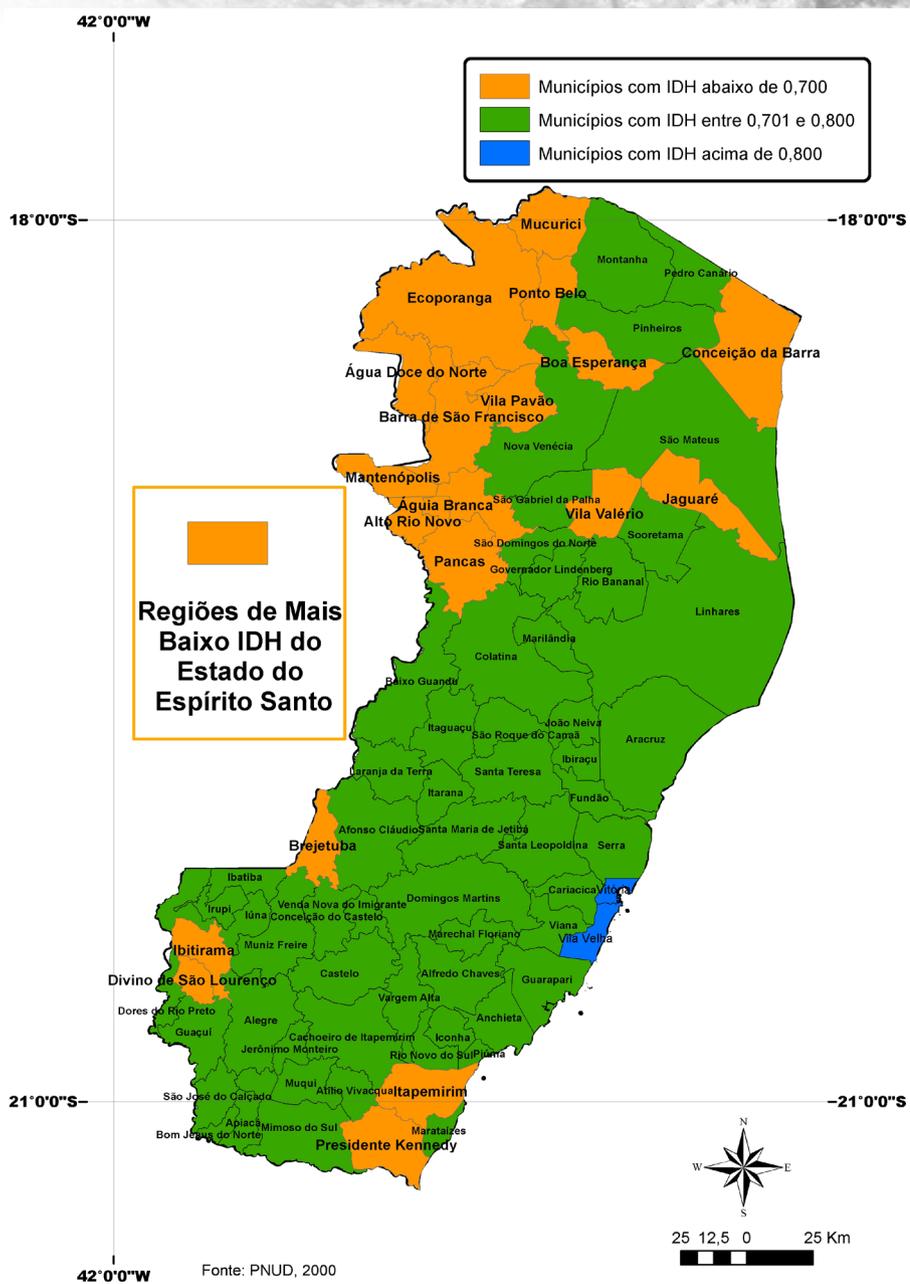


Figura 6 – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do estado do Espírito Santo. Fonte: PNUD, 2000.

A dicotomia entre atividade economicamente relevante e baixos índices de desenvolvimento humano, leva à reflexão sobre o modo como a atividade vem sendo desenvolvida. Embora a atividade extrativa na região noroeste do Espírito Santo possa ser caracterizada como uma importante atividade econômica, de geração de trabalho e renda

local, parte expressiva dessa produção vem sendo conduzida de forma inadequada sob os pontos de vista legal, técnico, de saúde e segurança dos trabalhadores, econômico, ambiental e social.

Essa constatação reforça a importância do “Ordenamento e

Desenvolvimento Sustentável da Extração de Rochas Ornamentais no Noroeste do Espírito Santo”, no que concerne aos aspectos legais, técnicos, saúde e segurança no trabalho, econômicos, ambientais e sociais (Quadro 1).

Quadro 1 – Aspectos abordados no projeto

**Legais** - assegurar o cumprimento do código de mineração, evitar a clandestinidade da exploração mineral de rochas ornamentais e impedir que o patrimônio público seja indevidamente apropriado e comercializado, o que causa prejuízo na arrecadação de tributos e compensações federais;

**Técnicos** – a ausência de pesquisas geológicas nos maciços não propicia o dimensionamento e caracterização dos corpos de rochas e as técnicas atuais de lavra, quando não aplicadas, normalmente causam perdas expressivas e o não aproveitamento racional da rocha;

**Saúde e Segurança** - as lavras de rochas ornamentais normalmente ocorrem sem os devidos cuidados técnicos sobre segurança e saúde dos trabalhadores e embora existam associações e sindicatos patronais e de trabalhadores, que asseguram certa normatização e proteção aos seus associados, existem problemas causadores de doenças laborais;

**Econômicos** - a economia mineral da região noroeste, por meio da extração, beneficiamento e comercialização de rochas ornamentais, asseguram trabalho e renda para muitas famílias e contribui com valor significativo para economia estadual e nacional;

**Ambientais** - devido à ausência de estudos ambientais, elaboração de Eia-Rima e os consequentes licenciamentos, há situações de poluição ambiental em virtude da disposição não planejada de rejeitos de lavra, assoreamento, poluição sonora, do ar e dos corpos hídricos e não recuperação de áreas degradadas;

**Sociais** - as demandas sociais, tais como, formalização dos empregos, saúde e segurança do trabalhador, são fundamentais e devem ser cumpridas.

execução dos trabalhos de lavra se fazem de forma planejada. Para isso, se faz necessário um entendimento nas relações entre essas tarefas e sua harmonização com os equipamentos dimensionados para tal.

O não conhecimento do jazimento implica em um planejamento errôneo, que pode elevar exponencialmente os custos de lavra e gerar, com isso, uma lavra ambiciosa, culminando na busca de redução dos custos a partir da degradação ambiental, ao invés da execução do plano de controle ambiental correto.

Outra consideração na metodologia do plano de lavra é a falta de controle estrutural do jazimento. A lavra deve ser orientada pelo fator morfológico da área, haja vista a necessidade de poder se criar faces livres, e de manter a recuperação da lavra, no nível mais alto possível, já que esses dois fatores estão estreitamente associados.

A escolha do método de lavra depende da geologia e morfologia locais, da escala de produção, dimensionamento do empreendimento, capacidade de flexibilidade nas operações de lavra, capacidade de controle e planejamento das operações, higiene e segurança da mina.

É importante ressaltar que antes do início dos trabalhos de lavra deve ser realizado um estudo bastante apurado das condições físicas dos afloramentos, pois a presença de fraturas, falhas e áreas de alteração, dentre outros, poderão reduzir o rendimento dos trabalhos e/ou acarretar perda de material, gerando maiores custos e, portanto, menor rentabilidade ao minerador.

Algumas questões básicas emergem, então, como premissas para o ordenamento das atividades extrativas: 1. De que forma a mineração vem sendo exercida nos doze municípios do noroeste do Espírito Santo, no que concerne aos critérios geológicos, desenvolvimento da lavra, saúde e segurança no trabalho e conservação ambiental? 2. São adotados métodos de pesquisa geológica

### 3. O Projeto “Ordenamento e Desenvolvimento Sustentável da Mineração de Rochas Ornamentais no Noroeste do Espírito Santo”

Um dos requerimentos básicos para o ordenamento da atividade extrativa é o conhecimento detalhado das jazidas minerais e a forma de seu aproveitamento. Um elemento crucial para a análise refere-se ao planejamento da lavra. O método de lavra é, por definição, um conjunto específico de tarefas e ações, onde o dimensionamento e

para a definição das frentes de lavra, ou prevalece a abordagem empírica na seleção das rochas e desenvolvimento da mina? 3. O planejamento da lavra inclui o fechamento da mina? 4. Existem ações de responsabilidade social corporativa com participação das comunidades locais? 5. Qual a destinação dos materiais não aproveitados na lavra? 6. As atividades de mineração são consideradas nos Planos Diretores Municipais?

Para atender a essas questões foi proposto o projeto “Ordenamento e Desenvolvimento Sustentável da Mineração de Rochas Ornamentais no Noroeste do Espírito Santo”. As ações propostas nesse projeto levam o olhar para o topo da cadeia produtiva e visam, assim, uma radiografia da atividade de mineração no âmbito local e regional. Mas o diagnóstico da atividade não é suficiente para se alcançar o desenvolvimento sustentável. A apropriação dos resultados dos estudos, num primeiro momento, pelos atores envolvidos diretamente com o segmento produtivo, constitui o elemento chave para a sustentabilidade da atividade e, a seguir, deve alcançar todas as comunidades onde os empreendimentos mineiros estão instalados.

### **3.1. Estruturação do projeto**

#### **Levantamento e integração de dados em escala regional**

Inicialmente foi dada ênfase aos diversos estudos de caráter regional desenvolvidos nas últimas décadas, visando caracterizar o ambiente geológico, em termos de sua estratigrafia, metamorfismo, tectônica e evolução geodinâmica. Para a integração dos dados foram realizadas as seguintes tarefas: 1) Geração do banco de dados: compilação de dados espaciais de diversas origens, coberturas e escalas em ambiente de Sistema de Informação Georreferenciada (SIG) com sistema de projeção comum (utilização de imagens orbitais, fotografias

aéreas, mapas temáticos, tabelas dos pontos amostrados); e 2) Integração e avaliação da base de dados em Sistema de Informação Georreferenciada (SIG): teve por objetivo a análise da base de dados obtida sobre os pontos amostrados, com recobrimento diferenciado e não uniforme da região, para geração de cenários que poderão subsidiar o ordenamento da atividade mineral na região noroeste do Espírito Santo. As amostras, de caráter pontual, foram devidamente regionalizadas em unidades de características uniformes, sendo também considerados fatores limitantes obtidos tanto em campo como na interpretação de imagens orbitais. Foram elaborados mapas temáticos sobre os itens de maior relevância, sendo utilizadas imagens orbitais como pano de fundo.

Nesta etapa foi efetuado o planejamento das atividades de campo. Tendo em vista o elevado número de frentes de lavra na região noroeste do Espírito Santo, a avaliação foi realizada por amostragem das pedreiras, para um universo de 100 pedreiras ativas, considerando como critério elegível as unidades geológicas, a distribuição geográfica dos empreendimentos por município e as pedreiras ativas.

#### **Levantamento das frentes de lavra**

Foi feito o levantamento das características básicas de 100 pedreiras previamente selecionadas, de um universo de 577 títulos minerários referentes à autorização de lavra, de acordo com a base de dados do DNPM.

A base da metodologia foi a coleta de informação em pedreiras ativas, onde foram observadas as características da rocha que contribuem para a maior ou menor valorização dos blocos. Essas características incluem o fraturamento do maciço, que influencia diretamente a recuperação do material na pedreira, como, também, outros atributos da rocha, nomeadamente de ordem

composicional e textural, que não afetam a recuperação, mas que são geralmente considerados como defeitos da rocha, influenciando o seu valor comercial. Foram levantados, ainda, os elementos estruturais observados nas frentes de lavra. Nesta fase foram obtidas amostras de rochas nas frentes de lavra para estudos petrográficos e obtidas fotografias dos elementos geológicos e da lavra.

### **Caracterização das atividades produtivas na lavra, análise ambiental e saúde e segurança no trabalho**

Nesta fase do projeto foram obtidos os aspectos técnicos relativos à extração das rochas contendo basicamente:

- avaliação de todos os itens relacionados à infraestrutura da frente de lavra da empresa;
- situação da frente de lavra: altura das bancadas existentes, plano de lavra, condições da drenagem da praça de operações de lavra, condições de limpeza e tipos de rejeitos presentes na praça de trabalho, tráfego de veículos nas operações das lavras, situação da área de disposição de estéril;
- avaliação das condições de minerabilidade de cada frente, destacando a situação das drenagens e organização das frentes;
- avaliação da estabilidade dos taludes na frente de lavra;
- levantamento da situação sobre segurança do trabalho e saúde ocupacional dos operários;
- avaliação preliminar sobre a atual disposição de estéril e possíveis ações mitigatórias;
- avaliação preliminar dos métodos de lavra utilizados contendo descrição das etapas de lavra e equipamentos

utilizados;

- identificação dos principais impactos ambientais decorrentes das operações de lavra;
- diagnóstico ambiental;
- acervo fotográfico das operações de lavra, frentes de lavra, disposição dos resíduos da lavra, condições de trabalho e do entorno da atividade.

### **3.2. Geologia das Rochas Ornamentais no Noroeste do Espírito Santo**

O mercado de rochas ornamentais depende das tendências estéticas do momento, baseadas nas características cromáticas e texturais das rochas, tão importantes quanto as suas propriedades físicas e químicas. Uma característica fundamental na interpretação dos depósitos de rocha ornamental é a variedade dos litotipos, onde os aspectos que devem ser considerados são: a homogeneidade do corpo rochoso, o fraturamento e suas características cromáticas e texturais.

A geologia das rochas ornamentais no noroeste do Espírito Santo é apresentada considerando os aspectos das unidades litológicas como subsídio para a caracterização da vocação regional, basicamente de rochas silicáticas.

Os mapas de distribuição dos processos minerários de rochas ornamentais para concessões de lavra mostram que a maioria dos processos está concentrada na região sudeste do Brasil, onde pode se observar, também, a grande concentração no estado do Espírito Santo. A distribuição das lavras mostra que 63% das concessões são para a substância “granito” (*lato sensu*) conforme observado na Figura 7.

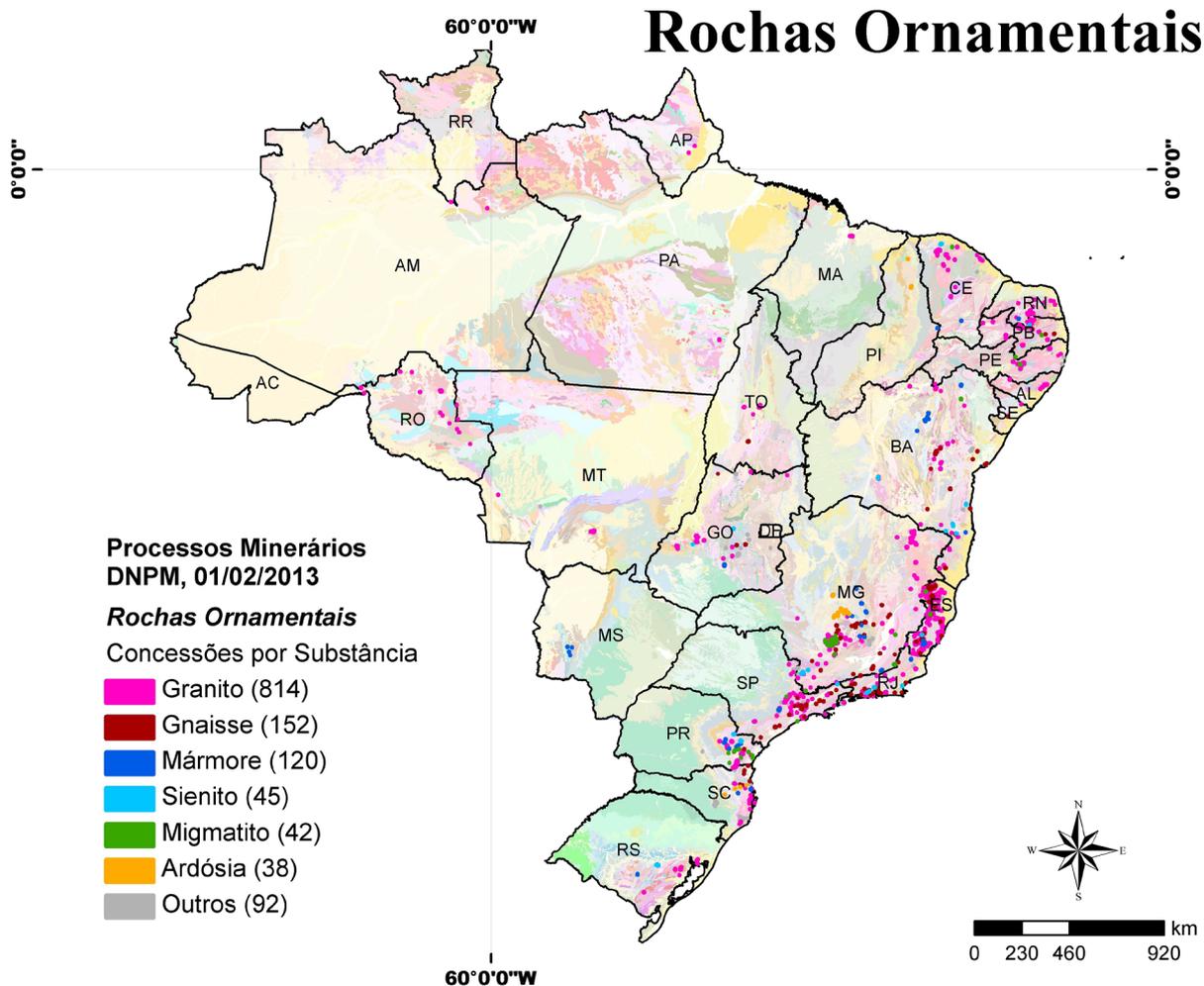


Figura 7 - Mapa de distribuição dos processos minerários de concessões de lavra por substância para rochas ornamentais no Brasil. Fonte: SGM/DNPM (janeiro/2013).

Conforme declarado ao DNPM, a análise da distribuição de todos os processos minerários no estado do Espírito Santo (Figura 8a) evidencia a vocação do estado para o desenvolvimento da atividade extrativa de rochas ornamentais. Em que pese a

grande quantidade de processos minerários, as áreas efetivamente em produção totalizam 474 concessões de lavra, com destaque para a maior concentração dos títulos minerários na região noroeste do Estado (Figura 8b).

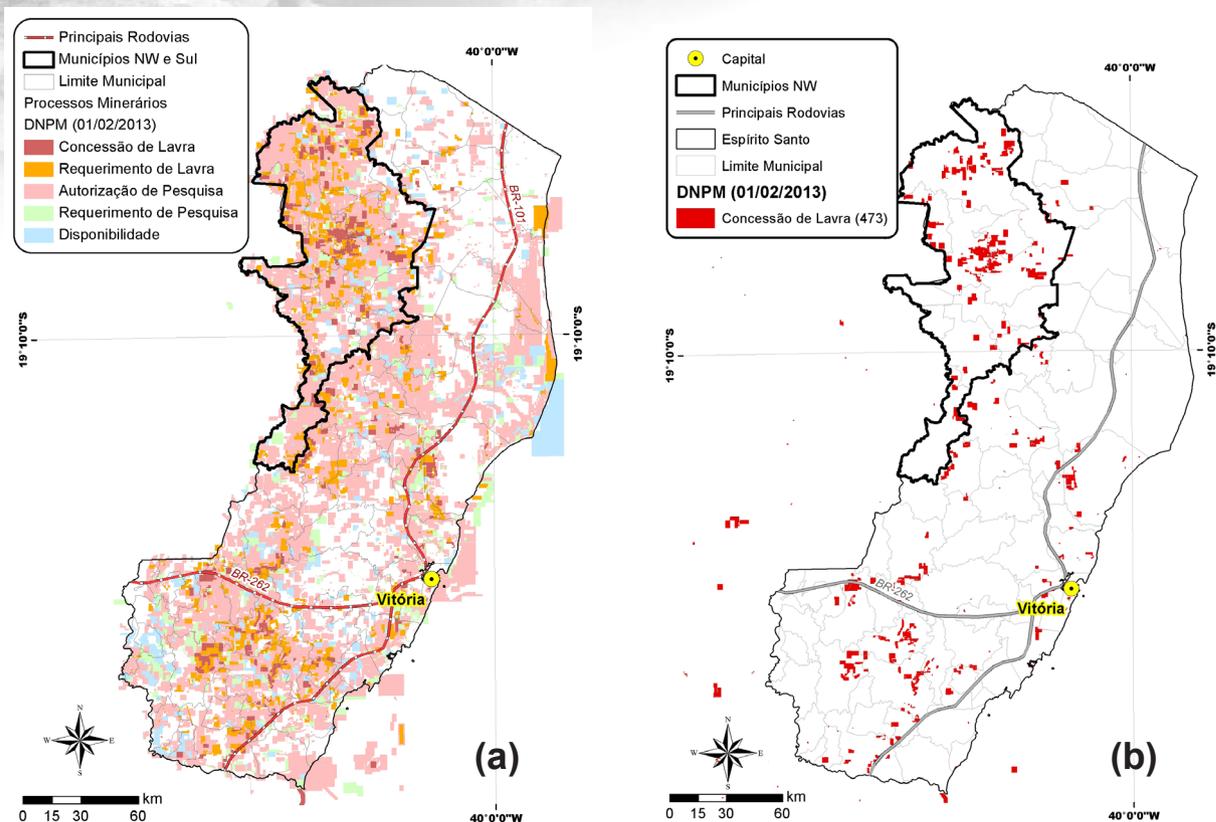


Figura 8 – Mapas de distribuição dos processos minerários no estado do Espírito Santo (a), com destaque para as concessões de lavra (b). Fonte: SGM/DNPM.

### Contexto geotectônico regional

A área abrangida pelo projeto está inserida na Faixa Móvel Araçuaí, uma unidade geotectônica gerada no final do Neoproterozóico e início do Paleozóico devido à formação do paleocontinente Gondwana. A Faixa Araçuaí, ou Orógeno Araçuaí, faz parte da Província Mantiqueira de Almeida (1977). Segue numa direção N-S desde a borda sudeste do Cráton de São Francisco (estado da Bahia) até o sul do estado do Espírito Santo onde inflete para uma direção preferencial NE-SW e arbitrariamente recebe o nome de Faixa Ribeira.

Seu limite a oeste é o Cráton de São Francisco, sendo que suas unidades metassedimentares deformadas gradam

para domínios menos deformados até camadas sedimentares que recobrem a área cratônica (Pedrosa Soares et. al., 2008). Para leste, a Faixa Araçuaí é recoberta pelas bacias marginais do Oceano Atlântico, sendo correlacionada com a Faixa do Oeste Congo na África (Tack et. al., 2001, Pedrosa Soares et. al., 2008).

As unidades litoestratigráficas na região foco do projeto são rochas metamórficas e ígneas formadas a grandes profundidades e em altas temperaturas. Esta região é conhecida como zona interna do Orógeno Araçuaí e expõe unidades de uma crosta inferior. O arcabouço estrutural dominante nesta região é marcado por estruturas planares com uma direção

preferencial N-S e NNE-SSW com mergulhos suaves a moderados, interceptada por uma trama estrutural W-E ao norte no contato com o Cráton São Francisco. Falhas de empurrão com vergência para sudoeste e componente dextral são comuns na área. As rochas predominantes são granitóides do Neoproterozóico ao Cambriano, a maioria formada por anatexia durante o pico metamórfico, há cerca de 575 Ma (Pedrosa Soares e Wiedmann-Leonardos, 2000, Wiedmann, 1993).

De acordo com o mapa tectônico desses autores, a região de estudo engloba as seguintes unidades litológicas: granitos do tipo S (derivados da fusão parcial de rochas metassedimentares) das gerações G2 e G3 (entre 590 e 575 Ma); granitóides do tipo I da geração G5 (535 a 490 Ma); rochas anfíbolíticas do Complexo Paraíba do Sul (uma grande ocorrência no meio dos plútons ao norte, e uma área maior na porção sul da região).

Além das unidades litológicas e estruturas dúcteis brasileiras, a região onde o projeto foi desenvolvido é seccionada a oeste pela faixa de lineamentos de Colatina. Esta faixa tem orientação NNW-SSE predominante e foi gerada no início do Paleozóico, tendo sido reativada diversas vezes desde então. Este forte sistema de fraturas e falhas foi preenchido por enxames de diques de diabásio no Mesozoico, sendo também importante agente controlador da estrutura das bacias marginais de Campos e do Espírito Santo (Novais, 2005). Esta zona de fraqueza é um fator fundamental a ser avaliado no estudo desta região como pólo de rochas ornamentais.

As unidades geológicas da região inserem-se no contexto da Faixa Araçuaí, margem do Cráton do São Francisco (Almeida, 1977), considerado na literatura como um terreno de acresção do Sistema Orogênico Mantiqueira, cratonizado no Ciclo Brasileiro (Mantesso-Neto et al., 2004).

## Geologia local

O reconhecimento preliminar dos diversos tipos litológicos aflorantes na região noroeste do Espírito Santo, baseou-se nas cartas geológicas da Folha SE.24-Y-A-III – ECOPORANGA (Escala 1:100.000; Castañeda et. al, 2007), da Folha SE.24-Y-A-VI - MANTENA (Escala 1:100.000; Pedrosa et. al, 2007) e da Folha SE.24-Y-C-III-SÃO GABRIEL DA PALHA (Escala 1:100.000) que cobrem cerca de 60% da área de interesse. A Folha SE.24, da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (CPRM, 2004), permitiu identificar a geologia dos 40% restantes. A articulação dessas folhas foi feita por meio do software ArcGIS 9.3, na SGM/MME.

A localização dos tipos de rochas aproveitadas como rochas ornamentais foi feita projetando os dados referentes aos títulos minerários, obtidos no DNPM, nesta composição de folhas e em ortofotocartas da região. Como pano de fundo foi utilizada a base geológica.

As unidades litológicas, às quais estão associadas as rochas ornamentais, compreendem rochas metamórficas e magmáticas apresentadas conforme a seguir:

- Complexo Paraíba do Sul - litotipos gnáissicos aflorantes a leste e sudeste, com alguns empreendimentos em Nova Venécia e São Gabriel da Palha;
- Complexo Jequitinhonha - litotipos gnáissicos de ocorrência restrita, afloram no extremo oeste de Alto Rio Novo;
- Complexo Nova Venécia - litotipos gnáissicos, migmatíticos e granulíticos, que afloram ao norte e leste, denominado comercialmente como Granulito Azul Marquês ou Cinzul;
- Suíte Ataléia - litotipos graníticos aflorantes a leste-sudeste;
- Suíte Carlos Chagas - litotipos gnáissicos e graníticos que ocorrem em mais de 50% da área (região NW

do ES) nos municípios de Ecoporanga, Água Doce, Vila Pavão, Barra de São Francisco, Mantenópolis, Água Branca e Pancas, compõem a "linha dos amarelos" - Santa Cecília (*dark e light*), Santa Helena e Gold 500 – e a "linha dos brancos" - Branco Romano e Branco Boa Vista;

- Suíte Montanha - litotipos graníticos de ocorrência restrita no extremo sudoeste;
- Suíte Aimorés - litotipos graníticos, conhecidos comercialmente como "Ouro Mel", charnockitos e noritos, disseminados por toda a área;

- Suíte Lagoa Preta, litotipos graníticos finos, charnockitos, dioritos e gabros no extremo sul em Baixo Guandu.

A Figura 9 mostra o mapa geológico da região noroeste do Espírito Santo, região de interesse do Projeto, confeccionado pela SGM/MME. A base geológica utilizada foi confeccionada a partir da integração das cartas geológicas das Folhas: SE.24, da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (CPRM, 2004); SE.24-Y-A-III – ECOPORANGA (Escala 1:100.000; Castañeda et. al, 2007); SE.24-Y-A-VI - MANTENA (Escala 1:100.000; Pedrosa et. al, 2007); SE.24-Y-C-III - SÃO GABRIEL DA PALHA (Escala 1:100.000).

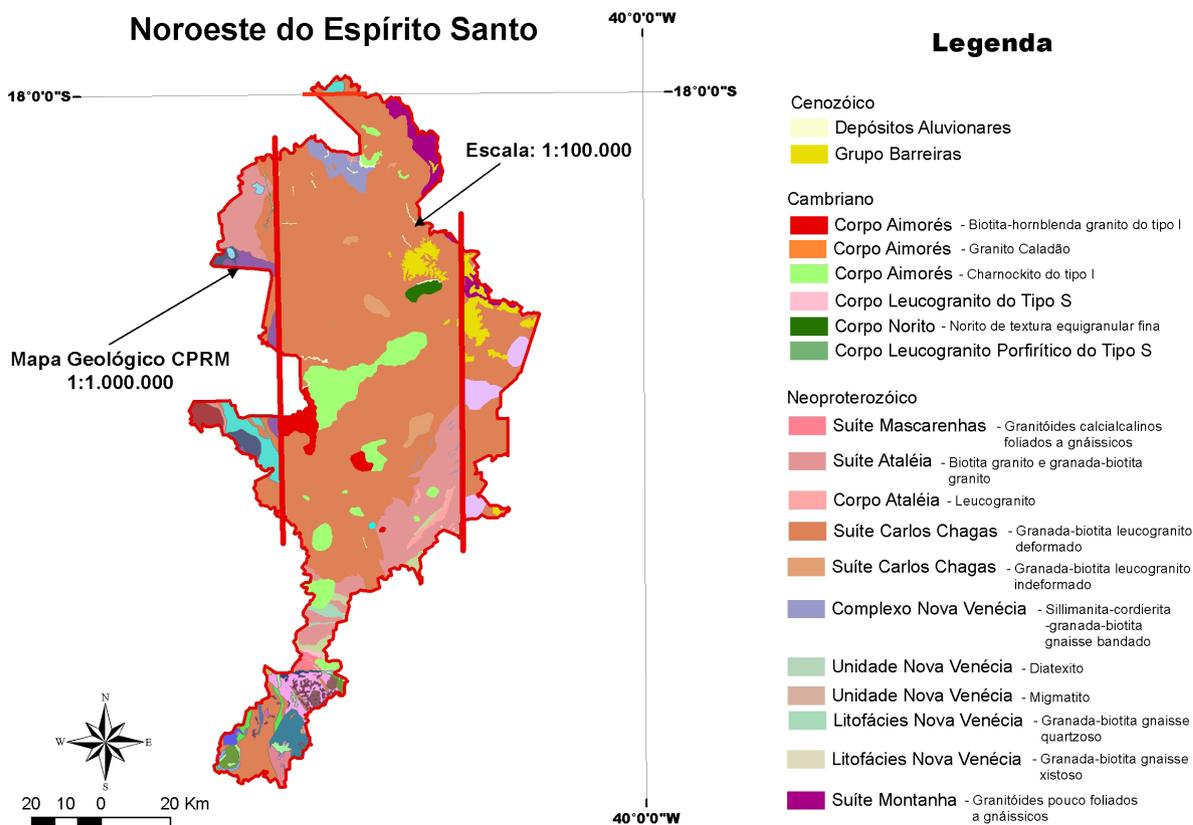


Figura 9 – Mapa geológico da região noroeste do estado do Espírito Santo. Fonte: CPRM.

### 3.3. A Mineração de Rochas Ornamentais no Noroeste do Espírito Santo

As ações iniciais do projeto ficaram a cargo do DNPM, com o propósito de se

definir os alvos para os trabalhos de campo subsequentes.

Os trabalhos de campo foram executados mediante contratação de pessoa jurídica, com capacidade especializada para realizar levantamentos, análises e

caracterização dos aspectos de geologia, lavra, segurança e controle ambiental da atividade mineral. Os trabalhos foram realizados pela Ferma Engenharia Ltda, no âmbito do convênio firmado entre a SGM/MME e a Fundação José Bonifácio – FUJB - da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Os trabalhos de acompanhamento e validação dos produtos entregues pela contratada ficaram a cargo de uma equipe de pesquisadores do Departamento de Geologia, do Instituto de Geociências da UFRJ.

### 3.3.1. Planejamento e Seleção das Frentes de Lavra

Os procedimentos preliminares envolveram análises processuais, contemplando os aspectos legais, econômico,

social e ambiental e análises de imagem de aerofotografias com base em fotografias aéreas ortorretificadas de 2008, cedidas pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo – IEMA.

Nessa fase foram compiladas as informações acerca dos processos minerários da região, referentes a requerimentos e alvarás de pesquisa (Figura 10) e requerimentos e concessões de lavra (Figura 11). O mapa de localização das pedreiras gerado nesta fase continua, ainda, elementos geográficos, tais como limite municipal, curvas de nível, estradas, zonas urbanas além das poligonais dos títulos minerários autorizados pelo DNPM. Todos os dados obtidos nesta fase foram vetorizados e foi definido o primeiro plano de informações georreferenciados do projeto no Sistema de Informação Geográfica – SIG. Desta forma, foram definidos os alvos para os trabalhos de campo subsequentes.

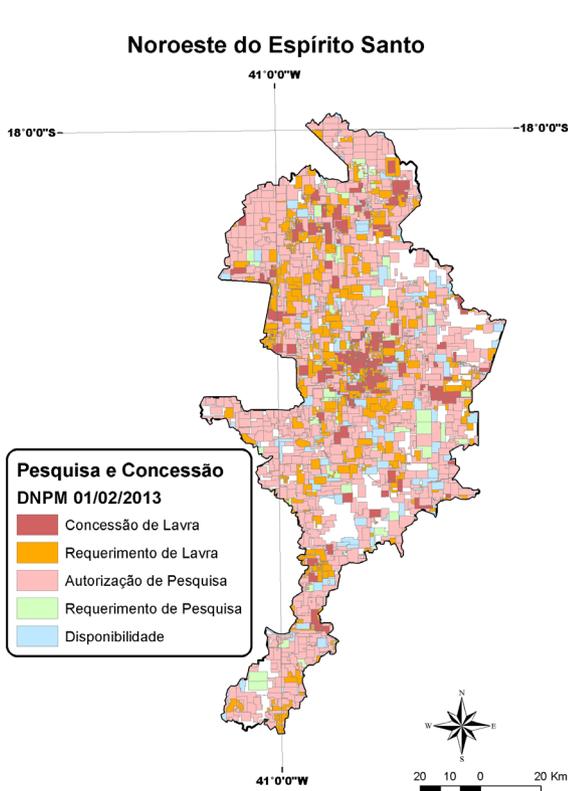


Figura 10 – Mapa de distribuição dos processos minerários na região noroeste do Espírito Santo. Fonte: SGM/DNPM.

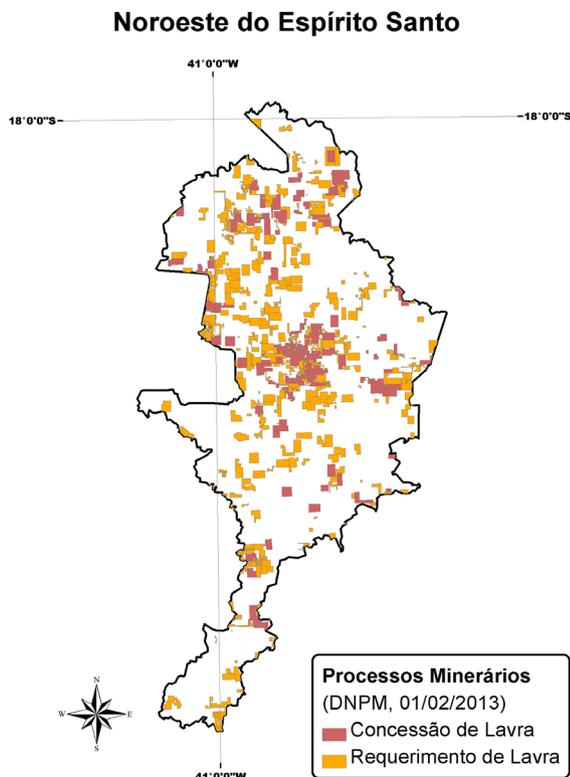


Figura 11 – Mapa de distribuição dos processos minerários na região noroeste do Espírito Santo, com destaque para as concessões de lavra. Fonte: SGM/DNPM.

Foram utilizadas informações da base de dados do DNPM sobre a situação legal, recursos e reservas, empresas existentes e suas unidades de produção, capacitações tecnológicas e comercialização, com ênfase aos diversos estudos de caráter regional que possibilitaram caracterizar o ambiente produtivo. Essa caracterização incluiu as análises sobre a legalidade das áreas.

Os dados foram integrados no banco de dados do SIG, representados por diversos planos de informação, tais como: poligonais dos processos, geologia, limites municipais, estradas, pontos amostrados, imagens de satélite.

O levantamento das áreas extrativas utilizou mapas de rotas construídos com base nos polígonos minerários, nos limites municipais, dados de estradas e imagens de satélite, visando o cadastro das frentes de lavra. O procedimento adotado foi a identificação, por meio de GPS, de um ponto na área, em coordenadas geodésicas e datum SAD-69, que serviu para validar a localização da pedreira, identificando as características da rocha que contribuem para a maior ou menor valorização dos blocos a extrair, caracterização das operações de lavra, equipamentos utilizados, disposição e destino do rejeito da lavra, sistemas de segurança e observância das práticas de monitoramento e recuperação ambiental.

Com relação aos impactos ambientais foi necessário um acompanhamento junto a cada área de extração, devido às particularidades na mudança do meio físico e biótico, sob influência direta ou indireta de cada empreendimento. Destacaram-se, em geral, problemas comuns à extração de rochas ornamentais, tais como: acréscimo dos efeitos erosivos ocasionados pela lavra e decapeamento; ruídos provenientes de equipamentos e detonações; formação de efluentes líquidos com carreamento de sólidos; remoção e destruição de cobertura vegetal; alterações indesejadas na paisagem (taludes, pilhas de estéril); emissão de poeira e

águas turvas; contaminação e assoreamento de rios; emanação de gases tóxicos à saúde (explosivos).

Foi feita a integração dos dados das áreas extrativas no banco de dados geográficos com o objetivo de complementar a base de dados com as informações dos pontos amostrados em campo, permitindo a modelagem dos dados e geração de cenários para subsidiar o diagnóstico da atividade mineral. Para áreas de extração mineral foram verificados: localização, fase do processo e situação legal com base nos dados apresentados no Cadastro Mineiro.

### **3.3.2. Caracterização da Estrutura Produtiva**

Visando a otimização dos trabalhos no campo, os municípios foram agrupados em três blocos distintos (Figura 12), sendo considerado o critério de número de títulos minerários de autorização de pesquisa e de lavra (ver figuras 10 e 11), a saber:

- Bloco I: Nova Venécia, Vila Pavão e Barra de São Francisco;
- Bloco II: Ecoporanga e Água Doce do Norte;
- Bloco III: Mantenópolis, Alto Rio Novo, Pancas, Baixo Guandu, Água Branca, São Domingos do Norte e São Gabriel da Palha.

Os trabalhos prévios permitiram definir o arcabouço para os levantamentos subsequentes de geologia, lavra e da estrutura produtiva. Foram levantadas 100 pedreiras, das quais 97 no âmbito dos doze municípios indicados no projeto e 3 no município de Colatina, fora do conjunto de áreas (Figura 12). O conjunto de pedreiras está relacionado a 84 processos minerários, nos doze municípios produtores de rochas ornamentais e de revestimento.

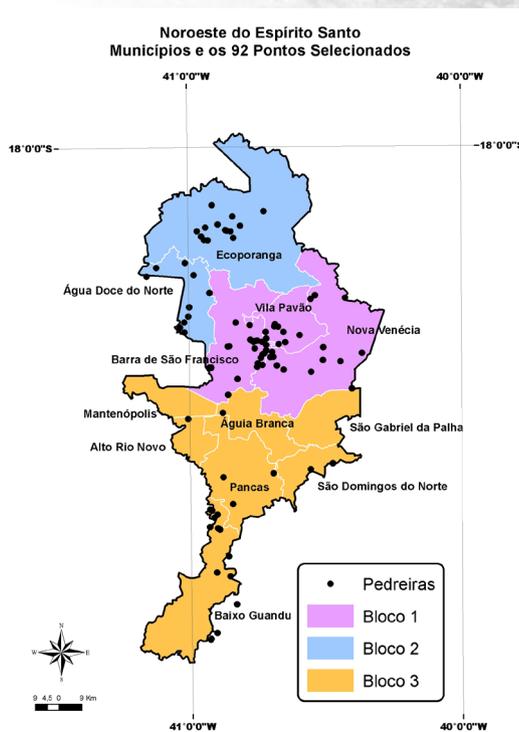


Figura 12 - Mapa da região noroeste do estado do Espírito Santo apresentando as pedreiras selecionadas para os trabalhos de campo. Fonte: Ferma.

Nesta etapa foi dada ênfase à descrição geológica das jazidas minerais, análise da situação da extração mineral atual, bem como capacidade de produção, metodologias atuais de lavra e aspectos ambientais relacionados às atividades das pedreiras.

No que diz respeito aos materiais produzidos na região, a maioria das rochas provém de três unidades litológicas: 56 pedreiras na Suíte Carlos Chagas, 17 na Suíte Aimorés e 17 na Suíte Ataléia. As 7 pedreiras restantes estão distribuídas da seguinte forma: 5 pedreiras na Suíte Nova Venécia e 2 na Suíte Montanha (Figura 13). O conjunto de pedreiras está relacionado a 71 empresas de mineração.

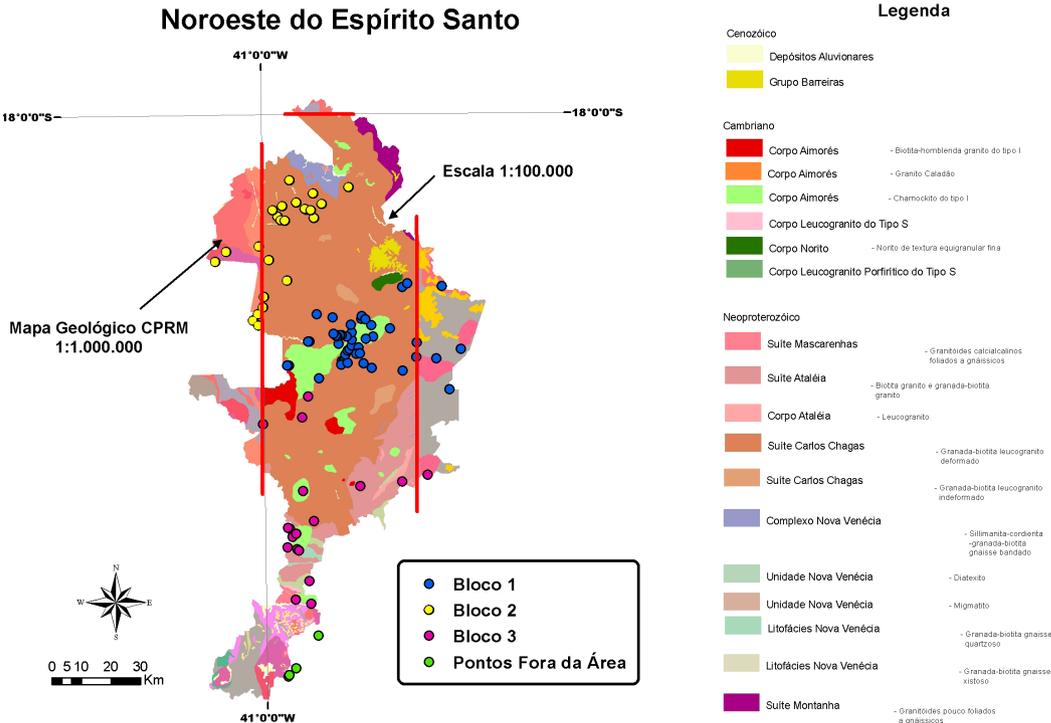


Figura 13 - Mapa de distribuição dos pontos de lavras do projeto de acordo com o arcabouço geológico da região noroeste do estado do Espírito Santo. Legenda: azul – Bloco 1; amarelo – Bloco 2; e vermelho – Bloco 3 e verde os 3 pontos fora da área. Fonte: SGM.

Com relação aos municípios, a distribuição das pedreiras se deu do seguinte modo: **Bloco 1** – 49 pedreiras, sendo 25 em Barra do São Francisco, 14 em Nova Venécia e 10 em Vila Pavão; **Bloco 2** – 30 pedreiras, sendo 18 em Ecoporanga e 12 em Água Doce do Norte; e **Bloco 3** – 18 pedreiras, sendo 1 em Alto Rio Novo, 2 em Pancas, 6 em São Domingos do Norte, 9 em Baixo Guandu e 3 pontos fora da área previamente selecionada, em Colatina.

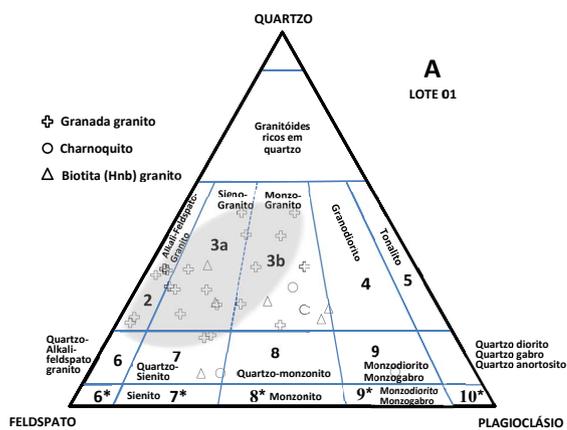
### 3.3.2.1. Caracterização do Minério e das Jazidas Minerais

Na caracterização das jazidas foram observadas as características morfológicas, homogeneidade, alterações intempéricas, cobertura de solo, estruturas e produtos comercializados. As informações obtidas, por pedreira, foram contextualizadas com base na geologia regional, considerando os tipos litológicos, variações faciologicas, tipos de intrusivas (félsicas ou máficas), análise textural em afloramento e lamina delgada, variações de cor, levantamento de estruturas planares e lineares.

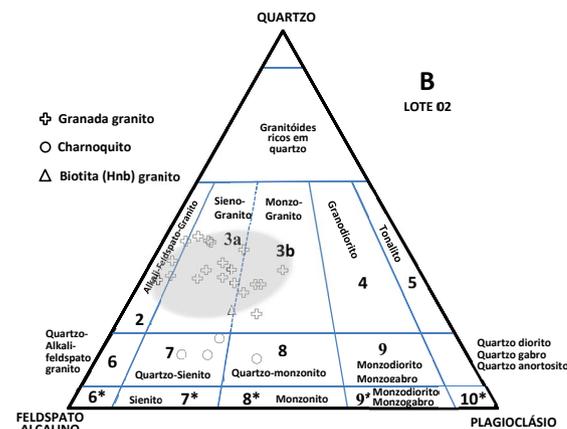
Foram realizados 95 laudos técnicos de amostras de rochas em amostras coletadas nas frentes de lavras. As rochas descritas foram classificadas conforme a classificação proposta por Streckeisen/LeMaitre (1989), que usa triângulos cujos vértices corresponde a 100% da moda em Feldspato Alcalino, Quartzo e Plagioclásio. As composições modais estimadas nas amostras são apresentadas em três triângulos de classificação, conforme apresentado na Figura 14 (a, b, c). A apresentação em três triângulos visou unicamente tornar legível a identificação das amostras, o que seria impossível se todas as modas fossem lançadas em um único triângulo.

Para facilitar a identificação dos principais tipos de rochas descritos, as

amostras foram separadas em cinco categorias, grafadas nos triângulos de classificação com símbolos diferentes (legenda Figura 14): Cruz = Granitos com granada, com cores esbranquiçadas; Círculo = Rochas charnockíticas, com hiperstênio; Triângulos = Granitos com biotita ± hornblenda, sem granada; Estrela = Rochas granitóides com cordierita; Quadrado = Rocha básica



- 2 = Opx álcali-feldspato granito = álcali-feldspato charnoquito
- 3 = Opx granito = Charnoquito
- 4 = Opx granodiorito = Opdalito ou Charno-enderbitto
- 5 = Opx tonalito = enderbitto
- 6 = Opx álcali-feldspato sienito
- 7 = Opx sienito
- 8 = Opx monzonito = Mangerito
- 9 = Monzonito (Opx monzodiorito = Jotunito)
- 10 = Norito (Opx diorito), anortosito (M < 10)



- 2 = Opx álcali-feldspato granito = álcali-feldspato charnoquito
- 3 = Opx granito = Charnoquito
- 4 = Opx granodiorito = Opdalito ou Charno-enderbitto
- 5 = Opx tonalito = enderbitto
- 6 = Opx álcali-feldspato sienito
- 7 = Opx sienito
- 8 = Opx monzonito = Mangerito
- 9 = Monzonito (Opx monzodiorito = Jotunito)
- 10 = Norito (Opx diorito), anortosito (M < 10)

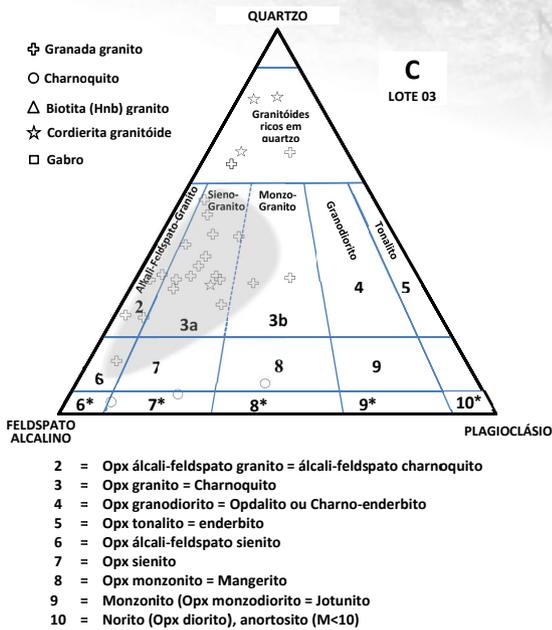


Figura 14 – Diagramas de Streickeisen (a,b,c) apresentando a composição modal das rochas. Fonte: Ferma.

### **Complexo Nova Venécia**

Nesse complexo encontram-se os gnaisses bandados com alternância de bandas mais claras e mais escuras (Figura 15).



Figura 15 – Bandamento gnáissico, pedra Monte Sião. Fonte: Ferma.

A denominação utilizada para o mercado consumidor destas rochas é *Yellow River*.

Uma outra forma de ocorrência das rochas é aquela mostrada na Figura

16, onde podem ser observadas as bandas mais claras ricas em granada e as bandas mais escuras ricas em biotita.

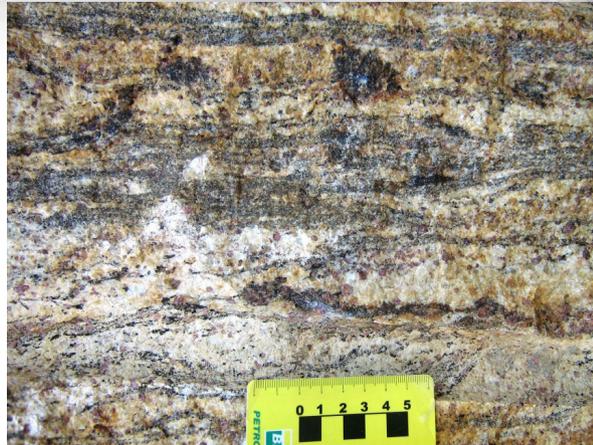


Figura 16 - Gnaiss mostrando bandas mais claras, ricas em granada, e mais escuras, ricas em biotita, pedra Rocha Viva. Fonte: Ferma.

Ainda pertencem a esta unidade gnaisses migmatíticos, podendo se apresentar cortados por veios pegmatíticos, conforme Figuras 17 e 18.



Figura 17 – Veios de pegmatito (brancos) e intrusivas máficas em granitos, pedra Gravinalli. Fonte: Ferma.



Figura 18 – Detalhe do veio de pegmatito em granito, pedreira Gravinalli. Fonte: Ferma.



Figura 19 – Granito da suíte Ataleia, pedreira Santa Rita. Fonte: Ferma.



Figura 20 – Afloramento de maciço rochoso, pedreira Santa Rita. Fonte: Ferma.

### **Suíte Ataléia**

Os afloramentos da Suíte Ataléia são abundantes na parte sudeste da área visitada, onde se observaram exposições não somente do granito quanto de granito com restitos e xenólitos, dos mais variados tamanhos, das rochas metassedimentares.

Os litotipos da Suíte Ataléia podem ser observados nas Figuras 19 e 20. O granito Ataléia varia de coloração entre cinza e verde. A foliação regional é marcada pelo estiramento da cordierita, quartzo e feldspato, paralelamente à orientação de biotita.

### **Suíte Carlos Chagas**

É a unidade mais importante, em termos de produção de rochas ornamentais na região noroeste do Espírito Santo, em particular por suas rochas de cor amarela, dentre as quais está o famoso *Giallo Veneciano*, vendido no mercado internacional há algumas décadas. Muito extensa regionalmente, tem marcante homogeneidade composicional e registra a deformação regional em quase toda a sua área de exposição. A linha dos brancos é dominada pelas variedades livres de intemperismo das rochas foliadas da Suíte Carlos Chagas e pelo leucogranito G3.

Esta unidade é dividida em duas subunidades, onde predominam, na primeira, rochas com coloração branco acinzentado, quando não intemperizadas, pois o intemperismo confere tonalidades desde levemente amareladas, como o amarelo palha ao amarelo intenso, ou dourado no jargão comercial, o que incrementa o valor dessas rochas. A grande quantidade de fenocristais (feldspato potássico), em relação a matriz, indica a melhor classificação geral como sienogranito (Figura 14 e Figura 21).



Figura 21 - Granito Carlos Chagas com foliação regional destacada pelo estiramento dos porfiroclastos oclares de feldspato potássico, pedraira Pleiades Fonte: Ferma.

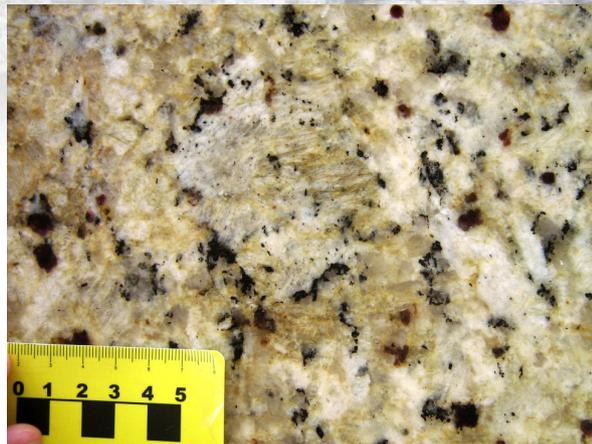


Figura 23 – Fenocristal de plagioclásio, pedraira Permagra. Fonte: SGM.

A segunda subunidade representa as porções preservadas da deformação, livres da foliação regional, constituída por biotita-granada leucogranito porfirítico (Figuras 22 e 23).



Figura 22 - Leucogranito Carlos Chagas pouco deformado, pedraira da Mineração Guidoni Ltda. Fonte: Ferma.

### **Suíte Montanha**

Ocorre somente no nordeste da região na forma de pães-de-açúcar, lajedos, blocos rolados e em cortes de estrada.

A Suíte Montanha faz contato com a parte nordeste da Suíte Carlos Chagas, e apresenta relações locais com o leucogranito da Suíte G3 e com o paragneisse do Complexo Nova Venécia. A Suíte Montanha, assim como a Suíte Carlos Chagas, apresenta marcante homogeneidade composicional, com os litotipos predominantes se diferenciando pela maior abundância de biotita na Suíte Montanha. Por isto, a análise das fácies permite sugerir que a Suíte Montanha representaria uma zona externa, mais rica em biotita, do grande batólito dominado pela Suíte Carlos Chagas. O litotipo característico é um granada-biotita granito foliado, localmente milonitizado, leucocrático a mesocrático, de granulação grossa a muito grossa, rico em grandes cristais de feldspato potássico e granada (Figura 24). Enclaves ricos em biotita, que parecem xenólitos de paragneisse muito assimilados, ocorrem esparsamente no granito Montanha.



Figura 24 - Granada-biotita granito da Suíte Montanha, pedreira G+R Granitos. Fonte: Ferma.

A deformação regional agiu na Suíte Montanha, como na Suíte Carlos Chagas, imprimindo uma foliação regional nos granitos, materializada pela orientação da biotita e o estiramento dos porfiroclastos de feldspato potássico e de granada.

### **Suíte Aimorés**

As rochas da Suíte Aimorés afloram na forma de pães-de-açúcar e lajedos. Os corpos da Suíte Aimorés são constituídos por biotita granito, rochas charnockíticas e norito.

As variedades de charnockito e norito são exploradas para rocha ornamental em dezenas de pedreiras sobre maciços e matações, já as graníticas são extraídas para brita.

Os afloramentos de charnockito, e os de biotita granito estão próximos à cidade de Boa Esperança. Esses materiais verdes apresentam tonalidades desde verde claro ao verde azulado. Já os materiais ornamentais extraídos dos maciços de charnockito sucedem a linha dos amarelos da Suíte Carlos Chagas em volume minerado e importância econômica. As rochas da Suíte Aimorés são livres da foliação regional e podem apresentar orientação por fluxo ígneo (Figura 25).

**24**



Figura 25 - Fluxo ígneo marcado por fenocristais de feldspato potássico orientados em biotita granito da Suíte Aimorés, pedreira Rocha & Marques. Fonte: Ferma.

As rochas charnockíticas (Figuras 26 e 27) apresentam texturas equigranular, inequigranular e porfirítica com fenocristais de feldspato potássico verde. A cor varia nas diversas tonalidades do verde típico de charnockito até cinza escuro esverdeado. Geralmente são denominadas Verde Pavão ou Verde Labrador.

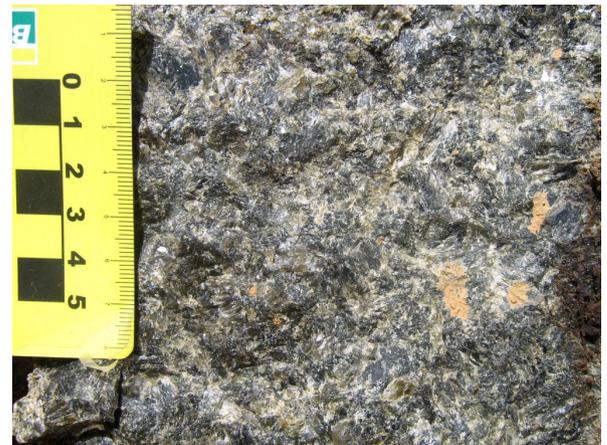


Figura 26 - Charnockito da Suíte Aimorés, pedreira GranCésar. Fonte: Ferma.



Figura 27 - Opdalito da Suíte Aimorés, pedra Verde Pavão. Fonte: Ferma.

O norito é uma rocha equigranular fina, com estrutura isotrópica e cor verde escuro a negro esverdeado. Sua composição mineralógica essencial consiste de labradorita e ortopiroxênio (Figura 28).



Figura 28 - Norito da Suíte Aimorés, pedra Comil-Cotaxé. Fonte: Ferma.

### 3.3.2.2. Caracterização das Operações de Lavra

A análise da distribuição das pedreiras por município permite destacar os municípios de Barra de São Francisco, Nova Venécia e Ecoporanga que, juntos, perfazem 71% da produção da região. Observa-se, ainda, que em três deles não houve produção, ou foi insignificante, a saber: Alto Rio Novo, Mantenópolis e São Gabriel da Palha.

As frentes de lavra estão fortemente concentradas nos Blocos 1 e 2, com 55% no Bloco 1 (Barra do São Francisco, Nova Venécia e Vila Pavão); 33% no Bloco 2 (Ecoporanga e Água Doce do Norte); e 12% nos demais municípios pertencentes ao Bloco 3 (Figura 29).

#### Distribuição Geral

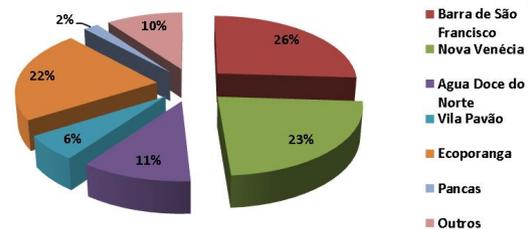


Figura 29 - Distribuição geral das frentes de lavra, por município. Fonte: Ferma.

Com relação à situação de titularidade das frentes de lavra visitadas, tem-se que: 19 são arrendadas, sendo que 11 estão no Bloco 1, 7 no Bloco 2 e 1 no Bloco 3; 42 pertencem ao requerente, sendo que 17 estão no Bloco 1, 7 no Bloco 2 e 18 no Bloco 3 (Tabela 2 e Figura 30).

Tabela 2 - Situação de titularidade, número de empregados e destino da produção. Fonte: SGM

	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3	Total
Arrendada	11	7	1	19
Própria	17	7	18	42
Total de empregados	743	296	334	1373
Bloco de rocha ornamental	27	15	23	65
Brita	4	0	0	4

#### Mina

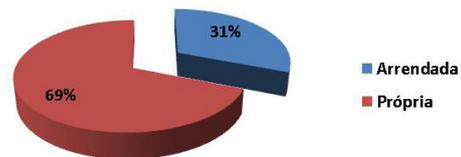


Figura 30 - Situação de titularidade das minas. Fonte: Ferma.

O levantamento do acompanhamento, nas frentes de lavra, por um responsável técnico permitiu dizer que, das 97 empresas visitadas, somente 18 informaram que possuem um técnico, ou seja, cerca de 20% das empresas tem acompanhamento por um responsável técnico.

O quantitativo de mão de obra empregada nas frentes de lavra visitadas é de 1373 empregados, sendo que 743 estão no Bloco 1, 296 no Bloco 2 e 334 no Bloco 3 (Tabela 2 e Figura 31).

### Nº de Empregados

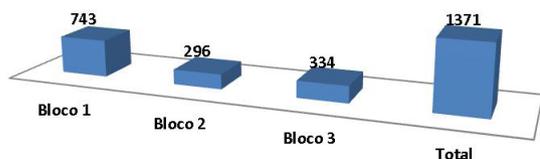


Figura 31 – Mão de obra (nº de empregados) das minas. Fonte: Ferma.

A produção das frentes de lavra é destinada para extração de blocos de rochas ornamentais em 65 frentes, com 27 no Bloco 1, 15 no Bloco 2 e 23 no Bloco 3; e apenas 4 frentes destinam a produção para brita (Tabela 2).

Nesta fase do trabalho, as empresas foram caracterizadas segundo o porte, de acordo com a produção mensal, conforme a seguir: pequena empresa – produção até 150 m<sup>3</sup>/mês; porte médio - produção entre 150 m<sup>3</sup>/mês e 250 m<sup>3</sup>/mês; grande porte – produção entre 250 m<sup>3</sup>/mês e 500 m<sup>3</sup>/mês; e empresa de destaque – produção acima de 500 m<sup>3</sup>/mês.

A análise da Tabela 3 e da Figura 32 permite dizer que no universo das empresas visitadas, as empresas se classificam, em sua maioria, como de médio porte. Cabe destacar um conjunto de empresas com produção acima de 500 m<sup>3</sup>/mês, classificadas, neste trabalho, como empresas de destaque.

Tabela 3 – Distribuição da produção mensal das frentes de lavra

Produção m <sup>3</sup> /mês	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3	Total
Até 150	5	2	3	10
150-250	8	6	10	24
250-500	7	1	3	11
Acima de 500	9	3	4	16
S/ informação	-	3	-	3

### Produção em m<sup>3</sup> / mês

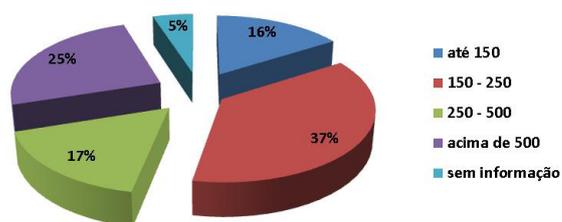


Figura 32 – Percentual de produção, em m<sup>3</sup>, das frentes de lavra. Fonte: Ferma.

### Minas ativas e inativas

As minas são a céu aberto, sendo a grande maioria desenvolvida em maciços. Foram consideradas, para fins de identificação da situação atual das minas, aquelas em operação (ativas) e as sem nenhuma operação (inativas ou paralisadas), seja por questões legais, de mercado, onde muitas vezes, por sazonalidade da demanda aquecida ou não do produto, as empresas se veem forçadas a paralisar temporariamente suas operações. Foram também observadas as minas em implantação. A Figura 33 mostra que 66% das minas estão em atividade, 32% paralisadas e 2%, em fase de implantação. Destaca-se que as minas paralisadas estão distribuídas aleatoriamente por toda a região, e não há uma relação entre as minas paralisadas e um tipo específico de material produzido. Ou seja, não se identifica uma região específica com minas paralisadas.

Com relação aos métodos de lavra, nota-se que em geral as lavras são mecanizadas, com destaque para o fio diamantado (Tabela 4 e Figuras 34 e 35).



Figura 33 – Distribuição da situação de atividade das minas. Fonte: Ferma.

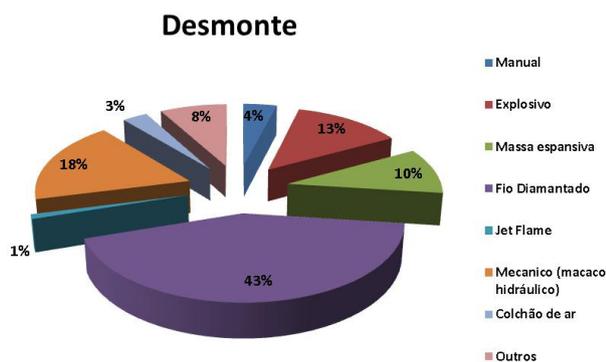


Figura 34 – Formas de desmonte diagnosticadas nas frentes de lavra. Fonte: Ferma.

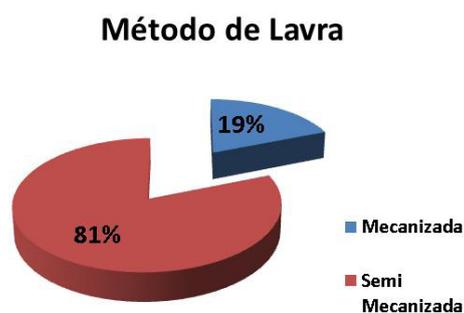


Figura 35 – Distribuição dos métodos de lavra. Fonte: Ferma.

Tabela 4 – Métodos de lavra e desmonte observados.

Método de lavra	Bloco 1			Bloco 2			Bloco 3			Total
	Total	%	Σ	Total	%	Σ	Total	%	Σ	
Manual	0			0			0			0
Mecanizada	4	8,3%		4	22,2%		7	20,6%		15
Semi mecanizada	34	70,8%		9	50,0%		19	55,9%		62
<b>Desmonte</b>										
Manual	1	2,1%		1	5,6%		5	14,7%		7
Explosivo	12	25,0%		0			9	26,5%		21
Massa expansiva	4	8,3%		6	33,3%		5	14,7%		15
Fio diamantado	30	62,5%		14	77,8%		22	64,7%		66
Jet flame	1	2,1%		0			0			1
Mecânico (macaco hidráulico)	12	25,0%		6	33,3%		10	29,4%		28
Colchão de ar	2	4,2%		0			3	8,8%		5
Outros	7	14,6%	<b>48</b>	1	5,6%	<b>18</b>	4	11,8%	<b>34</b>	12

A Tabela 5 e a Figura 36 mostram os equipamentos utilizados nas frentes de lavra.

Tabela 5 – Listagem dos principais equipamentos utilizados nas frentes de lavra.

Equipamentos Utilizados (em unidades)	Bloco 1			Bloco 2			Bloco 3			Total
	Simplex	Soma	Média	Simplex	Soma	Média	Simplex	Soma	Média	
Perfuratriz Manual	28	201	7.2	11	72	6.5	20	111	5.6	384
Compressor	28	75	2.7	13	31	2.4	22	40	1.8	146
Pá Carregadeira	31	62	2.0	14	27	1.9	23	37	1.6	126
Fio Diamantado	28	55	2.0	14	25	1.8	23	38	1.7	118
Pau de Carga	27	39	1.4	16	28	1.8	23	36	1.6	103
Escavadeira hidráulica	18	34	1.9	8	17	1.8	17	25	1.5	73
Veículo utilitário	19	26	1.4	10	15	1.5	16	23	1.4	64
Marfeto Fundo Furo	19	24	1.3	9	9	1.0	17	25	1.5	58
Perfuratriz sobre trilho	13	34	2.6	5	6	1.2	10	11	1.1	51
Caminhão fora estrada	12	16	1.3	1	2	2.0	5	6	1.2	24
Perfuratriz sobre roda	7	13	1.9	3	5	1.7	4	4	1.0	22
Caminhão basculante trucado	4	4	1.0	1	1	1.0	2	4	2.0	9
Caminhão basculante toco	2	6	3.0				1	1	1.0	7
Outros	2	4	2.0	2	2	1.0	1	1	1.0	7
Trator esteira	4	4	1.0	-	-	-	2	2	1.0	6
Ponte Rolante	2	3	1.5	-	-	-	2	2	1.0	5
Carreta de Perfuração	3	3	1.0	-	-	-	0	-	-	3
Britador	1	3	3.0	-	-	-	0	-	-	3
Peneira vibratória	1	3	3.0	-	-	-	0	-	-	3
Guincho	1	1	1.0	-	-	-	0	-	-	1
Elevação de carregamento	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1
Retroescavadeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guindaste/Grua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tear	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Moinho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

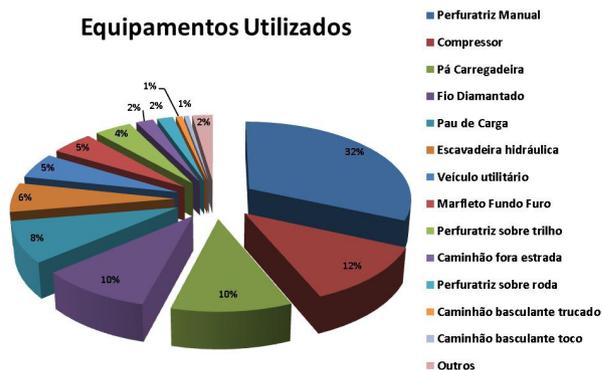


Figura 36 – Principais equipamentos utilizados nas frentes de lavra. Fonte: Ferma.

A partir dessas observações, o que se verifica atualmente, é que a atividade, de modo geral, vem sendo desenvolvida com equipamentos apropriados, o que possibilita maior rendimento do trabalho e o

aproveitamento mais racional dos blocos de rocha extraídos. As máquinas de fio para corte de blocos e bancadas, com a adição de água, melhorou as condições da lavra, com alta velocidade e limpeza no corte, sem emissão de poeira e baixos ruídos. Em algumas pedreiras praticamente se observou apenas o uso de fio diamantado no desmonte de chapas na bancada, bem como na confecção de blocos para transporte. Nos casos de uso de martelete verificou-se que o uso de água melhorou as condições de trabalho, com a diminuição da poeira gerada nas operações de lavra. Em outros casos, foram observados marteletes sobre trilhos ou montados sobre tratores com braço escamoteável, substituindo os marteletes manuais (Figuras 37 e 38).



Figura 37 – Perfuratriz montada em trator com braço escamoteável. Fonte: Ferma.



Figura 39 – Tombamento de chapas por colchão de ar. Fonte: Ferma.



Figura 38 – Máquinas de fio diamantado com uso frequente nas operações de lavra. Fonte: Ferma



Figura 40 – Tombamento de chapas por macaco hidráulico. Fonte: Ferma.

Para tombamento de blocos foram observados diversos métodos de operação, tais como macacos hidráulicos ou a própria concha de escavadeiras para empurrar as chapas, ou então explosivos, e ainda, colchões de ar. O carregamento dos blocos é feito, em geral, por pau de carga para carregamento dos caminhões, geralmente próximos à frente de lavra. Em alguns casos são utilizadas pás carregadeiras adaptadas com garfo para carregar os caminhões na rampa (Figuras 39, 40 e 41).

Em geral, tratores e máquinas são utilizados nas frentes de lavra de grandes dimensões, nas empresas de grande porte. Comumente há apenas uma pá carregadeira e uma escavadeira hidráulica e, em alguns casos, um pequeno caminhão para transporte de ferramentas.



Figura 41 – Carregamento de blocos por pau de carga. Fonte: Ferma.

Por se tratar de zona rural, a energia elétrica geralmente provém de geradores a diesel. No entanto, onde existe energia pública, os geradores elétricos são utilizados para geração de ar comprimido para uso nas máquinas.

### Infraestrutura e instalações

Em relação à infraestrutura e instalações das atividades de mineração, as praças de operação são, em sua maioria, relativamente organizadas, com disposição correta de blocos cortados para venda e blocos destinados para rejeito bem dispostos formando novas bancadas, acessos, aterros e recomposição visual. Registraram-se, porém, casos de acúmulo de sucata e rejeito mal descartado (Figura 42), tanto próximo à frente de lavra, como também em drenagens e “morro abaixo”, além de erosões nos acessos e pátios, excesso de poeira por falta de aspersores, acessos e bancadas mal projetados, dentre outros.



Figura 42 – Rejeitos mal dispostos na frente de lavra dificultam a extração. Fonte: Ferma.

Algumas empresas mais estruturadas mantem seus pátios de operações limpos (Figura 43), sem rejeitos, com apenas pilhas de blocos prontos para venda em locais próprios, bem como rejeitos bem distribuídos, formando novas bancadas, acessos, reflorestamentos adequados, medidas mitigatórias em andamento, refeitórios, vestiários e demais infraestruturas exemplares.



Figura 43 – Pátios limpos e organizados aperfeiçoam a produção. Fonte: Ferma.

Outras, por sua vez, possuem como infraestrutura apenas um contêiner para guardar ferramentas e afins, e uma lona para fazer sombra nas refeições. Algumas não possuem sequer banheiro na área de operação. A grande maioria possui um escritório com banheiros, refeitório e pequenas instalações próximas à frente da lavra e no acesso principal, onde existe energia elétrica na maioria dos casos.

A Tabela 6 e a Figura 44 mostram, resumidamente, as principais instalações de apoio existentes:

Tabela 6 – Principais instalações de apoio observadas.

Instalações	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3	Total
Escritório	25	8	20	53
Oficina	17	4	12	33
Alojamento	7	4	3	14
Refeitório	26	13	18	57
Ponto de carga	27	12	22	61

#### Instalações

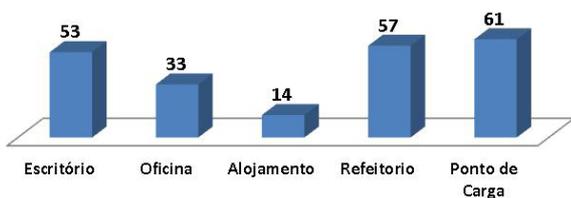


Figura 44 – Principais instalações de apoio, em unidades. Fonte: Ferma.

### Planejamento dos Trabalhos de Lavra

Os levantamentos relativos ao planejamento das atividades, com vistas ao conhecimento do nível de planejamento das empresas em termos geológicos e em termos de planejamento e acompanhamento de lavra, foram obtidos, em sua maioria, a partir de declarações de funcionários das empresas. Considerando o universo de 97 áreas visitadas, temos que aproximadamente 50% contam com os trabalhos básicos (Plano ambiental, pesquisa mineral, plano de lavra, etc). Quanto aos trabalhos de mais detalhe como mapeamento geológico e mapa estrutural, foram poucas as empresas que afirmaram ter este tipo de dado básico para o

planejamento de lavra (Tabela 7 e Figura 45).

Tabela 7 – Planejamento existente nas minas.

Levantamentos/Planejamento	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3	Total
Planejamento do Controle ambiental	30	15	9	54
Pesquisa mineral	22	10	17	49
Acompanhamento Geológico de lavra	22	9	18	49
Plano de lavra	23	9	16	48
Plano de fechamento de mina	30	15	2	47
Acompanhamento de lavra	19	9	16	44
Levantamento topográfico	23	9	10	42
Mapeamento geológico	5	-	-	5
Mapa estrutural	1	-	-	1

#### Levantamentos Realizados

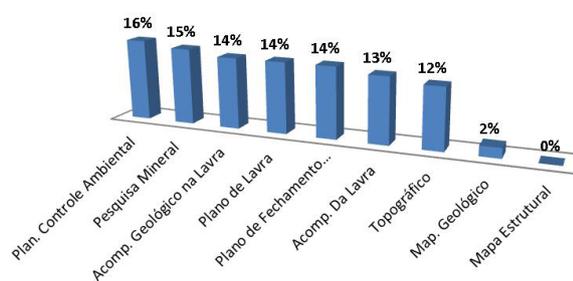


Figura 45 – Itens de planejamento existentes. Fonte: Ferma.

De modo geral as frentes de lavra encontram-se dispostas nos flancos íngremes dos morros (Figura 46), no topo, na base e na meia encosta.



Figura 46 – Flanco íngreme de um morro, porém estável e sem cobertura de solo. Fonte: Ferma.

As bancadas, sempre verticais, apresentam-se estáveis (Figura 47), com cobertura residual parcial ou ausente. Essas bancadas apresentam altura média de 8 a 10 m, podendo, no entanto, encontrar-se tanto bancadas com pouca altura de corte para melhor aproveitamento da rocha, como bancadas com aproximadamente 30 m, em casos onde não é possível fazer acessos e bancadas.



Figura 47 – Bancadas e cortes estáveis nos maciços. Fonte: Ferma.

Existem casos de pedreiras nas partes mais altas dos maciços, com acessos extremamente íngremes nos flancos, onde as atividades são realizadas em espaços pequenos de operação (cerca de 7 m de largura), à beira de encostas.

As frentes de lavra de médio porte geralmente possuem não mais do que uma dezena de funcionários, suficiente para uma produção de 300 metros cúbicos mensais em blocos cortados.

A introdução das máquinas de corte com fio diamantado, com presença constante nas frentes de lavra, tem determinado o desaparecimento dos martelotes manuais e a conseqüente diminuição de funcionários na produção é iminente. Apesar disso, não raro foram encontrados martelotes manuais em trabalhos em altura em proximidade constante das encostas.

## Condicionantes ambientais

No que concerne às questões ambientais foram feitas entrevistas e visitas para observação no local, com vistas ao traçado de um panorama geral sobre o tema. Todavia, houve baixo retorno de respostas sobre o assunto, durante as visitas aos empreendimentos. Visualmente a situação mais crítica é em relação aos depósitos de estéreis, que nem sempre são conduzidos de forma ordenada, pois a grande maioria destina o rejeito da mina na meia encosta, logo à frente da praça da frente de lavra (Tabela 8 e Figura 48). Outros pontos mais frequentes identificados foram poluição visual e erosões.

Tabela 8 – Locais preferenciais para a deposição de rejeitos de lavra.

	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3	Total
Topo morro	2	3	3	8
Meia encosta	33	16	15	64
Frente lavra	30	14	20	64
Base encosta	16	3	10	29
Planície aluvial	-	-	-	0
Leito ativo	-	-	-	0

## Condicionantes

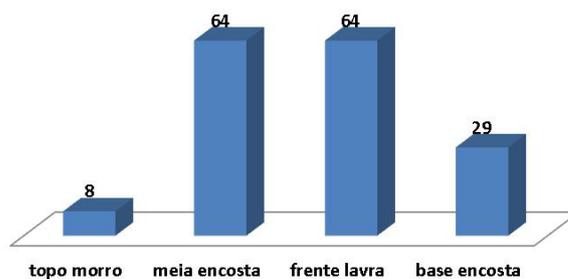


Figura 48 – Gráfico com a preferência dos locais para deposição de rejeitos de lavra. Fonte: Ferma.

A supressão vegetal é constante em todas as pedreiras visitadas. Como medidas de controle, quando efetivamente tomadas, destacaram-se a implantação de cortina vegetal e algumas medidas de recuperação da vegetação.

Muito pouco se observou em termos de reaproveitamento de rejeitos, como para brita ou outros usos mais nobres. Essas medidas e iniciativas são extremamente pontuais. O que se pode observar, em campo, é que, por muitas vezes, os rejeitos são mal utilizados e dispostos de forma desorganizada em relação à frente de lavra. Como as frentes de lavra quase sempre estão dispostas à meia encosta, os rejeitos são dispostos “morro abaixo”, aproveitando a declividade do flanco do morro e depositando o rejeito nas bases de encostas e vales (Figura 49). Em outros casos, são dispostos muito próximos à frente de lavra, dificultando as operações e, eventualmente, impedindo o avanço da extração (Figura 50).



Figura 49 - Típica disposição de rejeitos. Fonte: Ferma.



Figura 50 - Rejeitos mal dispostos inviabilizando o avanço da lavra. Fonte: Ferma.

Existem casos em que os rejeitos são utilizados para recomposição morfológica (Figura 51), bem como para elaboração de pátios para manobras e estocagem de blocos, quando é possível. Como exemplo de boa prática destaca-se uma empresa onde os blocos sem valor comercial suficiente no mercado atual foram estocados de forma organizada e prontos para carregamento em um pátio adjacente à empresa (Figura 52).



Figura 51 - Rejeitos utilizados na recomposição visual e vegetal. Fonte: Ferma.



Figura 52 - Estocagem de blocos para venda posterior, devido ao baixo preço no mercado atual. Fonte: Ferma.

Como observado no planejamento das atividades, as mineradoras, em sua maioria, possuem Plano de Controle Ambiental (PCA), que é exigido pelo órgão ambiental para obtenção das Licenças de Instalação e Operação. Partindo do pressuposto que foram aprovados pelo órgão, os mineradores

procuram segui-los da melhor forma possível. Todavia, existem discrepâncias em relação à forma como essas ações são executadas, tanto devido às variações morfológicas das frentes de lavra, como também a métodos de exploração diferenciados. Por vezes, métodos aplicados de forma generalizada são inadequados e acabam prejudicando a condução do controle ambiental proposto.

De forma geral, pode-se constatar, nas empresas visitadas, a preocupação com a condução das águas e lama provenientes dos marteletes, chuvas e dos pátios de serviço, que são conduzidas por valetas abertas até lagoas de decantação, ou caixas secas, bem como as águas que invariavelmente escoam pelas estradas de acesso. Entretanto, não existe uma manutenção adequada ou suficiente para o correto funcionamento das drenagens e seu escoamento total para as lagoas, visto que muita água e lama correm diretamente para as drenagens próximas, causando certo assoreamento e afogamento de nascentes e córregos, na maioria desses casos. Isso se dá por falta de informação necessária, bem como por vistorias adequadas, sendo, por vezes, problemas visualmente antigos e recorrentes, que de forma simples e rápida podem ser solucionados, melhorando sensivelmente as condições ambientais da mineração, bem como a trafegabilidade e as condições de trabalho dessas empresas.

As drenagens artificiais são feitas comumente para que o material particulado, proveniente da água utilizada nos marteletes de perfuração nas frentes de lavra, em sua maioria em encostas, seja conduzido para lagoas de decantação e lagoas secas, de forma a evitar que o material atinja as drenagens próximas da lavra. Quase todas as pedreiras ativas possuem um sistema satisfatório desse controle, porém é visível a pouca eficiência dos mesmos. Muitas vezes as lagoas são saturadas por falta de limpeza, ou a condução das águas até elas é insuficiente devido à falta de manutenção das drenagens e valetas utilizadas para este fim (Figuras 53 a 55).



Figura 53 - Lagoas de decantação para controle de assoreamentos. Fonte: Ferma.



Figura 54 - Outro exemplo de lagoa de decantação para controle de assoreamentos. Fonte: Ferma.



Figura 55 - Drenagem sem manutenção. Fonte: Ferma.

As lagoas e caixas secas perdem suas funções; as valetas não se mantêm; os acessos se tornam voçorocas e o solo, sem cobertura vegetal, empobrece e se instabiliza, causando, por vezes, longos fluxos de lama e detritos ao longo de drenagens adjacentes às frentes de lavra (Figuras 56 a 61).



Figura 56 - Rejeitos mal dispostos causando assoreamento. Fonte: Ferma.



Figura 57 - Voçorocas formadas pelo abandono, bem como caixas secas inoperantes. Fonte: Ferma.



Figura 58 - Degradação da vegetação e abandono de lavras geram áreas instáveis. Fonte: Ferma.



Figura 59 - Assoreamento de drenagens e instabilidade de solos. Fonte: Ferma.



Figura 60 - Abandono de lavra com geração de áreas instáveis. Fonte: Ferma.

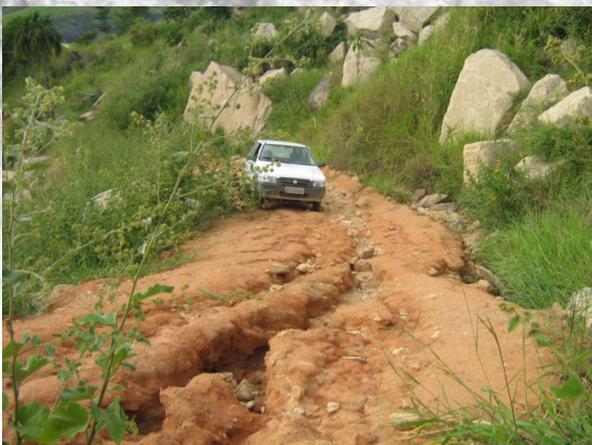


Figura 61 - Acessos sem manutenção tornam-se voçorocas.  
Fonte: Ferma.

O problema é agravado no caso de lavra em matacões, onde várias frentes são abertas, todos com cobertura coluvionar espessa, resultando em uma extensa área degradada e instável. Nesses casos a recuperação ambiental é mais complexa e onerosa, sendo essas áreas totalmente abandonadas (Figura 62).



Figura 62 - Lavra de matacão abandonada, onde a falta de manutenção gera áreas instáveis. Fonte: Ferma.

As minerações desativadas provocam contaminações provindas de resíduos de máquinas, marteletes, cabos e fios, ferramentas diversas, tanques de óleo diesel, tambores de óleo, peças de maquinários, pneus velhos, contêineres, dentre outros. Tais resíduos acabam sendo deixados nas frentes de lavra, em velhas oficinas ou em

galpões das antigas instalações e, no caso de óleos e graxas, contaminam diretamente o solo e o lençol freático, causando passivos ambientais que deveriam ser monitorados e remediados.

Como na maioria dos casos as pedreiras estão muito próximas a drenagens e nascentes utilizadas para irrigação de lavouras, dessedentação de gado e abastecimento das famílias da região, a população da região fica exposta ao risco dessas contaminações.

### Saúde e Segurança no trabalho

Com relação à saúde e segurança no trabalho, pode-se destacar que: o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) foi observado em 62 locais, num universo de 65 pedreiras ativas; 54 áreas apresentam algum tipo de sinalização; registro de 22 ocorrências de erosão, sendo 1 em mina e o restante em depósito de estéril; e, em relação aos planos existentes, das respostas obtidas, 47 afirmaram ter CIPAMIM; 50 PCMSO; 46 PGR e 43 PRS.

Como se observa pelos resultados, praticamente todas as minerações ativas fornecem equipamentos individuais de segurança aos seus funcionários e possuem, ou estão implantando, treinamentos e programas de segurança. Não foi constatada falta ou inadequação de equipamentos individuais, salvo casos em que os funcionários não os estavam utilizando por sua conta e risco. As condições de trabalho nas frentes mostraram-se adequadas, com uso de cintos de segurança e grades de proteção para trabalhos em altura, mas, mesmo assim, não se descarta a possibilidade de acidentes (Figura 63). As cargas horárias são as estipuladas pelo Ministério do Trabalho e geralmente seguidas à risca, e os salários mais baixos giram em torno de 2½ salários mínimos mensais, para marteleteiros de frente de lavra.



Figura 63 - Trabalho em altura de funcionários feito com segurança. Fonte: Ferma.

Boa parte das empresas mantém boa infraestrutura para seus funcionários, como vestiários, banheiros e refeitórios adequados, sendo que algumas até mesmo fornecem dormitórios para funcionários que residem mais afastados. Possuem sinalização nas minas, mantém técnicos de segurança acompanhando as atividades desenvolvidas e trabalham dentro das normas vigentes.

Na contra mão deste panorama positivo, observou-se em poucas minerações de menor porte, casos onde não há segurança no trabalho devido à falta de EPI ou EPI inadequados, tampouco qualidade no trabalho, devido à falta de infraestrutura nas frentes de lavra.

### **Geração de rejeitos**

Para fins de análise dos dados levantados, rejeitos são os produtos

considerados sem valor comercial, avaliados diretamente durante a extração e descartados diretamente nas frentes de lavra. Os rejeitos são caracterizados por apresentarem variações de cores geradas por lineações minerais, variações e manchas apresentadas geralmente em rochas metamórficas, bem como veios, trincas e fissuras que inviabilizam o corte das rochas e tombamento de chapas, não sendo possível cortar blocos nos tamanhos desejados bem como confecção de chapas nos teares.

Durante a extração na frente de lavra são previamente diagnosticados rejeitos pelo próprio encarregado e são descartadas, sem utilização alguma, salvo em raros casos em que são usados como bloquetes para pavimentação. Existem casos de blocos cortados prontos para comercialização que são posteriormente descartados devido à queda do preço do produto no mercado.

Como geralmente os maciços rochosos possuem trincas, veios e defeitos diversos que desqualificam as rochas para o mercado, grandes quantidades de rejeitos são geradas, não apresentando valor econômico (Figuras 64 a 67).



Figura 64 – Trincas em excesso inviabilizam a extração. Fonte: Ferma.



Figura 65 – Bolsões em paragnaisses são considerados rejeitos ou "manchas" no material. Fonte: Ferma.



Figura 66 – Veios e fraturas dificultam a extração e diminuem o valor comercial da rocha. Fonte: Ferma



Figura 67 – Trincas na suite Carlos Chagas dificultam extração. Fonte: Ferma.

Algumas pedreiras possuem frentes de lavra comprometidas com esses defeitos e apresentam menor aproveitamento do material extraído dos maciços. Foi observada uma média de aproximadamente 20% de aproveitamento do material extraído que é aproveitado comercialmente, tendo sido observado casos de aproveitamento de apenas 7%.

As rochas que permitem melhor relação estéril/minério são os grandes blocos ou matacões, onde se verifica que praticamente toda a rocha apresenta valor comercial, embora muitas vezes com espessa cobertura coluvionar.

Praticamente todas as rochas extraídas para fins ornamentais apresentam essas características, por vezes em maior quantidade e penetratividade, dependendo da composição mineralógica local, bem como a presença de veios e lineações minerais, e a profundidade de extração no maciço rochoso.

As observações relativas aos rejeitos das frentes de lavra permitem reforçar a necessidade do conhecimento detalhado das jazidas, para um planejamento que faça com que a atividade tenha maior rentabilidade e seja sustentável.

## 4. Estratégias para o Desenvolvimento Sustentável da Mineração de Rochas Ornamentais no Noroeste do Espírito Santo

Mesmo constituindo um pilar da economia da região noroeste e do estado, a extração de rochas ornamentais não tem sido considerada nos instrumentos de ordenamento territorial nos municípios onde a atividade está instalada, como por exemplo o Plano Diretor Municipal - PDM. Por esta razão, uma das ações do Projeto “Ordenamento e Desenvolvimento Sustentável da Mineração de Rochas Ornamentais no Noroeste do Espírito Santo” foi orientada para capacitação de técnicos e gestores municipais em elaboração de Plano Diretor Municipal.

No caso dos municípios com atividade de mineração, o planejamento da atividade minerária no contexto do PDM é peça fundamental para o ordenamento territorial e o desenvolvimento local sustentável, principalmente em municípios de pequeno porte demográfico, onde a mineração é fator importante de geração de emprego e renda.

A capacitação pautada em aspectos gerais sobre a aplicação de instrumentos do Plano Diretor e do Estatuto da Cidade, associada e confrontada aos aspectos específicos dos municípios com atividades de mineração, possibilitou o experimento de uma metodologia de capacitação passível de ser replicada para o conjunto da sociedade local. Isso potencializa os municípios a avançarem na definição de diretrizes para a totalidade do território municipal, na regulamentação complementar dos instrumentos de desenvolvimento e no delineamento de estratégias de aplicação destes instrumentos no território.

Ainda nesse contexto foi desenvolvida uma oficina de consolidação dos resultados obtidos de trabalhos realizados por meio do convênio entre a SGM/MME e a FUJB/UFRJ. Os temas abordados tiveram por objetivo

esclarecer e provocar os participantes sobre a necessidade de planejamento e melhoria na gestão da indústria de rochas ornamentais. Além de discutir sobre as diretrizes para o ordenamento da atividade na região noroeste do Espírito Santo a oficina despertou para necessidade de ações que conduzam a um processo participativo, envolvendo a sociedade e os governos locais, haja vista o dinamismo do setor no Estado do Espírito Santo.

### 4.1. Oficina Capacitação para Implementação de Plano Diretor em Municípios com Atividades Minerárias na Região Noroeste do Espírito Santo

A oficina ocorreu nos dias 19 e 20/8/2010, no município de Barra do São Francisco (ES) e foi desenvolvida em parceria com o Ministério das Cidades e as Prefeituras do COMMINES. Contou com a presença de Prefeitos, Vice-Prefeitos, Secretários Municipais, representantes do Poder Legislativo e técnicos e gestores das Prefeituras dos Municípios Mineradores do Noroeste do Espírito Santo (Água Doce do Norte, Águia Branca, Alto Rio Novo, Barra de São Francisco, Baixo Guandú, Ecoporanga, Mantenedópolis, Nova Venécia, Pancas, São Gabriel da Palha, São Domingos do Norte e Vila Pavão). Contou, também, com a participação do Ministério do Meio Ambiente (MMA) no tema relativo à continuidade da implementação da Agenda 21 Mineral na região. As Figuras 68, 69 e 70 mostram os participantes e palestrante da Oficina.



Figura 68 – Abertura da Oficina de Capacitação em Plano Diretor, Barra do São Francisco/ES. Fonte: SGM.



Figura 69 – Palestra na Oficina de Capacitação em Plano Diretor, Barra do São Francisco/ES. Fonte: SGM.



Figura 70 – Fechamento da Oficina de Capacitação em Plano Diretor, Barra do São Francisco/ES. Fonte: SGM.

Os objetivos da Oficina foram: orientar e capacitar técnicos sobre a construção, implementação e aplicação do PDM; abordar aspectos inerentes ao planejamento territorial, à regularização fundiária e à gestão democrática, a partir da aplicação de instrumentos voltados ao planejamento e a regulação da ocupação do solo, visando o desenvolvimento local sustentável da atividade de mineração e de outras atividades produtivas; eliminar conflitos de uso do território, mediante processos de planejamento participativos; adotar metodologia de trabalho adequada de modo que a matéria e a abordagem, tratados na Oficina, fossem de fácil compreensão dos técnicos municipais e dos representantes das

prefeituras; orientar os técnicos municipais quanto à construção e implementação do PDM, tendo por base: 1) constituir núcleo gestor do PDM; 2) preparar o processo; 3) divulgar; 4) capacitar; 5) ler a cidade; 6) formular o PDM; 7) construir o pacto e o Projeto de Lei do PDM; 8) discutir e aprovar os documentos; 9) implementar o PDM; 10) monitorar, avaliar e ajustar.

A programação (Figura 71) foi voltada para a questão de elaboração do PDM e da inserção da atividade minerária, com vistas ao desenvolvimento da atividade de extração de rochas ornamentais dentro dos parâmetros necessários de sustentabilidade e da garantia de melhoria da qualidade de vida da população dos municípios integrantes. Foram proferidas palestras direcionadas à elaboração de PDM, as diretrizes para tal, com orientação para a questão da importância da atividade para a economia da região, como geradora de emprego e renda, além da importância do cadastramento de dados, tanto no âmbito urbano como no rural. A questão do conhecimento da geodiversidade na escala da região, como instrumento de planejamento das atividades minerárias, por meio do Plano Diretor de Mineração, também foi abordada. A Agenda 21 Mineral teve como proposta o diagnóstico da região (pontos positivos, negativos e desafios); discussão do diagnóstico envolvendo os mineradores, poder público local, representantes da comunidade; implantação do Fórum da Agenda 21; deliberação sobre as prioridades e cronograma de execução de ações corretivas; e a efetivação das ações.

<b>Dia</b>	<b>Horário</b>	<b>Descrição</b>
<b>19/08</b>	<b>Painel 1: Planos Diretores no Brasil pós Estatuto da Cidade</b>	
	<b>Manhã</b>	
	08:00 às 09:00h	Credenciamento
	09:00 às 09:30h	Mesa de abertura
	09:30 às 10:00h	<b>Apresentação de vídeo “Cidades brasileiras, grandes desafios”</b>
	10:00 às 11:00h	<b>Palestra 1: Panorama do Planejamento Urbano no Brasil pós Estatuto da Cidade</b>
	11:00 às 11:20h	Intervalo para café
	11:20 às 12:30h	Dúvidas e esclarecimentos
	12:30 às 14:00h	Intervalo para almoço
	<b>Tarde</b>	
	14:00 às 15:00h	<b>Palestra 2: Plano Diretor Participativo</b>
	15:00 às 15:40h	Dúvidas e esclarecimentos
	15:40 às 16:00h	Intervalo para café
	16:00 às 17:00h	<b>Palestra 3: A importância do Cadastro Territorial Multifinalitário no Planejamento e Ordenamento Territorial</b>
	17:00 às 18:00h	Dúvidas e esclarecimentos
<b>20/08</b>	<b>Painel 2: Aspectos ambientais, sociais e econômicos da atividade minerária</b>	
	<b>Manhã</b>	
	08:00 às 09:45h	<b>Palestra 4: Aspectos gerais da atividade minerária</b>
	09:45 às 10:15h	Dúvidas e esclarecimentos
	10:15 às 11:00h	<b>Palestra 5: Caracterização dos meios físico e socioeconômico</b>
	11:00 às 11:30h	Dúvidas e esclarecimentos
	11:30 às 11:45h	Intervalo para café
	11:45 às 12:30h	<b>Palestra 6: Agenda 21 local como instrumento para o processo de elaboração do PD</b>
	12:30 às 13:00h	Dúvidas e esclarecimentos
	13:00 às 14:30h	Intervalo para almoço
	<b>Tarde</b>	
	14:30 às 15:15h	<b>Síntese dos relatores</b>
	15:15 às 16:00h	Debate: interface entre planejamento e ordenamento territorial e a atividade minerária
	16:00h	<b>Encerramento</b>

Figura 71 – Programação da Oficina de capacitação para implementação de Plano Diretor em Municípios com Atividades Minerárias na região Noroeste do Espírito Santo. Fonte DDSM/SGM.

### **Análise da Oficina**

Dos doze municípios, com atividade minerária e integrantes do COMMINES, dois têm mais de 40 mil habitantes (Nova Venécia e Barra do São Francisco), cinco têm mais de 20 mil habitantes (Baixo Guandu, Ecoporanga e São Gabriel da Palha) e um (Pancas), com quase 18,5 mil habitantes, e por isso cumpriram as exigências da Constituição Federal e desenvolveram os seus Planos Diretores (IBGE, 2000, 2007). Desses, Baixo Guandu é o que se encontra em estágio mais avançado, tendo dado início ao seu processo de revisão. Já os municípios de Barra do São Francisco e Ecoporanga estavam, na época, iniciando esse processo. Assim, a experiência de capacitação para elaboração compartilhada do PDM envolveu Água Doce do Norte, Águia Branca, Baixo Guandu, Barra do São Francisco, Ecoporanga, São Domingos do Norte, São Gabriel da Palha e Vila Pavão, com a participação parcial dos municípios de Alto Rio Novo, Mantenópolis e Nova Venécia.

Historicamente, a indústria de rochas ornamentais no Espírito Santo era focada em mármore e na indústria moageira, basicamente no sul do estado. Da década de 70 para cá, a indústria cresceu, com aumento substancial das serrarias e verticalização através do processamento das chapas polidas. Por esse processo estar se desenvolvendo na região noroeste existe a necessidade de planejamento. O exemplo de Baixo Guandu é bastante positivo, considerando-se que um de seus pontos focais na revisão do PDM é o ordenamento do território em função de um parque industrial para as serrarias, o que levanta um ponto extremamente importante para o desenvolvimento local sustentável da atividade minerária no município e sua coexistência pacífica com este município.

A idéia de compartilhamento, delineada na constituição do Consórcio COMMINES, colocou a possibilidade de realização de planejamento de forma conjunta, com trabalhos realizados por uma mesma equipe técnica; e aplicação

de metodologia única, discussão e análise conjunta de temas, considerando a realidade e especificidades dos municípios, de modo a se propor ações conjuntas e estratégias que possam ser levadas a cabo, a partir dos esforços dos municípios participantes, sempre considerando a característica comum a todos: a atividade de extração de rochas ornamentais.

Para os municípios da região noroeste do Espírito Santo a questão central é a integração das vocações econômicas (atividades minerárias e rurais) com o desenvolvimento social (qualidade de vida, emprego) e a preservação da vocação turística da região, focada no turismo de natureza. Embora existam fatores facilitadores e complicadores, a população conhece a realidade local.

A competência do ordenamento e controle de uso do solo é de responsabilidade do município, estando ligada, também, às suas possibilidades orçamentárias. Uma gestão municipal sem planejamento é o que chamamos “apagar incêndios”, ou seja, as equipes se mobilizam apenas em momentos de emergência, sem previsão para realizar um serviço de qualidade, fazendo com que a população sofra as conseqüências de uma gestão pública inoperante (Brasil, 2008).

Outro ponto destacado foi a importância da constituição do consórcio: as demandas assinaladas pelo COMMINES, no que concerne ao desenvolvimento regional, terão mais força do que aquelas feitas individualmente pelos municípios. Assim, a elaboração ou revisão dos PDM, a partir de uma ação conjunta dos municípios, poderá definir diretrizes de como a atividade minerária deverá funcionar, estabelecendo os usos futuros das áreas e a recuperação de áreas degradadas, entre outros.

A Oficina manteve o foco na capacitação do grupo de técnicos responsáveis, localmente, por levar adiante o processo de discussão que poderá resultar nos PDM, para aqueles que ainda não os

elaboraram, e em revisão dos PDM para aqueles que estão nesse processo. Para isso foi necessário o entendimento da importância dos trabalhos a serem desenvolvidos por esses técnicos junto as suas respectivas prefeituras na transmissão das informações e construção de um método que conduza todas as etapas, sejam de elaboração ou de revisão, onde se incluam os diferentes atores e se identifiquem os interesses conflitantes existentes, muitas vezes antagônicos, como por exemplo, os do setor produtivo, dos proprietários de terras e ambientalistas.

Na síntese dos trabalhos realizados na Oficina, foram levantados os pontos considerados mais importantes no sentido de elaboração de um documento com agenda mínima que estabelecesse estratégias de ação.

As etapas de elaboração do PDM foram comentadas com vistas à organização das prefeituras, por intermédio dos técnicos participantes, e da extensão a comunidade, abordando onde deve entrar e ser discutida a questão da atividade de extração de rochas ornamentais, razão pela qual os municípios se uniram no consórcio. Foram fornecidos os elementos necessários para a elaboração do PDM e de como incorporar a atividade de extração de rochas ornamentais no mesmo, levando-se em consideração o sentimento consensuado dos participantes de que a atividade é importante, mas existem ajustes a serem feitos para que ela seja bem aceita.

Os participantes da Oficina assumiram como compromisso um plano de trabalho que deverá abordar interesses comuns a todos. Houve um consenso sobre a Oficina ser uma possibilidade de se tornar referência para o país e mesmo que nem todos os municípios participantes façam sua parte, os que se dispuserem a fazer poderão identificar, em comum acordo, as situações às quais possam dar continuidade e “ensinar a fazer o PDM de pequenos municípios que integra todo o território municipal, a vocação regional e contemple o desenvolvimento local sustentável” (Brasil, 2004).

A Oficina abordou a questão do PDM e da Agenda 21 Mineral apenas para um dos segmentos: o poder público municipal, assim os participantes deverão nivelar os conhecimentos com os municípios que não compareceram na Oficina, pela formação de um grupo de multiplicadores para o repasse de informações. Além disso, faz-se necessário a criação de uma equipe coordenadora em cada município que deverá, também, proceder ao repasse das informações para chefes de gabinete e prefeitos, entre outros.

#### **4.2. Oficina “Estratégias para o Desenvolvimento Regional da Mineração no Noroeste do Espírito Santo”**

Os resultados obtidos nos trabalhos realizados, foram consolidados em uma oficina de trabalho, em Vitória/ES, no dia 29 de novembro de 2012, onde foram discutidas as estratégias necessárias para desenvolvimento regional da mineração no Noroeste do Espírito Santo (Figura 72). Os resultados dos estudos apresentados na oficina não tiveram o caráter de induzir as discussões, mas provocar as reflexões e debates sobre a necessidade de planejamento e melhoria na gestão da indústria extrativa de rochas ornamentais. A abordagem adotada considerou que o estabelecimento das diretrizes para o ordenamento da atividade na região passa por um processo participativo, envolvendo o setor produtivo, a população dos municípios produtores e os governos local e estadual.



Figura 72 – Abertura da Oficina “Estratégias para o Desenvolvimento Regional da Mineração no Noroeste do Espírito Santo”. Fonte: DDSM/SGM

Nessa linha, num primeiro momento, os trabalhos desenvolvidos na oficina tiveram como público-alvo, profissionais do setor, entidades de classe, além de representantes dos governos federal, estadual e municipal, dentre outros.

A institucionalização de um processo desta natureza e magnitude passa pela sensibilização, informação e capacitação dos atores envolvidos, de forma a criar a cultura da gestão sustentável por meio do planejamento estratégico de curto, médio e longo prazo. Por isso, os trabalhos de parte da oficina foram conduzidos pela empresa Instituto para o Desenvolvimento Sustentável - IDS, especializada em planejamento estratégico regional. À empresa contratada coube introduzir o conceito da Prospectiva Regional, valorizando a abordagem participativa e desenvolver trabalhos em grupos aplicando a metodologia da prospectiva. Dessa forma foram organizados três grupos de trabalho, conforme a seguir:

- I. “caça às ideias ou ideias recebidas às ações”;
- II. “mudanças e rupturas às ações”;
- III. “freios e inércias às ações”.

O processo prospectivo permite a interrelação e integração dos diversos agentes sociais e agentes que atuam no setor produtivo na região noroeste, e do Estado de Espírito Santo.

O método da Prospectiva Regional pode ser traduzido como a aplicação de processos sistemáticos e participativos de levantamento de informações relativas ao futuro e de construções de visões a médio e longo prazo para apoiar as decisões e políticas atuais e mobilizar ações comuns.

O objetivo dos trabalhos desenvolvidos pela metodologia da Prospectiva foi obter um diagnóstico preliminar, por meio dos participantes do evento, e indicar as grandes linhas para o futuro do desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo (Figura 73).

Programa – Tipo Oficina de Formação-ação em Prospectiva				
Parte da Manhã das 09h00 às 12h30	<b>Abertura:</b> Apresentação geral da dinâmica de trabalho e dos objetivos da oficina			
	<b>Formação da Mesa dos Representantes dos Governos, tendo cada representante falado sobre o Projeto e a Região.</b>			
	<b>Painel 1: Resultados do Projeto</b> “Ordenamento e Desenvolvimento Sustentável da Mineração de Rochas Ornamentais no Noroeste do Espírito Santo”			
	<b>Objetivo</b>	Apresentar os resultados do Projeto: “Ordenamento e Desenvolvimento Sustentável da Mineração de Rochas Ornamentais no Noroeste do Espírito Santo”.		
	<b>Coordenação:</b>	<b>Palestra 1</b>	SGM: Apresentação das ações de governo na região noroeste do Espírito Santo e resultados obtidos por meio do convênio MME/FUJB	
	Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral - SGM – Ministério de Minas e Energia - MME	09h30 às 10h15		
	<b>Palestra 2</b>	DNPM: Apresentação dos resultados do diagnóstico da atividade extrativa, contemplando os aspectos legais, econômicos e ambientais.		
	10h15 às 11h00			
	<b>Intervalo das 11h00 às 11h15</b>			
	<b>Painel 2: Introdução à Prospectiva Regional</b>			
<b>Objetivo</b>	Abordar e aplicar a metodologia da Prospectiva Regional			
<b>Palestra 3</b>	CONTRATADA: Prof. Antônio Luis Aulicino - Apresentação da metodologia de Prospectiva Regional que trata da aplicação de processos sistemáticos e participativos de levantamento de informações relativas ao futuro e de construções de visões a médio e longo prazo para apoiar às decisões e formular políticas atuais e mobilizar ações comuns.			
	11h15 às 12h30			
<b>Almoço:</b> 12h30 às 14h00				
<b>Dinâmicas em pequenos Grupos de Formação-ação em Prospectiva</b>				
<b>Da antecipação para a ação</b>		<b>1ª. parte:</b> 14h00 às 15h30	<b>2ª. parte:</b> 15h30 às 17h00	
Oficina 1: Caça às Ideias		Idéias identificadas	Das ideias às ações	
Oficina 2: Mudanças x Ações		Mudanças e Rupturas	Das mudanças críticas às ações	
Oficina 3: Freios e Inércias x Ações		Freios e Inércias	Dos freios e inércias às ações	
<b>Intervalo das 17h00 às 17h15</b>				
<b>Síntese e Considerações Finais</b>	<b>Sessão Plenária – final da tarde - 17h15 às 18h00</b>			
	<b>Coordenação:</b> Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral - SGM			
	Síntese do dia de trabalho, os diferentes grupos compartilharão sobre suas reflexões e compararem os resultados. Recomendações e definição em comum dos próximos passos a serem executados.			

Figura 73 – Programação das oficinas de prospectiva da região noroeste do Espírito Santo. Fonte: SGM

Na prospectiva, o termo francês “atelier” (oficina ou workshop) é frequentemente utilizado para designar sessões organizadas de reflexão coletiva. Este termo, desde há muitos anos, é utilizado tanto na França, como em diversos países da União Européia, da Ásia e da África. O caráter modular dessas oficinas, bem como a facilidade de sua realização pratica permitem-lhes adaptar-se a todas as situações. Devido a sua simplicidade e rapidez de execução, estas oficinas aproximam-se de técnicas como a “Quick Environmental Scanning Technique” (QUEST) de Burt Nanus (1982).

Assim, os trabalhos desenvolvidos no âmbito dos grupos de trabalho constituídos, passaram a se tratados como oficinas de trabalho, ou oficinas de prospectiva, e tiveram o propósito de iniciar o processo de reflexão prospectiva territorial para o desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, nos ambientes interno e externo no horizonte de 20 anos. Esse processo depende dos participantes das oficinas e outros agentes sociais que desejarem esse desenvolvimento.

As oficinas de prospectiva constituem um exemplo de verdadeira formação-ação, na medida em que propiciam aos participantes as condições indispensáveis para uma participação ativa na reflexão prospectiva do município.

Nesse sentido os participantes foram familiarizados com os métodos e as ferramentas da prospectiva estratégica para identificar e hierarquizar em comum os principais desafios do futuro sobre o desenvolvimento da mineração, no horizonte 2022 e identificar pistas para a ação.

Na metodologia da Prospectiva as oficinas devem ser compostas por oito a dez pessoas, quando possível, que se reúnem em varias sessões de trabalho, por período ou dia, de duas a quatro horas. De um total de 53 pessoas presentes, participaram nas oficinas, 40 pessoas, distribuídas igualmente nas três oficinas de prospectiva (Figura 74).

Nessas oficinas, quaisquer que sejam os temas abordados, são organizadas em torno de dois grandes princípios:

1° permitir uma grande liberdade de expressão a todos os interlocutores (tempo de reflexão individual em silencio, recolhimento de todas as ideias por escrito); e

2° canalizar a produção dos participantes (nomeadamente através de uma gestão rigorosa do tempo e, sobretudo, através do recurso sistemático de técnicas, tais como: a classificação das ideias, a hierarquização, etc.).

É no decurso das sessões de síntese, organizadas no final destas oficinas, que os diferentes grupos partilham as suas reflexões e as comparam. A Figura 75 mostra uma das apresentações na sessão de síntese.

As oficinas constituem um preâmbulo precioso, senão indispensável, a qualquer reflexão prospectiva. A sua execução é simples e a sua metodologia facilmente apropriável. Elas devem, em primeiro lugar, servir de rampa de lançamento para o Processo Prospectivo em comum. No fim dessas oficinas os participantes adquirem um melhor conhecimento dos problemas a estudar. E ficam em posição de definir em conjunto um tema e um método de trabalho adaptado às limitações de tempo e de meios e aos objetivos pretendidos (o método só fica completamente validado após algumas semanas de consolidação).

Os passos seguintes aos resultados obtidos nas oficinas devem ser definidos em conjunto pelos participantes e por aqueles que desejam um futuro melhor para a região em questão.

### **Resultado dos exercícios práticos**

Na condução das oficinas, foram definidos os relatores e facilitadores, que consideraram as orientações, como também o acordo de convivência para os trabalhos nas oficinas atingirem os resultados esperados.

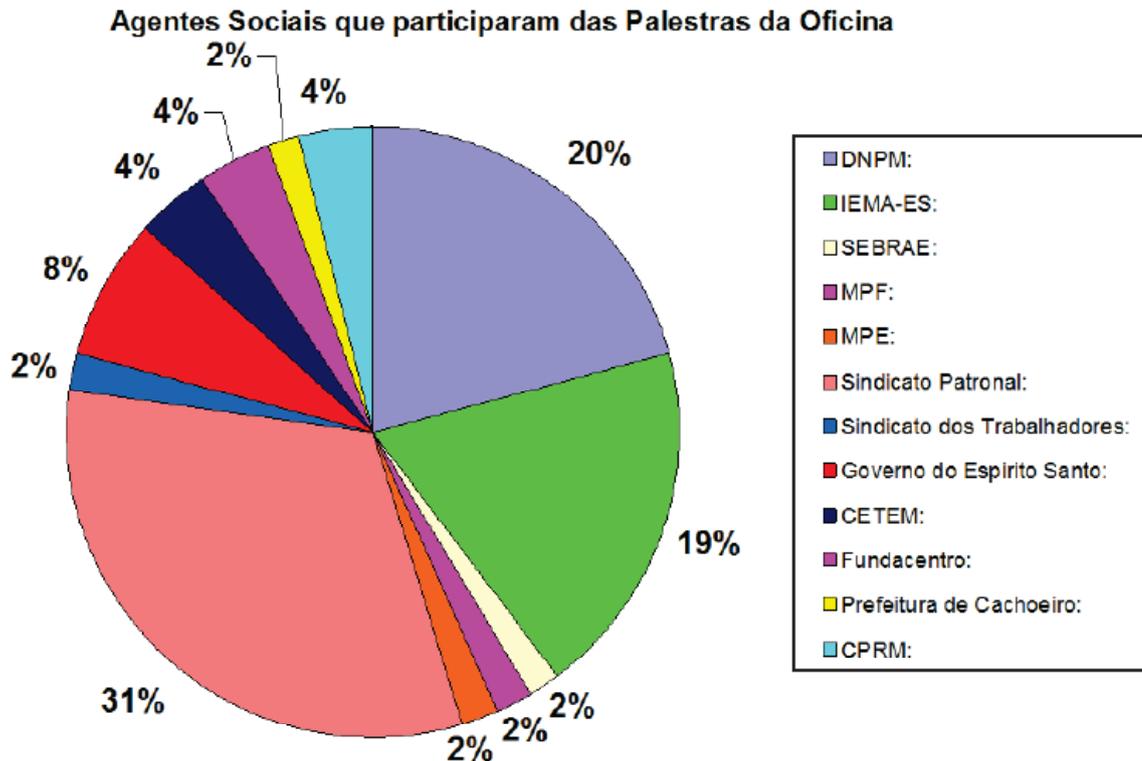


Figura 74 - Representação da frequência dos diversos tipos de agentes sociais que participaram, na parte da manhã, das Palestras da Oficina Estratégias para o Desenvolvimento Regional da Mineração no Noroeste do Espírito Santo. Fonte: SGM/MME



Figura 75 - Apresentação de um dos grupos de trabalho nas sessões de síntese. Fonte: IDS.

#### Orientações aos animadores ou facilitadores:

- Orientar e esclarecer as atividades a serem desenvolvidas ao longo do dia;
- Solicitar que o grupo selecionasse uma pessoa a ser responsável

pele registro das informações do grupo;

- Elaborar o acordo de convivência (complementar);
- O facilitador não desenha e nem escreve nas fichas dos participantes;
- Deve se responsabilizar por todo o material do grupo (recolher ao final do dia), pela identificação dos participantes dos grupos e por identificar as informações corretamente;
- Nunca induzir ou dizer, mas ajudar o participante para o desenvolvimento das atividades a serem realizadas;
- Exigir o cumprimento dos acordos;
- Não deixar que um elemento do grupo tome conta.

Acordo de Convivência nos grupos, para desenvolvimento dos trabalhos nas oficinas:

- Participar e, se não puder, não participar da oficina;
- Cumprimento do horário;
- Respeitar a fala dos outros;
- Duvidas devem ser tiradas individualmente;
- Não ter conversas paralelas.

e estratégias futuras dos atores;

- Analisar o conteúdo das principais ideias recebidas;
- Identificar os argumentos a favor e contra e tirar as lições desta análise e propor ações concretas;
- Definir as ações para as principais ideias.

**Quadro 2 - Lista dos participantes da Oficina de Caça às Ideias ou Ideias Recebidas...às Ações. Fonte: IDS.**

Nome	Organização
Geraldo Machado	TRACOMAL
Paulo R. Nonnonmachor	IEMA
Flávia Pedrosa	GRANITO ZUCCHI
Leonardo Taganoti Marinato	IEMA
José Carlos Franca Amorin	IEMA
Valéria Ramos Soares Pinto	FUNDACENTRO
Rubens Puppim	SINDIROCHAS
Devair Vial Brzesky	IEMA
Flávio José da Silva	CETEM
Catrini Zupeli Dipré	TRACOMAL
Iramaya Sepulcri Salarori	DNPM-ES
Ifigênia Alves Mol	DNPM-ES
Raffaella Leal Tuonymo	TRACOMAL
Eunice de Freitas Lima	CETEM
Éder Ferreira Framil	IEMA-SLM
Ivana Pereira das Posses	IEMA-SLM
Carolina R. Tonami	IEMA

#### 4.2.1. Oficina de “Caça às Ideias ou Ideias Recebidas... às Ações”

O objetivo desta oficina foi identificar as ideias com impactos sobre o desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, através dos comportamentos e das representações dos atores, notadamente. Consistiu em fazer um inventário das ideias recebidas e dos consensos dominantes, que circulam no âmbito de desenvolvimento da mineração na região noroeste do estado, seu ambiente hoje e no futuro. Esta reengenharia mental e essencial para auxiliar na elaboração das melhores perguntas sobre o futuro.

O benefício desta abordagem é que ela parte de uma percepção, que permite revelar as “crenças” e “não expressas”, que tendem a moldar as atitudes e estratégias, e assim, influenciar os jogos dos atores.

O Quadro 2 e a Figura 76 apresentam os participantes e um momento da Oficina.

A Oficina de “Caça às Ideias ou Ideias Recebidas... às Ações” seguiu as seguintes etapas:

- Listar as ideias recebidas e dos consensos dominantes que circulam no âmbito do desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro;
- Hierarquizar estas ideias em função da importância de seu impacto sobre os comportamentos



*Figura 76 – Participantes da Oficina de “Caça às Ideias ou Ideias Recebidas...às Ações”. Fonte: SGM.*

A Oficina de “Caça às Ideias ou Ideias Recebidas... às Ações” seguiu as seguintes etapas:

- Listar as ideias recebidas e dos consensos dominantes que circulam no âmbito do desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro;
- Hierarquizar estas ideias em função da importância de seu impacto sobre os comportamentos e estratégias futuras dos atores;
- Analisar o conteúdo das principais ideias recebidas;
- Identificar os argumentos a favor e contra e tirar as lições desta análise e propor ações concretas;
- Definir as ações para as principais ideias.

### 1) Etapas realizadas e os resultados da Oficina “Caça às Ideias ou Ideias Recebidas...às Ações”

#### Procedimento utilizado:

Durante 5 minutos cada participante estabelece, em silêncio e por escrito, a lista das ideias recebidas e dos consensos dominantes que circulam no âmbito do desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro.

Todos estes fatores são em seguida recolhidos e organizados por meio de várias rodadas entre os participantes. O grupo obteve, assim, 29 ideias identificadas e os consensos dominantes de impactar sobre o desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro.

As ideias recebidas e os consensos dominantes identificados pelos participantes, da oficina, foram os seguintes:

1. ampliar o APL Cachoeiro para o

- Norte;
2. aproveitamento do resíduo gerado pelo corte, como insumo. Por ex.: agricultura;
3. aumento de recuperação do produto lavrado;
4. britagem de rejeitos para utilização na recuperação de estradas;
5. centros de recolhimento de resíduos para uso em indústria de fertilizantes;
6. cerca viva com vários andares de essências – alto, médio e baixo;
7. cobrar de outros setores a recuperação ambiental: fazendeiros, café, gado, eucalipto (20% do IDAF);
8. condições precárias de trabalho;
9. criação do escritório Regional do DNPM;
10. criar escolas de treinamento especializado em extração e beneficiamento no norte;
11. DNPM: Força tarefa só para regularização das lavras;
12. favorecer a aproximação do órgão ambiental com os mineradores (regionalizar o IEMA);
13. fazer apresentação de Relatório Final de pesquisa, PAE e Guia de Utilização em meio eletrônico;
14. fornecer melhores condições ao empresariado, tanto técnico quanto ambiental;
15. implantação de “turismo mineiro” em pedreiras modelo;
16. implantação do Parque Industrial de beneficiamento;
17. inclusão do assunto Rochas Ornamentais na grade curricular, incentivando o conhecimento e valorização do “bem”/ recurso;
18. maior proximidade das empresas mineradoras as entidades de ensino;
19. melhoria na logística de transporte de blocos;
20. não confundir lavra ilegal com clandestina;
21. não limitar quantidade na guia de

- utilização, visto que a portaria de lavra demora muito;
22. no ordenamento territorial prever Distritos Mineiros com incentivo fiscal (+indústrias), evitar comunidades e áreas protegidas;
  23. reaproveitamento da água utilizada no processo;
  24. reaproveitamento de rejeitos em trabalhos artísticos manuais;
  25. reaproveitar rejeitos como agregados com empresa terceirizada (pesquisa de mercado IEMA-DNPM);
  26. recuperação da área explorada de forma mista;
  27. ser referência global em SST na mineração;
  28. simplificação da regulamentação para extração;
  29. unificar o Sistema IEMA x DNPM para agilizar processo de licenciamento.

## **2) As principais ideias recebidas**

### Procedimento utilizado:

Um sistema de agregação de pontos de vista permitiu hierarquizar esses 29 fatores em função da importância de seu impacto sobre o futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo e independentemente da natureza deste impacto (positivo/negativo). Cada participante recebeu, neste caso, 15 pontos (ou direito de voto) para afetar as 5 ideias recebidas que considera como tendo um impacto sobre o desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro. Os participantes puderam escolher no máximo 5 fatores. O número de pontos atribuídos a um item deveria situar-se entre 1 e 4:

- 1 = impacto fraco ou limitado;
- 2 = impacto sensível;
- 3 = impacto forte;
- 4 = impacto crítico.

Em seguida procedeu-se à soma dos votos dos participantes para cada fator, obtendo o resultado que consta na Tabela 9.

Tabela 9 - Hierarquização das Ideias Identificadas. Fonte: IDS.

Ordem	Ideia	Hierarquização
1ª.	Melhoria na logística de transporte de blocos;	28
2ª.	Simplificação da regulamentação para extração;	20
3ª.	Inclusão do assunto Rochas Ornamentais na grade curricular, incentivando o conhecimento e valorização do "bem"/recurso;	19
4ª.	Unificar Sistema IEMA x DNPM para agilizar processo de licenciamento	18
5ª.	No ordenamento territorial prever Distritos minerais com incentivo fiscal (+indústrias), evitar comunidade e áreas protegidas;	16
6ª.	Criar escolas de treinamento especializado em extração e beneficiamento no norte;	14
7ª.	Aumento de recuperação do produto lavrado;	12
8ª.	Reaproveitar rejeitos como agregados com empresa 3ª. (pesquisa de mercado IEMA-DNPM);	11
9ª.	Britagem de rejeitos para utilização na recuperação de estradas;	10
10ª.	Recuperação da área explorada de forma mista;	10
11ª.	Implantação do Parque Industrial de beneficiamento;	9
12ª.	DNPM: Força tarefa só para regularização de lavras extração;	8
13ª.	Fazer apresentação de Relatório Final de pesquisa, PAE e GUIA de forma eletrônica;	8
14ª.	Condições precárias de trabalho;	7
15ª.	Criação do escritório Regional do DNPM;	7
16ª.	Ser referência em SST no setor mundial de mineração;	7
17ª.	Aproveitamento do resíduo gerado pelo corte, como insumo. Por ex.: agricultura;	6
18ª.	Maior proximidade das empresas mineradoras às entidades de ensino;	6
19ª.	Centros de recolhimento de resíduos para uso em indústria de fertilizantes;	5
20ª.	Cobrar de outros setores a recuperação ambiental: fazendeiros, café, gado, eucalipto (20% do IDAF);	5
21ª.	Favorecer aproximação do órgão ambiental com os mineradores (regionalizar o IEMA);	4
22ª.	Implantação de "turismo mineiro" em pedreiras modelo;	4
23ª.	Não confundir lavra ilegal com clandestina;	4
24ª.	Reaproveitamento da água utilizada no processo;	4
25ª.	Reaproveitamento de rejeitos em trabalhos artísticos manuais;	3
26ª.	Fornecer melhores condições ao empresariado, tanto técnico e ambiental;	2
27ª.	Ampliar o APL Cachoeiro para o Norte;	
28ª.	Cerca viva com vários andares de essências – alto, médio e baixo;	
29ª.	Não limitar quantidade na guia, utilização, visto que a portaria de lavra demora muito;	

### 3) Identificar as conseqüências dessas idéias

As principais ideias identificadas e os consensos dominantes identificados no item 2, estão posicionados sobre um plano cujos eixos medem sua importância (ordenada) e seu impacto (abscissa) (negativo/freio ou positivo/motor) sobre o desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo.

O posicionamento desses fatores no plano, importância x impactos, devem se lidos de maneira sistêmica (posição relativa de cada ideia identificada em relação as outras).

Neste exercício, as ideias foram classificadas na sua maioria como positivas/motores para o desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro, conforme Figura 77.

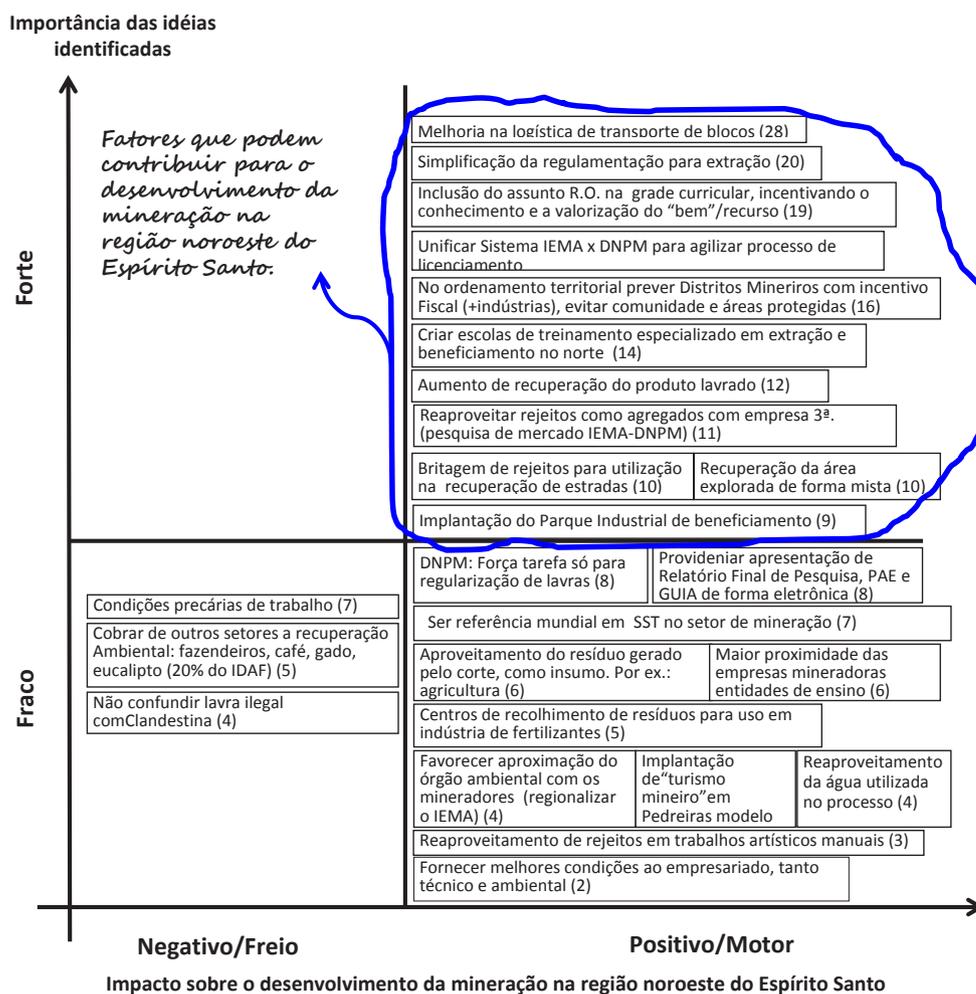


Figura 77 - Plano: Importância x Impacto das principais ideias identificadas. Fonte: IDS.

#### 4) Analisar o conteúdo das principais ideias recebidas

##### Procedimento utilizado:

Nesta etapa é tratada a avaliação da credibilidade das principais ideias recebidas, anteriormente identificadas, as quais podem ser consideradas, ao menos parcialmente, a seguinte questão: quais argumentos fundamentam a ideia? Para responder a esta questão, o grupo de trabalho identificou os argumentos que fundamentam ou não cada uma das principais ideias recebidas, identificando os argumentos a favor e os argumentos contra, conforme os quadros a seguir (Quadros 3, 4 e 5).

Quadro 3 - 1ª ideia - “Melhoria na logística de transporte de blocos” (28)

1ª ideia - “Melhoria na logística de transporte de blocos” (28)	
Argumento a favor (Fundamentado)	Argumento contra (Não fundamentado)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução de custo do empresário</li> <li>• Redução de acidentes</li> <li>• Melhoria do tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existe malha ferroviária suficiente</li> <li>• Investimento alto</li> <li>• Motoristas de caminhões desempregados e redução de postos de gasolinas</li> <li>• Influenciar a economia dos setores da logística dos caminhões</li> </ul>
<p><b>Síntese e lições aprendidas:</b></p> <p>► Com o tempo haverá uma adequação entre transporte de caminhões (extração e beneficiamento) e o transporte ferroviário.</p>	

Quadro 4 - 2ª ideia - “Simplificação da Regulamentação para extração” (20)

2ª ideia - “Simplificação da Regulamentação para extração” (20)	
Argumento a favor (Fundamentado)	Argumento contra (Não fundamentado)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento da produção industrial</li> <li>▪ Agilização dos processos nos órgãos concessionários</li> <li>• Aumento de arrecadação do CFEM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diminuição da contratação de técnicos</li> </ul>
<p><b>Síntese e lições aprendidas:</b></p> <p>► Aceleração nos procedimentos, resultando em benefícios para as áreas sociais, empresariais e governamentais.</p>	

Quadro 5 - 3ª ideia - “Inclusão do tema Rochas Ornamentais na grade curricular, incentivando o conhecimento e a valorização do ‘bem’/recurso” (19)

3ª ideia - “Inclusão do assunto R.O. na grade curricular, incentivando o conhecimento e a valorização do ‘bem’/recurso” (19)	
Argumento a favor (Fundamentado)	Argumento contra (Não fundamentado)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorização do bem mineral do Estado</li> <li>• Desmistificação do caráter negativo da mineração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de treinamento do professor</li> </ul>
<p><b>Síntese e lições aprendidas:</b></p> <p>► Inclusão na cultura local da valorização da atividade minerária.</p>	

#### 5) Definir as ações para as principais idéias

1. Mudar o modal rodoviário para ferroviário no transporte de rochas ornamentais;
2. Mudar a legislação vigente referente ao setor;
3. Capacitar os professores para adquirir o conhecimento da atividade mineraria;
4. Criar o museu de bens minerais do Estado do Espírito Santo.

#### 4.2.2. Oficina de “Mudanças e Rupturas... às Ações”

O objetivo desta oficina consistiu em identificar quais são as mudanças de qualquer natureza (regulamentação, econômica, social, cultural, tecnológica, meio ambiente, demográfica, política e outras), de qualquer ordem (externa, interna), pressentidas, almejadas ou temidas para o desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro, bem como as implicações dos fatores referidos e potenciais ações para remediar ou fortalecer tais fatores.

O benefício desta abordagem, é que ela parte da percepção, que permite revelar as crenças expressas e não expressas, que tendem a moldar as atitudes e estratégias, e assim, influenciar os jogos dos atores.

A Oficina de “Mudanças e Rupturas... às Ações” seguiu as etapas:

- Listar os fatores de mudanças de qualquer natureza (regulamentação, econômica, social, cultural, tecnológica, meio ambiente, demográfica, política e outras), de qualquer ordem (externa, interna), pressentidas, almejadas ou temidas para o desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje no futuro;
- Hierarquizar estas mudanças em função da importância de seu impacto sobre futuro do desenvolvimento da Mineração na região noroeste do Espírito Santo;
- Avaliar o grau de preparação atual dos atores do desenvolvimento face às principais mudanças;
- Identificar as consequências e proposições de ações.

### 1) Etapas realizadas e os resultados da Oficina de “Mudanças e Rupturas ... às Ações”

#### Procedimento utilizado:

Durante 5 minutos, cada participante estabeleceu em silêncio e por escrito a lista das mudanças e/ou rupturas tecnológicas, econômicas, políticas, culturais, sociais, organizacionais, regulamentações, etc, que podem marcar o futuro do desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro.

Todos esses fatores foram em seguida recolhidos e organizados por meio de várias rodadas entre os participantes. O grupo obteve, assim, os fatores de mudanças prováveis de impactar o desenvolvimento da Mineração na Região Noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro.

O Quadro 6 apresenta a lista dos participantes da oficina.

Quadro 6 – Lista dos participantes da Oficina de “Mudanças e Rupturas...às Ações”. Fonte: IDS

Nome	Organização
Aguinaldo José Grillo	SINDIMAMORE
Henrique Giacomela	DNPM-ES
Vanildo Almeida Mendes	CPRM
Rubens Sardou	CPRM
Yolacir Carlos de S. Santos	DNPM-ES
João Antonio Vasconcelos	DNPM
Olívia Tirelo	CENTROROCHAS
Tatiani Gomes Nunes	PEDREIRAS BRASIL SP
Flavia Pedrosa	GRANITO FUCHI
José Geraldo Aguiar	FUNDACENTRO
Gilcélvio Queiroz	ANPO
Daniel Xavier Moulin	IEMA

O grupo obteve, assim, os fatores de mudanças prováveis de impactar o desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro.

As mudanças e/ou rupturas recebidas e os consensos dominantes identificados pelos participantes, foram as seguintes:

1. a responsabilidade do minerador na reserva legal;
2. ampliação da rede para atender a saúde da população;
3. aperfeiçoar a sistemática de pesquisa atualmente em uso;
4. capacitação de mão-de-obra;
5. capacitação dos órgãos jurídicos ligados à mineração;
6. controle / necessidade disposição estéril / rejeitos;
7. criação de associações nas regiões noroeste, sul e centro;
8. criação de Fundo Ambiental para Recuperação de áreas mineradas;
9. criação de mecanismo de envolvimento da sociedade com o setor mineral – cuidados a vida;
10. criação de uma Agencia Única de Mineração (Fusão CPRM e DNPM);

11. criar a cultura do granito junto aos especificadores;
12. criar escola do setor;
13. definição de uma política para mineração na região;
14. destino adequado da CFEM;
15. necessidade de planejamento de lavra;
16. diminuir a burocracia processual no DNPM (tramitação muito emperrada);
17. educação – base do desenvolvimento;
18. instalação e funcionamento da estrutura de diagnóstico da saúde;
19. instruir a sociedade civil quanto à importância da mineração;
20. inviabilidade de aproveitamento das reservas frente às restrições ambientais;
21. legislação simplificada para o setor;
22. maior envolvimento dos municípios na mineração;
23. maior fiscalização na mineração;
24. melhoria nas condições de acesso as pedreiras – transporte;
25. melhorias tecnológicas (exploração / exploração);
26. mostrar à comunidade a importância do setor;
27. mudança cultural empresário (garimpo – mineração);
28. não valorização do ser humano;
29. pesquisa e incentivos para aproveitamento de estéril;
30. Plano de Fechamento de Mina (usos futuros) – aplicação;
31. Sistema de Informação Georreferenciadas – criação de sistemas;
32. transferência de competência ao SUP. REGIONAL ES (DNPM);
33. zerar os acidentes fatais.

## 2) As principais mudanças

### Procedimento utilizado:

Os 33 fatores foram hierarquizados em um sistema de agregação de pontos de vista em função da importância de seu impacto sobre o futuro do desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, independentemente da natureza deste impacto (positivo/negativo). Cada participante recebeu, neste caso, 17 pontos (ou direito de voto). A regra de classificação foi a seguinte: para cada um dos fatores (atribuiu-se um determinado número de pontos) em função da importância de seus impactos sobre o desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro. Os participantes escolheram no máximo 6 fatores. O número de pontos atribuídos a cada item devia situar-se entre 1 e 4, conforme seu impacto:

- 1 = impacto fraco ou limitado;
- 2 = impacto sensível;
- 3 = impacto forte;
- 4 = impacto crítico.

Em seguida procedeu-se à soma dos votos dos participantes para cada fator, obtendo o resultado que consta na Tabela 10.

Tabela 10 - Hierarquização das Mudanças Identificadas. Fonte: IDS.

Ordem	Mudança	Hierarquização
1ª.	Pesquisa e incentivos para aproveitamento de estéril;	20
2ª.	Controle / necessidade disposição estéril / rejeitos;	17
3ª.	Zerar acidentes fatais;	15
4ª.	Capacitação de mão-de-obra;	12
5ª.	Maior envolvimento dos municípios na mineração;	12
6ª.	Diminuir a burocracia processual no DNPM (tramitação muito emperrada);	12
7ª.	Mudança cultural empresário (garimpo – mineração);	10
8ª.	Aperfeiçoar a sistemática de pesquisa atualmente em uso;	10
9ª.	Educação – base do desenvolvimento;	9
10ª.	Criação de Fundo Ambiental para recuperação;	9
11ª.	Instalação e funcionamento da estrutura de diagnóstico da saúde;	8
12ª.	Legislação simplificada para o setor;	8
13ª.	Melhoria nas condições de acesso às pedreiras – transporte;	8
14ª.	Capacitação dos órgãos jurídicos ligados à mineração;	8
15ª.	Maior fiscalização na mineração;	7
16ª.	Criar escola do setor;	6
17ª.	A responsabilidade do minerador na reserva legal;	5
18ª.	Destino adequado da CFEM;	5
19ª.	Inviabilidade de aproveitamento das reservas frente às restrições ambientais;	4
20ª.	Criar a cultura do granito junto aos especificadores;	4
21ª.	Transferência de competência ao SUP. REGIONAL ES (DNPM);	4
22ª.	Sistema de informação georreferenciadas – criação de sistemas;	3
23ª.	Criação de mecanismo de envolvimento da sociedade com o setor mineral – cuidados à vida;	3
24ª.	Instruir a sociedade civil quanto à importância da mineração;	3
25ª.	Criação de uma Agência Única de Mineração (Fusão CPRM e DNPM);	2
26ª.	Não valorização do ser humano;	
27ª.	Criação de associações na Região Noroeste, Sul e Centro;	
28ª.	Definição de uma política para mineração na Região;	
29ª.	Ampliação da rede para atender a saúde da população;	
30ª.	Plano de fechamento de mina (usos futuros) – aplicação;	
31ª.	Melhorias tecnológicas (exploração / exploração);	
32ª.	Mostrar à comunidade a importância do setor;	
33ª.	Necessidade de planejamento de lavra.	

**3) Avaliar o grau de preparação atual dos atores do desenvolvimento face às principais mudanças**

um plano, cujos eixos medem sua importância (ordenada) e o grau de preparação atual dos atores do desenvolvimento (abcissa), conforme Figura 78.

As principais mudanças identificadas no item anterior (2) foram posicionadas sobre

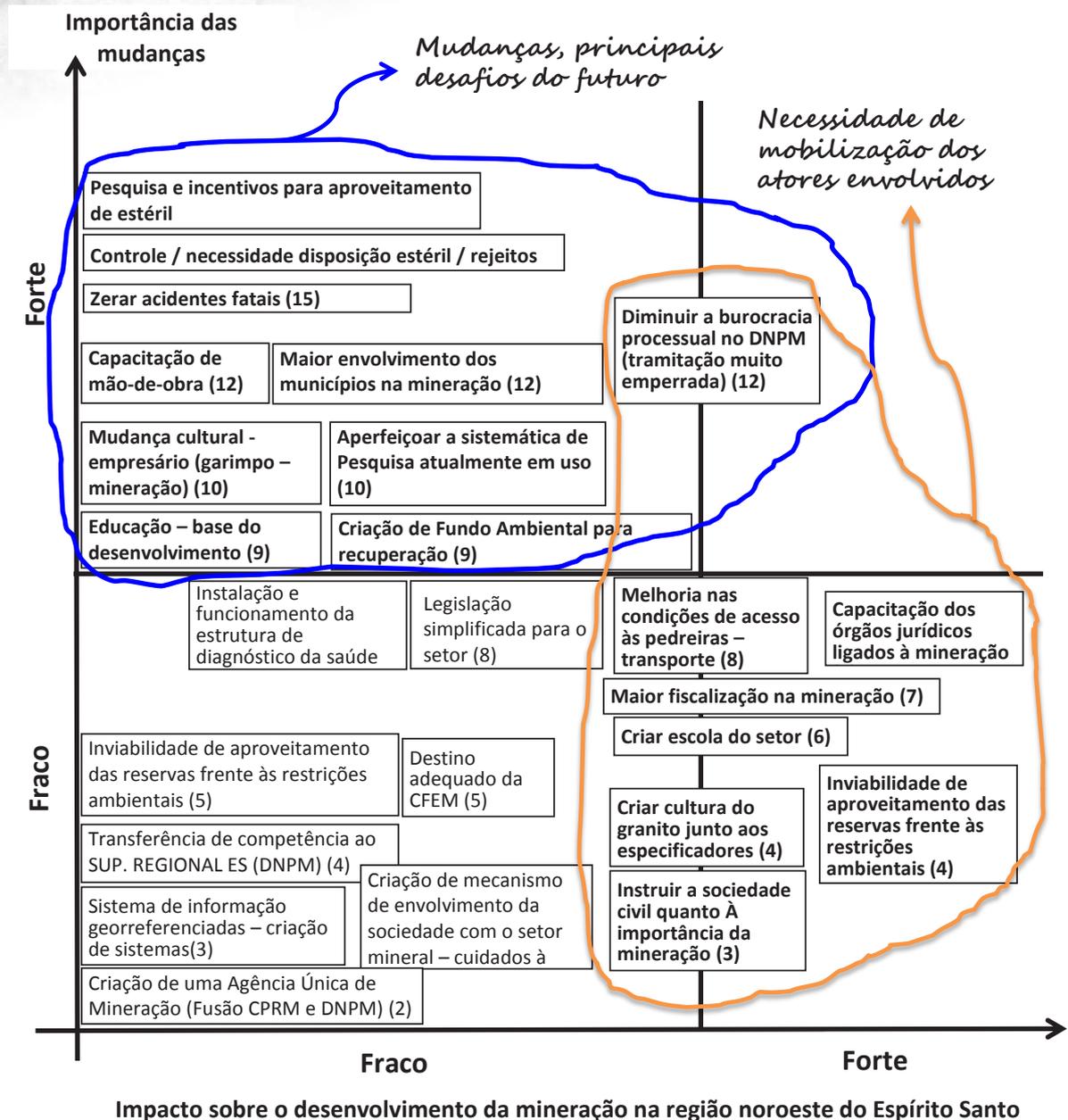


Figura 78 - Plano: Importância das mudanças x Grau de preparação dos Atores. Fonte: IDS.

#### 4) Identificar as consequências das principais mudanças e a proposição de ações

A identificação das consequências das principais mudanças e a formulação das questões principais para o desenvolvimento futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo é mostrada a seguir (Quadros 7, 8 e 9):

Quadro 7 – 1ª mudança para o desenvolvimento futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo. Fonte: IDS.

<b>Mudança Crítica</b>	<b>1ª. Pesquisa e incentivos para aproveitamento de estéril (20)</b>
<b>Consequências</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Minimizar os impactos ambientais</li><li>• Melhor aproveitamento da lavra.</li></ul>
<b>Questões</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Como fazer para minimizar os impactos ambientais?</li></ul>

Quadro 8 – 2ª mudança para o desenvolvimento futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo. Fonte: IDS.

<b>Mudança Crítica</b>	<b>2ª. Controle / necessidade disposição estéril / rejeitos (17)</b>
<b>Consequências</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Minimizar os impactos ambientais</li></ul>
<b>Questões</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Como fazer para minimizar os impactos ambientais?</li></ul>

Quadro 9 – 3ª mudança para o desenvolvimento futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo. Fonte: IDS.

<b>Mudança Crítica</b>	<b>3ª. Zerar acidentes fatais (15)</b>
<b>Consequências</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melhorar as condições de trabalho e qualidade de vida;</li><li>• Redução de custo para a sociedade.</li></ul>
<b>Questões</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Como fazer para melhorar as condições de trabalho e da qualidade de vida?</li><li>• Como reduzir o custo para a sociedade?</li></ul>

#### 5) Ações referentes às mudanças, que devem abranger todas as mudanças, suas consequências e questões formuladas

1. Determinar a obrigatoriedade da realização de pesquisa geológica rigorosamente, conforme normas e critérios técnicos estabelecidos pela legislação vigente;
2. Atuar no CREA para delimitar número de empresas que cada profissional pode atender como responsável pela execução da lavra e seu efetivo cumprimento;
3. Fomentar a parceria entre empresas, órgãos públicos e instituições de pesquisa.

#### 4.2.3. Oficina de “Freios e Inércias... às Ações”

O objetivo desta oficina consistiu em fazer um inventário dos freios e inércias, que poderão prejudicar ou retardar o desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro.

O benefício desta abordagem é que ela parte de uma percepção, que permite revelar as crenças e não expressas, que tendem a moldar as atitudes e estratégias, e assim, influenciar os jogos dos atores.

A perspectiva se interessa pelas mudanças, mas também pelas permanências. Em matéria de desenvolvimento regional, é necessário levar em consideração os freios, os obstáculos ou estrangulamentos, assim como a resistência à mudança proveniente das inércias.

O Quadro 10 mostra a lista dos participantes da oficina.

Quadro 10 – Lista dos participantes da Oficina de “Freios e Inércias...às Ações”. Fonte: IDS.

Nome	Organização
Luiz M. V. Moreccato	ARRANJO PRODUTIVO
Sérgio Luiz Trarbach	IEMA
Mathias Heider	DNPM
Daniela Harumi Togawa	IEMA
Ricardo E. R. Parayba	DNPM
Thiago Loss Taborda	GROUP ANDRADE
Anderson Gomes Da Silva	IEMA
Joder Torres do Vallis	IEMA
Adriana Hezorg Simões	TRACOMAL
Wagner Souza de Santana	SEBRAE - ES
Jorge Munhós	MPF

A Oficina de “Freios e Inércias... às Ações” seguiu as etapas:

- Listar os freios, obstáculos, gargalos, estrangulamentos e inércias de qualquer natureza (regulamentação, econômica, social, cultural, tecnológica, etc.), de qualquer ordem (externa, interna) para o desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro;
- Hierarquizar estes fatores em função da importância de seu impacto sobre o futuro do desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo;
- Avaliar a domínio dos atores do desenvolvimento face a estes principais fatores;
- Identificar as exigências prévias e condições de sucesso para o desenvolvimento da Mineração na Região Noroeste do Espírito Santo;
- Propor 5 a 10 ações concretas.

### 1) Etapas realizadas e resultados da Oficina de “Freios e Inércias... às Ações”

Procedimento utilizado:

Durante 5 minutos, cada participante estabeleceu em silêncio e por escrito a lista de freios, obstáculos, gargalos, estrangulamentos e inércias de qualquer natureza de qualquer ordem para o desenvolvimento da Mineração na Região Noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro.

Todos estes fatores foram em seguida recolhidos e organizados por meio de várias rodadas entre os participantes. O grupo obteve, assim, 27 freios/inércias e consensos dominantes prováveis de impactar sobre o desenvolvimento da Mineração na Região Noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro.

Os freios e inércias recebidos e os consensos dominantes foram:

1. demanda de processos maior equipe técnica;
2. quadro de pessoal insuficiente do DNPM;
3. falta de conhecimento do MP das dificuldades do setor;
4. regulamentação: Lei e normativos internos – complexos – retrabalho interno;
5. burocracia / complexidade para direitos minerários;
6. projetos incompletos;
7. mineração ilegal;
8. interesses políticos pontuais;
9. insuficiente capacitação técnica na pesquisa mineral;
10. desunião do setor;
11. aspectos culturais;
12. logística interna e para exportação (portos);
13. falta de articulação e estabelecimento de prioridades – ente fiscalização;
14. prioridades da empresa;
15. falta de prioridade ao empresário em situação regular – o irregular concorre dentro dos órgãos;
16. custo de produção elevado;
17. quantidade de pessoal insuficiente no órgão ambiental para analisar as licenças no prazo legal;

18. beneficiamento longe da extração;
19. inexistência de órgão técnico, isento, para opinar;
20. demandas da sociedade infundadas (denúncias);
21. mais controle ambiental;
22. política câmbio;
23. destinação dos resíduos adequadamente;
24. excesso de ofícios e demandas cruzadas pelos Ministérios Públicos, sobrecarregando o órgão ambiental;
25. incentivos para compras de equipamentos;
26. rigores da legislação em qualquer contexto;
27. imagem da população e MPF.

da importância de seu impacto sobre o futuro do desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo, independentemente da natureza deste impacto (positivo/negativo). Cada participante recebeu, neste caso, 14 pontos (ou direito de voto). A regra de classificação foi a seguinte: para cada um dos fatores (atribuiu-se um determinado número de pontos) em função da importância de seus impactos sobre o desenvolvimento da mineração na região, seu ambiente hoje e no futuro. Os participantes puderam escolher no máximo 5 fatores. O número de pontos atribuídos a cada item devia situar-se entre 1 e 4, conforme o seu impacto:

- 1 = impacto fraco ou limitado;
- 2 = impacto sensível;
- 3 = impacto forte;
- 4 = impacto crítico.

## 2) Os principais freios e inércias

### Procedimento utilizado:

Esses 27 fatores foram hierarquizados em um sistema de agregação em função

Em seguida procedeu-se a soma dos votos dos participantes para cada fator, obtendo o resultado que consta na Tabela 11.

Tabela 11 - Relação dos Fatores Freios e Inércia Hierarquizados. Fonte: IDS.

Ordem	Freios / Inércias	Hierarquização
1/2	Demanda de processos maior equipe técnica	27
	Quadro de pessoal insuficiente do DNPM	15
3	Falta de conhecimento do MP das dificuldades do setor	24
4	Regulamentação: Lei e normativos internos – complexos – retrabalho interno	17
5	Burocracia / complexidade para direitos minerários	11
6	Projetos incompletos	10
7	Mineração ilegal	7
8	Insuficiente capacitação técnica na pesquisa mineral	7
9	Interesses políticos pontuais	5
10	Desunião do setor	5
11	Aspectos culturais	5
12	Quantidade de pessoal insuficiente no órgão ambiental para analisar as licenças no prazo legal	4
13	Falta de articulação e estabelecimento de prioridades – ente fiscalização	3
14	Logística interna e para exportação (portos)	3
15	Inexistência de órgão técnico, isento, para opinar	3
16	Custo de produção elevado	2
17	Prioridades da empresa	2
18	Beneficiamento longe da extração	2
19	Falta de prioridade ao empresário em situação regular – o irregular concorre dentro dos órgãos	2
20	Demandas da sociedade infundadas (denúncias)	
21	Mais controle ambiental	
22	Política câmbio	
23	Destinação dos resíduos adequadamente	
24	Excesso de ofícios e demandas cruzadas pelos Ministérios Públicos, sobrecarregando o órgão ambiental	
25	Incentivos para compras de equipamentos	
26	Rigores da legislação em qualquer contexto	
27	Imagem da população e MPF	

### 3) Avaliar o grau de preparação atual dos atores do desenvolvimento face aos principais freios e inércias

Os freios e as inércias identificados na etapa 2 foram posicionados sobre um plano cujos eixos medem sua importância (ordenada) e seu grau de preparação atual dos atores do desenvolvimento (abscissa) (negativo/freio ou positivo/motor) sobre o desenvolvimento da Mineração na Região Noroeste do Espírito Santo.

O posicionamento desses fatores no Plano: importância x grau de preparação atual dos atores do desenvolvimento, apresentados a seguir, devem se lidar de maneira sistêmica (posição relativa de cada ideia identificada em relação às outras).

Neste exercício, as ideias foram concentradas em forte importância e fraco grau de preparação atual dos atores do desenvolvimento e fraca importância e fraco grau de preparação atual dos atores do desenvolvimento, conforme a Figura 79.

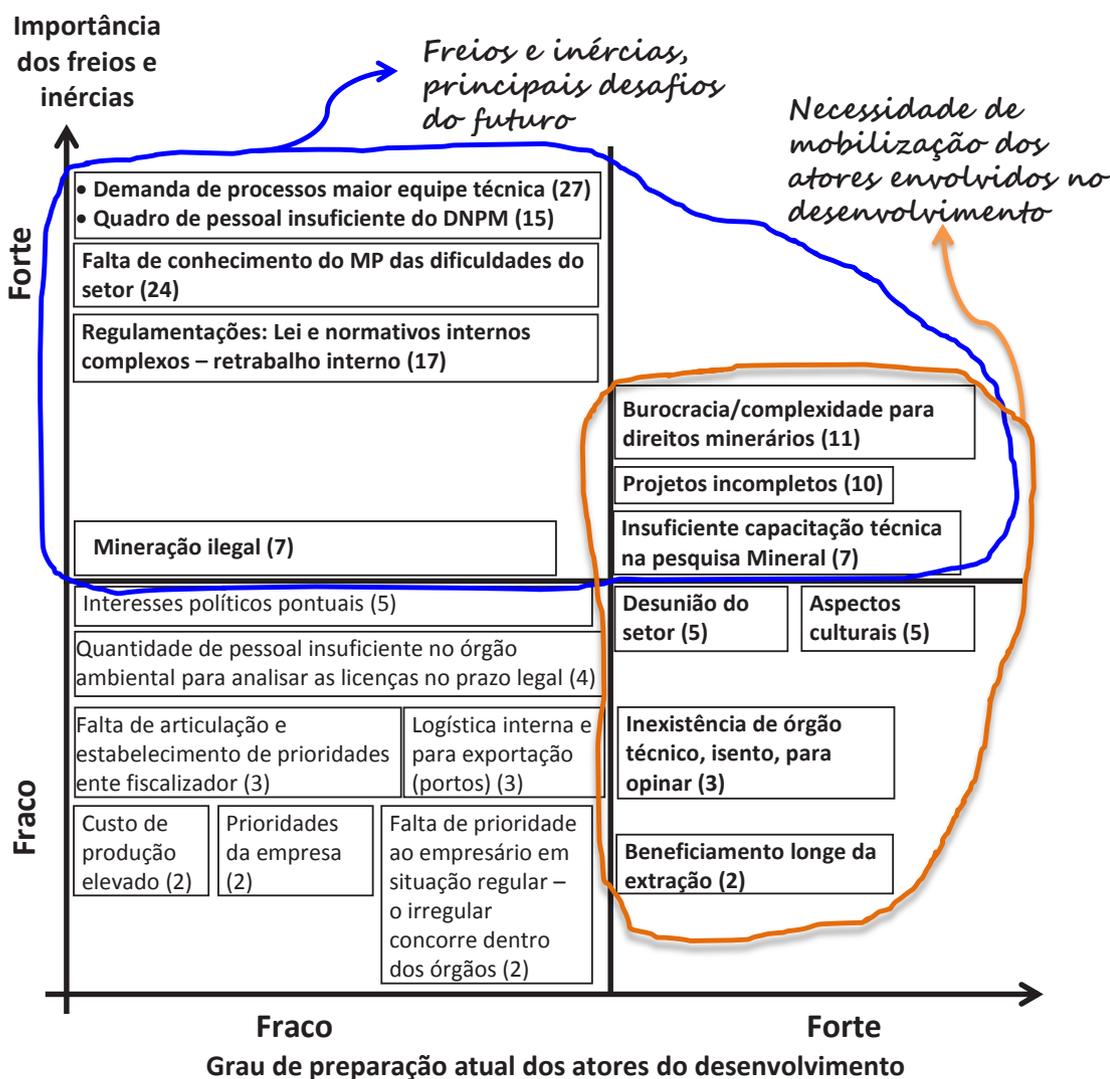


Figura 79 - Plano: Importância dos freios e inércias x Grau de preparação dos Atores. Fonte: IDS.

#### 4) Identificar as exigências prévias e as condições de sucesso

##### Procedimento utilizado:

Nesta etapa foram identificadas as exigências prévias e as condições de sucesso dos principais freios/inércias para o desenvolvimento futuro da Mineração na Região Noroeste do Espírito Santo, seu ambiente hoje e no futuro (Quadros 11, 12 e 13).

**Quadro 11 – 1º Freio/inércia para o desenvolvimento futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo. Fonte: IDS.**

<b>1º. Freio/Inércia: Demanda de processos maior equipe técnica (27) - Quadro de pessoal insuficiente do DNPM (15)</b>	
<b>Exigências prévias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vontade política para contratação de pessoal</li> </ul>
<b>Condições de sucesso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitação do pessoal contratado;</li> <li>Revisão dos procedimentos administrativos dos órgãos para otimizá-los;</li> <li>Infraestrutura dos órgãos para ação dos técnicos</li> </ul>

**Quadro 12 – 2º Freio/inércia para o desenvolvimento futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo. Fonte: IDS.**

<b>2º. Freio/Inércia: Falta de conhecimento do MP das dificuldades do setor (24)</b>	
<b>Exigências prévias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposição por parte do MP em ouvir os agentes do setor produtivo.</li> <li>Disposição do setor produtivo em relatar suas dificuldades ao MP.</li> </ul>
<b>Condições de sucesso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O contato deve ser efetuado por meio de entidades representativas que agreguem as empresas do setor.</li> <li>Integração de ações entre o MP e o setor, visando parceria para resolver os problemas.</li> </ul>

**Quadro 13 – 3º Freio/inércia para o desenvolvimento futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo. Fonte: IDS.**

<b>3º. Freio/Inércia: Regulamentação: Lei e normativos internos – complexos – retrabalho interno (17)</b>	
<b>Exigências prévias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposição para reavaliação do fluxo da concessão das autorizações para ver onde, dentro da lei, os procedimentos podem ser otimizados.</li> <li>Disposição dos órgãos em criar normativas que otimizem estes procedimentos.</li> </ul>
<b>Condições de sucesso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uniformização de entendimento técnico entre os servidores dos órgãos autorizadores.</li> <li>Disposição do órgão em aplicar as normas visando à solução de gargalos do setor produtivo.</li> </ul>

#### 5) As ações concretas, deste grupo foram definidas por tipo de freio, abrangendo as exigências prévias e as condições de sucesso

1.1. Reorganizar a redistribuição de pessoal interno dos órgãos entre os setores ou superintendências, para em seguida contratar o pessoal faltante.

1.2. Abrir concurso público para vagas compatíveis com a quantidade de pessoal faltante para o desempenho dos órgãos, com cadastro de reserva.

1.3. Realizar a capacitação dos servidores contratados e estruturação dos órgãos.

2.1. Estabelecer contatos periódicos com o MP, por parte do setor produtivo, para avaliar as demandas existentes e conhecer os procedimentos.

2.2. Buscar, por parte dos órgãos autorizadores, a estreita relação institucional com o MP, efetuando contatos periódicos para troca de informações e padronizações de procedimentos.

2.3. Formar de um grupo de trabalho, dentro do MP, que incorpore os diversos atores, do setor de Rochas Ornamentais (privados e públicos), para tratar das questões.

3.1. Criar grupo de trabalho para reavaliar os fluxos de procedimentos internos para otimizá-los.

3.2. Estudar a criação de normativas que simplifiquem os procedimentos.

#### 4.2.4. Consolidação dos resultados obtidos com vistas ao desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo

A partir dos resultados obtidos nas diversas oficinas foi elaborada uma síntese,

apresentada na Figura 80, que retrata a identificação das possíveis variáveis-chave para dar continuidade ao processo prospectivo, para que seja efetuada a análise estrutural, que: 1. aprofunda e descreve as variáveis; 2. define as hipóteses das variáveis; 3. efetua a análise de impacto cruzado para descobrir quais são as variáveis motoras, que propiciarão o desenvolvimento da mineração na região noroeste do Espírito Santo; e 4. efetua a reflexão desta análise estrutural.

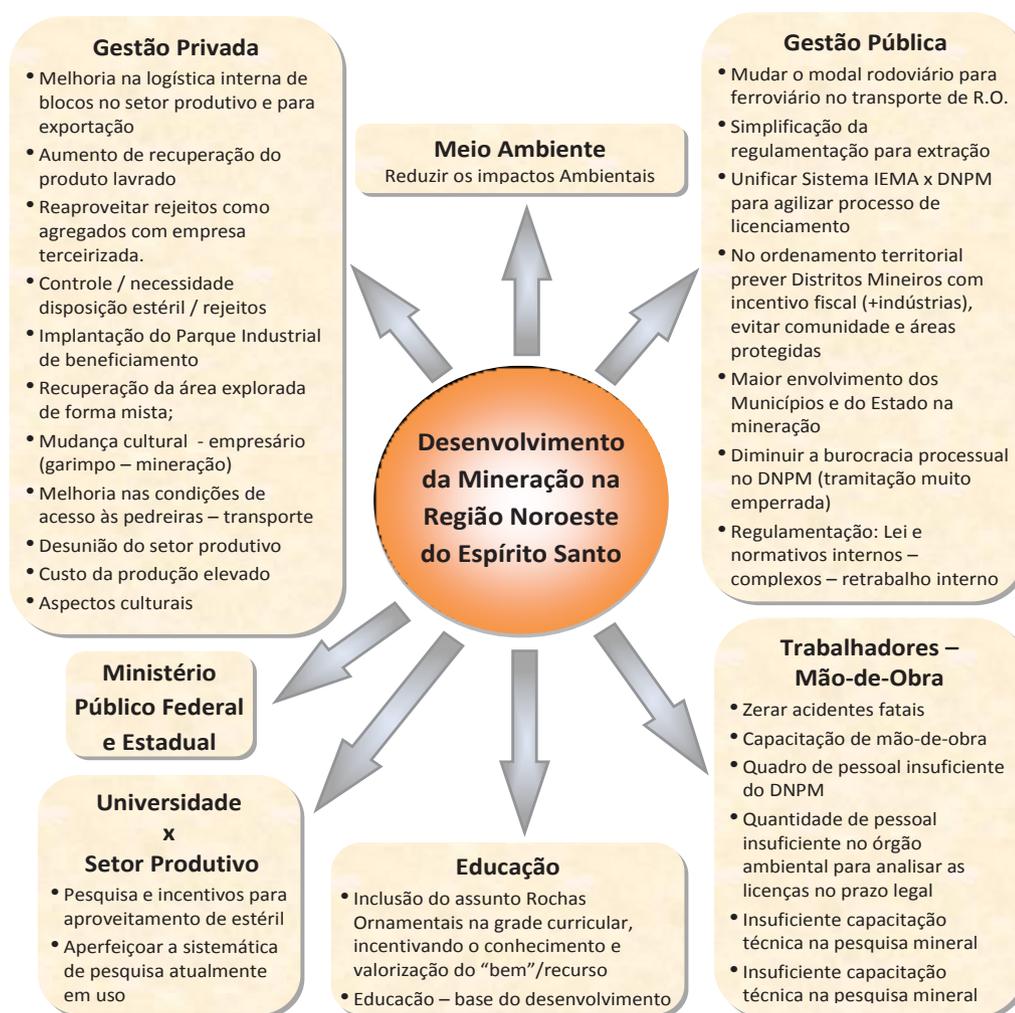


Figura 80 - Síntese dos resultados das oficinas do Desenvolvimento da Mineração na Região Noroeste do Espírito Santo. Fonte: IDS.

Nas oficinas realizadas e a partir de seus resultados foi possível identificar as variáveis-chave para efetuar uma possível análise estrutural, que constam nos Quadros 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12 e 13.

Verifica-se que as variáveis-chave necessitam ser aprofundadas, com a participação e apropriação de mais representantes do setor produtivo, do governo e da sociedade civil. Esse processo agora deve ocorrer na região noroeste de Espírito Santo, com uma governança própria, independente de governo, mas conduzido por representantes dos diversos tipos de agentes sociais da sociedade da região noroeste.

É fundamental que haja continuidade do processo prospectivo e havendo dificuldade de estabelecer uma governança desse processo, pelo menos as ações estabelecidas pelos agentes sociais presentes nas oficinas de prospectiva deverão ser concretizadas. Porém, neste caso, poderão haver falhas, porque: i) não houve o aprofundamento necessário das variáveis-chave identificadas; ii) não foram acrescentadas outras variáveis; e iii) faltaram outros atores importantes, como os representantes da sociedade civil organizada local e do poder público local.

Para concluir, é fundamental a continuidade do processo e há necessidade da participação de muitos agentes sociais, sobretudo que representem a região noroeste do Espírito Santo, principalmente, os empresários, os trabalhadores, os representantes dos poderes executivos e legislativos municipais, outros agentes sociais que representam a sociedade, os representantes dos órgãos estaduais, os pesquisadores das universidades, e outros que necessitam ser identificados.

Se nada disso for possível, isto é, o aprofundamento das variáveis-chave identificadas e a participação dos diversos agentes sociais no processo, as ações definidas nas oficinas deverão se tornar um projeto para que possam ser executadas.

Para isso, há necessidade de complementar esse processo, que é a definição de quando começar a execução da ação e o seu término - o "QUANDO?". E, depois definir os responsáveis pela execução - definir "QUEM?". Para que essas ações ocorram é necessário definir um tipo de GOVERNANÇA, isto é, aqueles que serão os gestores desse projeto.

## 5. Considerações Finais

Uma das razões para a realização deste estudo foi conhecer a estrutura produtiva de rochas ornamentais da região noroeste do Espírito Santo. O conhecimento advindo deste levantamento, sobretudo no que concerne à forma como são definidas a abertura das pedreiras e como são conduzidas as operações de lavra, é crucial para as posteriores correções de rumo, com vistas ao ordenamento da atividade e, por conseguinte, para a maior rentabilidade dos negócios. Para isso, deve-se associar um ganho de qualidade de vida local, sob os pontos de vista da conservação ambiental e melhores condições sociais para a região, propiciando a construção de legados positivos para filhos, netos ... e a geração futura.

É motivo de regozijo a observação dos pátios limpos, a disposição organizada dos blocos nos pátios das pedreiras, a utilização de equipamentos apropriados ao bom desenvolvimento das lavras, os cuidados com a segurança e saúde do trabalhador, a utilização de tecnologia de ponta no corte dos blocos. No entanto, é preocupante o tratamento dado às questões ambientais, assim como a ausência da pesquisa geológica para definição das pedreiras e o desenvolvimento da lavra, além da elaboração e o devido acompanhamento dos planos de lavra. São sinalizações negativas que, uma vez corrigidas, indubitavelmente deverão proporcionar ganhos nas dimensões da sustentabilidade: econômica, social e ambiental.

O levantamento de campo mostra contornos de uma mineração que ainda não atingiu a maturidade. Prevalece, em muitos casos, uma conduta baseada no empirismo, o que resulta em grandes perdas econômicas, sociais e ambientais.

As deficiências técnicas nos processos geram perdas econômicas que não foram expressas, mas são reais para as empresas mineradoras e para a região. Assim, há necessidade de um envolvimento dos diversos tipos de agentes sociais, principalmente, dos municípios onde estão localizadas as mineradoras.

O resultado das oficinas de trabalho, visando às estratégias para o desenvolvimento regional da mineração, mostrou a realidade técnica do setor das mineradoras da região e a realidade dos diversos órgãos públicos envolvidos nesse setor. Esse resultado, entretanto, mostrou poucas informações sobre a realidade social e econômica da região, no que concerne ao setor de mineração. O prejuízo contínuo gerado poderá ser revertido, se houver um trabalho em conjunto.

Na oficina de encerramento dos estudos propostos pela Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral verificou-se a vontade de representantes das várias instâncias do Estado em contribuir para a melhoria do setor, que são importantes para o desenvolvimento da região em pauta, mas não o suficiente.

Portanto, para que haja o desenvolvimento da região como um todo, há necessidade de uma integração entre esses órgãos estatais, a sociedade civil, o ministério público, os empresários, os trabalhadores e outras representações efetivas da sociedade. Há necessidade de se realizar um trabalho intenso e em conjunto, na região noroeste do Espírito Santo, conduzido pelos diversos tomadores de decisões, representantes da sociedade civil, com a participação dos órgãos estatais nos diversos níveis para que haja o

alinhamento do investimento privado com as políticas públicas e com a participação da sociedade.

Nesse contexto destaca-se a importância do engajamento dos municípios e do governo do estado no processo de construção do capital social, de forma a consolidar as vantagens e oportunidades das comunidades onde está instalado o maior polo produtor de rochas ornamentais do Estado do Espírito Santo.

O desenvolvimento sustentável só poderá ser alcançado com a eliminação das práticas “perversas” que ainda persistem na região e o isolamento das comunidades no processo de desenvolvimento regional. É preciso eliminar o aprofundamento da desigualdade, que facilita a ação dos grupos de interesses e impedem a igualdade de oportunidades no mercado, que restringem a liberdade individual e a iniciativa, que facilitam as práticas lastreadas no ganho rápido - crescimento econômico ilusório.

O ordenamento das atividades extrativas deve ser encarado como uma premissa para o desenvolvimento da indústria e para o bem comum. As normas e sanções constituem os meios, mas é necessário estabelecer os canais de trocas de informações e ideias, além da confiança como condições basilares para melhoria da qualidade de vida. O bem-estar estará refletido pelo aumento da eficiência, melhoria do desempenho econômico, governança mais eficaz e redução da pobreza.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Almeida F.F.M. 1977.** O Cráton do São Francisco. Rev. Bras. Geociências. 7: 349-364.
- Castañeda, C., Pedrosa Soares, A.C., Belém, J., Dias, P.H.A., Gradim, D.T., CPRM. 2004.** Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Folha SE.24. CDROM.
- CPRM. 2004.** Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Folha SE.24. CDROM
- CPRM. 2007a.** Geologia da Folha de Ecoporanga – SE.24-Y-A-III – Programa de Geologia do Brasil – Levantamentos Geológicos Básicos – CPRM – escala 1:100.000 – 2007.
- CPRM. 2007b.** Geologia da folha de Mantena – SE.24-Y-A-VI - Programa de Geologia do Brasil – Levantamentos Geológicos Básicos – CPRM – escala 1:100.000 – 2007. Mantena – SE.24-Y-A-VI, escala 1:100.000: nota explicativa.
- CPRM. 2007c.** Mapa Geológico Ecoporanga – CPRM-UFMG – escala 1:100.000 – 2007.
- Deblond, A. 2001.** Early Neoproterozoic magmatism (1000-910Ma) of the Zadinian and Mayumbian groups (Bas-Congo): Onset of Rodinian rifting at the western edge of the Congo craton. Precambrian Research, 110: 277-306.
- Macedo, D.; Mizusaki, A. M. P.; Mello, E. F. 2012.** A inserção da atividade minerária em Plano Diretor Municipal: uma discussão sobre o caso da indústria de extração de rochas ornamentais no noroeste do Estado do Espírito Santo. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre; Pesquisas em Geociências, 3-21.
- Mantesso-Neto, V; Bartorelli, A.; Carneiro, C. D. R.; Brito-Neves, B. B. 2004.** Geologia do continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flavio Marques de Almeida. São Paulo: Beca, 647p.
- Medeiros, S.R., Oliveira, L.F. 2007.** Geologia da Folha Ecoporanga (SE.24-Y-A-III). Escala 1:100.000. Notas explicativas e mapa geológico. UFMG/CPRM. 80p.
- Ministério das Cidades. 2004.** Plano diretor Participativo: Guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos ( Rolnik R., coord.). Brasília. 158 p.
- Ministério de Minas e Energia – MME & Núcleo de Estudos Sobre o Trabalho Humano da Universidade Federal de Minas Gerais. 2008.** Mineração e Desenvolvimento Sustentável em Vila Pavão – Espírito Santo. Belo Horizonte. Disponível em: <[http://www.pormin.gov.br/biblioteca/arquivo/Vila\\_Pavao.pdf](http://www.pormin.gov.br/biblioteca/arquivo/Vila_Pavao.pdf)>. Acesso em: 11 de setembro de 2010.
- Nanus, B. 1982.** "QUEST – Quick environmental scanning technique", Long Range Planning, vol. 15, nº 2.
- Novais, L.C.C. 2005.** Lineamentos Transversais nas Porções Centro e Norte da Bacia do Espírito Santo e na Faixa Proterozóica Adjacente: Influência na Sedimentação e na Compartimentação Estrutural. Dissertação (Mestrado em Análise de Bacias e Faixas Móveis) – FGEL- Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Pedrosa Soares, A.C., Queiroga, G.N., Gradim, C.T., Roncato, J.G., Novo, T.A., Jacobsohn, T., Silva, K.L. 2007.** Geologia da Folha Mantena (SE.24-Y-A-III). Escala 1:100.000. Notas

explicativas e mapa geológico. UFMG/CPRM, 75p.

**Pedrosa S, C.A.; Queiroga, G.N.; Gradin, C.T.; Roncato, J.G.; Amâncio N., T.; Jacobschn T.; Lima S., K. 2007.** Ecoporanga – SE.24-Y-A-III, escala 1:100.000: nota explicativa – Minas Gerais/Espírito Santo: UFMG/CPRM

**Pedrosa S, C.A.; Queiroga, G.N.; Gradin, C.T.; Roncato, J.G.; Amâncio N., T.; Jacobschn T.; LIMA S., K. 2007** – Mantena – SE.24-Y-A-VI, escala 1:100.000: nota explicativa – Minas Gerais/Espírito Santo: UFMG/CPRM.

**Pedrosa-Soares, A.C., Alkmim, F.F., Tack, L., Noce, C.M., Babinski, M., Silva, L.C., Martins-Neto, M.A. 2008.** Similarities and differences between the Brazilian and African counterparts of the Neoproterozoic Araçuaí-West-Congo orogen. Geological Society, London, Special Publications, 294p.

**Pedrosa-Soares, A.C., Wiedmann-Leonardos, C.M., 2000.** Evolution of the Araçuaí Belt and its connection to the Ribeira Belt, eastern Brazil. In: Cordani, U.G., Milani, E.J., Thomaz-Filho, A., Campos, D.A. 2000 Tectonic Evolution of South America. In: Proceedings of the 31st International Geological Congress, Rio de Janeiro, Brazil, pp. 265–285.

**Streckeisen, A. 1973.** Plutonic rocks. Classification and nomenclature recommended by the IUGS subcommission on the systematic of igneous rocks. *Geotimes*, 18(10):26-30.

**Streckeisen, A. 1976.** To each plutonic rock its proper name. *Earth Science Reviews International Magazine for Geo-Scientists*, 12:1-33.

**Tack, L., Wingate, M. T. D., Liegeois, J. P., Fernandez-Alonso, M. & Deblond, A. 2001.** Early Neoproterozoic magmatism (1000–910 Ma) of the Zadinian and Mayumbian Groups (Bas-Congo): Onset of Rodinian rifting at the western edge of the Congo craton. *Precambrian Research*, 110, 277–306.

**Thomaz-Filho, A., Campos, D.A. 2000.** Tectonic Evolution of South America. In: Proceedings of the 31st International Geological Congress, Rio de Janeiro, Brazil, pp. 265–285.

**Vieira, V.S. 1993.** Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Baixo Guandu. Folha SE.24-Y-C-V. Estado de Minas Gerais e Espírito Santo. Escala 1:100.000. Brasília, DNPM/CPRM. 204p.

**Vieira, V.S. 1997.** Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Cachoeiro de Itapemirim. Folha SE.24-Y-C-V-A. Estado do Espírito Santo. Escala 1:100.000. Brasília, CPRM. 110p.

**Wiedemann, C., 1993.** The evolution of the early Paleozoic, late to post-collisional magmatic arc of the Coastal Mobile Belt, in the State of Espírito Santo, eastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 65: 163-181.

## LISTA DE FIGURAS

---

<b>Figura 1</b> - Mapa de localização da região noroeste do Espírito Santo com destaque para os doze municípios.....	5
<b>Figura 2</b> - Mapa de localização dos municípios da rota do mármore e do granito.....	7
<b>Figura 3</b> - Participação dos estados brasileiros, com destaque para o estado do Espírito Santo, nas exportações de manufaturados e blocos no período de janeiro a dezembro de 2012, em milhões de toneladas.....	7
<b>Figura 4</b> – Participação dos estados brasileiros nas exportações de blocos e manufaturados no período de janeiro a dezembro de 2012, em milhões de dólares.....	7
<b>Figura 5</b> – Produção de rochas ornamentais comparativa entre região noroeste e estado do Espírito Santo.....	8
<b>Figura 6</b> – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do estado do Espírito Santo.....	9
<b>Figura 7</b> - Mapa de distribuição dos processos minerários de concessões de lavra por substância para rochas ornamentais no Brasil.....	13
<b>Figura 8</b> – Mapas de distribuição dos processos minerários no estado do Espírito Santo (a), com destaque para as concessões de lavra (b).....	14
<b>Figura 9</b> – Mapa geológico da região noroeste do estado do Espírito Santo.....	16
<b>Figura 10</b> – Mapa de distribuição dos processos minerários na região noroeste do Espírito Santo.....	17
<b>Figura 11</b> – Mapa de distribuição dos processos minerários na região noroeste do Espírito Santo, com destaque para as concessões de lavra.....	17
<b>Figura 12</b> - Mapa da região noroeste do estado do Espírito Santo apresentando as pedreiras selecionadas para os trabalhos de campo.....	19

<b>Figura 13</b> - Mapa de distribuição dos pontos de lavras do projeto de acordo com o arcabouço geológico da região noroeste do estado do Espírito Santo.....	19
<b>Figura 14</b> – Diagramas de Streickeisen (a,b,c) apresentando a composição modal das rochas.....	21
<b>Figura 15</b> – Bandamento gnáissico, pedreira Monte Sião.....	21
<b>Figura 16</b> - Gnaisse mostrando bandas mais claras ricas em granada e mais escuras, ricas em biotita, pedreira Rocha Viva.....	21
<b>Figura 17</b> – Veios de pegmatito (brancos) e intrusivas máficas em granitos, pedreira Gravinalli. Fonte: Ferma.....	21
<b>Figura 18</b> – Detalhe do veio de pegmatito em granito, pedreira Gravinalli .....	22
<b>Figura 19</b> – Granito da suíte Ataleia, pedreira Santa Rita.....	22
<b>Figura 20</b> – Afloramento de maciço rochoso, pedreira Santa Rita.....	22
<b>Figura 21</b> - Granito Carlos Chagas com foliação regional destacada pelo estiramento dos porfiroclastos oclares de feldspato potássico, pedreira Pleiades.....	23
<b>Figura 22</b> - Leucogranito Carlos Chagas pouco deformado, pedreira da Mineração Guidoni Ltda.....	23
<b>Figura 23</b> – Fenocristal de plagioclásio, pedreira Permagan.....	23
<b>Figura 24</b> - Granada-biotita granito da Suíte Montanha, pedreira G+R Granitos.....	24
<b>Figura 25</b> - Fluxo ígneo marcado por fenocristais de feldspato potássico orientados em biotita granito da Suíte Aimorés, pedreira Rocha & Marques.....	24
<b>Figura 26</b> - Charnockito da Suíte Aimorés, pedreira GranCésar.....	24
<b>Figura 27</b> - Opdalito da Suíte Aimorés, pedreira Verde Pavão.....	25
<b>Figura 28</b> – Norito da Suíte Aimorés, pedreira Comil-Cotaxé.....	25
<b>Figura 29</b> – Distribuição geral das frentes de lavra, por município.....	25

<b>Figura 30</b> – Situação de titularidade das minas.....	25
<b>Figura 31</b> – Mão de obra (n° de empregados) das minas.....	26
<b>Figura 32</b> – Percentual de produção, em m <sup>3</sup> , das frentes de lavra.....	26
<b>Figura 33</b> – Distribuição da situação de atividade das minas.....	27
<b>Figura 34</b> – Formas de desmonte diagnosticadas nas frentes de lavra.....	27
<b>Figura 35</b> – Distribuição dos métodos de lavra.....	27
<b>Figura 36</b> – Principais equipamentos utilizados nas frentes de lavra.....	28
<b>Figura 37</b> – Perfuratriz montada em trator com braço escamoteável.....	29
<b>Figura 38</b> – Máquinas de fio diamantado com uso frequente nas operações de lavra .....	29
<b>Figura 39</b> – Tombamento de chapas por colchão de ar.....	29
<b>Figura 40</b> – Tombamento de chapas por macaco hidráulico.....	29
<b>Figura 41</b> – Carregamento de blocos por pau de carga.....	30
<b>Figura 42</b> – Rejeitos mal dispostos na frente de lavra dificultam a extração.....	30
<b>Figura 43</b> – Pátios limpos e organizados aperfeiçoam a produção.....	30
<b>Figura 44</b> – Principais instalações de apoio, em unidades.....	31
<b>Figura 45</b> – Itens de planejamento existentes.....	31
<b>Figura 46</b> – Flanco íngreme de um morro, porém estável e sem cobertura de solo.....	31
<b>Figura 47</b> – Bancadas e cortes estáveis nos maciços.....	32
<b>Figura 48</b> – Locais preferenciais para deposição de rejeitos de lavra.....	32
<b>Figura 49</b> – Típica disposição de rejeitos.....	33
<b>Figura 50</b> - Rejeitos mal dispostos inviabilizando o avanço da lavra.....	33
<b>Figura 51</b> - Rejeitos utilizados na recomposição visual e vegetal.....	33
<b>Figura 52</b> - Estocagem de blocos para venda posterior, devido ao baixo preço no mercado atual .....	33
<b>Figura 53</b> - Lagoas de decantação para controle de assoreamentos.....	34
<b>Figura 54</b> – Outro exemplo de lagoa de decantação para controle de assoreamentos.....	34
<b>Figura 55</b> – Drenagem sem manutenção.....	34
<b>Figura 56</b> - Rejeitos mal dispostos causando assoreamento.....	35

<b>Figura 57</b> - Voçorocas formadas pelo abandono, bem como caixas secas inoperantes.....	35
<b>Figura 58</b> - Degradação da vegetação e abandono de lavras geram áreas instáveis.....	35
<b>Figura 59</b> - Assoreamento de drenagens e instabilidade de solos.....	35
<b>Figura 60</b> - Abandono de lavra com geração de áreas instáveis.....	35
<b>Figura 61</b> - Acessos sem manutenção tornam-se voçorocas.....	36
<b>Figura 62</b> - Lavra de matacão abandonada, onde a falta de manutenção gera áreas instáveis.....	36
<b>Figura 63</b> - Trabalho em altura de funcionários feito com segurança .....	37
<b>Figura 64</b> – Trincas em excesso inviabilizam a extração.....	37
<b>Figura 65</b> – Bolsões em paragnaisses são considerados rejeitos, ou “manchas” no material.....	38
<b>Figura 66</b> – Veios e fraturas dificultam a extração e diminuem o valor comercial da rocha.....	38
<b>Figura 67</b> – Trincas na suíte Carlos Chagas dificultam extração.....	38
<b>Figura 68</b> – Abertura da Oficina de Capacitação em Plano Diretor, Barra do São Francisco/ES.....	39
<b>Figura 69</b> – Palestra na Oficina de Capacitação em Plano Diretor, Barra do São Francisco/ES.....	40
<b>Figura 70</b> – Fechamento da Oficina de Capacitação em Plano Diretor, Barra do São Francisco/ES.....	40
<b>Figura 71</b> – Programação da Oficina de capacitação para implementação de Plano Diretor em Municípios com Atividades Minerárias na região Noroeste do Espírito Santo.....	41
<b>Figura 72</b> – Abertura da Oficina “Estratégias para o Desenvolvimento Regional da Mineração no Noroeste do Espírito Santo”.....	43
<b>Figura 73</b> – Programação das oficinas de prospectiva da região noroeste do Espírito Santo.....	44
<b>Figura 74</b> - Representação da frequência dos diversos tipos de agentes sociais que participaram na parte da manhã das Palestras da Oficina “Estratégias para o Desenvolvimento Regional da Mineração no Noroeste do Espírito Santo”.....	46

<b>Figura 75</b> - Apresentação de um dos grupos de trabalho nas sessões de síntese.....	46
<b>Figura 76</b> - Participantes da Oficina de “Caça às Ideias ou Ideias Recebidas...às Ações”.....	47
<b>Figura 77</b> - Plano: Importância x Impacto das principais ideias identificadas.....	51
<b>Figura 78</b> - Plano: Importância das mudanças x Grau de preparação dos Atores.....	56
<b>Figura 79</b> - Plano: Importância dos freios e inércias x Grau de preparação dos Atores.....	60
<b>Figura 80</b> - Síntese dos resultados das oficinas do Desenvolvimento da Mineração na Região Noroeste do Espírito Santo.....	62

## LISTA DE QUADROS

---

<b>Quadro 1</b> - Aspectos abordados no projeto.....	10
<b>Quadro 2</b> - Lista dos participantes da Oficina de Caça às Ideias ou Ideias Recebidas...às Ações.....	47
<b>Quadro 3</b> - 1ª ideia - “Melhoria na logística de transporte de blocos” .....	52
<b>Quadro 4</b> - 2ª ideia - “Simplificação da Regulamentação para extração” .....	52
<b>Quadro 5</b> - 3ª ideia - “Inclusão do tema Rochas Ornamentais na grade curricular, incentivando o conhecimento e a valorização do ‘bem’/recurso” .....	52
<b>Quadro 6</b> - Lista dos participantes da Oficina de Mudanças e Rupturas..às Ações.....	53
<b>Quadro 7</b> - 1ª mudança para o desenvolvimento futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo .....	57
<b>Quadro 8</b> - 2ª mudança para o desenvolvimento futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo.....	57
<b>Quadro 9</b> - 3ª mudança para o desenvolvimento futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo.....	57
<b>Quadro 10</b> - Lista dos participantes da Oficina de Freios e Inércias...às Ações.....	58
<b>Quadro 11</b> - 1º Freio/inércia para o desenvolvimento futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo .....	61
<b>Quadro 12</b> - 2º Freio/inércia para o desenvolvimento futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo .....	61
<b>Quadro 13</b> - 3º Freio/inércia para o desenvolvimento futuro da mineração na região noroeste do Espírito Santo.....	61

<b>Tabela 1-</b> Produção de rochas ornamentais, em toneladas, da região noroeste do Espírito Santo, por municípios e relação com o estado, no intervalo 2007-2011 .....	8
<b>Tabela 2-</b> Situação de titularidade, número de empregados e destino da produção .....	25
<b>Tabela 3-</b> Distribuição da produção mensal das frentes de lavra.....	26
<b>Tabela 4-</b> Métodos de lavra e desmonte observados.....	27
<b>Tabela 5-</b> Listagem dos principais equipamentos utilizados nas frentes de lavra.....	28
<b>Tabela 6-</b> Principais instalações de apoio observadas.....	31
<b>Tabela 7 -</b> Planejamento existente nas minas.....	31
<b>Tabela 8-</b> Locais preferenciais para a deposição de rejeitos de lavra.....	32
<b>Tabela 9 -</b> Hierarquização das Ideias Identificadas.....	50
<b>Tabela 10-</b> Hierarquização das Mudanças Identificadas.....	55
<b>Tabela 11-</b> Relação dos Fatores Freios e Inércia Hierarquizados .....	59

- **APL** - Arranjo Produtivo Local
- **CFEM** - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
- **CIPAMIM** - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração
- **COMMINES** - Consórcio dos Municípios Mineradores do Noroeste do Espírito Santo
- **CPRM** - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil
- **CREA** – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
- **DDSM** - Departamento de Desenvolvimento Sustentável na Mineração
- **DNPM** - Departamento Nacional de Produção Mineral
- **E** - Leste
- **IDAF** - Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal (do Espírito Santo)
- **IDH** - Índice de Desenvolvimento Humano
- **IDS** - Instituto para o Desenvolvimento Sustentável
- **EPI** - Equipamentos de Proteção Individual
- **ES** - Estado do Espírito Santo
- **FUJB** - Fundação José Bonifácio
- **GPS** - Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global)
- **IEMA** - Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo
- **Ma** - Milhões de anos
- **MP** - Ministério Público
- **MPF** – Ministério Público Federal
- **MMA** - Ministério de Meio Ambiente
- **MME** - Ministério de Minas e Energia
- **N** - Norte
- **NE** - Nordeste
- **NW** - Noroeste
- **PAE** - Plano de Aproveitamento Econômico

- **PCA** - Plano de Controle Ambiental
- **PCMSO** - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- **PDM** - Plano Diretor Municipal
- **PGR** - Programa de Gerenciamento de Riscos
- **PIB** - Produto Interno Bruto
- **QUEST** - *Quick environmental scanning technique*
- **RAL** - Relatório Anual de Lavra
- **S** - Sul
- **SE** - Sudeste
- **SW** - Sudoeste
- **SAD-69** - South American Datum (1969)
- **SGM** - Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
- **SIG** - Sistema de Informações Georreferenciadas
- **SST** - Saúde e Segurança do Trabalho
- $\Sigma$  - Somatório
- **UFRJ** - Universidade Federal do Rio de Janeiro
- **W** - Oeste