

**RECURSOS MINERAIS  
&  
Sustentabilidade Territorial**

**Vol. II Arranjos Produtivos Locais**

Editores:

*Francisco Rego Chaves Fernandes*

*Maria Amélia Rodrigues da Silva Enríquez*

*Renata de Carvalho Jimenez Alamino*

**Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial**  
**Vol. II Arranjos Produtivos Locais**

**Editores**

*Francisco Rego Chaves Fernandes*  
*Maria Amélia Rodrigues da Silva Enríquez*  
*Renata de Carvalho Jimenez Alamino*

**Apoio Técnico**

*Keila Valente de Souza (bolsista PCI)*  
*Daniel da Silva Teixeira*  
*Nathalia dos Santos Lindolfo (bolsista PIBIC)*

**Programação Visual**

*Vera Lúcia Espírito Santo S. Ribeiro*

**O conteúdo deste trabalho é de responsabilidade  
exclusiva do(s) autor(es)**

Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: arranjos produtivos locais/Francisco Rego Chaves Fernandes, Maria Amélia Rodrigues da Silva Enríquez, Renata de Carvalho Jimenez Alamino (Eds.). – Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011.

V. II. 180p.: Il.

1. Minas e recursos minerais. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Arranjos Produtivos Locais. I. Centro de Tecnologia Mineral. II. Fernandes, Francisco Rego C. (Ed.). III. Enriquez, Maria Amélia R. S. (Ed.). IV. Alamino, Renata Carvalho J. (Eds.)

**ISBN 978-85-61121-84-6**

**CDD 622.4**

## Apresentação

---

A publicação desse livro é o resultado do projeto 'Grandes Minas e APLs de base mineral x Comunidade Local', onde foram realizadas campanhas na forma de estudos de caso sobre o desenvolvimento socioeconômico das comunidades locais e de entorno das regiões onde ocorrem atividades mineradoras.

A pesquisa, patrocinada pela Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (SGM) do Ministério de Minas e Energia (MME) e pelo Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), teve como objetivo destacar se as atividades minerais - grandes minerações e Arranjos Produtivos Locais - atualmente instalados e em operação no Brasil, geram benefícios sustentáveis líquidos para as suas comunidades.

Uma ampla rede temática de pesquisa foi instituída a partir da congregação de especialistas de diferentes instituições (universidades e centros de pesquisas), reforçando o nosso compromisso com questões tão atuais quanto os recursos minerais, o desenvolvimento sustentável, o desenvolvimento regional e o meio ambiente.

Rio de Janeiro, novembro de 2011

José Farias de Oliveira  
Diretor do Centro de Tecnologia Mineral



## Prefácio

---

Esta publicação apresenta o resultado de estudo contratado ao CETEM/MCTI para coordenar projeto de pesquisa sobre a sustentabilidade na mineração, em especial o relacionamento da comunidade com o empreendimento. Diversos municípios onde a mineração se reveste de importância, pela atuação de grandes e médias empresas ou de Arranjos Produtivos Locais (APLs) de base mineral, foram objeto de pesquisa de campo.

A motivação da SGM/MME de patrocinar o estudo foi a permanente preocupação sobre a sustentabilidade no aproveitamento dos bens minerais na formulação de suas políticas para o setor e fomentar o interesse de universidades e instituições de pesquisas para a realização de estudos sobre o tema.

A sustentabilidade foi tema central das discussões havidas para a construção do Plano Nacional de Mineração 2030, lançado em fevereiro de 2001 pelo MME. Com efeito, “a elaboração do PNM-2030 parte do princípio de que a mineração fornece bens minerais para a sociedade contemporânea, atendendo aos princípios básicos da responsabilidade ambiental, da justiça social e da viabilidade econômica, sem descuidar das demandas das gerações futuras.”.

A SGM tem desenvolvido diversas ações de sustentabilidade nos municípios onde se situam as minas objeto dos estudos apresentados no livro e serão importantes para avaliar os impactos das políticas públicas que temos desenvolvido, em conjunto com outros Ministérios, governos municipais, estaduais e entidades da sociedade civil.

Os estudos contidos no livro constituirão subsídio para as discussões que estamos realizando para apresentar na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, a ser realizada em junho de 2012, juntamente com o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério das Cidades, quanto à Agenda 21 do setor mineral.

Tratando-se de tema complexo, não se deve esperar consenso entre os autores dos diversos capítulos desta publicação. Nesse sentido, os autores de cada estudo são os responsáveis por suas análises e conclusões, sendo esta a orientação dada pela SGM quando encomendou a pesquisa ao CETEM.

Caberá à SGM aproveitar esses estudos para exercer sua competência de formular e implementar políticas para o aproveitamento dos bens minerais, no interesse nacional, articuladas com as políticas do governo, desenvolvidas por essa secretaria, o DNPM e a CPRM, no âmbito do MME.

Parabenizamos o CETEM por mais uma relevante contribuição ao setor mineral, a coordenação do projeto, na pessoa do Dr. Francisco Fernandes, e a todos os autores que concorreram para o sucesso do projeto.

Claudio Scliar  
Secretário de Geologia, Mineração e  
Transformação Mineral SGM/MME



# Índice

---

- 1. Os Arranjos Produtivos Locais (APL) de base mineral e a sustentabilidade**  
*Keila Valente de Souza, Nilo da Silva Teixeira, Maria Helena M. Rocha Lima e Marcelo Soares Bezerra..... 01*
- 2. A formação de cadeias produtivas integradas: do potencial APL de ferro-gusa ao APL metalomecânico de Marabá**  
*Eduardo José Monteiro da Costa, David Ferreira Carvalho e André Cutrim Carvalho ..... 15*
- 3. Arranjo produtivo local de base mineral no sudoeste goiano: uso de rochas regionais na agricultura**  
*Claudia Adriana Görgen, Antonio Alexandre Bizão, Vilmar Antonio Ragagnin, Éder de Souza Martins, Nayra Thaís Ferreira Batista, Fernanda Sousa Silva e Eduardo Hack..... 45*
- 4. Opalas de Pedro II (PI): o APL como remediação da grande mina**  
*Bruno Milanez e José Antonio Puppim de Oliveira ..... 69*
- 5. Trajetória e governança do arranjo produtivo local de gemas e artefatos de pedras do Vale do Jequitinhonha e Mucuri em Minas Gerais: uma análise preliminar**  
*Camila Cristina de Paula Pereira e Liliane de Oliveira Guimarães..... 89*
- 6. A pedra “São Thomé”: tensões e conflitos entre o APL mineral e o turismo (MG)**  
*Regina Coeli Casseres Carrisso e Daniel Coelho Barçante Pires ..... 115*
- 7. Impacto do APL de rochas ornamentais do Espírito Santo nas comunidades**  
*Nuria Fernández Castro, Douglas Bortolotte Marcon, Leonardo Cattabriga Freire, Eunice Freitas Lima e Phillipe Fernandes de Almeida..... 139*
- 8. O Arranjo Produtivo Local de Santo Antônio de Pádua (RJ)**  
*Carlos César Peiter, Regina Coeli Casseres Carrisso e Daniel Coelho Barçante Pires.....177*





# Os Arranjos Produtivos Locais (APL) de base mineral e a sustentabilidade

*Keila Valente de Souza*<sup>1</sup>

*Nilo da Silva Teixeira*<sup>2</sup>

*Maria Helena M. Rocha Lima*<sup>3</sup>

*Marcelo Soares Bezerra*<sup>4</sup>

## 1. Introdução

Uma parcela significativa da produção mineral é obtida com a participação da pequena mineração de ampla distribuição pelo território nacional, constituindo, muitas vezes a única atividade econômica local e sofrendo de carências organizacionais, tecnológicas, financeiras e mercadológicas, entre outras.

As pequenas empresas formalizadas participam com cerca de 73% das empresas ativas no país que formam a estrutura do setor mineral brasileiro. O peso do setor na economia transparece também na ocupação de mão de obra, sendo responsável por 25% dos empregos gerados na atividade mineral do país. Se considerarmos os empregos oriundos da atividade informal este número pode atingir 40% (GUERRA, 2010). Majoritariamente o setor formal se dedica à produção de minerais não metálicos (argila, caulim, calcário, calcita, gipsita, bentonita, diatomita, dolomito, feldspato, filito, mica, magnesita, pirofilita, sílex, quartzo, talco e vermiculita), minerais de uso imediato na construção civil (areia, pedra britada, saibro) e rochas ornamentais (granito, quartzito, ardósia) enquanto, no informal, predominam a produção de gemas, ouro, diamante, cassiterita e quartzo.

A atuação da pequena empresa de base mineral, a chamada indústria extrativa mineral (IEM), se estende ainda para a fabricação de produtos da indústria de transformação mineral (ITM) como, por exemplo, produtos cerâmicos e cal. Durante muito tempo esses setores produtivos ficaram esquecidos, por vezes sobrevivendo na informalidade e sufocados por políticas desenvolvimentistas regionais centralizadas em poder do estado e de grandes estruturas industriais integradas.

## 2. Conceituação dos APLs

As experiências de diversas aglomerações produtivas de empresas de base tecnológica (batizadas como *clusters*) nos Estados Unidos, França, Inglaterra e Japão foram inspiradas pela teoria Schumpeteriana que destacava a inovação como elemento chave na dinâmica do desenvolvimento regional e que influenciaram a formação de parques e polos tecnológicos e incubadoras de empresas nacionais. No Brasil logo começou um crescente interesse pelas aglomerações de pequenas e médias empresas em decorrência dessas experiências que, ainda que relativamente recentes, foram discutidas no país ao nível dos

---

<sup>1</sup> Geógrafa pela UERJ. Bolsista do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM/MCTI). E-mail: ksouza@cetem.gov.br

<sup>2</sup> Doutora pela USP em Engenharia Mineral. Tecnologista Sênior do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM/MCTI). E-mail: mrocha@cetem.gov.br.

<sup>3</sup> Mestre em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais pela ENCE/IBGE. E-mail: nteixeira@cetem.gov.br.

<sup>4</sup> Engenheiro de Minas. Especialista em Engenharia Econômica. E-mail: marcelosbezerra@globo.com

ministérios envolvidos e batizadas com a nomenclatura de APL, definidos de uma forma ampla, como:

*“aglomerações de empresas, localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais, como governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa” (MDIC, 2011).*

A necessidade de políticas públicas de desenvolvimento regional e o crescente interesse pelo tema APL, como uma conformação social e produtiva adequada ao enfrentamento das carências empresariais, conduziram à implantação de uma política nacional de APLs, consolidada como instrumento de política econômica, a partir da Portaria Interministerial MDIC nº 200, que criou o Grupo de Trabalho Permanente GTP/APL, em 2004, liderado pelo Ministério de Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. O Governo Federal incorporou o tema nos Planos Pluri Anuais de 2004/2007 e 2008/2011. Acrescente-se a esse apoio governamental a Lei de Inovação 10.973/2004 que estimula a participação de universidades e instituições de pesquisa no processo de inovação das empresas e que boa parte dos recursos do sistema de inovação vem sendo aplicados nos APLs.

Segundo levantamentos de 2005, fazem parte desse grupo 957 arranjos produtivos, dos quais: 59% com atividades no setor primário da economia, 36% no setor secundário e apenas 5% no setor terciário. Ligada a este grupo, a rede APL mineral, instituída pelos Ministérios de Minas e Energia (MME) e de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) tem apoiado 57 projetos de Arranjos Produtivos de base mineral, entre 96 identificados em todo o país, dos quais sete serão analisados por intermédio de estudos de caso apresentados neste livro.

### **3. Os APLs de base mineral**

No que se refere à distribuição dos APLs, foi utilizado como fonte de dados o cadastro da rede APL mineral, esclarecendo inicialmente que existem outros cadastros: do MDIC, elaborado com apoio dos Núcleos Estaduais de APL, onde constam 77 aglomerados; e do IPEA, que contempla apenas as aglomerações industriais identificadas com base em dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) Existem também discussões conceituais quanto ao uso do termo APL e quanto ao fato de que muitas das organizações cadastradas são na realidade aglomerados produtivos sem articulações internas e externas que demandam ações governamentais para avançarem.

Na Tabela 1 estão relacionados os 57 APLs identificados por: setor produtivo, cidade polo e unidade da federação e nível tecnológico. Ressalte-se que não foram encontradas informações para uma classificação mais rigorosa desses aglomerados que pudessem tipificar o seu estágio de desenvolvimento e orientar intervenções do setor público.

Tabela 1: Produtos das APLs dos estudos de caso, cidade em que se localiza e nível tecnológico

APL	Cidade polo	Nível Tecnológico	APL	Cidade polo	Nível Tecnológico
Cerâmica vermelha	Russas - CE	Médio-baixo	Gemas e joias	Cristalina - GO	Baixo
Cerâmica vermelha norte goiano	Mara Rosa - GO	n.d.	Gemas e joias	Sudeste do Pará - PA	n.d.
Cerâmica vermelha sergipana	Itabaianinha - SE	Médio-baixo	Gemas e joias	Nova Lima - MG	n.d.
Cerâmica vermelha	Igaratinga - MG	Médio-baixo	Gemas e joias	Teófilo Otoni - MG	Médio-baixo
Cerâmica vermelha	Monte Carmelo - MG	n.d.	Gemas e joias	Região Metropolitana de BH - MG	n.d.
Cerâmica vermelha	Parelhas - RN	n.d.	Gemas e joias	Rio de Janeiro - RJ	Médio-baixo
Cerâmica vermelha	Campo de Goytacazes - RJ	Médio-baixo	Gemas e joia - opala	Pedro II - PI	Médio-baixo
Cerâmica vermelha	São João da Boa Vista - SP	Médio-baixo	Gemas e joias	Itaituba - PA	n.d.
Cerâmica vermelha	Teresina - PI	Médio-baixo	Rochas ornamentais - quartzito	Pirenópolis - GO	Médio-baixo
Cerâmica vermelha	Sul e Alto Vale - SC	n.d.	Rochas ornamentais - quartzito	São Tomé das Letras - MG	Médio-baixo
Cerâmica vermelha	Itu - SP	n.d.	Rochas ornamentais	Santo Antonio de Pádua - RJ	Médio-baixo
Cerâmica vermelha	Tambaú - SP	Médio-baixo	Rochas ornamentais	Cachoeiro do Itapemirim - ES	Médio-baixo
Cerâmica vermelha	Tatuf - SP	Médio-baixo	Rochas ornamentais -bege bahia	Ourolândia, Jacobina - BA	Médio-baixo
Cerâmica vermelha	Vargem Grande do Sul - SP	Médio-baixo	Rochas ornamentais - ardósia	Papagaios - MG	Médio-baixo
Cerâmica vermelha	Irاندuba - AM	n.d.	Rochas ornamentais - pedra mourisca	Castelo - PI	Médio-baixo
Cerâmica vermelha	Baixo Jaguaribe - CE	Médio-baixo	Rochas ornamentais - basalto	RS	n.d.
Cerâmica vermelha	Santa Rita - PB	n.d.	Rochas ornamentais - pedra sabão	Ouro Preto - MG	Baixo
Cerâmica vermelha	Patos - PB	Médio-baixo	Cerâmica revestimento	SC	Médio-baixo

Cerâmica vermelha	Inajá - AP	n.d.	Cerâmica revestimento	Campo Largo - PR	Médio-baixo
Cerâmica vermelha	Sul e Alto Vale - SC	n.d.	Cerâmica revestimento	Porto Ferreira - SP	Médio-baixo
Cerâmica vermelha	Palmas - TO	Médio-baixo	Cerâmica revestimento	Santa Gertrudes -SP	Médio-baixo
Cerâmica	MS	Médio-baixo	Cal e calcário	Cariri - CE	Médio-baixo
Cerâmica vermelha	Rio Branco - AC	Médio-baixo	Cal e calcário	Região Metropolitana de Curitiba - PR	n.d.
Gemas, joias e afins	RS	Médio-baixo	Rochas, calcário e argilas	Presidente Figueiredo - AM	n.d.
Gemas e joias	São José do Rio Preto - SP	Médio-baixo	Gesso	Araripina - PE	Médio-baixo
Gemas e joias	Limeira - SP	Médio-baixo	Pegmatitos-minerais industriais	Pedra Lavrada - RN/PB	Médio-baixo
Gemas e joias	Brasília - DF	n.d.	Sal marinho	Mossoró - RN	Médio-baixo
Gemas e joias	Cuiabá - MT	n.d.	Água mineral	Natal- RN	n.d.
			Água mineral	Cuiabá - MT	n.d.

Fonte: Elaboração própria.

Alguns autores, como Costa (2010), sugerem aplicar nos APLs uma taxonomia para os aglomerados produtivos que considere, entre outras variáveis: o grau de cooperação entre os produtores; a estrutura interna do aglomerado; as características das empresas; o papel do setor público; o principal mercado atendido; a qualidade do produto; a importância para a economia local ou regional; o grau de institucionalidade; o grau de tecnologia do produto ou processo; a identidade sociocultural; a qualificação da mão-de-obra; a qualificação do quadro administrativo; a presença de instituições de pesquisa; o nível de informalidade das empresas e o índice de sobrevivência das empresas.

Esse mesmo autor procurou agregar os arranjos cadastrados no MDIC e no IPEA pelo nível tecnológico usando a metodologia do Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. Os critérios utilizados foram: informações da RAIS sobre o número de trabalhadores qualificados; número de empresas inovadoras (IBGE); número de patentes; número de marcas registradas no Brasil e nos Estados Unidos; e, produção científica com artigos publicados na Thomson ISI. Os resultados são distribuídos em quatro classes: alta intensidade, média-alta tecnologia, média-baixa tecnologia e baixo conteúdo tecnológico.

Os dados da Tabela 1 mostram que os Arranjos avaliados estão majoritariamente enquadrados, em todas as regiões, no nível tecnológico médio-baixo, com dois arranjos no nível baixo, distribuídos nas regiões sudeste e centro-oeste. Desta forma, a amostra analisada reproduz as características da economia nacional ainda alicerçada na produção de baixa tecnologia. Não se configurou, porém, diferença de nível entre as regiões mais desenvolvidas e as periféricas, fato que ocorre efetivamente.

Na Tabela 2 verifica-se a distribuição de APLs por região e por setor de atividade, com predominância do setor cerâmico (23), seguido pelo setor de gemas e joias (13), de rochas ornamentais (9), de cerâmica de revestimento (4), de cal e calcário (3), de água mineral (2), de gesso (1), de minerais industriais (1) e de sal marinho (1).

Tabela 2: Distribuição dos APLs por setor de atividade e por região

Setor / Região	N	NE	SE	CO	S	Total
Cerâmica vermelha	3	7	8	3	2	23
Gemas e joias	2	1	6	3	1	13
Rocha ornamental	-	2	5	1	1	9
Cerâmica de revestimento	-	-	2	-	2	4
Cal e calcário	1	1	-	-	1	3
Gesso	-	1	-	-	-	1
Pegmatito (minerais industriais)	-	1	-	-	-	1
Sal marinho	-	1	-	-	-	1
Água mineral	-	1	-	1	-	2
Total	6	15	21	8	7	57

Fonte: Elaboração própria.

A região sudeste detém o maior número de APLs (21), seguida do nordeste (15), centro oeste (8), sul (7) e norte (6). A região sudeste concentra suas atividades em cinco setores e a região nordeste distribui as atividades em praticamente todos os setores produtivos.

Os estudos de caso desenvolvidos nesse livro são:

1. Opalas de Pedro II, Piauí;
2. Gemas e artefatos de pedras do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, Minas Gerais;
3. Rochas ornamentais de Santo Antônio de Pádua, Rio de Janeiro;
4. Pedras de São Thomé das Letras, Minas Gerais;
5. Rochas ornamentais do Espírito Santo;
6. Ferro gusa de Marabá, Pará;
7. Rochas regionais para a agricultura em Goiás.

Os dois últimos estudos (6 e 7) não estão listados nas Tabelas 1 e 2, pois foram inseridos no estudo pela sua importância como APLs potenciais. Todos os demais estão classificados como de médio-baixo nível de desenvolvimento tecnológico. Outras dimensões, além da tecnológica, serão analisadas nos estudos de caso acima mencionados.

#### 4. As múltiplas dimensões da dinâmica mineral

Assim como nos estudos de caso das grandes minas foram identificadas dez dimensões<sup>5</sup> para análise da interface entre mineração realizada por APLs e o desenvolvimento local.

A busca da sustentabilidade requer que todas as dimensões sejam amplamente atendidas para que seja possível a gestão de territórios e gerenciamento socioambiental dos

<sup>5</sup> São 10 dimensões: social, cultural, institucional, ecológica, econômica, política, territorial, tecnológica, global e sistêmica.

empreendimentos mineradores. Contudo, verifica-se que cada estudo de caso indica um menor ou um maior peso a cada dimensão.

Serão apresentadas de forma conjunta as principais observações dos sete estudos de caso, em cada uma das dez dimensões.

## 5. Dimensão territorial

APL é um conjunto de atividades econômicas vinculadas a um conceito de território. Portanto, como visto no capítulo sobre o APL em Marabá, a dimensão territorial é primordial na medida em que o termo se refere:

*“[...] a um espaço econômico, social e histórico constituído a partir de um aglomerado de empresas que são intimamente relacionadas, em local definido e limitado pelo fluxo de bens e serviços”.*

Existe uma correlação entre o desenvolvimento do APL e o desenvolvimento local que é variável, a depender das características de cada espaço (COSTA, 2010). Um APL cuja atividade seja a base da economia local tem um impacto muito grande sobre uma pequena comunidade e/ou região que tenha poucas atividades econômicas, diferentemente de um arranjo localizado em uma comunidade e/ou região com uma economia mais diversificada.

No caso do capítulo sobre o APL de rochas ornamentais do Espírito Santo, o desenvolvimento do APL de Cachoeiro do Itapemirim não foi importante somente para o município, mas para todo o estado do Espírito Santo. A indústria de mármore e granitos é muito importante para a economia da maioria dos municípios capixabas (corresponde a 7% do PIB estadual), onde existe algum tipo de atividade ligada ao setor de rochas.

Os APLs de base mineral são aglomerados de empreendimentos ou indivíduos (garimpeiros) que atuam em torno de uma cadeia produtiva que tenha como base a atividade extrativa (IEM) e de transformação mineral (ITM). Pode-se afirmar que grande parte dos arranjos de base mineral se localiza em comunidades e/ou regiões mais afastadas de grandes centros populacionais, até mesmo pelas características da atividade de mineração, como no caso dos APLs de opala (situado no semiárido) e das gemas (Vale do Jequitinhonha), ambas em regiões muito pobres.

O APL do Sudoeste Goiano, relativo ao capítulo que trata de rochas regionais para a agricultura, pode ser considerado como um arranjo produtivo em potencial com grande dinamismo local, tendo em vista estar em uma região que é o celeiro agrícola do país. Esse fato demanda grande utilização de fertilizantes:

*“[...] A cadeia produtiva da rochagem, por meio do APL Sudoeste Goiano, poderia diminuir a saída de recursos e gerar novos negócios para a própria região, com compra de insumo agrícola tão relevante quanto o fertilizante de fora da região e a criação de empregos.”*

Milanez afirma que a implementação do APL de opala seguiu uma lógica que não levou em conta as questões territoriais, pois a opala é um recurso não-renovável já explorado em grande quantidade e corre-se o risco de descobrir *a posteriori* que a extração de opala não é mais viável. Seria mais lógico, antes de se investir atender, às necessidades mais imediatas (legalização, melhoria das condições de trabalho e comercialização do produto).

O APL de base mineral é caracterizado como uma aglomeração de indústrias em um mesmo território que apresenta especialização na produção de bens minerais. Tal

organização pode ter diversas vantagens como o estabelecimento de cadeias produtivas, cooperação entre as empresas e agentes externos, aprimoramento competitivo, desenvolvimento sustentável e social mais igualitário e inserção mais qualificada da produção.

O maior número de APLs se concentra no estado de Minas Gerais, entre elas, cerâmica vermelha, ardósia, construção civil e siderurgia. Tal avanço nesse tipo de produção tem ampliado o mercado brasileiro no exterior, como pôde ser visto na região centro-oeste de Minas Gerais onde houve encontros para tratar dos avanços nas negociações entre Brasil e China (NOH, 2011).

Outro destaque dos APLs é a quantidade. Em São Paulo, onde são reconhecidos 30 potenciais APLs, há uma tendência de concentração geográfica com especialização em 10 substâncias minerais, entre elas, a argila para a expressiva produção de cerâmicos. Os APLs têm um significativo peso nos segmentos econômicos nos territórios em que se localiza, desempenhando papel de destaque no desenvolvimento das localidades (CABRAL JUNIOR, SUSLICK e SUZIGAN, 2010).

Segundo Cabral Junior (2008), as prefeituras, de maneira geral, não dispõem de profissionais com conhecimentos adequados para a gestão do desenvolvimento da mineração em seu território com as especificidades técnicas, legais e econômicas que envolvem a indústria mineral. Isto pode conduzir a uma série de situações indesejáveis, com prejuízos às empresas que integram as aglomerações e ao próprio município de forma geral.

## 6. Dimensão econômica

Em todos os APLs a cadeia produtiva é muito importante para o desenvolvimento regional. Dessa forma, o APL constituído em torno da atividade mineral pode se tornar um eixo do desenvolvimento econômico local, na medida em que contribui para a construção de uma infraestrutura econômica, desenvolvendo possivelmente outras atividades. Como nos casos:

- Gemas e joias: extração das gemas >> corte, lapidação e montagem das joias
- Rochas ornamentais: extração dos blocos >> serragem >>polimento, recorte

Questões como: dinamismo e mercados para a produção do APL, identificação de dificuldades na articulação entre os elos da cadeia produtiva e a constatação da diminuta Compensação Financeira apela Exploração de Recursos Mineral (CFEM) para os municípios estudados foram abordados por todos os estudos de caso.

No caso de Marabá, os autores relacionam o dinamismo local diretamente com a mineração na região:

*"[...] apesar de Marabá contar com mais de 200 indústrias, a produção de ferro gusa configura-se como a atividade mais importante do município".*

Já no capítulo sobre o APL de opala, a criação do Arranjo não resolveu o problema da baixa remuneração do primeiro elo da cadeia produtiva – os garimpeiros - pois não existe poder de barganha deste grupo na negociação com os compradores de opala.

Portanto, além das dificuldades com a oferta de matéria-prima, esse APL sofre com mão de obra desqualificada e um alto índice de informalidade na cadeia produtiva (exploração, lapidação e comercialização das pedras).

A arrecadação de impostos relacionados à atividade de mineração e as compensações financeiras (CFEM) nos municípios participantes de APLs são baixos e irregulares. No capítulo sobre o APL de rochas ornamentais no Espírito Santo, foram detectados indícios de sonegação no subfaturamento do valor das mercadorias no transporte de pedras ornamentais. Tanto no capítulo de APL de gemas do Vale do Jequitinhonha, quanto no do APL de opalas foram diagnosticados evidências de evasão de divisas.

## 7. Dimensão social

Ao se estabelecer uma sinergia de forças em torno de uma atividade produtiva, pode-se criar um efeito positivo na comunidade como um todo. Em teoria, a comunidade local deveria ganhar com o aumento da oferta e qualidade de empregos, melhoria do nível salarial e de infraestrutura regional e urbana. No entanto, não é o que foi observado nos diversos APLs estudados.

Em relação à responsabilidade social das empresas, no capítulo que trata do APL de rochas ornamentais do Espírito Santo, os próprios empresários de Cachoeiro de Itapemirim classificam suas atuações como tímidas e afirmam que estas acontecem sempre de forma isolada. Algumas empresas maiores contribuem para a construção de centros sociais e escolas, em eventos sociais, esportivos e comemorações. Também em Cachoeiro do Itapemirim inexistente oferta de cursos de capacitação para o setor, refletindo a ausência de demanda das empresas que não procuram profissionais técnicos especializados (geólogos, engenheiros).

Um aspecto importante no desenvolvimento, no capítulo da cadeia produtiva de opala de Pedro II, que afeta a coesão social, é que os ganhos do projeto de APL não têm sido distribuídos de forma equitativa. Os lapidadores, joalheiros e comerciantes tem poder de barganha muito superior aos garimpeiros, enquanto os garimpeiros recebem um pagamento baixo frente ao esforço que realizam.

## 8. Dimensão cultural

Os valores, as crenças e tradições são variáveis intangíveis e de difícil mensuração. No entanto, o trabalho de campo possibilitou aos grupos de estudo tirar conclusões interessantes. Observou-se que no APL de São Thomé das Letras existem sérias ameaças ao patrimônio cultural.

A produção de gemas no Vale do Jequitinhonha e Mucuri teve início no século XVIII com a descoberta das primeiras jazidas de diamantes e pedras coradas. Portanto, a vocação local histórica ou, nas palavras de um entrevistado, "cultura da cidade" foi mencionada como importante elemento propulsor do desenvolvimento desta atividade na região.

Em todos os estudos de APL se detectou dificuldades com a cultura do cooperativismo. Observa-se na indústria de rochas ornamentais uma grande resistência ao trabalho de cooperação entre as empresas do segmento, da mesma forma que é observado nos demais APLs de base mineral, acostumados a trabalharem em bases individualistas e, muitas vezes, desleais.

No capítulo de APL de gemas do Vale do Jequitinhonha os entrevistados apontaram que quando um garimpeiro encontra uma lavra que tem potencial para a exploração, sua tendência é "não contar para ninguém (...)". Com isso ele não registra o veio "para que ninguém fique sabendo (...)".



## 9. Dimensão ecológica

A atividade de mineração se configura como causadora de inúmeros danos ao meio ambiente, tanto diretos, pela alteração da paisagem local e remoção de material do solo, quanto os danos indiretos como, por exemplo, a energia advinda do carvão vegetal para geração de eletricidade para a produção do ferro gusa em Marabá, causando grande devastação da floresta amazônica. No capítulo sobre Marabá essa ocorrência ultrapassa o que se denomina questão ecológica, transitando também pela dimensão social e sistêmica, pois reflete uma problemática ambiental com consequências sociais e governamentais.

Observam-se nos estudos que, apesar dos APLs obterem as licenças ambientais, as práticas ambientais relatadas por todos os estudos estão aquém do necessário: as questões mais relevantes são os impactos sobre os recursos hídricos e a recuperação de áreas degradadas. As externalidades negativas podem ser muito graves, como o carreamento de material estéril para rios, prejudicando seriamente populações ribeirinhas.

No capítulo sobre o Vale do Jequitinhonha é visto que para os lapidários do APL de gemas, a legislação ambiental tem sido um fator agravante ao processo considerado de decadência do setor de gemas na região. (...) o IBAMA e outros órgão dificultam muito. Segundo declararam, quando esses órgãos fazem inspeção “são muito mais punitivos que educativos”. Segundo os entrevistados, as restrições ambientais levaram a uma redução na oferta das pedras e na redução do “ganha pão” de boa parte dos lapidários.

Os impactos negativos da mineração mais mencionados no capítulo sobre o APL de Cachoeiro do Itapemirim foram poluição (poeira, lixo) e ruído, além do trânsito pesado com a depreciação das estradas, destacando a grande quantidade de acidentes de trânsito e a degradação ambiental. De acordo com uma autoridade estadual:

*“[...] O processo pelo qual o granito é extraído no Espírito Santo é o mais predatório possível. Encontrada uma jazida, a mineradora se instala - muitas vezes de forma precária - no local, e começa a explodir a pedra, cortando-a em enormes blocos para fins ornamentais ou transformando-a em brita, para a fabricação de concreto. Fazem isso até que a pedra se torne demasiadamente inclinada ou que aquele tipo de pedra saia de moda ou, ainda, até que qualquer outro motivo torne a lavra naquele lugar desinteressante. Quando isso acontece, assim como veio, a mineração desaparece, deixando para trás montanhas destruídas, com grandes feridas abertas e milhares de toneladas de pedras abandonadas. As imagens são revoltantes e falam por si”.*

O estado crítico do meio ambiente na região Noroeste Fluminense, em Santo Antônio de Pádua também pode ser atribuído às pedreiras e serrarias:

*“[...] Na paisagem, antes ocupada pela mata, as frentes de lavra instaladas provocam desmatamento, remoção do solo e de rocha e áreas degradadas associadas à atividade (pátios de estocagem, áreas de manobra e vias de acesso).”*

## 10. Dimensão política

A formação de um APL já é um pacto entre os diversos grupos para empreender ações necessárias para se chegar aos objetivos propostos. Desde a concepção de um APL é necessário dar apoio às questões fundamentais para o sucesso desse arranjo, com a finalidade de promover o desenvolvimento de capacidades locais de governança e

infraestrutura física. É de responsabilidade dos órgãos públicos a infraestrutura viária, educacional, além da regulamentação do trabalho e meio ambiente.

No caso de Marabá, as condições básicas ficam comprometidas quando o governo não promove ações necessárias como descrito:

*“[...] Em termos de infraestrutura é conveniente destacar as precárias condições do sistema viário para o escoamento da produção, envolvendo tanto as estradas vicinais do município, quanto às estradas estaduais e federais. Destaca-se, da mesma forma, a deficiente rede de distribuição de energia elétrica no município e a precária infraestrutura social e de saneamento.”*

No Vale do Jequitinhonha a criação do APL não evitou a situação de decadência no processo de exploração, lapidação e comercialização de pedras. Não existiram articulação nem apoio mais efetivo dos órgãos públicos e/ou privados havendo descontinuidade nos esforços para se alcançar a competitividade regional.

*“[...] A pesquisa possibilitou, de forma preliminar, verificar a importância de se organizar recursos e informações de forma contínua e linear ao longo da cadeia produtiva (...) caso haja o desejo de melhorar o potencial competitivo da vocação local”.*

O poder público se faz presente na fiscalização e, ao constar deficiências, na promoção de ações de orientação às empresas e aos trabalhadores. A grande quantidade de empresas sem título minerário dificulta a fiscalização. No caso da mineração, a ação pública está ligada principalmente à questão ambiental, como observado em Santo Antônio de Pádua:

*“[...] Em 1996, a multiplicidade de problemas ambientais no município levou o Batalhão da Polícia Florestal e Meio Ambiente (BPFMA) a fazer uma intervenção local. Posteriormente, o Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM/RJ), em conjunto com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), com a Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente (FEEMA) e com a Prefeitura de Santo Antônio de Pádua, iniciou um processo de regularização da atividade, com as primeiras licenças ambientais sendo emitidas em 1998...”.*

## **11. Dimensão tecnológica**

Foi visto que os APLs estudados estão classificados entre médio e baixo nível de desenvolvimento tecnológico. No entanto, todos os APLs dos estudos de caso se apresentam como de baixo nível tecnológico.

A cadeia produtiva do APL da opala foi diagnosticada como de baixo nível de eficiência tecnológica. Do ponto de vista tecnológico:

*“[...] essa situação gerava condições inadequadas de trabalho, problemas ambientais e produtos de baixo valor agregado”.*

Os entrevistados no APL do Vale do Jequitinhonha, que já possuíram garimpo, afirmaram que a extração de pedras tem exigido aumento das escavações, o que eleva os custos de produção. Por falta de técnica, de qualificação adequada para o manejo ou de uma melhor utilização das minas, observa-se, na região, um esgotamento da exploração superficial das lavras:

*“[...] a falta de técnicas que apoiem a exploração mais racional e, mesmo a falta de qualificação para uso mais consciente das minas, acabou acentuando o cenário de falta de matéria prima”.*

A extração de rochas ornamentais se caracteriza por ter um plano pouco ordenado e carente de tecnologia adequada. As técnicas de extração rudimentares comprometem a produtividade local e a competitividade nacional. O baixo nível tecnológico com pouca agregação de valor ao produto e a falta de regularização da atividade são fatores que influenciam a baixa sobrevivência das empresas. Conforme visto no capítulo de São Thomé das Letras:

*“[...] A escolha e a exploração de uma jazida são realizadas, na maioria dos casos, sem planejamento técnico-econômico por parte dos mineradores, o que resulta em baixa produtividade com perdas acima de 50% em algumas pedreiras. Esse processo é bem rudimentar e não tem registrado evolução significativa na região estudada, quanto aos métodos, técnicas e equipamentos utilizados, o que confere à produção uma grande defasagem tecnológica em relação ao padrão mundial”.*

No APL de opalas, o acompanhamento sistemático de um engenheiro de minas trouxe uma das principais contribuições do arranjo que foi a organização do espaço de trabalho e a melhora de aspectos de segurança.

Algumas instituições estão envolvidas com a capacitação técnica no APL de rochas ornamentais em Cachoeiro do Itapemirim, como o Centro de Tecnologia do Mármore e Granito (CETEMAG), que desempenha o papel de articulador para a consecução de recursos destinados ao desenvolvimento de projetos no setor.

## 12. Dimensão global

A produção mineral brasileira é bastante diversificada, abrangendo uma produção de 72 substâncias minerais, das quais 23 são metálicas, 45 não-metálicas e quatro energéticas (PINHEIRO, 2011). Do total de 3.354 minas do Brasil, mais de 95% (3.195) são de médio e pequeno porte. Os não-metálicos correspondem a 94% do total de minas brasileiras e as gemas e diamantes a 0,4%.

Em 2010, o setor mineral participou com 20% nas exportações do Brasil, contribuindo com 52% no saldo comercial brasileiro<sup>6</sup> em 2010. A indústria extrativa mineral alcançou um valor adicionado a preços básicos de mais de R\$ 40 milhões em 2010. A atividade mineração também tem elevado a geração de emprego e renda, consequência do efeito multiplicador que tal atividade gera na economia.

As minas de rochas ornamentais e calcário correspondiam a 4,7% e 8%, respectivamente, do total de minas exploradas no Brasil, em 2010. No país a exportação de rochas ornamentais é um dos destaques no mercado mundial, tendo também alcançado a autossuficiência na produção de calcário (PINHEIRO, 2011).

Um dos exemplos é a produção capixaba de rochas ornamentais, voltada principalmente para o mercado externo, devido à alta lucratividade derivada do crescimento da demanda e aumento de preços no comércio internacional. No entanto, a partir de 2008 com a crise imobiliária dos EUA, o mercado externo perdeu dinamismo e o mercado interno voltou a absorver parte importante da produção.

Num contexto de competição internacional, o APL de gemas e artefatos de pedra do Vale do Jequitinhonha (MG) apresenta pouco atrativo para o desenvolvimento da cadeia

---

<sup>6</sup> É a diferença entre as exportações e as importações de bens minerais primários e da primeira transformação.

produtiva nacional, sendo mais lucrativo exportar a matéria prima, muitas vezes de forma ilegal. Observa-se que:

*"[...] as exportações das gemas em estado bruto reduz a oferta de matéria prima para os lapidários locais, ao mesmo tempo em que reduz as divisas que o país poderia obter com a exportação de gemas lapidadas ou joias por representarem produtos de maior valor agregado".*

A decadência do setor de gemas na região do Vale do Jequitinhonha tem levado a mão de obra mais especializada a migrar para outros setores da economia, como o de serviços priorizando os concursos públicos. No entanto, trouxe também uma situação inusitada para a permanência na profissão de lapidários que é a emigração (exportação de mão de obra). Segundo o representante dos lapidários:

*"[...] existem hoje cerca de dois a três mil lapidadores indo trabalhar fora do país (...) eles vão ensinar os chineses a lapidar lá em Hong Kong."*

Segundo a Agência Minas (2005), o coordenador do programa da Rede Estadual de Tecnologias dos Minerais da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SECTES), Renato Ciminelli, os APLs estão relacionados à informalidade, falta de sistemas adequados de crédito, baixa capacitação de recursos humanos, desconhecimento e fraco posicionamento do mercado, falta de tecnologia, dentre outros. Desta forma o programa objetiva ampliar a dimensão do apoio para resultados sociais, de capacitação de recursos humanos, ambientais, econômicos e regionais, além dos tecnológicos.

Os APLs do estado de Minas Gerais serão beneficiados com projetos cooperativos para que haja a redução das desigualdades, por meio do desenvolvimento e ampliação da oferta de oportunidades de trabalho.

### **13. Dimensão institucional**

Essa dimensão está relacionada às instituições, órgãos competentes e instâncias pertinentes que acompanham a atividade de mineração em todas as fases da cadeia produtiva.

De maneira geral as instituições locais ficam fortalecidas pela formação de um APL. Tomando como exemplo as universidades e instituições técnicas e de pesquisas, que ganham o aporte de novos recursos financeiros, direcionando seus cursos para as necessidades de mercado. O governo também é um ator que é beneficiado pelo desenvolvimento local, detendo também o aumento de receitas oriundas dos tributos, muitas vezes de exportação. O caso de Marabá não pode ser considerado como um APL já consolidado, em virtude da inexistência de coordenação entre as atividades produtivas.

Segundo o autor do estudo sobre o APL de opala, o município de Pedro II avançou muito nos diferentes instrumentos criados para legislar a atividade como a lei de Parcelamento do solo, Lei de Estudo da Vizinhança, Plano Diretor e Conselho Municipal de Meio Ambiente. Em 2003, houve um conflito entre uma empresa de mineração, pertencente a um estrangeiro, e os garimpeiros que eram moradores locais e garimpavam como atividade de subsistência. As agências governamentais: IBAMA, DNPM e Ministério Público do Piauí interditaram os garimpos, enquanto a empresa iniciou um processo de legalização. A situação de impasse levou a uma negociação entre as partes que deu início ao processo de criação do APL. A legalização, por meio da formação de cooperativas no ano de 2004, ainda tem como desafio a constante necessidade de convencer sobre as

vantagens da formalização aos diversos níveis da cadeia produtiva. O APL ajudou bastante em termos de capacitação técnica e gerencial, bem como facilitou o acesso a diferentes mercados e fontes de recursos.

#### **14. Dimensão sistêmica**

A atividade de mineração, assim como toda e qualquer atividade econômica, tem implicações em diversas dimensões, estando todas elas associadas numa dimensão sistêmica. Uma APL pelo fato de disseminar uma atividade que venha a melhorar as condições de vida da população local faz necessária a introdução de ações e principalmente de mudança de mentalidade, conforme destacado no capítulo do APL do sudoeste goiano:

*"[...] A mudança de paradigma não consiste apenas na substituição de tecnologias, trocando fertilizantes solúveis pela prática da rochagem, mas passa essencialmente, por uma transformação comportamental e de sistema de produção, baseados na inclusão social, na distribuição de renda, na produção de alimentos, na geração de empregos e na consciência ambiental, princípios essenciais na consolidação do APL."*

#### **15. Reflexões finais**

Da mesma forma que os estudos sobre as grandes minas e a sustentabilidade territorial, o estudo dos APLs identifica problemas comuns. Guerra (2010) classifica como os principais problemas das micro e pequenas empresas de mineração, que são as integrantes dos APLs, como:

- Nos aspectos legais: alta informalidade, mineração e áreas não legalizadas, mineração sem licenciamento ambiental e geração de rejeitos sem tratamento adequado.
- Nos recursos humanos: baixo nível de qualificação gerencial, baixa escolaridade da mão de obra, baixa remuneração dos empregados, ausência de treinamento de capacitação técnica e gerencial.
- Na produção e na tecnologia: baixa produção e produtividade, carência de acesso à informação, falta de controle de qualidade nos bens produzidos, elevado nível de perdas nas etapas de lavra e beneficiamento, ausência de tecnologias apropriadas de métodos de lavra e beneficiamento no aproveitamento do bem mineral (sem técnicas e segurança adequadas).

#### **16. Recomendações de políticas públicas**

O programa de APL tem crescido acima das expectativas governamentais. Esse estudo pretendeu fazer um diagnóstico qualitativo da situação de algumas cadeias produtivas (sete APLs). A identificação das diversas dimensões e a compreensão da visão sistêmica permite uma análise dos diversos integrantes desse sistema (instituições, atores, produtores), reconhecendo suas identidades e diversidades.

As políticas públicas devem promover o desenvolvimento local, combatendo situações de extrema desigualdade social, econômica e ambiental. Como, por exemplo, fortalecer igualmente os diversos elos da cadeia produtiva da opala (lapidadores, joalheiros e comerciantes tem poder de barganha muito maior do que o garimpeiro). Para tanto,

citamos algumas políticas públicas identificadas por Guerra (2010) e muitas vezes mencionadas nos estudos de caso, tais como:

- Formalização das micro e pequenas empresas de mineração;
- Inserção, transferência e disseminação de inovação e desenvolvimento tecnológico e modernização industrial;
- Divulgação e intercâmbio técnico-científico;
- Formação de recursos humanos;
- Agregação de valor aos recursos minerais pela inovação de produtos e processos.

## Bibliografia

AGENCIA MINAS. **APLs de base mineral beneficiam 200 mil pessoas em Minas Gerais**. 2005. Disponível em: <[www.agenciaminas.mg.gov.br/noticias/economia-desenvolvimento/5870-apls-de-base-mineral-beneficiam-200-mil-pessoas-em-minas-gerais-apls-de-base-mineral-beneficiam-200-mil-pessoas-em-minas-gerais](http://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticias/economia-desenvolvimento/5870-apls-de-base-mineral-beneficiam-200-mil-pessoas-em-minas-gerais-apls-de-base-mineral-beneficiam-200-mil-pessoas-em-minas-gerais)>. Acesso em: 31 out. 2011.

CABRAL JUNIOR, M. **Caracterização dos arranjos produtivos locais (APLs) de base mineral no Estado de São Paulo**: subsídios à mineração paulista - Campinas, SP. Tese Doutorado. Unicamp. Área de Geologia e Recursos Naturais. Campinas. 2008.

CABRAL JUNIOR, M.C., SUSLICK, S. B. e SUZIGAN, W. **Caracterização dos Arranjos Produtivos Locais de base mineral no estado de São Paulo**: subsidio a mineração paulista. São Paulo, UNESP, v.29, n.1, p. 81-104, 2010.

CORRÊA, R.O. O preço de uma montanha. **O Eco**, São Paulo.2005. disponível em [www.oeco.com.br](http://www.oeco.com.br) acesso em 25 de março 2011.

COSTA, E.J.M. **Arranjos Produtivos Locais, políticas públicas e desenvolvimento regional**. Ministério da Integração / Governo do Estado do Pará. Brasília. 2010.

GUERRA, Elzevir Azevedo. **Experiência do MCT no apoio aos Arranjos Produtivos Locais (APLs) de Base Mineral**, II Mostra Nacional de Desenvolvimento Regional, Simpósio Internacional – Gestão de Políticas Regionais em Perspectivas Florianópolis. 2010

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Arranjos Produtivos Locais – APLs**. Disponível em: < [www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=300](http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=300)>. Acesso em: 31 out. 2011.

17. NOH. **Prefeitos do Centro-Oeste mineiro participam de missão empresarial na China**. Disponível em: <[www.noh.com.br/?pg=noticias\\_corpo\\_default&codigo=10935](http://www.noh.com.br/?pg=noticias_corpo_default&codigo=10935)>. 2011.

OLIVEIRA, J.M.F. **Situação atual dos APLs minerais**. In: VII Encontro Nacional da Rede APL Mineral. Campina Grande. 2011.

PERSPECTIVA MINERAL. **Avançar e melhorar na organização e modernização dos APLs de base mineral**. Ano II, n.5

PINHEIRO, J. C. de F. **A importância econômica da mineração no Brasil**. Apresentação em slide do DNPM. Rio de Janeiro. 2011.

PINTO, M.G. **Arranjos produtivos locais como ferramenta de desenvolvimento econômico e inovação**: um diagnóstico sobre a experiência nacional. XIV SIMPEP, São Paulo. 2007

SUZIGAN, W. **Identificação, mapeamento e caracterização estrutural de arranjos produtivos locais no Brasil**. IPEA. Rio de Janeiro (Relatório Consolidado). 2006.

# A formação de cadeias produtivas integradas: do potencial APL de ferro-gusa ao APL metal-mecânico de Marabá

*Eduardo José Monteiro da Costa*<sup>1</sup>

*David Ferreira Carvalho*<sup>2</sup>

*André Cutrim Carvalho*<sup>3</sup>

## 1. Introdução

Nos últimos anos é crescente o debate acerca da relação entre a atividade mineral e o desenvolvimento regional. Mais recentemente este debate incluiu em suas análises temas que pertinentes à literatura especializada da área de Planejamento Regional e Urbano e da Economia Industrial, como os Arranjos Produtivos Locais (APL). Neste contexto duas antigas perguntas ganham novo significado. A atividade mineral é um efetivo instrumento de desenvolvimento regional ou é apenas geradora de enclaves? A disponibilidade de recursos naturais em determinada região pode se constituir em vetor de desenvolvimento ou pode levar a região a incorrer no que é usualmente conhecida na literatura como a “maldição dos recursos naturais”?

Esses questionamentos tornam-se relevantes principalmente na análise da trajetória de desenvolvimento passado e na construção de cenários futuros em regiões periféricas como o estado do Pará no qual grande parte do dinamismo de sua economia provém das atividades de extração e transformação mineral. Isoladamente, as indústrias extrativas e de transformação mineral responderam por 86% do total das exportações do estado no ano de 2010, acumulando no ano um montante exportado de US\$ 11,1 bilhões frente a um total de exportações da ordem de US\$ 12,8 bilhões. Do total exportado pelo setor mineral, US\$ 8,5 bilhões foram referentes às exportações da indústria extrativa mineral e US\$ 2,5 bilhões a indústria de transformação mineral. Na indústria extrativa mineral o ferro destaca-se com um volume exportado, no ano de 2010, de 74 milhões de toneladas para 18 países, equivalente a US\$ 6,9 bilhões. Já no setor de transformação mineral o destaque é para alumina calcinada, 4,9 milhões de toneladas e um montante de US\$ 1,3 bilhão. O ferro-gusa ficou em terceira posição com um volume exportado de 1 milhão de toneladas e US\$ 375 milhões arrecadados nas vendas para o Estados Unidos, China, México e Espanha<sup>4</sup>.

Tanto a produção de ferro como a de ferro-gusa se concentram na Região de Carajás, sudoeste do estado do Pará. O Município de Parauapebas destaca-se na produção do ferro, entretanto, o Município de Marabá concentra a produção de ferro-gusa. Neste ponto um questionamento torna-se fundamental para o objetivo deste artigo, que tipo de desenvolvimento as atividades de extração e transformação mineral estão gestando no Município de Marabá? Esta aglomeração de indústrias siderúrgicas está servindo de indutora da economia local e regional? Tal questionamento merece destaque principalmente em função do projeto de construção de uma siderúrgica da Vale, no

---

<sup>1</sup> Doutor em Economia pela Unicamp e professor da UFPA. E-mail: ejmcosta@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Economia pela Unicamp e professor da UFPA. E-mail: david.fcarvalho@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Doutorando em Economia pela Unicamp e professor da UFOPA. E-mail: andrecc83@gmail.com

<sup>4</sup> Dados extraídos da Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

Distrito Industrial de Marabá (DIM), a Aços Laminados do Pará (ALPA), como parte integrante de um polo metalomecânico que se cogita instalar na terceira fase do DIM.

Visando contribuir para a resposta destes questionamentos o presente estudo, integrante do projeto de pesquisa “Grandes Minas e APLs”, coordenado pelo Centro de Tecnologia Mineral (CETEM) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com apoio do Ministério das Minas e Energia (MME), procura identificar e caracterizar a aglomeração produtiva de ferro-gusa de Marabá e traçar os cenários que se colocam para a implantação de um polo metalomecânico no município. O capítulo está estruturado, além desta introdução, em mais cinco itens: o primeiro apresenta uma breve discussão sobre o tema APL, mineração e desenvolvimento regional; o segundo procura descrever em linhas gerais o aglomerado produtivo de ferro-gusa do município de Marabá; o terceiro analisa aspectos relacionados à formação de cadeias produtivas integradas do setor minero-metalúrgico, dando destaque à transição do potencial APL de ferro-gusa para um APL metalomecânico consolidado em Marabá; e, a última parte, como de praxe, está reservada às considerações finais. Finalmente, o anexo do artigo apresenta uma metodologia estatística comumente utilizada para a identificação de aglomerações produtivas, que foi utilizado para ratificar a existência de um potencial APL de Ferro-Gusa no Município de Marabá.

## 2. APLs, mineração e desenvolvimento regional

Os impactos da atividade mineral no desenvolvimento regional é um tema ainda bastante controverso<sup>5</sup>. De um lado há autores que advogam pela “maldição” dos recursos naturais, alegando que a dotação de riquezas naturais pode condenar determinada região a uma excessiva dependência de um único setor, na medida em que esta riqueza acaba inibindo a diversificação da base econômica regional. Outros advogam que a atividade mineral pode se constituir como elemento propulsor e dinamizador da economia regional na medida em que gera um acúmulo de excedentes econômicos que acabam por transbordarem para outros setores da economia. Há, ainda, os moderados que afirmam que uma economia de base mineira possui problemas e possibilidades, e que a trajetória de desenvolvimento depende de todo um contexto histórico-institucional, portanto, do capital social local e da capacidade de governança das comunidades locais.

É conveniente destacar, entretanto, que grande parte dos estudos que de alguma forma procura entender a relação entre mineração e desenvolvimento está centrado no caso de países monoprodutores de bens minerais, com destaque para o petróleo, ou estudos de casos pontuais de determinadas comunidades mineiras (ENRÍQUEZ, 2008). Conforme destaca a autora: “São escassos os estudos voltados especialmente para conhecer o que ocorre com uma escala não tão ampla como um país, nem tão restrita como uma comunidade, como é o caso dos municípios de base mineira”. Neste sentido, o interesse crescente pelo estudo dos APLs de base mineral, acaba se constituindo como uma fronteira teórica promissora para o entendimento da relação entre a atividade mineral e o desenvolvimento regional.

A literatura especializada tem assistido a um crescente interesse pelas discussões acerca da atividade mineral e os APLs – uma conformação sócio-produtiva territorializada que

---

<sup>5</sup> Para uma análise mais aprofundada desta controvérsia e das diversas correntes analíticas que estudam o tema sugere-se a leitura de Enríquez (2008), uma referência na área.



se constitui na atualidade como um importante instrumento de política pública e de desenvolvimento regional<sup>6</sup>.

No contexto específico dos estudos dos APLs, tem-se relativo consenso de que a fonte de competitividade de uma empresa ou de uma indústria - ou mesmo de uma cidade, região ou país - não é somente competência dos atributos internos das empresas. Dentre as principais fontes de vantagens competitivas no mundo contemporâneo encontram-se o ambiente externo das empresas e a combinação específica dos aspectos de natureza puramente econômicos com aspectos culturais e institucionais. Ou seja, o local no qual a empresa está inserida é fator determinante de seu grau de eficiência e competitividade, e a transformação de ambientes sociais e institucionais pode alterar a geografia e a dinâmica do desenvolvimento. Não por acaso, a literatura alusiva ao desenvolvimento regional vem dando cada vez mais realce às discussões acerca da relação entre espaço, cultura, instituições e desenvolvimento. É, portanto, neste contexto que as discussões sobre os APLs de base mineral precisam ser compreendidas.

A Teoria do Desenvolvimento Regional parte do pressuposto já colocado por François Perroux, nas décadas de 1940 e 1950, de que o crescimento econômico não se manifesta de forma equânime no tempo e no espaço (PERROUX, 1967). Ocorre em pontos ou polos de crescimento, com intensidade variável, difundindo-se por meio de diferentes canais e promovendo multiformes efeitos terminais sobre o conjunto da economia<sup>7</sup>. Neste processo, o autor destacou: o papel desempenhado pelas empresas líderes e as indústrias motrizes<sup>8</sup>, que, ao reunirem atividades complementares num mesmo espaço geográfico propiciam o surgimento de conjunturas cumulativas de ganhos e custos; a facilidade de transporte e comunicação entre as unidades empresariais aglomeradas que provoca um efeito de junção, aumentando, cumulativamente, a oferta e a procura, além de alargar o campo de possibilidades dos produtores locais e de provocar o aparecimento de novas atividades, que se inscrevem em “linhas e colunas” suplementares da matriz insumo-produto; e, os efeitos de intensificação das atividades econômicas, decorrente da proximidade e dos contatos humanos<sup>9</sup>.

Para o autor, o aspecto peculiar ao território nacional deve ser entendido como uma combinação de conjuntos relativamente ativos (indústrias motrizes, polos de indústria e de atividades geograficamente concentradas) e de conjuntos relativamente passivos (indústrias movidas e regiões dependentes dos polos geograficamente concentrados), com os primeiros induzindo nos segundos o fenômeno do crescimento. Assim, o efeito de dominação exercido por determinada unidade não é somente função da sua dimensão ou

---

<sup>6</sup> Para uma análise mais detalhada acerca da relação entre políticas públicas, APL e desenvolvimento regional, sugere-se Costa (2007; 2010).

<sup>7</sup> Para Perroux (1967), o polo de desenvolvimento é uma unidade econômica motriz ou um conjunto formado por várias destas unidades. Uma unidade simples ou complexa, uma empresa, uma indústria, um complexo de indústrias dizem-se motrizes quando exercem efeitos de expansão, por intermédio de preços, fluxos ou informações, sobre outras unidades que com ela estão em relação.

<sup>8</sup> Uma indústria motriz é a que representa características de uma “moderna grande indústria” (divisão do trabalho, concentração do capital, mecanização).

<sup>9</sup> Para Perroux, uma indústria motriz que, ao aumentar a sua produção, gerasse um aumento muito maior nas outras indústrias pertencentes ao sistema econômico, era denominada de indústria-chave, e a combinação desta com as estruturas imperfeitas de mercado e aglomeração espacial poderia dar origem a pólos de crescimento, capazes de modificar de forma considerável a região em que está instalada. Adicionalmente, se um pólo de crescimento fosse suficientemente forte, poderia, inclusive, impactar toda a economia do país onde atuasse, efeito este potencializado pela existência de comunicação entre mais de um pólo de crescimento.

força contratual, mas, também, do seu enquadramento na zona ativa, refletindo a natureza da sua atividade no conjunto. Portanto, as empresas que se enquadram nas zonas ativas formadas pelo conjunto das atividades de investimento acham-se aptas, caso preencham as condições necessárias, a desenvolverem um efeito de dominação por intermédio da força contratual, da dimensão e da natureza da atividade.

Albert Hirschman (HIRSCHMAN, 1958) procurando estudar os determinantes do desenvolvimento regional, recuperou e aprofundou a análise de Perroux. Sua hipótese básica era de que o crescimento apresentava-se de forma descontínua no tempo e no espaço e os desequilíbrios constituíam poderosas engrenagens do desenvolvimento, com cada movimento da economia correspondendo a uma resposta a um desequilíbrio precedente. O desenvolvimento apresentar-se-ia, portanto, como o resultado final de uma série de superações de desequilíbrios ou de avanços desiguais em diferentes setores.

Para respaldar sua hipótese, Hirschman desenvolveu um ferramental analítico instigante. Partiu do pressuposto de que o desenvolvimento ocorre em pontos definidos no espaço geográfico a partir dos quais emanam efeitos diversos e muitas vezes antagônicos para o conjunto da economia. Destacou a ocorrência de efeitos de polarização a partir do polo sobre o restante do espaço geográfico, que através de forças centrípetas capturam os fatores produtivos de outras localidades/regiões, engendrando um caráter puntiforme ao desenvolvimento. De forma contraditória, haveria efeitos de transmissão do desenvolvimento para outras localidades/regiões apoiados na existência de um capital social básico<sup>10</sup>, denominado de efeito fluência, que agiria sob os auspícios das forças centrífugas. Ademais, introduziu os conceitos de efeitos de encadeamentos (a montante e a jusante) expressos nos elos retroativos e prospectivos, que vieram a se tornar a base para os estudos das cadeias produtivas.

Outro autor seminal, Gunnar Myrdal (MYRDAL, 1972), caminhou paralelamente à teoria de Hirschman. Myrdal identificou o princípio da causação circular cumulativa, refutando a tese de que a economia se move espontaneamente entre forças na direção de um estado de equilíbrio. Pelo contrário, as forças do sistema tendem a reforçar o impulso inicial afastando-o de uma possível situação de equilíbrio. Assim, enquanto o processo cumulativo não for controlado, as desigualdades regionais tendem a se alastrar, inclusive pela gestação de “efeitos regressivos” oriundos da região dinâmica sobre a região periférica ao captar desta os seus principais fatores produtivos.

O fato é que o corpo teórico, posteriormente batizado de Economia do Desenvolvimento, desenvolvido por Perroux, Hirschman e Myrdal, constituiu-se em paradigma de referência inclusive para se tentar entender a dinâmica de desenvolvimento regional induzida pelas atividades minerais. Entretanto, em grande parte, este corpo teórico entendia a região como sendo algo inerte, um mero receptáculo, uma estrutura desprovida de sujeito. Na atualidade este quadro se inverte. O conceito de região é substituído pelo de território (uma construção sociopolítica) e, o território, antes de qualquer coisa, importa.

De fato, nas duas últimas décadas houve um câmbio significativo na forma de se entender e fazer prescrições a cerca da análise regional e, para compreender isto, é fundamental entender a relação entre cultura, instituições e desenvolvimento.

---

<sup>10</sup> Não se deve confundir o conceito de capital social básico de Hirschman, que dizia respeito à infraestrutura econômica, com a concepção atual de capital social *a la* Putnan ou Fukuyama.

A cultura pode ser definida em termos puramente subjetivos como: valores, atitudes, crenças, orientações e pressupostos subjacentes que predominam entre os membros de uma sociedade e que orientam as suas ações (HUNTINGTON, 2004; LANDES, 2004). Dento da cultura de uma forma geral existe ainda aquilo que Michel Porter chama de “cultura econômica”. Para Porter a cultura econômica “é definida como as crenças, as atitudes e os valores que são relevantes para as atividades econômicas de indivíduos, organizações e outras instituições” (PORTER, 2004, p.53). Em sua essência a argumentação de Porter indica que atitudes, valores e crenças explicam em certa medida as notáveis diferenças de prosperidade econômica entre estados e regiões.

Os aspectos culturais acabam dando conformação às diversas instituições da sociedade, entendidas estas no contexto contemporâneo como um conjunto de normas ou regras, formais ou informais, que governam as interações sociais. A partir desta constatação, o amálgama teórico atual do desenvolvimento dá um destaque para o papel das instituições no que se refere à existência ou não de um ambiente adequado ao processo de desenvolvimento.

Este amálgama diz que a mediação entre instituições e desenvolvimento é feita pelos custos de transação e de acesso às informações, conceitos difundidos pelo institucionalismo contemporâneo que parte do pressuposto de que operações como comprar, vender, estabelecer contratos e exigir o seu cumprimento – ou seja, as transações de que depende a vida material da sociedade – são fundamentais na determinação dos custos de funcionamento de um sistema econômico. Desta forma, para a diminuição destes custos sociais as condutas dos agentes têm de ser estabilizadas e minimamente previsíveis. Para isto, as instituições têm o seu papel realçado na medida em que cumprem a função de reduzir os riscos e as incertezas, incentivando ações humanas coordenadas e adequadas.

Ademais, é o ambiente institucional que molda as diversas organizações que conformam determinada sociedade, estando inclusas nestas organizações as empresas, que serão, conseqüentemente, eficientes ou ineficientes, competitivas ou não, dependendo diretamente do ambiente institucional de seu entorno (STORPER, 1999, p.60).

As relações entre estes três elementos – cultura, instituições e desenvolvimento – acabam culminando no moderno conceito de capital social, muito utilizado para explicar a virtuosidade de determinadas localidades ou regiões<sup>11</sup>. O capital social diz respeito a características da organização social, como confiança, normas e sistemas, que contribuem para aumentar a eficiência da sociedade, facilitando as ações coordenadas<sup>12</sup>. O capital social facilita a cooperação espontânea na medida em que se os agentes esperam que os outros se comportem confiável e honestamente, os membros do grupo acabarão confiando uns nos outros. A confiança age como lubrificante, levando qualquer grupo ou organização a funcionar com mais eficiência.

A noção que está por trás deste conceito é a de que a cooperação voluntária é mais fácil numa comunidade que tenha herdado um bom estoque de capital social sob a forma de regras de reciprocidade e sistemas de participação cívica. Assim, localidades e regiões que têm uma maior cultura associativa, expressa em uma “comunidade cívica”,

---

<sup>11</sup> Vale reforçar que não se deve confundir o conceito atual de capital social com o conceito de capital social básico utilizado pelos teóricos da Economia do Desenvolvimento, fundamentalmente Albert Hirschman, para designar o conjunto de infraestrutura econômica necessária para o processo de desenvolvimento.

<sup>12</sup> Para maiores detalhes sobre o conceito de capital social sugere-se: Fukuyama (2004), Putnam (1999) e Amaral Filho (2002).

desenvolvem-se mais rapidamente. No seio destas relações cívicas um volume grande de informações flui nas relações sociais, muitas vezes com um alto nível de credibilidade, o que faz com elas sejam informações altamente eficientes. Por outro lado também são geradas teias de relações pessoais que fomentam a credibilidade entre os agentes. Essas teias acabam sendo funcionais na redução dos ditos custos de transação e de acesso às informações na economia e, por conseguinte, acabam contribuindo para aumentar o poder de competitividade e acelerar o desenvolvimento econômico.

O capital social é, portanto, um fator intangível por natureza que só se desenvolve por intermédio de sua própria utilização. É, ademais, um bem público na medida em que acaba gerando externalidades positivas para o conjunto da comunidade ou dos agentes, sendo um dos alicerces para o desenvolvimento da capacidade de governança de determinada localidade ou região. No fundo, como salienta Michael Storper, as economias regionais só podem ser compreendidas na atualidade como um conjunto de ativos relacionais (STORPER, 1999).

Resumindo: esta discussão acerca da relação entre cultura, instituições e desenvolvimento, dentro dos epígonos do desenvolvimento endógeno, mostrou que a cultura está na base das instituições e que as mesmas determinam os custos de transação e de acesso às informações de uma economia, portanto, a existência ou não de um ambiente adequado ao desenvolvimento. A relação destes três elementos acaba culminando no conceito de capital social, que é um dos fatores que vai determinar a capacidade de governança de uma localidade ou região. Finalmente, esta cadeia de relações culmina no conceito de externalidades aglomerativas incidentais, que são as externalidades aglomerativas conscientemente construídas a partir de uma capacidade de governança de determinada localidade ou região.

Em função disso, o conceito de região – entendida como um espaço homogêneo, identificado por aspectos físicos, econômicos, culturais e de ocupação, com uma rede urbana específica – é atualmente substituído pelo de território, entendido como um espaço construído social e historicamente por meio da cultura, das instituições e da política. O território, seja este uma cidade ou uma região, é, assim, um emaranhado de interesses de uma comunidade, possuindo uma identidade própria.

Conforme Costa (2003; 2007; 2010), é dentro deste contexto que no Brasil, em que pese à diversificação conceitual, morfológica ou de nomenclatura das diversas experiências, passou-se, a partir do final da década de 1990, a utilizar com cada vez mais frequência o termo APL como sendo um espaço social, econômico e historicamente construído através de uma aglomeração de empresas (ou produtores) similares e/ou fortemente inter-relacionados<sup>13</sup>, ou interdependentes, que interagem numa escala espacial local definida e

---

<sup>13</sup> Para Mytelka e Farinelli (2000) e Lins (2000) *apud Crocco et alli.* (2001) as inter-relações entre os agentes podem ser: (i) verticais, para frente ou para trás, causando uma diminuição nos custos de acesso à informação e comunicação, ou aos riscos associados à introdução de novos produtos, bem como ao tempo de transição e o mercado; (ii) horizontais, como *marketing* conjunto, consórcios de compra de insumos, uso comum de equipamentos especializados, que levam à redução dos custos de transação, além de proporcionar maior e melhor acesso a novos mercados e à aceleração da introdução de inovações; (iii) relações de localização geradoras de externalidades positivas, tais como disponibilidade de mão-de-obra especializada, de infraestrutura comum, de um ambiente de negócios (ou atmosfera industrial) que proporcione a troca de informações e a criação conjunta de convenções que levem a um sistema comum de aprendizado e conduta inovativa; (iv) por fim, vínculos multilaterais que envolvem os produtores locais, combinando associações empresariais e poder público local, configurando uma aliança público-privada, fundamental à transformação destes arranjos em estruturas produtivas mais amplas e competitivas tanto em nível local como regional e nacional.

limitada através de fluxos de bens e serviços. Para isto, desenvolvem suas atividades de forma articulada por uma lógica socioeconômica comum que aproveita as economias externas, o binômio cooperação-competição, a identidade sociocultural do local, a confiança mútua entre os agentes do aglomerado, as organizações ativas de apoio para a prestação de serviços, os fatores locais favoráveis (recursos naturais, recursos humanos, cultura, sistemas cognitivos, logística, infraestrutura, etc.), o capital social e a capacidade de governança da comunidade.

Este conceito aproxima fortemente a visão de uma aglomeração produtiva ao conceito de território, como um espaço resultante de uma construção sociopolítica, na qual há projetos discordantes, mas sinalizando pela necessidade de se construir as bases de um efetivo pacto territorial em prol do desenvolvimento da localidade e da região, sobrepujando interesses deletérios e endogeneizando centros decisórios. Ou seja, uma das principais vantagens do foco em APL está no fato de ser uma abordagem que vai além das tradicionais visões baseadas na empresa individual, no setor produtivo ou na cadeia produtiva, estabelecendo umnexo efetivo entre as atividades produtivas e o território.

De forma mais genérica, um APL pode ser entendido como um grupo de agentes “orquestrados” por um grau de institucionalização explícito ou implícito ao aglomerado que busca como finalidade harmonia, interação e cooperação, não esquecendo que estes elementos ocorrem num ambiente competitivo, no qual há sujeitos com distintos graus de poder e com projetos territoriais diversos e muitas vezes antagônicos. Além disso, sem correr o risco de redundância, é de bom alvitre destacar que o termo se refere à concentração de quaisquer atividades similares ou interdependentes no espaço, não importando o tamanho das empresas nem a natureza da atividade econômica desenvolvida, podendo esta pertencer ao setor primário, secundário ou até mesmo terciário, variando desde estruturas artesanais com pequeno dinamismo, até arranjos que comportem grande divisão do trabalho entre as empresas e produtos com elevado conteúdo tecnológico. Como resultado desta conformação socioeconômica e geográfica assiste-se ao aumento da capacidade competitiva das empresas através da “eficiência coletiva” e, conseqüentemente, do setor, da cadeia produtiva e da região<sup>14</sup>.

Dentro do aglomerado, a divisão do trabalho entre as empresas permite que o processo produtivo ganhe flexibilidade e eficiência, já que as empresas são obrigadas a desenvolverem competências específicas. A concentração de produtores especializados estimula o desdobramento da cadeia produtiva a montante, principalmente pelo surgimento de fornecedores de matérias-primas, máquinas e equipamentos, peças de reposição e assistência técnica, além de serviços especializados (técnicos, administrativas, financeiros e contábeis). Este mesmo fator estimula, por outro lado, o desenvolvimento da cadeia produtiva a jusante, através da atração de empresas especializadas nos elos prospectivos e do surgimento de agentes comerciais que levam os produtos para mercados distantes. Ademais, a alta concentração de uma mesma atividade no espaço permite a formação de um contingente de mão-de-obra altamente especializado e concentrado.

A proximidade física entre os agentes permite que os laços de confiança e de cooperação se estreitem. Desta maneira, abrem-se espaços para a criação de parcerias entre as empresas por meio de associações e consórcios. Estas, ao compartilharem da qualificação

---

<sup>14</sup> É importante ter em mente que um APL pode englobar uma cadeia produtiva estruturada localmente ou concentrar-se em um ou alguns elos de uma cadeia produtiva de maior abrangência espacial (regional, nacional ou mesmo internacional).

de mão-de-obra, da compra de matérias-primas, máquinas e equipamentos, serviços especializados de logística, etc., estão obtendo acesso a competências que individualmente não alcançariam e que lhes proporcionam eficiência, diferenciação, qualidade, competitividade e lucratividade.

A “fertilização cruzada” entre os agentes é estimulada em decorrência: de menores custos de transação e de difusão de informações, devido ao contato direto e freqüente entre os agentes; da intensificação do processo de inovação tecnológica vinculada tanto ao adensamento quanto aos desdobramentos da cadeia; das externalidades positivas que reforçam a competitividade da indústria local, especialmente no caso de pequenas empresas, e que desencadeiam um círculo virtuoso de investimento e crescimento; do clima de competição e cooperação que eventualmente geram sinergias e se constituem num poderoso fator de inovação, crescimento e expansão da atividade local; e, finalmente, da geração de vantagens competitivas dinâmicas em virtude de envolverem inovações tecnológicas de produto e de processo, além de mudanças na própria estrutura da oferta, permitindo que o crescimento do arranjo seja em grande medida endogenamente determinado.

*Pari passu* a estes fatores, outros benefícios são captados pelos agentes participantes dos arranjos<sup>15</sup>. As pequenas empresas necessitam de menores doses de habilidades e talentos por parte dos empresários individuais (SCHMITZ e NAVID, 1999), posto, possibilitarem uma maior agregação de valor aos produtos, obterem maior acessibilidade a créditos, reduzirem o risco e a incerteza<sup>16</sup>, e se beneficiarem do surgimento de marcas locais causadoras de uma diferenciação relativa dos produtos no mercado quase sempre vinculadas à qualidade. As empresas “âncora” ganham com a racionalização das atividades, redução dos custos, aproveitamento de especialidades externas, garantia de insumos adequados e implementação de técnicas mais modernas e eficientes nos fornecedores. As universidades, as instituições de pesquisa e técnicas ganham com a geração de novas receitas, no fortalecimento das instituições, na aplicação (incorporação) de pesquisas e projetos acadêmicos, no direcionamento de seus cursos para as necessidades das empresas e do mercado, e na maior integração com a comunidade empresarial. A comunidade local ganha com o aumento da oferta e da qualidade do emprego, com o treinamento da mão-de-obra para funções técnicas, na melhoria do processo educacional, na melhoria do nível salarial, na atração de capital humano qualificado para a região e na melhoria da infraestrutura regional e urbana. Por fim, o Estado também ganha com a promoção do desenvolvimento econômico local e regional, com o aumento da receita com exportações, com o incremento da receita tributária e com o estreitamento de canais diretos com os agentes empresariais e com a comunidade local.

Neste sentido o APL de base mineral pode se constituir em efetivo instrumento de desenvolvimento regional, na medida em que pode, valendo-se da rigidez localizacional da atividade mineral, contribuir decisivamente para a consolidação de uma agenda positiva da mineração assentada em: construção de uma infraestrutura econômica que dê suporte ao desenvolvimento das outras atividades econômicas da região; contribuição

---

<sup>15</sup> Entre os agentes participantes dos APLs pode-se arrolar: as empresas produtoras; as empresas fornecedoras de insumos; as empresas prestadoras de serviços; as associações de classe, tanto trabalhista, quanto patronal; as associações comerciais; as instituições de suporte; as instituições de serviços; as instituições de ensino e pesquisa; as instituições de fomento; as instituições financeiras; e o Estado nos três níveis de governo.

<sup>16</sup> De acordo com Schmitz (1997), o sucesso de um APL não se caracteriza por ser um estado, mas um processo de enfrentar crises e obter vantagens competitivas.

para maior internalização da renda gerada; utilização do excedente para a diversificação da base produtiva regional e verticalização da produção mineral; e, diminuição gradual, contínua e sustentada da dependência da economia regional do desempenho da atividade mineral.

### 3. O potencial APL de ferro-gusa em Marabá

O município de Marabá, que dista 440 km de Belém, capital do estado do Pará, destaca-se por ser a cidade polo da Região de Carajás. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no censo 2010, o município conta com uma população de 233.669 habitantes, uma área de 15.092 km<sup>2</sup> e uma densidade de demográfica de 15,5 hab./km<sup>2</sup>, sendo que 80% de sua população residem na área urbana e apenas 20% na área rural.

Indicadores econômicos do município apontam que a População Economicamente Ativa (PEA) do município no ano de 2000 era de 67.776 habitantes. Em 2009, conforme dados da Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (SECEX/MDIC), a Balança Comercial do município foi extremamente superavitária, o total da exportação foi de R\$ 479 milhões contra um total de importações de R\$ 41 milhões. Já, segundo dados do IBGE para o ano de 2007, o Valor Adicionado Bruto da Agropecuária no município foi de R\$ 71 milhões, o Valor Adicionado Bruto da Indústria foi de R\$ 1 bilhão e o Valor Adicionado Bruto dos Serviços foi de R\$ 1,6 bilhão. Enquanto o PIB a preços correntes do estado do Pará, em 2007, foi de R\$ 49,5 bilhões o PIB municipal foi de R\$ 3,1 bilhões e a Renda *per capita* do município ficou em R\$ 15.857,00.

Não resta dúvida de que a dinâmica econômica do município de Marabá está diretamente relacionada aos impactos da atividade mineral na região<sup>17</sup>, principalmente a partir das décadas de 1970 e 1980 com a exploração de ouro de Serra Pelada e a instalação de projetos integrantes do Programa Grande Carajás (PGC), em especial dos projetos Ferro Carajás (Serra de Carajás), a Hidrelétrica de Tucuruí no Rio Tocantins, a jusante de Marabá, e a Estrada de Ferro de Carajás (EFC)<sup>18</sup>.

Grande parte do dinamismo econômico do município decorre do Distrito Industrial de Marabá (DIM) e da atividade de siderurgia, em especial, da produção de ferro-gusa, indústria base do complexo<sup>19</sup> metalomecânico que compreende uma grande variedade de atividades relacionadas à transformação dos metais<sup>20</sup>.

Conforme SEDECT (2009), a Companhia de Desenvolvimento Industrial do Pará (CDI/PA) instalou o DIM no final da década de 1980, numa área de 1,7 mil hectares, com o objetivo

---

<sup>17</sup> Atualmente, Marabá destaca-se pela extração do manganês, ferro, cassiterita, ouro e cobre. O município também detém reservas de minerais não metálicos, como seixo, areia, argila e quartzo, além de pedras semipreciosas, entre as quais a ametista.

<sup>18</sup> Para uma melhor avaliação do impacto demográfico no município, em 1970 a cidade de Marabá possuía em torno de 30 mil habitantes, passando para 60 mil em 1981, 123 mil em 1991, 173 mil em 2001 e mais de 205 mil em 2007.

<sup>19</sup> Conforme Alberton e Bêni (2009, p. 85): “Complexo industrial é um conjunto de setores que desenvolvem relações de compra e venda de insumos com um eixo central constituído por outros setores que guardam entre si acentuada semelhança na utilização de processos produtivos ou na natureza e possibilidades de utilização do produto final”.

<sup>20</sup> A respeito do complexo metalomecânico ver: Alberton e Bêni (2009); Araújo (2009); Rosenthal (1999); Coutinho e Ferraz (1994).

de viabilizar a instalação de um polo siderúrgico visando o minério de ferro de Carajás explorado pela Vale. Desta forma, o aglomerado produtivo de ferro-gusa de Marabá foi implantado gradativamente aproveitando as vantagens locais do município, proximidade da mina de ferro em Parauapebas, existência da EFC para escoamento da produção e ampla disponibilidade na região de carvão vegetal, principal insumo energético para a produção de ferro-gusa. Ademais, de acordo com Santos (2011), visando atrair empresas para o segmento foram concedidas isenções de IPI, Importo de Renda e utilizados benefícios fiscais do FINAM.

Os dois primeiros empreendimentos a entrarem em operação no DIM, ainda no final dos anos 1980, foram a Companhia Siderúrgica do Pará (COSIPAR), no ano de 1988, e a Siderúrgica Marabá S/A (SIMARA), no ano de 1989. Posteriormente, instalaram-se no DIM as siderúrgicas Terra Norte Metais Ltda., a Usimar Ltda., a Ibérica do Pará S/A, a Ferro-Gusa Carajás (FGC) e a Siderúrgica do Pará S/A (SIDEPAR). Atualmente, o DIM abriga 11 empreendimentos siderúrgicos (Tabela 1) que produziram, em 2008, cerca de 3,2 milhões de toneladas de ferro-gusa em seus 23 fornos e que geraram 4.485 empregos diretos.

A importância do aglomerado para a economia do município é ratificada pela SEDECT (2009) ao afirmar que, apesar de Marabá contar com mais de 200 indústrias, a produção do ferro-gusa configura-se como a atividade econômica mais importante do município.

Tabela 1: Siderúrgicas instaladas no distrito industrial de Marabá - 2008

Empresa	Número de fornos	Produção mensal (ton.)	Produção anual (ton.)	Empregos diretos
Cosipar	5	46.560	558.720	760
Simara	2	18.000	216.000	480
Usimar	3	28.000	336.000	490
Ibérica	3	42.000	504.000	450
Terranorte	2	11.000	132.000	260
Sidepar	3	54.000	648.000	530
Sidenorte	1	13.000	156.000	290
Ferro Gusa - Carajás	2	30.000	360.000	360
Da Terra (Grupo Revemar)	2	15.000	180.000	380
Maragusa (Grupo Leolar)	1	15.000	180.000	350
Fermar (Ferro-Ligas)	1	1.333	16.000	135
Total	23	273.893	3.286.720	4.485

Fonte: Companhia de Desenvolvimento Industrial do Pará - CDI/PA.

No ano de 2005 o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), por meio do então instituído Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais (GTP-APL), tentando verificar a real dimensão da problemática dos APLs no país realizou um levantamento considerado um dos mais completos existentes, a partir de informações secundárias obtidas em diversas instituições<sup>21</sup>. Este levantamento identificou 958 APLs no Brasil, possibilitando a construção de uma base de dados,

<sup>21</sup> Fonte: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/sdp/proAcao/arrProLocais/levantamento.php>>. Pesquisa realizada em 10.01.2007.



Sistema de Informações para APLs, que está disponível para acesso no sítio do MDIC<sup>22</sup>, e que aponta a existência de 33 APLs do setor metalomecânico no país, estando dentre eles o APL Metal-Mecânico de Marabá, certamente em função da concentração de guseiras no DIM (Costa, 2007; 2010).

Em que pese isto, a aglomeração produtiva de ferro-gusa do Município de Marabá não pode ser considerada como um APL consolidado em função da inexistência de mecanismo de coordenação das ações dos produtores, seja este explícito ou implícito. Não havendo, pois, uma institucionalidade capaz de reger as ações dos agentes pertencentes ao aglomerado, e nem sequer elementos que apontem para uma pré-disposição por parte das empresas para realizarem ações conjuntas, o mesmo somente pode ser caracterizado apenas como um potencial APL.

Adicionalmente, três elementos apresentam-se como sendo fundamentais na caracterização do potencial APL de Ferro-Gusa de Marabá: a crise financeira mundial, a questão do carvão vegetal e os indicadores sociais do município.

### 3.1. O problema do carvão vegetal

Além do ferro, que é a principal matéria-prima do ferro-gusa, outro insumo importante é o coque, isto é, o carvão mineral. As guseiras de Marabá usam o carvão vegetal como matéria-secundária à fabricação do ferro-gusa. Esse insumo exerce, entretanto, uma dupla função nas fábricas guseiras. Como combustível, aquece os altos-fornos das siderúrgicas onde o minério de ferro é fundido. Mas, além disso, durante o processo de fusão, é um dos reagentes que extrai o metal ferro (Fe) do minério hematita ( $Fe_2O_3$ ). O ferro-gusa é o produto final desse processo, e a principal matéria-prima para a fabricação do aço. Todavia, ainda hoje grande parte do carvão vegetal vem das florestas nativas.

Em parte por não dispor de reservas qualificadas fornecedoras de carvão mineral para atender a demanda e em parte pela cultura de consumo de áreas florestais, as guseiras de Marabá ainda usam largamente o carvão vegetal. Para o suprimento da demanda das guseiras foram construídos fornos de carvão rústicos, conhecidos como “rabo quente”, nas regiões da fronteira da frente de expansão mineral do Pará. Desmatamento, trabalho escravo e infantil e conflitos sociais causados pelas carvoarias artesanais são alguns dos problemas ligados à produção de carvão vegetal para as indústrias guseiras.

A continuação da utilização do carvão vegetal pelas indústrias siderúrgicas de Marabá implica que todas terão de se sujeitar às exigências da legislação ambiental, e isso requer mecanismos crescentemente mais rigorosos de controle e monitoramento da floresta que serve como fonte da extração da madeira, matéria-prima para a produção de carvão vegetal. Convém repisar que, em muitos casos, as condições de trabalho nas carvoarias são desumanas e os acidentes do trabalho causados por farpas de madeira, esforço muscular excessivo, muita fumaça, calor e fuligem são responsáveis por sérios problemas de saúde. Não raro ocorrem situações ainda mais graves como trabalho escravo, extensão da jornada de trabalho, alimentação inadequada, alojamentos insalubres, falta de carteira assinada, retenção de salários e a peonagem por dívidas na qual o trabalhador é forçado a trabalhar até pagar os seus débitos de alimentação, transporte e outros alegados pelas figuras dos “gatos” (intermediários responsáveis pela arrematação e transporte dos peões até as carvoarias).

---

<sup>22</sup> Ver: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/sdp/proAcao/arrProLocais/arrProLocais.php>>. Acesso realizado em 18.06.2007.

Essas ilegalidades causadas pelas carvoarias acabam por respingar nas empresas guseiras uma vez que a legislação ambiental exige que os usuários dos produtos florestais comprovem a origem dos insumos e matérias-primas que consomem.

No caso das guseiras de Marabá, algumas iniciativas importantes vêm sendo tomadas no sentido do manejo florestal dirigido à extração de madeira para produção de carvão vegetal, bem como o plantio de eucaliptos para servir como fonte fornecedora da madeira para a produção do carvão vegetal. No estado do Pará, segundo as estimativas oficiais do Governo do Estado, em 2007 havia aproximadamente 25 mil carvoarias. Ademais, é prática comum na região os fazendeiros permitirem a instalação de fornos “rabos quentes” em suas propriedades, em troca de receberem a área desmatada para a formação de pastagem. Também é frequente o uso das sobras das madeiras das serrarias para queimar no carvoejamento para fazer o carvão vegetal.

É provável que esta situação venha mudar no futuro próximo em consequência da formação de florestas homogêneas de eucaliptos no município de Marabá por conta das empresas guseiras e pela importação do carvão mineral (coque) da Colômbia pela Vale, o que deverá abrir espaço à importação de coque por outras empresas guseiras e pelo complexo industrial-siderúrgico da Vale: a ALPA – Aços Laminados do Pará. De acordo como as informações obtidas justo ao Sindicato das Guseiras de Marabá (Sindiferpa) o setor siderúrgico da região está empenhado em aumentar de 60 mil hectares para 270 mil hectares a área de florestas plantadas com eucalipto para dar sustentabilidade à atividade guseira de Marabá, mesmo considerando os problemas ligados à questão fundiária e à reserva legal.

### **3.2. Crise financeira mundial e a paralisação das indústrias guseiras**

A crise subprime que começou no setor imobiliário dos EUA no 2º semestre de 2008 se propagou rapidamente para o setor produtivo da economia norte-americana e depois acabou difundida para o resto do mundo. No Brasil, apesar das políticas fiscais e monetárias que impediram uma contaminação mais virulenta, o setor exportador de *commodities* foi severamente afetado.

Neste contexto a indústria guseira de Marabá foi bastante afetada. Para se ter uma ideia, das 11 indústrias guseiras do distrito industrial de Marabá duas (Sidenorte e Usimar) interromperam imediatamente suas atividades após o início da crise. Ambas deram férias coletivas aos seus empregados num total superior a 700 trabalhadores. Basta esse fato para mostrar que a indústria produtora de ferro-gusa foi a primeira a sentir o efeito de crise financeira internacional.

O preço do ferro-gusa caiu de US\$ 600,00 / ton. (no segundo semestre de 2008) para US\$ 280,00 / ton. em janeiro de 2009 e alcançou o seu nível mais baixo de US\$ 130,00 / ton. no segundo semestre de 2010. Enquanto isso, o preço do minério de ferro, matéria-prima das indústrias guseiras, subiu para US\$ 108,00 / ton. Para que a situação das guseiras melhorasse, o ideal seria que o preço do minério de ferro do principal fornecedor (a Vale) ficasse em torno de US\$ 36,00 / ton. Para se entender melhor essa relação inversa é preciso lembrar que quando o preço do ferro-gusa era comercializado a US\$ 280,00 / ton., o preço do minério de ferro granulado custava US\$ 37,00 / ton. Ocorre que o preço do ferro-gusa chegou a atingir o patamar de US\$ 600,00 / ton. (em 2008) e, no mesmo período, o preço do minério de ferro era vendido as guseiras pelo preço de US\$ 108,00 / ton. Com a crise, o preço do minério de ferro continuou subindo devido o aumento das exportações, sobretudo para a China, enquanto o preço do ferro-gusa despencou para US\$

130,00 / ton. O efeito dessa queda de preço levou ao fechamento da grande maioria das empresas do distrito industrial de Marabá. Das três empresas guseiras que estão funcionando, duas têm minas de ferro próprias (Ferro Gusa Carajás e a Sinobras) e a terceira (Cosipar) utiliza como matéria-prima sucatas de ferro.

A Vale, principal fornecedora de minério de ferro às empresas produtoras de ferro-gusa de Marabá, vem negociando com os representantes da indústria guseira de Marabá uma saída para reativar as guseiras que interromperam suas atividades produtivas. É importante ressaltar que quase a totalidade da produção de ferro-gusa é exportada para 29 países, com destaque para os EUA e Europa.

#### **4. Formação de cadeias produtivas integradas: do potencial APL de ferro-gusa ao apl metal-mecânico de Marabá**

A heterogeneidade é um atributo que define as diferenças e estágios de desenvolvimento das empresas pertencentes ao potencial APL guseiro de Marabá. Essa região apresenta vantagens comparativas naturais representadas pela disponibilidade de recursos naturais (terra, água, clima, flora, fauna, floresta e minérios); localização geográfica estratégica em relação ao mercado internacional; facilidade de viabilização da logística do transporte multimodal. Do ponto de vista do mercado, porém, a oferta dos produtos da aglomeração ainda é pequena em relação à grande demanda nacional e internacional.

As cadeias produtivas da indústria de ferro-gusa de Marabá apresentam ainda um baixo grau de integração vertical na localidade com o restante do complexo metalomecânico. Contudo, há exceções como o caso Siderúrgica Norte Brasil S.A. (Sinobras), bem como uma perspectiva promissora com o projeto da Aços Laminados do Pará (ALPA), o projeto ALINE e a possibilidade futura de consolidação de um polo metalomecânico no DIM.

A Sinobras é a primeira usina siderúrgica integrada de aços longos instalada em Marabá. Este empreendimento, realizado para atender à crescente demanda da construção civil das regiões Norte e Nordeste, foi resultante de um investimento de R\$ 800 milhões feito pelo Grupo Aço Cearense S.A. A Sinobras saiu na frente no processo de verticalização do minério de ferro do Pará e possui uma linha de produtos que inclui vergalhões, fio-máquina e trefilados e já alcança todo o mercado nacional com uma capacidade de 350 mil toneladas anuais. O empreendimento possui atualmente quatro unidades de operações: alto-forno para a produção de ferro-gusa; aciaria à produção de tarugos de aço; laminação para a fabricação de laminados de aço (vergalhões e fio-máquina); e trefila para a fabricação de derivados de fio-máquina (fios de aço à construção civil SI 60, arames lisos para a indústria de arames recozidos para construção, treliças, telas eletrosoldadas e outros produtos).

A ALPA será uma usina siderúrgica localizada no DIM que terá capacidade de produção de 2,5 milhões de toneladas de produtos siderúrgicos por ano. De acordo com o projeto de instalação deverá iniciar as suas atividades no ano de 2013 devendo destinar 1,7 milhão de toneladas para a *California Steel*, siderúrgica que a Vale mantém com a japonesa *JFE Steel* nos EUA. O restante deverá ser destinado para a verticalização local da produção mineral. O empreendimento pertencente à Companhia Vale S.A. prevê um investimento estimado de US\$ 2,76 bilhões e deverá gerar 16 mil empregos na fase de implantação. Na fase de operação estima-se a geração de 5,3 mil empregos diretos e outros 16 mil indiretos. Para a viabilização do projeto o empreendimento prevê a construção de um acesso ferroviário para receber o minério de ferro vindo de Parauapebas e a construção de um terminal fluvial no rio Tocantins para receber o carvão

mineral e escoar a produção da siderúrgica até o Terminal Portuário de Vila do Conde em Barcarena (PA).

Integrada à ALPA haverá uma unidade de laminação construída em uma parceria da Vale S.A., que deterá 25% de participação, com o Grupo Aço Cearense, que deterá 75% de participação e que ficará responsável pela implantação, operação e comercialização dos produtos da nova empresa. Este empreendimento denominado de Projeto ALINE orçado em US\$ 750 milhões se configurará na primeira usina de laminação de aços planos do Norte e Nordeste e receberá da ALPA anualmente 750 mil toneladas de placas de aço para produzir laminados a quente (capacidade de 710 mil toneladas anuais), laminados a frio (capacidade de 450 mil toneladas anuais) e galvanizados (capacidade de 150 mil toneladas anuais) com intuito de suprir a demanda da construção civil, além de viabilizar a implantação de dois polos metalomecânicos no estado do Pará, um no município de Barcarena e outro no próprio DIM.

Especificamente no tocante ao polo metalomecânico de Marabá, este está sendo projetado por meio de uma parceria envolvendo diversas instituições, como a Associação Comercial do Município de Marabá, empresas, com destaque para a Vale e o Grupo Aços Cearense, e o poder público municipal e estadual, envolvendo um projeto de implantação da segunda e da terceira etapas do DIM e que deverá receber empresas que atuarão dentro de uma diversificada linha de produtos, incluindo embalagens, arames, parafusos, estruturas metálicas, carrocerias para caminhões, barcaças para a indústria naval, telhas, botijões de gás, tubos metálicos, vagões ferroviários, estruturas para móveis e eletrodomésticos da linha branca (geladeiras, fogões e máquinas de lavar).

Neste contexto dois elementos aparecem como fundamentais para a transformação do potencial APL de ferro-gusa em um efetivo APL metalomecânico no município de Marabá: a infraestrutura e as parcerias institucionais capazes de desenvolverem a capacidade de governança dos atores locais.

Em termos de infraestrutura é conveniente destacar as precárias condições do sistema viário para o escoamento da produção, envolvendo tanto as estradas vicinais do município, quanto as estradas estaduais e federais. Destaca-se, da mesma forma, a deficiente rede de distribuição de energia elétrica no município e a precária infraestrutura social e de saneamento.

Atualmente a atividade produtiva local conta com a geração de energia elétrica da UHE de Tucuruí, a estrada de Ferro de Carajás e o Porto de Ponta da Madeira, localizado no Porto de Itaqui em São Luís (MA). Contudo para a viabilização da instalação do polo metalomecânico no DIM tornam-se fundamentais outras ações capazes de viabilizar uma infraestrutura adequada e rotas alternativas para acesso ao mercado.

Em primeiro lugar destaca-se a importância da viabilização da hidrovía Araguaia-Tocantins. A plena navegabilidade deste modal depende, além das Eclusas de Tucuruí, da derrocada do Pedral do Loreço e da ampliação do Porto de Vila do Conde em Barcarena. Some-se a isto a importância da instalação de um porto público no município de Marabá.

Em segundo lugar destaca-se a necessidade de duplicação da estrada de Ferro de Carajás. Ela permitirá o acesso a Ferrovia Norte-Sul e, por meio desta, a Ferrovia Centro-Atlântica, permitindo, desta forma, o acesso via modal ferroviário ao mercado do Centro-Sul do país. Ainda dentro deste contexto aparece não como uma prioridade, porém como uma alternativa futura, o acesso via Ferrovia Norte-Sul ao Porto da Tijoca (Espadarte), na Ponta da Romana, município de Curuçá.

Ademais, destaca-se a necessidade de garantia de geração de energia elétrica. Neste sentido, a construção da UHE de Belo Monte ou a UHE de Marabá aparecem como sendo estratégicas para o desenvolvimento local.

Finalmente convém destacar os aspectos institucionais da aglomeração produtiva de ferro-gusa de Marabá. Em que pesa haver, conforme apontado anteriormente, uma atividade produtiva aglomerada de ferro-gusa no município do Marabá, não há por parte das empresas integrantes do aglomerado uma institucionalidade explícita ou implícita que aponte para mecanismos consistentes de articulação, cooperação ou execução de ações conjuntas. Desta forma, estas empresas conformam apenas uma atividade produtiva aglomerada, sem, contudo, estabelecerem externalidades aglomerativas incidentais capazes de apontarem para a existência de um APL consolidado. É, desta forma, uma simples aglomeração produtiva, ou um potencial APL.

Todavia, destaca-se no contexto atual a importância que a aproximação de atores locais fundamentais terão no desenvolvimento de uma institucionalidade local adequada para o desenvolvimento do APL Metal-Mecânico de Marabá: Companhia Vale S.A., Grupo Aço Cearense S.A., Governo do Estado do Pará, Companhia de Desenvolvimento Industrial do Pará (CDI), Prefeitura Municipal de Marabá, Associação Comercial e Indústria de Marabá (ACIM), Sindicato das Indústrias de Ferro-Gusa do Estado do Pará (Sindiferpa), Federação das Indústrias do Estado do Pará (FIEPA), Programa de Desenvolvimento de Fornecedores (PDF/FIEPA), Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade do Estado do Pará (UEPA), Parque Científico Tecnológico de Carajás, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Sistema Nacional de Emprego (SINE), organizações não-governamentais e entidades representantes dos trabalhadores, dentre outros.

Dois passos importantes já foram dados: um primeiro envolveu a articulação de uma série de atores locais na implantação das fases 2 e 3 do DIM. O segundo passo importante decorreu da articulação entre a Vale, a Prefeitura de Marabá, o Governo Federal e o do estado do Pará, para o desenvolvimento de programas de formação, capacitação e qualificação voltado para a comunidade local visando desenvolver maior empregabilidade na mão-de-obra local, de modo a capacitá-los a acessarem as vagas de trabalho que serão geradas. Decorrente disto, já está em funcionamento o Programa de Preparação para o Mercado de Trabalho que abrange ao todo 17 cursos de formação e que conta com as parcerias da Vale, Senai, Sine, Obra Kolping do Brasil, além dos governos federal, estadual e municipal.

## **5. Considerações finais**

Nos últimos anos os APLs vêm se consolidando como importantes instrumentos de política econômica e de desenvolvimento regional na medida em que são importantes construções sociopolíticas que aproximam as atividades produtivas locais ao conceito de território. Especificamente no setor mineral a visão de arranjos produtivos abre perspectiva inovadora capaz de romper com a visão de enclaves na medida em que podem contribuir decisivamente para a consolidação de uma agenda positiva da mineração assentada na: construção de uma infraestrutura econômica que dê suporte para o desenvolvimento das outras atividades econômicas da região; maior internalização da renda gerada; utilização do excedente para a diversificação da base produtiva regional e verticalização da produção mineral; e, diminuição gradual, contínua e sustentada da dependência da economia regional do desempenho da atividade mineral.

Analisando especificamente a economia do município de Marabá percebe-se que grande parte do seu dinamismo econômico, em que pesa as significativas contradições sociais, é derivada do reflexo na economia local da atividade mineral. Destaca-se neste contexto a indústria produtora de ferro-gusa, que se caracteriza por ser um aglomerado produtivo importante para a economia local sem, entretanto, haver mecanismos articulados de coordenação e cooperação entre as empresas. Em função disto, ou seja, em função da ausência de uma institucionalidade explícita ou implícita, esta aglomeração de empresas não pode ser caracterizada como um APL consolidado, mas apenas como um potencial APL (vide metodologia e resultado em anexo).

Um APL potencial pode ser identificado pelo grau de concentração espacial das empresas setorialmente especializadas na produção de determinados produtos comerciais que percorrem uma cadeia produtiva através das quais são estabelecidas as várias formas de relações mercantis e não mercantis a montante, a jusante e colaterais entre as empresas localizadas territorialmente e delas com as instituições públicas e privadas. Esta característica facilita o agrupamento das atividades produtivas de modo a configurar um APL em desenvolvimento. Tendo em vista o alto grau de disparidade intra-regional no Pará, era de se esperar um número significativo de setores em distintas cidades (ou municípios) com um quociente locacional (QL) acima da unidade, sem que isto significasse a existência de especialização produtiva, mas sim de diferenciação produtiva. É bom ressaltar que os APL potenciais não se constituem ainda em APL completos, pois são embriões estruturais em diferentes estágios de formação – cujas articulações entre os agentes econômicos e destes com as instituições públicas e privadas não são suficientemente desenvolvidas para caracterizar um APL consolidado – que podem servir de base para ações governamentais visando ampará-los de forma a transformá-los em APL consolidado.

Ademais, dois elementos são fundamentais para a caracterização do APL potencial do ferro-gusa em Marabá: o problema do carvão vegetal e a crise financeira mundial que levou a paralisação das indústrias guseiras. Isto, posto, dentro de um leque de possibilidades que podem diminuir as ameaças ao desenvolvimento do aglomerado está a necessidade de resolver o problema do suprimento de carvão, obedecendo a legislação ambiental e as normas trabalhistas, e a excessiva dependência do comportamento externo do mercado.

Os resultados decorrentes da aplicação da metodologia desenvolvida em anexo permite a hierarquização da indústria guseira nos municípios paraenses, o que possibilita a análise dos APLs potenciais que estes possuem e as condições para a formação de um APL guseiro efetivo.

Finalmente, o artigo apresentou uma agenda promissora que está posta para a sociedade local que é a implementação de uma nova etapa do Distrito Industrial de Marabá relacionado ao desenvolvimento de um complexo metalomecânico. Contudo, para isto, é fundamental o envolvimento de todos os atores chaves na construção de um projeto coletivo que perpassa pela consolidação do APL Metal-Mecânico de Marabá.

## Bibliografia

ALBERTON, Vania; BÊRNI, Duílio de Ávila. **A divisão setorial do trabalho e a produtividade do complexo metalomecânico brasileiro**. R. Econ. Contemp., Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p.81-112, jan./abr. 2009.

AMARAL FILHO, Jair do. É negócio ser pequeno, mas em grupo. In.: CASTRO, Ana Célia (Org.). **Desenvolvimento em debate, painéis do desenvolvimento brasileiro II**. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES: Rio de Janeiro, 2002.

ARAÚJO, Luiz Eduardo de. **Potencial de desenvolvimento regional: O Setor Metal Mecânico das Microrregiões de Assaí e Cornélio Procópio**. Dissertação de Mestrado em Administração. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2009.

BRITTO, J.; ALBUQUERQUE, E. M. Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da Rais. **Estudos Econômicos**, v.32, n.1, p.71-102, 2002.

CARVALHO, D. F.; SANTANA, Antônio C. de. **Organização e competitividade da indústria de móveis do Pará**. Belém, PA: Unama, 2005. p.257.

COSTA, Eduardo José Monteiro da. **Arranjos Produtivos Locais, políticas públicas e desenvolvimento regional**. Brasília: Mais Gráfica, 2010.

COSTA, Eduardo José Monteiro da. **Políticas públicas e o desenvolvimento de Arranjos Produtivos em regiões periféricas**. Universidade Estadual de Campinas. Tese de Doutorado. Campinas, agosto de 2007.

COSTA, Eduardo José Monteiro da. **Políticas públicas para o desenvolvimento de Arranjos Produtivos Locais em regiões periféricas: um estudo de caso a partir de aglomerações produtivas paraenses**. Universidade Estadual de Campinas. Dissertação de Mestrado. Campinas, dezembro de 2003.

COUTINHO, L.G.; FERRAZ, J.C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. Campinas: UNICAMP, 1994.

CROCCO, M. A.; GALINARI, R.; SANTOS, F.; LEMOS, M. B.; SIMÕES, R. **Metodologia de identificação de arranjos produtivos locais potenciais**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003. (Texto para discussão, 212).

CROCCO, Marco; SANTOS, Fabiana; SIMÕES, Rodrigo; HORÁCIO, Francisco. **Industrialização descentralizada: sistemas industriais locais: O Arranjo Produtivo Calçadista de Nova Serrana**. Projeto: Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – IE/UFRJ. Rio de Janeiro, março de 2001.

DILLON, W.R.; GOLDSTEIN, M. **Multivariate analysis: methods and applications**. New York: John Wiley & Sons, 1984.

Encontro Nacional de Economia, ANPEC, dez. 2003. p.1-18.

ENRÍQUEZ, Maria Amélia. **Mineração: Maldição ou Dádiva? Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira**. São Paulo: Signus Editora, 2008.

FERREIRA, M. S. Rede de cidades em Minas Gerais a partir da realocação da indústria paulista. **Nova Economia**, no especial, p.9-69, 1996.

FUKUYAMA, Francis. *Capital social*. In.: HARRISON, Lawrence E.; HUNTINGTON, Samuel P. (Orgs.). **A cultura importa: os valores que definem o progresso humano**. Ed. Record, 2004.

HIRSCHMAN, Albert O. **The strategy of economic development**. New Haven, Yale University Press, 1958.

HUNTINGTON, Samuel P. A importância das culturas. In.: HARRISON, Lawrence E.; HUNTINGTON, Samuel P. (Orgs.). **A cultura importa: os valores que definem o progresso humano**. Ed. Record, 2004.

KRUGMAN, Paul R. **Geography and trade**. Cambridge: The MIT Press, 1991.

LANDES, David. Quase toda a diferença está na cultura. In.: HARRISON, Lawrence E.; HUNTINGTON, Samuel P. (Orgs.). **A cultura importa: os valores que definem o progresso humano**. Ed. Record, 2004.

LIMA, Maria Helena Machado Rocha. **Projeto Grandes Minas e APL's**. Centro de Tecnologia Mineral do Ministério da Ciência e Tecnologia. Rio de Janeiro, outubro de 2010.

MYRDAL, G. **Economic theory and under-developed regions**. London, 1972.

OHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. Prentice-Hall, 1992.

PARÁ. **Atlas de Integração Regional do Estado do Pará**. Secretaria de Estado de Integração Regional. Belém, PA: SEIR, 2010.

PERROUX, François. **A economia do século XX**. Porto: Herder, 1967.

PORTER, Michael E. Atitudes, valores, crenças e a microeconomia da prosperidade. In.: HARRISON, Lawrence E.; HUNTINGTON, Samuel P. (Orgs.). **A cultura importa: os valores que definem o progresso humano**. Ed. Record, 2004.

PUTNAN, Robert. **Comunidade e democracia – A experiência da Itália Moderna**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1999.

ROSENTHAL, D. **Aprendizado competitivo e oportunidades da indústria metalomecânica no Nordeste**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999.

SANTANA, Antônio C. de. **Arranjos produtivos locais na Amazônia: metodologia para identificação e mapeamento**. Belém - PA: ADA, 2004. p.108.

SCHMITZ, Humbert. **Collective efficiency and increasing returns**. Working Paper n. 50, Institute of Development Studies, UK 1997.

SCHMITZ, Humbert; NAVID, Khalid. Clustering and industrialization: introduction. In.: **World Development**, vol. 27, n.9, 1503-14, 1999.

SEBRAE. **Subsídios para a identificação de clusters no Brasil: atividades da indústria** (Relatório de Pesquisa). Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de São Paulo – SEBRAE, Pesquisa e Planejamento Estratégico, Agosto 2002 (Mimeo).

SEDECT. **Projeto para recuperação e reestruturação da fase I e implantação da fase II do Distrito Industrial de Marabá**. Secretaria de Estado de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia – SEDECT/ Companhia de Desenvolvimento Industrial do Pará – CDI/PA. 2009.



SIMINERAL. **Balanço Mineral do Estado do Pará**. Segunda Edição. Belém: Sindicato das Indústrias Mineraias do Estado do Pará, 2011.

STORPER, Michael. Las Economias Regionales como Activos Relacionales. **Cadernos IPPUR**, Rio de Janeiro, Ano XIII, nº 2, 1999.

SUZIGAN, W., FURTADO, J., GARCIA, R., SAMPAIO, S. E. K. Aglomerações industriais no Estado de São Paulo. **Economia Aplicada**, v.5, n.4, p.698-717, out./dez. 2001.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. E. K. Sistemas locais de produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas. In: **Anais do XXXI Encontro Nacional de Economia**, ANPEC, dez. 2003. p.1-18.

## Anexo

---

Em que pese o indicativo da existência da aglomeração produtiva de ferro-gusa em Marabá conforme levantamento do GTP APL do MDIC e a partir da visualização da importância do setor para a economia municipal utilizar-se-á a seguir uma metodologia estatística consagrada na literatura especializada para ratificar a existência do aglomerado.

A fonte básica à identificação do APL potencial da indústria de ferro-gusa de Marabá foi a RAIS (Registro Anuais de Informações Sociais), que coleta o emprego formal registrado em dezembro do mesmo ano (BRITTO e ALBUQUERQUE, 2002). Os dados da RAIS-2005 do emprego formal do Pará estão distribuídos em 195 classes de atividades produtivas por municípios, de acordo com as normas de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Tal abrangência permitiu a agregação de atividades no âmbito dos APL nos municípios do estado. O método usado para identificar os principais APL numa região (ou mesmo em estados ou municípios) adota como índice de especialização o quociente locacional (QL). Com frequência, o índice de quociente locacional é combinado com outros índices, como o Índice de Gini, para medir o grau de concentração espacial da indústria. Estes e outros estudos adicionaram outras variáveis para servir como filtros de controle.<sup>23</sup>

Os principais trabalhos que fizeram uso de todos ou parte desses critérios vinculam um setor econômico específico envolvendo todo o território do Brasil ou vários setores econômicos delimitados em uma região específica ou ainda delimitando várias regiões (municípios) dentro de uma mesma unidade federada do país (FERREIRA, 1996; BRITO e ALBUQUERQUE, 2002; SEBRAE, 2002; SUZIGAN *et alli.*, 2001, 2002; CROCOO *et alli.*, 2003; SANTANA, 2004; SANTANA *et alli.*, 2010).

O método estatístico aqui utilizado emprega o coeficiente de Gini e é inspirado nos trabalhos de vários autores com destaque para Crocco *et all.* (2003), Santana (2004), Carvalho (2009) e Santana *et alli.* (2010). O método empregado neste trabalho, além de incorporar os critérios usados nos trabalhos já referidos, acrescenta o Índice de Concentração Normalizado (ICN) e a análise de componentes principais que permite identificar o APL potencial das indústrias guseiras de Marabá tendo em conta os seguintes critérios: i) a especificidade de uma atividade ou setor de uma região (municípios); ii) o peso da atividade ou do setor específico em relação à estrutura setorial da mesma região (municípios); e iii) a importância da atividade ou setor na macrorregião (por exemplo, Região Norte ou Amazônia).

O método empregado neste trabalho é um importante passo para identificar e selecionar as aglomerações relevantes para embasar os estudos de casos dos APL setoriais. Cabe ressaltar que, quando se deseja identificar um APL setorial num território, não basta aplicar apenas esse método. De fato, neste caso, é preciso completar essa técnica com outra oriunda da econometria espacial. No caso do APL guseiro, como todas as empresas estão espacialmente localizados no distrito industrial da cidade de Marabá, achou-se por bem dispensar o tratamento da econometria espacial.

---

<sup>23</sup> Krugman (1991) usou para medir a concentração espacial da indústria norte-americana. Suzigan *et alli.* (2003) também empregaram estes métodos para identificar e mapear os APL e *Clusters* industriais no Estado de São Paulo.

## 1. Indicadores estatísticos

A metodologia empregada neste artigo se mostra diferente do padrão comumente usado em dois aspectos: i) o primeiro está relacionado à forma do agrupamento dos setores ou das atividades produtivas em função das possíveis operações e ligações complementares à montante e a jusante da cadeia produtiva (simples ou cruzadas) das firmas próximas que constituem o aglomerado em questão, ao contrário dos estudos que focam apenas um produto; ii) o segundo está associado ao emprego simultâneo de três indicadores (Índice de Quociente Locacional, Índice de Hirschman-Herfindahl e o Índice de Participação Relativa) visando construir um índice-síntese que capte as forças que fundamentam a existência do APL (ou outro tipo de Aglomerado) nos seguintes termos: especialização, concentração e a participação relativa da atividade ou setor específico em operação numa economia de um território localizado.

### 1.1. Índice do Quociente Locacional (QL)

O primeiro critério é aplicado à atividade ou setor é determinado pelo índice de especialização ou quociente locacional (QL). A fórmula matemática é dada por:

$$Q_L = \left( \frac{E_{ij}/E_j}{E_{iA}/E_A} \right) \quad (1)$$

Em que:

$Q_L$  = Quociente Locacional

$E_{ij}$  = Emprego da atividade ou setor  $i$  no município  $j$ ;

$E_j$  = Emprego em todas as atividades ou setores no município  $j$ ;

$E_{iA}$  = Emprego da atividade ou setor  $i$  na região;

$E_A$  = Emprego de todas as atividades ou setores na região.

Há especialização de uma atividade ou setor  $i$  no município  $j$  se  $Q_L > 1$ . Isso indica que a especialização da atividade  $i$  no município  $j$  é superior a da região estudada. Se  $Q_L < 1$ , então se pode dizer que a especialização da atividade  $i$  no município  $j$  é inferior a da região considerada. Entretanto, o  $Q_L$ , apesar de ser um indicador muito usado devido sua simplicidade, pode trazer distorções como observa Crocco *et alli* (2003). De fato, um  $Q_L > 1$  pode sugerir mais uma diferenciação produtiva dada heterogeneidade existente na região estudada. Há também a possibilidade que alguns municípios apresentem elevado quociente locacional em decorrência da baixa densidade das firmas na estrutura empresarial do município, isto é, quando somente uma empresa responde pela maior parte dos empregos numa dada atividade ou setor.

### 1.2. Índice de Hirschman-Hirfindahl (IHH)

Para minimizar esses problemas, emprega-se um segundo indicador que visa captar o real peso da atividade ou setor na estrutura produtiva do município da região. Este novo indicador é uma versão adaptada do conhecido Índice de Concentração de Hirschman-Herfindahl (IHH), assim definido:

$$IHH = \left[ \left( \frac{E_{ij}}{E_{iA}} \right) - \left( \frac{E_j}{E_A} \right) \right] \quad (2)$$

O IHH permite comparar o peso da atividade ou setor  $i$  no município  $j$  no setor  $i$  da região em relação ao peso da estrutura produtiva do município  $j$  na estrutura produtiva da região estudada. Um  $IHH > 0$  indica que a atividade ou setor  $i$  do município  $j$  da região é mais concentrada e, portanto, tem maior poder de atração de outras atividades de sua cadeia produtiva como resultado de sua especialização.

### 1.3. Participação Relativa (PR)

Um terceiro indicador foi utilizado para captar a importância relativa da atividade ou setor  $i$  do município  $j$  em relação ao total de emprego nessa atividade ou setor  $i$  da região considerada. Ou seja, este indicador mede a participação relativa do emprego na atividade ou setor  $i$  em relação no emprego total da respectiva atividade ou setor da região estudada. A fórmula é dada por:

$$PR = \left( \frac{E_{ij}}{E_{iA}} \right) \quad (3)$$

O valor do PR varia entre zero e um, tal que:  $0 < PR < 1$ . Quanto mais próximo de um, maior é a importância da atividade ou setor  $i$  no município  $j$  da região em tela.

### 1.4. Índice de Concentração Normalizado (ICN)

Esses três indicadores fornecem os elementos necessários à construção de um quarto indicador mais geral e consistente de concentração de uma atividade ou setor dentro de uma dada região que será denominado de Índice de Concentração Normalizado (ICN). Para calcular o ICN, para cada atividade ou setor num município de uma região, é preciso realizar uma combinação linear dos três indicadores padronizados, de acordo com a equação (4).

$$ICN_{ij} = \theta_1 QL_{ij} + \theta_2 IHH_{ij} + \theta_3 PR_{ij} \quad (4)$$

Onde:

$\theta$  = pesos de cada um dos indicadores de cada atividade ou setor produtivo em questão.

Cada um dos indicadores usados como insumos do ICN podem ter distinta capacidade de representar as forças aglomerativas, sobretudo quando se leva em consideração os vários setores produtivos, faz-se necessário calcular os pesos específicos de cada um dos insumos em cada um dos setores específicos. Para a obtenção dos pesos ( $\theta$ ) de cada um dos índices definidos na equação (4), lançou-se mão do método de análise multivariada: a análise de componentes principais. Este método produz resultados interessantes à identificação de APL.

A partir da matriz de correlação das variáveis, a abordagem de componentes principais revela a proporção da variância da dispersão total da nuvem de dados gerada – representativa dos atributos da aglomeração – que é explicada por cada um dos três indicadores referidos. Para isso, são calculados os pesos específicos de cada indicador

tendo em conta suas participações relativas na explicação do potencial para a formação de APL que os municípios apresentam setorialmente no estado do Pará. Por esse critério são identificados os locais (municípios) que apresentam o Índice de Concentração Normalizado (ICN) para cada APL do Pará.

O índice de concentração normalizado (ICN) permite identificar os municípios do Pará que apresentaram especialização de APL. Para isso, entretanto, adotou-se como indicador de identificação da especialização todo município que concentre um APL com valor de ICN acima do ICN médio e como epicentro do APL os municípios com valor de ICN superior ao ICN médio mais um desvio padrão. Na seqüência, apresenta-se a análise de componentes principais.

## 2. Análise de componentes principais

A técnica de análise de componentes principais (ACP) tem como principal objetivo descrever a estrutura da variância e da covariância de uma nuvem de  $n$  pontos no espaço de dimensão  $p$ , denotado por  $R^p$ , extraindo dessa nuvem de  $n$  pontos um novo conjunto de variáveis de mesma dimensão, ortogonais e não correlacionados, chamados de componentes principais.

Do ponto de vista técnico, quando se tem  $p$ -variáveis originais é possível se obter  $p$ -componentes principais (SANTANA *et alli.*, 2010). Não obstante, em geral, deseja-se obter só uma redução do número de variáveis a serem avaliadas e a interpretação das combinações lineares construídas, isto é, as informações contidas em  $p$ -variáveis originais são substituídas pelas informações contidas em um número reduzido de  $k$  variáveis (sendo  $k < p$ ). É deste modo que o sistema de variabilidade do vetor aleatório composto por  $p$ -variáveis originais é aproximado pelo sistema de variabilidade do vetor aleatório reduzido por  $k$  componentes principais. A qualidade da aproximação depende do número de componentes mantidas no sistema e pode ser medida por intermédio da avaliação da proporção de variância total explicada por essas características.

Quando a distribuição de probabilidade do vetor aleatório considerado é normal  $p$ -variada, então as componentes principais (CP), além de não correlacionadas, são independentes e têm distribuição normal. Entretanto, a suposição de normalidade não é requisito necessário para que a técnica de análise de componente possa ser usada. Na verdade, a obtenção das CP envolve a decomposição da matriz de covariância do vetor aleatório considerado. Assim, se é feita alguma transformação desse vetor aleatório, as CP deverão ser determinadas por meio da matriz de covariância relativa ao vetor transformado.

Uma transformação muito usada é a padronização das variáveis do vetor aleatório pelas respectivas médias e desvios padrões, de maneira a produzir novas variáveis centradas em zero e com variâncias iguais a unidade. Neste caso, as Componentes Principais são determinadas a partir da matriz de covariâncias das variáveis originais padronizadas, o que equivale à extração das componentes principais utilizando-se a matriz de correlação das variáveis originais. Uma vez encontradas as Componentes Principais, os seus valores numéricos, chamados de escores, podem ser determinados para cada elemento da amostra. Assim, os valores de cada componente podem ser analisados por intermédio das técnicas estatísticas convencionais como a análise de variância e a análise de regressão, dentre outras. A seguir demonstram-se analiticamente como as CP's podem ser obtidas.

### 3. Componentes principais extraídas da matriz de covariância

Os componentes principais são extraídos de uma nuvem  $n$  de pontos do espaço  $R^p$ , tal que a primeira CP extraída, denotada por  $CP_{(1)}$ , contenha a maior quantidade de variação total dos dados. O primeiro CP é uma combinação linear das variáveis observadas  $X_j$ , sendo  $j = 1, 2, \dots, p$ , tal que:

$$PC_{(1)} = \gamma_{(1)1}X_1 + \gamma_{(1)2}X_2 + \dots + \gamma_{(1)p}X_p \quad (1)$$

Onde os pesos,  $\gamma_{(1)1}$ ,  $\gamma_{(1)2}$ , ...,  $\gamma_{(1)p}$ , são escolhidos para maximizar a razão da variância do

$CP_{(1)}$  em relação a variação total, sujeita a restrição de que  $\sum_{j=1}^p \gamma_{(1)p}^2 = 1$

A segunda componente principal, denotada por  $PC_{(2)}$ , é que contém as combinações lineares ponderadas das variáveis observadas que não são correlacionadas com a primeira combinação linear e contém a quantidade máxima da variação total remanescente não contida em  $CP_{(1)}$ . Generalizando, então, podem-se escrever as  $m$ th componentes principais como combinações lineares ponderadas de  $X$ 's variáveis aleatórias, tal que:

$$PC_{(m)} = \gamma_{(m)1}X_1 + \gamma_{(m)2}X_2 + \dots + \gamma_{(m)p}X_p \quad (2)$$

A equação (2) tem a maior variância total das combinações lineares que estão correlacionadas com todos os componentes principais extraídos previamente (DILLON e GOLDSTEIN, 1984). Supõe-se inicialmente que o vetor de observações  $X'(X_1, X_2, \dots, X_p)$  tem uma matriz de variância-covariância dada por  $\Sigma$ .

As componentes principais são extraídas de tal maneira que cada componente principal ( $\square PC \square_{(p)}$ ) necessita de um vetor de coeficientes dado por  $\gamma' = (\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_p)$ , tal que a variância  $\gamma'X$  é a máxima entre as classes de todas as combinações lineares de  $X$ , sujeita a restrição de que  $\gamma'\gamma = 1$ . Isto significa que cada  $CP_p$  extraída da nuvem de pontos de  $R^p$  fornece a direção da maior dispersão dos pontos observados.

Trata-se, portanto, de uma rotação ortogonal de sistema de referência original, dada pelas variáveis  $X_i$  em que cada  $CP_p$  é uma combinação linear de  $X_i$  na direção da maior variância dos pontos e ortogonal às demais componentes principais  $CP_i$  ( $p = 1, 2, \dots, p$ ). Isto significa que a correlação linear entre as  $CP_i$  é nula. Assim, pode ser mostrado que os coeficientes  $\gamma$  devem satisfazer as  $p$  equações lineares, tal que (DILLON e GOLDSTEIN, 1984, p.26-28).

$$(\Sigma - \lambda_{(1)}I)\gamma_{(1)} = 0 \quad (3)$$

Onde  $\lambda_1$  é o multiplicador de Lagrange. Se a solução dessas  $p$  equações é outro vetor nulo, o valor de  $\lambda_{(1)}$  deve ser escolhido tal que:

$$|\Sigma - \lambda_{(1)}I| = 0 \quad (4)$$

Disso resulta que  $\lambda$  é o maior autovalor (ou raiz) de  $\Sigma$  e a solução para  $\lambda$  é o correspondente autovalor de  $\gamma_i$  ( $i = 1, 2, \dots, p$ ). Assim sendo, o problema de determinar o primeiro componente principal ( $CP_1$ ) passa a ser o mesmo que determinar  $\gamma_1 \in R^p$  cuja direção seja orientada para a maior dispersão da nuvem de pontos observados. A solução do problema é obtida maximizando da função de Lagrange formada pela variância da componente principal. A combinação linear que origina a  $CP_{(1)}$  sujeita a restrição é dada por:

$$PC_{(1)} = \gamma_{(1)1}X_1 + \gamma_{(1)2}X_2 + \dots + \gamma_{(1)p}X_p = \gamma_1^T X \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^p \gamma_{(1)j}^2 = \gamma_{(1)1} + \gamma_{(1)2} + \dots + \gamma_{(1)p} = 1 \quad (6)$$

A função Lagrange que especifica o problema é dada por:

$$L = \gamma_1^T \sum \gamma_1 - \lambda_1 (\gamma_1^T \gamma_1 - 1) \quad (7)$$

Derivando a equação (7) em relação a  $\gamma_1$  e depois igualando o resultado a 0 (condição de primeira ordem), tem-se:

$$\begin{aligned} 2(\Sigma - \lambda_{(1)}\mathbf{I})\gamma_{(1)} &= 0 \\ \Sigma \gamma_1 &= \lambda_1 \gamma_1 \\ \Sigma &= \lambda_1 \end{aligned} \quad (8)$$

Esta equação (8) representa a matriz de variância-covariância ( $\Sigma$ ) que permite a extração de seus autovalores ( $\lambda_1$ ) e respectivos autovetores ( $\gamma_1$ ). Tomando-se agora a equação da variância da  $CP_1$  e considerando o escalar correspondente, tem-se:

$$Var(CP_1) = \gamma_1^T \Sigma \gamma_1 = \sum \gamma_1^T \gamma_1 = \lambda_1 \gamma_1^T \gamma_1 = \lambda_1 \quad (9)$$

Pelo resultado obtido em (9), nota-se que a variância da primeira componente principal é o próprio autovalor da matriz  $\Sigma$ . Como essa variância deve ser máxima, então  $\lambda_1$  é o maior autovalor da matriz  $\Sigma$  e o vetor  $\gamma_1$  será o autovetor correspondente. Em síntese, para determinar as componentes principais de uma nuvem de dados torna-se necessário a extração dos autovalores e autovetores de sua matriz de variância-covariância  $\Sigma$  (DILLON e GOLDSTEIN, 1984, p.28-31).

Considerando o vetor aleatório  $Y = O'X$ , onde  $O_{p \times p}$  é a matriz diagonal de dimensão  $p \times p$ , constituída dos vetores normalizados da matriz  $\Sigma_{p \times p}$ . O vetor  $Y$  é composto de  $p$  combinações lineares das variáveis aleatórias do vetor  $X$ , e tem vetor de médias igual a  $O'\mu$ , sendo  $\mu = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_p)$  e a matriz de covariâncias  $\Sigma_{p \times p}$ , de forma que  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$  sejam os autovalores da matriz  $\Sigma_{p \times p}$  e com seus respectivos autovetores normalizados,  $\sum \gamma_{p \times p} = \gamma_1 + \gamma_2 + \dots + \gamma_p$ , isto é, os autovetores satisfazem as seguintes condições:

$$\begin{aligned} \gamma_i \gamma_j &= 0, \text{ para } i \neq j; \\ \gamma_i \gamma_i &= 1, \text{ para } i = 1, 2, \dots, p \\ \sum_{p \times p} \gamma_i &= \lambda_i, \text{ para todo } i = 1, 2, \dots, p \end{aligned}$$

Quando são extraídas todas as  $p$  componentes principais (CP), a variância da nuvem de dados (conjunto de dados) é totalmente reproduzida da seguinte maneira:

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = \text{tr}(\Sigma) = \text{variância total} \quad (10)$$

Onde o traço da matriz da variância-covariância  $\text{tr}(\Sigma)$  é a somatória dos elementos da diagonal principal da matriz  $\Sigma$ , isto é, a soma das variâncias das variáveis iniciais  $X$ . Assim, a razão da variância total de  $X$  é explicada pela  $j$ -ésima CP é definida como sendo dada por:

$$\frac{Var(Y_j)}{Var\ Total\ de\ X_i} = \frac{\lambda_j}{Traço(\Sigma_{p \times p})} = \left( \frac{\lambda_j}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} \right), j < i \quad (11)$$

Na aplicação do modelo de Componentes principais, em geral, são desconsiderados as componentes que apresentam baixa participação para a explicação da variância total dos dados observados<sup>24</sup>. A proporção da variância total que é explicada pelas k primeiras componentes principais é dada por:

$$\frac{\sum_{j=1}^k Var[Y_q]}{Variância\ Total\ de\ X} = \frac{\sum_{j=1}^k \lambda_j}{Traço(\Sigma_{p \times p})} = \frac{\sum_{j=1}^k \lambda_j}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} \quad (12)$$

A partir da matriz dos autovetores da matriz de correlação linear simples é possível calcular a participação relativa de cada um dos indicadores em cada uma das componentes principais de forma a evidenciar a importância efetiva das variáveis nas CP. Para isso é preciso obter a soma dos valores absolutos dos autovetores associados a cada componente ao dos demais dentro de cada CP, tal como:

$$\Sigma_{\downarrow}(i, j = 1, 2, \dots, 3) \dots \gamma_{\downarrow} ij = \psi_{\downarrow} i \quad (13)$$

Na sequência, divide-se o valor absoluto de cada autovetor  $\gamma_{ij}$  pela soma  $\psi_i$ , associada a cada componente, de forma a gerar a nova matriz de autovetores, tal que:

$$\phi_{ij} = \left( \begin{array}{c} |\gamma_{ij}| \\ \psi_{ij} \end{array} \right) \quad (14)$$

Como os coeficientes de  $\theta_{ij}$  representam o peso que cada variável assume dentro de cada CP e os autovalores,  $\lambda_i$ , de modo que:

$$\theta_i = \sum_{(i,j=1,\dots,p)} \phi_{ij} \lambda_i \quad (15)$$

$$\sum_{i=1,\dots,p} \theta_i = 1 \quad (16)$$

Onde  $\theta_1$  é o peso atribuído ao índice do quociente locacional (QL),  $\theta_2$  é o peso atribuído ao índice de concentração modificado de Hirschman-Hirfindahl (IHH) e, por fim,  $\theta_3$  é o peso atribuído a participação relativa setorial (PR). Uma vez que a soma dos pesos é igual a unidade, torna-se factível a combinação linear dos três índices na forma padronizada, o que acaba gerando o índice-síntese de concentração normalizado (ICN) em que os coeficientes são os pesos calculados pelo método dos componentes principais de acordo com a equação (4).

<sup>24</sup> Em regra é recomendável extrair da massa de dados o conjunto de CP que explicam pelo menos 60% da variância total.



#### **4. Análise dos resultados**

Nesta seção serão agora analisados os resultados decorrentes da aplicação da metodologia acima descrita. O método adotado permite a hierarquização da indústria guseira nos municípios paraenses, o que possibilita a análise dos APLs potenciais que estes possuem e as condições para a formação de um APL guseiro efetivo. Na identificação dos APL da indústria guseira, utilizou-se um indicador-síntese (ICN) capaz de captar quatro características básicas: i) a especificidade da atividade ou setor numa região; ii) o peso do setor produtivo dentro da estrutura produtiva da região; iii) a importância relativa do setor produtivo no âmbito nacional; e iv) a escala absoluta da estrutura produtiva local.

Para selecionar os municípios com APL da indústria de ferro-gusa, potencialmente mais aptos (em formação avançada) no Pará, utilizou-se o critério de ICN médio + 1 DP. É bom ressaltar que os APL potenciais não se constituem ainda em APL completos, pois são embriões estruturais em diferentes estágios de formação – cujas articulações entre os agentes econômicos e destes com as instituições públicas e privadas não são suficientemente desenvolvidas para caracterizar um APL consolidado – que podem servir de base para ações governamentais visando ampará-los de forma a transformá-los em APL consolidado.

A literatura pertinente sobre APLs ressalta que este indicador é bastante apropriado para regiões de porte médio. Para regiões pequenas, com emprego (ou estabelecimentos) industrial diminuto e estrutura produtiva pouco diversificada, o quociente tende a sobrevalorizar o peso de um determinado setor à região. Igualmente, o QL também tende a subvalorizar a importância de determinados setores em regiões com uma estrutura produtiva bem diversificada, mesmo que este setor possua peso significativo no contexto regional ou nacional. Mas, apesar do QL ser um indicador extremamente útil na identificação da especialização produtiva de uma região, ele deve ser utilizado com cautela, pois a interpretação de seu resultado deve levar em conta as características da economia de referência que no caso estudado é a economia da Pará.

Um APL potencial pode ser identificado pelo grau de concentração espacial das empresas setorialmente especializadas na produção de determinados produtos comerciais que percorrem uma cadeia produtiva através das quais são estabelecidas as várias formas de relações mercantis e não-mercantis a montante, a jusante e colaterais entre as empresas localizadas territorialmente e delas com as instituições públicas e privadas. Esta característica facilita o agrupamento das atividades produtivas de modo a configurar um APL em desenvolvimento. Tendo em vista o alto grau de disparidade intra-regional no Pará, era de se esperar um número significativo de setores em distintas cidades (ou municípios) com um QL acima da unidade, sem que isto significasse a existência de especialização produtiva, mas sim de diferenciação produtiva.

Tomando-se os dados originais do emprego formal das atividades econômicas, fornecidos pela RAIS-2005, nota-se que o total de emprego formal gerado em todas as atividades produtivas do Pará alcança a grandeza de 675.857 empregos. Em 14 atividades selecionadas, com potencial de constituir APL, existem 112.532 empregos formais, o que representa 16,65% do total de todas as atividades produtivas do Pará (SANTANA e CARVALHO, 2005). O emprego formal do setor guseiro na do Pará concentra-se na cidade de Marabá, isto é, 100% dos empregos são gerados pelas indústrias guseiras do distrito industrial da cidade de Marabá, como mostra a Tabela 1. Em 2005 havia nove (9) empresas no distrito industrial de Marabá. Esse número aumentou para 10 empresas (em 2009) todas situadas no distrito industrial da cidade de Marabá, como mostra a Tabela A.

Tomando-se os dados originais do emprego formal das atividades econômicas, fornecidos pela RAIS-2005, verifica-se que o índice agregado do emprego formal das atividades guseiras, que podem formar o APL da indústria de ferro-gusa de Marabá no Pará, é de 0,37% do total de emprego formal (675.857), como mostra a Tabela 2. Na mesma Tabela 2, nota-se que os APL referentes à madeira e móveis (35.107 empregos), pecuária de grande porte (17.380 empregos), agroindústria vegetal (15.297 empregos) e organização (13.090 empregos) geram mais empregos porque estão presentes em quase todos os municípios do Pará. Enquanto isso, o APL da Indústria Guseira de Marabá gera 2.524 empregos formais somente no Município de Marabá. Apesar da ausência de estímulos para a indústria guseira, os índices agregados de emprego das atividades da APL guseira de Marabá são razoáveis ao se levar em conta o tamanho das empresas.

Tabela A: Índice agregado do emprego formal dos APL no Pará

Nº	APL	Emprego	Índice
1	Lavoura temporária	3.249	0,48
2	Lavoura permanente	3.602	0,53
3	Pecuária de grande porte	17.380	2,57
4	Pecuária de pequeno porte	1.152	0,17
5	Exploração florestal	1.409	0,21
6	Pesca e aqüicultura	2.973	0,44
7	Madeira e mobiliário	35.107	5,19
8	Agroindústria animal	6.909	1,02
9	Agroindústria vegetal	15.297	2,26
10	Agroindústria do couro	1.059	0,16
11	Educação	4.055	0,60
12	Turismo ecológico	4.726	0,70
13	Organização social	13.090	1,94
14	Indústria de Ferro-Gusa	2.524	0,37
	Total	675.857	16,28

Fonte: SANTANA *et alii.* (2010).

## 5. Identificação do APL potencial da indústria guseira de Marabá

Nas aplicações do modelo, por conveniência matemática e sem perda de generalidade, assume-se que a média de  $X_i$  ( $i = 1, \dots, p$ ) é igual a zero e as variâncias iguais a um, tal qual a solução inicial apresentada pelo Software SPSS. Para se obter as demais componentes principais, o processo é o mesmo. A solução do modelo de CP pode ser ainda rotacionada para gerar uma interpretação definitiva dos resultados, uma vez que a estrutura inicial das estimativas das cargas ou autovetores não é definitiva. Para confirmar ou rejeitar a solução inicial, o método de componentes principais faz a rotação dessa estrutura inicial. A solução é ótima, se as correlações entre as componentes forem iguais à zero.

Neste trabalho, utilizou-se o procedimento de rotação *varimax*, que é o mais popular e constitui-se na busca da rotação que maximiza a variância ao quadrado das cargas de cada coluna da matriz de variância-covariância por meio do software SPSS-13. Os passos para este e outros métodos de rotação podem ser encontrados em Dillon e Goldstein (1984). Quando são extraídas todas as  $p$  componentes principais, a variância total é

obtida da equação (10) em que o traço da matriz de variância-covariância é dado pela soma dos elementos da diagonal principal, ou seja, a soma das variâncias de todas as variáveis iniciais  $X_i$ . Assim sendo, fica evidenciado que a importância descritiva de uma CP qualquer é dada pela razão entre a sua variância e a variância total, ou seja, é a proporção da variância total que é descrita por ela, expressa na equação (11).

Para a aplicação do modelo de componentes principais, geralmente, são desprezadas as componentes que apresentam baixa participação à explicação da variância total dos dados. Como regra geral, geralmente, se recomenda extrair da nuvem de dados o conjunto de componentes principais que explicam pelo menos 70% da variância total. No caso específico deste trabalho, todas as componentes foram consideradas no modelo por conveniência metodológica.

Para calcular os pesos relativos a cada um dos indicadores de atividades ou setores é necessário utilizar alguns dos resultados do modelo de análise de componentes principais. Os valores das componentes principais, propriamente, são desprezados, em favor dos resultados de interesse gerados pelas matrizes de coeficientes rotacionados e a variância das três componentes, para mostrar a importância específica de cada uma das variáveis na explicação da variância total da nuvem de dados de referência.

A análise de componentes principais é usada com o objetivo de resumir a maior parte da variância inicial a um número mínimo de fatores. Assim sendo, nota-se que a percentagem da variância primeira dos autovalores iniciais é de 68,46%. A extração da soma das cargas fatoriais quadráticas indica o percentual da variância de cada variável original que é explicado por um fator. No caso dos três indicadores, usados para identificar o APL da indústria de ferro-gusa, as variâncias do índice de QL (= 68,46%) e do índice IHH (= 31,53%) representam quase 100% da extração das cargas fatoriais quadráticas acumuladas, como mostra a Tabela B.

Tabela B: Variâncias dos autovalores iniciais e da extração das cargas quadráticas

Componentes	Autovalores iniciais			Extração da soma das cargas quadráticas		
	Total	% of Variância	Cumulativo %	Total	% of Variância	Cumulativo %
QL_Ind.FGusa	2,053924	68,46413	68,46413	2,053924	68,46413	68,46413
IHH_Ind.FGusa	0,946075	31,53586	100,0000	0,946075	31,53586	100,0000
PR_Ind.FGusa	-5,5E-16	-1,85E-14	100,0000	5,55E-16	1,85E-14	100,0000

Fonte: SPSS\_13.

A ortogonalidade é outra técnica importante que serve para demonstrar a independência matemática (não correlação) dos eixos fatoriais um em relação ao outro em ângulos retos de 90 graus. A rotação fatorial da soma das cargas fatoriais é o processo que permite o ajuste dos eixos fatoriais de forma a conseguir uma solução fatorial mais simples e pragmaticamente significativa das percentagens da variância. Como se observa pela Tabela C, a variância da carga da rotação fatorial apenas do QL\_Ind.FGusa é igual 66,43% do acumulado, portanto, acima da referência mínima que é de 60%. O método adotado para medir a rotação fatorial ortogonal foi o *Varimax*.

Tabela C: Rotação fatorial ortogonal das cargas quadráticas

Componentes	Total	% da Variância	Cumulativo %
QL_Ind.FGusa	1,992844	66,42816	66,42816
IHH_Ind.FGusa	1,007155	33,57183	100,0000
PR_Ind.FGusa	5,55E-16	1,85E-14	100,0000

Fonte: SPSS -13

O cálculo dos pesos começa com os resultados dos autovalores ou variâncias relativas de cada componente principal e a variância acumulada, conforme equação (12). Isto significa o autovalor da primeira componente principal ou a proporção da variância total que é explicada por essa componente. O processo de cálculo dos pesos ( $\theta_i$ ) foi realizado usando o SPSS-13 de acordo com a seqüência das equações (13), (14), (15) e (16). O sinal negativo de algum autovetor sugere que este atua no sentido oposto ao dos demais dentro de cada componente principal.

O índice de concentração normalizado (ICN) da indústria guseira nos 143 municípios do Pará. Porém, para não cansar o leitor com tabelas extensas, resolveu-se mostrar apenas a tabela que registra os resultados da APL da indústria de ferro-gusa de Marabá. O município de Marabá é o único que possui as indicações necessárias à identificação de um APL guseiro (ICN\_IndGusa =1870,56). Apesar do ICN ter sido calculado para os 143 municípios do estado do Pará foram usados filtros – com base no ICN médio – para selecionar os municípios com APL da indústria guseira potencialmente aptos (isto é, em formação), como pode ser visto na Tabela 4. Para selecionar os municípios com APL de indústrias guseira potencialmente mais aptos no Pará (epicentro da concentração), usou-se o critério de ICN médio + 1 Desvio-Padrão, já explicado anteriormente, para selecionar o APL guseiro de Marabá, como mostra a Tabela D.

Tabela D: Índices identificadores do APL da indústria guseira no município de Marabá no Pará (2005)

Município	QL IndGusa	IHH IndGusa	PR IndGusa	ICN IndGusa	ICN Médio	ICN Médio + 1 Desvio-Padrão
Marabá	27,2765	0,0981	1,0000	1870,56	13,20	169,40

Fonte: RAIS (2005).

# Arranjo Produtivo Local de base mineral no Sudoeste Goiano: uso de rochas regionais na agricultura

Claudia Adriana Görden<sup>1</sup>

Antonio Alexandre Bizão<sup>2</sup>

Vilmar Antonio Ragagnin<sup>3</sup>

Éder de Souza Martins<sup>4</sup>

Nayra Thaís Ferreira Batista<sup>5</sup>

Fernanda Sousa Silva<sup>6</sup>

Eduardo Hack<sup>7</sup>

## 1. Introdução

A indústria mineral<sup>8</sup> brasileira está organizada em territórios definidos principalmente pela localização das jazidas (MACHADO, 1989, 1995), mas sua produção ainda está voltada para a exportação de *commodities* primárias (COLBURN, 2009).

A indústria mineral produtora de *commodities* apresenta envolvimento com a economia regional principalmente nos setores de serviços (LIMA, 2007). Por outro lado, os principais produtos minerais voltados para os mercados regionais são agregados para a construção civil (VALVERDE, 2001) e de calcário agrícola (NAHASS e SEVERINO, 2003). Uma estratégia para aumentar o envolvimento regional das atividades minerais é o desenvolvimento e a indução de políticas públicas, como é o caso dos Arranjos Produtivos Locais (APLs) de base mineral (MACHADO, 2002).

Entretanto as matérias-primas minerais para o setor agrícola, especialmente as que compõem os fertilizantes convencionais (NPK), também são *commodities* e não apresentam uma relação direta com a região onde são produzidos (MARTINS *et al.*, 2010).

A elevada produtividade da agricultura brasileira depende do uso intensivo de fertilizantes e condicionadores de solo. A necessidade de fertilizantes deve continuar aumentando, uma vez que está ocorrendo a conversão de usos marginais do solo, como pastagens extensivas, para sistemas de produção mais intensivos, como a integração lavoura-pecuária (MARTHA JR. *et al.*, 2006) e a cana-de-açúcar (AGUIAR *et al.*, 2009; IGARI *et al.*, 2008; RIBEIRO *et al.*, 2009). Estes novos padrões de uso são fundamentais para diminuir a pressão de abertura de áreas de vegetação nativa, tanto do Cerrado,

---

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma - Mestre em Agronomia. E-mail: claudiadrianagorgen@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo - Pós Graduado em Segurança de Trabalho.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo - Doutor em Genética e Melhoramento.

<sup>4</sup> Geólogo - Doutor em Geologia.

<sup>5</sup> Bióloga.

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma.

<sup>7</sup> Administrador de Agronegócios.

<sup>8</sup> A indústria mineral inclui a extração, o beneficiamento e a transformação. A localização das jazidas define sempre a extração, mas não necessariamente as etapas posteriores. O mineral poderá ser transportado para outro território com a finalidade de sua transformação (como, por exemplo, a bauxita *versus* alumina *versus* alumínio).

quanto da Amazônia (MARTHA JR. *et al.*, 2006), mas necessitam do uso intensivo de fertilizantes.

Por outro lado, o Brasil é dependente da importação de 70% dos fertilizantes utilizados na agricultura (RODRIGUES, 2010). Este nível de dependência de fontes convencionais de nutrientes deve continuar numa escala de dezenas de anos, apesar dos esforços de prospecção em território nacional e do novo posicionamento da indústria de fertilizantes (RODRIGUES, 2010). A manutenção desta dependência diminui a sustentabilidade da produção agrícola e, especialmente, de alguns setores. Um exemplo que chama a atenção é a produção brasileira de álcool combustível, cada vez mais dependente de fertilizantes importados, que deveriam ser utilizados na produção de alimentos (SPAROVEK *et al.*, 2008).

Uma das soluções para esta questão sensível da agricultura brasileira é o desenvolvimento de alternativas de fontes de nutrientes e de condicionadores de solo (MARTINS *et al.*, 2008). Ou seja, é necessário romper com o paradigma dos fertilizantes convencionais para novas formas de utilizar nutrientes de fontes alternativas. As experiências desenvolvidas neste sentido indicam que os resíduos orgânicos da agroindústria e as rochas silicáticas são as principais matérias primas para estas fontes alternativas (MARTINS *et al.*, 2010).

A utilização na agricultura de rochas silicáticas moídas, ricas em minerais primários e nutrientes, é designada de rochagem (LEONARDOS *et al.*, 1987). Estudos mostram que esta prática permite a substituição total ou parcial de fontes convencionais, especialmente quando o manejo do solo e do sistema de produção é realizado conforme a preconização técnica (MARTINS e THEODORO, 2010).

Neste sentido, uma caracterização social, econômica, cultural e ambiental é essencial para o entendimento do potencial da rochagem de uma determinada região. Este capítulo mostra a possibilidade de desenvolvimento de APLs de base mineral com o desenvolvimento de novas fontes regionais de nutrientes e condicionadores de solo para a agricultura na região do Sudoeste Goiano.

### **1.1. Ocupação do Centro-oeste**

O bioma Cerrado, enquanto espaço cultural e biogeográfico, apresenta vários sentidos e vocações em função dos seus elementos naturais. Segundo Fleury e Almeida (2009), o uso e a apropriação deste espaço em pouco mais de 50 anos, no período de 1940 a 1990, transformou o "vazio demográfico de terras improdutivas" em "grande celeiro do país". Assim, as áreas do Centro-oeste passaram, a partir da década de 1940, por profundas transformações, que ocorreram devido à industrialização de áreas de ocupação mais antiga e aos aumentos de população que requereram a expansão da fronteira agrícola. A incorporação da região centro-oeste ao espaço econômico nacional, viabilizando a instalação de grandes empresas deu-se, sobretudo, a partir do Plano de Metas do Governo Juscelino Kubitschek, no período 1956-1961. As metas para o setor agrícola estavam centradas no desenvolvimento de setores de infraestrutura: armazéns e silos, frigoríficos, matadouros industriais, mecanização da agricultura e fertilizantes (HOGAN *et al.*, 2002).

Além da ação estatal, a ocupação do Cerrado no centro-oeste também foi viabilizada por fatores físicos, como a facilidade de remoção da vegetação nativa, temperatura, luminosidade, topografia, fácil mecanização do solo, disponibilidade de calcário e recursos hidrográficos para geração de energia e irrigação (HOGAN *et al.*, 2002).

A relevância ecológica deste bioma já vem sendo levantada e discutida em diversas instâncias científicas e políticas, porém, ainda faltam conhecimentos integrados, de forma a permitir a elaboração de estratégias sustentáveis que garantam a verdadeira conservação do Cerrado (CESAR, 2003).

O importante equilíbrio entre as atividades pastoris e as lavouras começou a ser rompido no final do século XIX. A partir da década de 1930, com as descobertas científicas no campo da química, mecânica e da engenharia genética, e o desenvolvimento de fertilizantes altamente solúveis, máquinas, implementos e sementes melhoradas, produzidas em escala industrial, impulsionados pelos avanços da “ciência de guerra”, os produtos e técnicas desenvolvidas foram rapidamente incorporadas pelos agricultores europeus e norte-americanos como forma de substituir, ou simplificar, o trabalhoso processo de fertilização natural, preparo da terra, plantio, tratos culturais, colheita e a utilização de numerosa mão-de-obra. Em resumo, os insumos que, em sua maioria, eram provenientes da propriedade rural passaram a ser fornecidos pelas indústrias (MORAGAS e SCHEINER, 2003).

O contínuo avanço do setor industrial agrícola fez surgir melhorias dos produtos oferecidos, possibilitando significativo crescimento da produtividade da agricultura na Europa e EUA. O “progresso na agricultura” chega de forma contundente aos países pobres, entre os quais Brasil, com a Revolução Verde em 1960, fundamentada na melhoria do desempenho dos índices de produtividade agrícola, por meio da substituição dos moldes locais de produção, ou tradicionais, por um conjunto bem mais homogêneo de técnicas (EHLERS, 1996).

Quanto aos defensivos agrícolas a maior parte é produzida por grandes empresas transnacionais, de variados ramos como: farmacêuticos, petroquímicos, sementes e até de máquinas. Pode-se observar uma estreita ligação entre biocidas e as empresas que trabalham com a química fina, setor que requer ampla tecnologia e grande investimento. Estas empresas aproveitam suas linhas de produção, estrutura de comercialização, pesquisa e desenvolvimento, para também produzirem estes produtos (MORAGAS e SCHEINER, 2003).

De acordo com Helfand e Rezende (1998), a explicação para o grande desenvolvimento agrícola do centro-oeste, mais explicitamente vinculada ao caso da soja, deve ser buscada em novos conhecimentos sobre o manejo dos solos de cerrado e na descoberta de novas variedades dessa leguminosa aptas às condições da região. No entanto, o autor enfatiza que além dessas vantagens associadas a inovações biológicas, a maior viabilidade da motomecanização agrícola, também contribuiu para a grande expansão da soja no centro-oeste. Portanto, esta aptidão agrícola, refere-se mais às características da topografia do que às do solo, que sabidamente é menos fértil que o restante do centro-sul. Os maiores gastos com a correção do solo (calagem e adubação) são compensados não só pelo menor preço da terra, mas pelos ganhos de escala devido à mecanização. Outro fator importante é a qualidade da soja, que apresenta maior percentual de proteínas, o que é considerada uma grande vantagem na produção de ração.

Assim, desde o início da ocupação, a agricultura foi, e ainda é, a base econômica da região, e vem apresentando algumas fortes características: a incorporação tecnológica em culturas que demandam mão de obra, principalmente, cana de açúcar, tomate, algodão e feijão, o aumento da área de culturas mecanizadas e a intensa “pecuarização” da região (HOGAN *et al.*, 2002).

## 1.2. Planos governamentais para acelerar o processo de ocupação

Os principais objetivos do governo com a política de modernização das lavouras de grãos do centro-oeste, a partir dos anos 1970, foram expandir a oferta interna de gêneros agropecuários, levando a aumentos nas exportações, diminuir os preços internos dos alimentos, estimular o desenvolvimento industrial e a ocupação do território nacional (WARNKEN, 1999). Com a finalidade específica de aumentar a produtividade, foram criados diversos centros de pesquisa na região: em 1975, com a participação da EMGOPA (Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária) foi criado o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC, atualmente Embrapa Cerrados) da Embrapa, no Distrito Federal. O CPAC pesquisou entre 1975 e 76 cerca de 1500 linhagens e cultivares de soja selecionadas em outras regiões (SOUZA *et al.*, 1982). Outros centros de pesquisa da Embrapa que se instalaram no Centro-oeste foram o Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNAF, atualmente Embrapa Arroz e Feijão) em Santo Antônio de Goiás, Goiás (1974); o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) situado em Campo Grande, Mato Grosso (1977); e o Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN, atualmente Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia) situado em Brasília, Distrito Federal (1974).

Em termos de fontes de energia, a viabilidade da expansão das lavouras comerciais foi garantida pela política de preços uniformes para derivados do petróleo no varejo, mantida de 1978 até 1995, financiada pelo Fundo de Preços Uniformes de Frete (FUP).

A região centro-oeste foi o alvo central dos programas de ocupação econômica do cerrado, como o Programa de Desenvolvimento do Cerrado (POLOCENTRO) e o Programa Cooperativo Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER) (GOBBI, 2004; MULLER, 1990).

O grande beneficiado pelas políticas agrícolas aplicadas nas décadas de 1970 e 1980 foi o setor produtivo de grãos. A área plantada com soja, no período, aumentou 767%, e a produção aumentou 1.234,6%. Já as culturas tradicionais, que tiveram acesso limitado a crédito e pouca atenção no desenvolvimento de inovações que incrementassem a produtividade, tiveram sua participação reduzida. A área com mandioca diminuiu 8,7%, com uma queda de 22,5% na produção entre 1970 e 1989 (MULLER, 1990). Estavam então colocadas as condições que permitiriam a expansão da agroindústria no centro-oeste, inclusive com a chegada à região de indústrias que deixavam o sul do país.

O grande crescimento da economia na região centro-oeste pode ser verificado pelo crescimento do PIB da região, que em todos os períodos teve taxas de crescimento superiores às médias nacionais. Os gastos do governo por meio das políticas de expansão de produção de grãos na região nesta época foram essenciais para este crescimento. As mudanças nas políticas agrícolas ocorridas ao longo da década de 80, que implicaram, de modo geral, na redução de recursos públicos destinados à agricultura levaram à modificação do padrão de financiamento da produção comercial. Um exemplo foi a cultura da soja, em que muitos produtores passam a tomar empréstimos das indústrias esmagadoras, de insumos e de máquinas (CASTRO e FONSECA, 1995).

A soja foi um dos primeiros produtos a utilizar mecanismos privados de financiamento que, via comercialização, puderam ampliar a oferta de recursos, por meio de contrato como: Adiantamento do Contrato de Câmbio, os Contratos a Termo e as Cédulas do Produtor Rural. O Adiantamento do Contrato de Câmbio é um financiamento concedido para exportadores que já possuem a exportação contratada; o exportador recebe o dividendo antes e, muitas vezes, repassa ao produtor rural, comprando seu produto



antecipadamente. Os Contratos a Termo permitem o financiamento direto de participantes da cadeia produtiva, como a “soja verde”, e consistem na venda antecipada, com preço fixo para entrega futura, adiantando recursos para o custeio, podendo, também, ser utilizado por meio da troca de mercadorias. A Cédula de Produto Rural possibilita a comercialização e a captação de recursos antes da produção agrícola, sendo sua emissão restrita ao produtor rural e suas associações, inclusive cooperativas (FREITAS *et al.*, 2000).

### 1.3. Indicadores da economia em Goiás

O Produto Interno Bruto (PIB) de Goiás alcançou R\$ 75,27 bilhões em 2008. Esse desempenho garantiu a posição de terceiro maior crescimento do país naquele ano. Entre 2002 e 2008, o estado de Goiás apresentou o 11º maior crescimento em volume, de 34,2%. Mesmo com o terceiro melhor crescimento naquele ano, Goiás não saltou posições no *ranking* nacional de contribuição para o PIB do País, continuando em 9º lugar, o mesmo que ocupa desde o início da série de pesquisa do PIB feita pelo IBGE, iniciada em 2002 (MAMEDE, 2010).

O setor da agropecuária apresentou expansão de 19,1% em 2008, todas as demais atividades, exceto a pesca, apresentaram resultado positivo. A produção vegetal registrou variação em volume de 32,0% devido à influência, sobretudo, das culturas temporárias. O cultivo de cereais cresceu 36,5%, devido à recuperação dos preços de milho, arroz e sorgo, o cultivo de cana-de-açúcar aumentou 40,8%, puxado pela instalação e ampliação de diversas indústrias de etanol e açúcar, o cultivo de soja cresceu 42,4%, em virtude da recuperação do preço da soja, e o cultivo de outros produtos da lavoura temporária cresceu 22,6%, puxado, principalmente, pela recuperação de preço do feijão. Todas essas atividades somam 89,3% da produção agrícola do estado. O crescimento da produção animal em 2,5% deveu-se principalmente à criação de bovinos (2,6%) e suínos (2,1%) (IBGE, 2010).

Em 2008 o setor industrial representou 26,2% do PIB de Goiás com as indústrias de transformação correspondendo a 52,6% desse setor. Em Goiás o crescimento expressivo da indústria extrativa deveu-se principalmente ao aumento na produção de cobre, ouro, cobalto, níquel, nióbio, fosfato e vermiculita. A produção de níquel, em Goiás, representa 90,4% da produção nacional, outro produto que tem ganhado destaque nesta atividade é o cobre, devido à instalação recente de mineradora no estado, fato que colocou o estado como o segundo maior produtor nacional deste produto. Além disso, Goiás é o segundo maior produtor nacional de ouro, participando com 27,4% da produção nacional (IBGE, 2010). A construção civil contribuiu com 23,4% do PIB do setor industrial em 2008. Os principais segmentos que ganharam peso na estrutura industrial do estado foram: alimentos, bebidas, defensivos agrícolas, produção de álcool e produção de cimento (IBGE, 2010).

### 1.4. Caracterização agropecuária do Sudoeste Goiano e contexto atual

Durante o processo de ocupação e colonização regional, a agricultura tradicional goiana, calcada nos plantios de arroz, feijão, mandioca e na criação de gado, foi aos poucos, sendo incorporando aos pacotes tecnológicos pela Revolução Verde. A cultura da soja foi o principal vetor de modernização da agricultura goiana e ocorreu primeiramente, através do monocultivo e da produção extensiva, baseada, sobretudo, em relações de trabalho pouco formais. Contribuíram para isso a intensificação da mecanização e uso de insumos

agrícolas, que marca uma segunda fase ainda em curso. A cultura da soja teve papel fundamental neste processo de ocupação e expansão das áreas cultivadas. Possui boa tolerância a solos ácidos característicos da região de cerrados, apresenta capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico, todas as operações agrícolas para seu cultivo é completamente mecanizado, e apresenta valor comercial elevado por ser *commodity* agrícola internacional. Numa segunda fase já se percebe a diversificação das atividades agrícolas (soja, milho, sorgo, feijão, etc.), a aceleração das atividades urbanas e de dinamização das atividades econômicas. Ainda assim, os municípios de Rio Verde e Jataí respondem juntos por mais de 20% de toda a soja goiana. Entretanto, a fronteira agrícola em Goiás ainda não está plenamente ocupada, pois a área colhida de soja ainda apresenta expansão (LANDERS, 1996).

Desta forma, a produção de soja atraiu complexos industriais, especialmente as agroindústrias de carne de aves e suínos, dada a importância do milho e do farelo de soja na produção de ração. Os complexos agroindustriais encontram condições adequadas para se instalarem como a disponibilidade de grãos, grande oferta de mão de obra, proximidade do mercado consumidor, desenvolvimento tecnológico através de parcerias estratégicas de pesquisa e extensão com a Embrapa, Universidade Federal de Goiás, Universidade Estadual de Goiás, Instituto Federal Goiano, Emater, Fundações de Ensino Superior, Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano, entre outras. O Sudoeste Goiano conta também com condições edafoclimáticas favoráveis, infraestrutura em processo de modernização e incentivos governamentais.

Esse desenvolvimento tecnológico propiciou ganhos expressivos na produtividade da cultura da soja, passando de 2.500 kg ha<sup>-1</sup>, na década de 80, para 3.500 kg ha<sup>-1</sup>, nos dias atuais. Isso elevou consideravelmente o valor da terra, que no final dos anos 90, custava em soja, o valor de 18.000 kg ha<sup>-1</sup>, atualmente negocia-se com valores de até 30.000 kg ha<sup>-1</sup>.

Recentemente a ocupação agrícola na região tem ocorrido predominantemente em áreas antes ocupadas por pastagens, seguida pelas áreas destinadas à produção de grãos. A demanda de biocombustíveis, apoiada pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), intensificou a expansão da atividade sucro-alcooleira (LIMA, 2010). Importante salientar que, a cultura da cana-de-açúcar necessita de um período de estiagem para concentração máxima de açúcar no colmo, sendo assim, esta condição climática favorável pode ser considerada um suporte econômico além da tecnologia de plantio e colheita 100% mecanizadas, possibilitadas pelo relevo. A produção de energia pela biomassa também corrobora para a implantação e manutenção da atividade. A substituição das áreas de pastagem e produção de grãos pela cana-de-açúcar pode ser um dos fatores de expansão e abertura de novas fronteiras agrícolas no Brasil (VIEIRA JÚNIOR *et al.*, 2008).

## 2. Caracterização do APL Sudoeste Goiano

No contexto da produção agrícola da região do Sudoeste Goiano surge uma proposta de desenvolvimento baseada no conhecimento e na interação dos fatores de produção. O Arranjo Produtivo Local do Sudoeste Goiano realiza de forma sistematizada o reconhecimento dos tipos de solo cultivados originados de diferentes formações geológicas, investiga as características químicas e mineralógicas dos depósitos minerais, especialmente aquelas tidas como "rejeito", desenvolve pesquisas e inovação em sistemas de produção envolvendo culturas destinadas à produção de alimentos e biocombustíveis.

Considerando a atividade agrícola como principal vetor econômico e a grande variabilidade geológica regional, o APL do Sudoeste Goiano executa projetos de pesquisa, desenvolvimento e extensão na utilização de rejeitos e/ou subprodutos das mineradoras para fins agrícolas. Neste sentido, áreas comerciais de soja, milho, cana de açúcar, milheto, braquiária, sorgo, hortifrutigranjeiros, entre outras, tem sido remineralizadas através da aplicação de rochas moídas suprimindo a demanda adequada de nutrientes para produção em grande escala.

A metodologia consiste na avaliação das características do solo, das rochas e do tecido foliar para encontrar parâmetros que possam prever o potencial de liberação de nutrientes para a fertilização do solo. As caracterizações químico-mineralógicas, texturais e biológicas das rochas são realizadas em laboratórios nacionais e internacionais para determinar o teor de nutrientes importantes para a agricultura. O solo é caracterizado através de análises químicas, físicas e microbiológicas antes, durante e após o desenvolvimento da cultura. Também são realizadas análises químicas do tecido foliar para verificar a adequada nutrição das plantas.

Os conhecimentos e tecnologias oriundos das ações da pesquisa são transferidos e disponibilizados aos usuários potenciais contribuindo para tornar suas atividades sustentáveis promovendo o desenvolvimento da região. Neste sentido, dispõe de estrutura para transferência de tecnologia relacionando atividades agropecuárias e mineradoras, atendendo as demandas sociais, promovendo negócios e gerando um maior número de usuários. Além disso, busca através de publicações científicas embasamento para esta tecnologia.

### **3. Caracterização socioeconômica, sociocultural e socioambiental do Sudoeste Goiano**

A organização do espaço microrregional foi identificada pelas relações ao nível local, isto é, pela possibilidade de atender às populações, através do comércio de varejo ou atacado ou dos setores sociais básicos. Assim, a estrutura da produção para identificação das microrregiões é considerada de forma abrangente, constituindo-se pela produção propriamente dita, distribuição, troca e consumo, incluindo atividades urbanas e rurais (IBGE, 1990).

A microrregião do Sudoeste Goiano é constituída por 26 municípios e tem na agricultura a sua crescente base de sustentação econômica, sendo a produção de grãos e de gado de corte os itens de maior destaque. Partindo desta realidade, é importante analisar melhor as suas dinâmicas e estratégias produtivas (PEDROSO *et al.*, 2004).

Este estudo de caso será baseado num subconjunto de cinco municípios do Sudoeste Goiano (Jataí, Montividiu, Perolândia, Rio Verde e Santa Helena de Goiás) que apresentam características comuns ligadas às atividades agropecuárias e de mineração. Conforme dados do IBGE (2010), Tabela 1, a área da microrregião do Sudoeste Goiano destinada a agricultura compreende 1.872.227 há e os cinco municípios alvo deste estudo possuem área cultivada de 1.122.657 ha. Os municípios de Rio Verde e Jataí somam juntos uma área de 753.785 ha, correspondendo a 40% da área cultivada da região do Sudoeste Goiano. Cabe salientar que a área cultivada nos municípios alvos refere-se a safra e safrinha, nestes municípios podem ser cultivadas duas ou mais safras em cada ano agrícola.

Tabela 1: Valores relativos de área total, área cultivada e produção agrícola em cada município do Sudoeste Goiano

Municípios	Área total (ha)	Área plantada (ha)	Produtividade (t/ha)
Acreúna	157.110	52.415	26
Aparecida do Rio Doce	60.420	1.452	47,6
Aporé	290.960	5.913	12,1
Cachoeira Alta	165.940	3.956	55,3
Caçu	225.780	9.036	54,2
Castelândia	29.840	9.965	30,8
Chapadão do Céu	219.070	195.899	4,1
Gouvelândia	83.330	26.030	87,0
Itajá	255.770	550	2,8
Itarumã	344.440	3.100	4,0
Jataí	719.710	344.531	5,3
Lagoa Santa	45.887	350	3,6
Maurilândia	39.500	14.210	58,3
Mineiros	909.640	176.130	11,8
Montividiu	188.080	176.778	4,3
Paranaiguara	115.770	9.995	76,7
Perolândia	103.300	96.734	4,2
Portelândia	55.240	53.672	4,3
Quirinópolis	379.200	67.150	47,1
Rio Verde	841.540	409.254	5,5
Santa Helena de Goiás	113.150	95.360	34,0
Santa Rita do Araguaia	136.630	6.810	3,2
Santo Antônio da Barra	45.310	11.341	22,7
São Simão	41.530	4.790	88,6
Serranópolis	554.400	61.356	15,5
Turvelândia	933.957	35.450	89,2

Fonte: IBGE (2010).

Os dados demográficos da Tabela 2 indicam que os municípios de Jataí e Rio Verde são os que possuem maior população total, quando comparados aos municípios de Montividiu, Perolândia e Santa Helena de Goiás, onde a atividade agrícola (primária) prevalece. Em Jataí e Rio Verde, onde foram instaladas agroindústrias, houve grande aumento na taxa de crescimento anual.

Em relação à produtividade observa-se que, quatro dos cinco municípios em questão demonstram índices semelhantes de produtividade. Isso se deve às características semelhantes das atividades agrícolas nos quatro municípios, ou seja, são utilizadas tecnologias semelhantes em culturas voltadas geralmente para a produção de grãos. Por outro lado, no município de Santa Helena de Goiás, constata-se uma produtividade de 34,5 t ha, seis a oito vezes superiores aos demais municípios em questão. Esta produtividade significativamente superior deve-se a maior proporção de sua área cultivada com cana-de-açúcar em relação aos demais municípios alvo. Atualmente a cana-de-açúcar vem ocupando áreas que, há poucos anos, estavam sendo utilizadas com pastagem, e ainda, áreas que eram destinadas para produção de grãos, estão gradativamente sendo incorporadas à cadeia sucroalcooleira.

Tabela 2: População, área, densidade demográfica nacional, estadual e municipal do ano de 2007 e crescimento anual do período de (2006-2009) nos municípios alvo do Sudoeste Goiano

Localidades	População	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade demográfica	Crescimento anual %
Brasil	183.987.291	8.514.876	21,6	...
Goias	5.647.035	340.118	16,6	...
Jataí	81.972	7.197	11,4	14,7
Montividiu	9.255	1.881	4,9	1,5
Perolândia	2.748	1.033	2,7	0,5
Rio Verde	149.382	8.415	17,8	22,7
Santa Helena de Goiás	35.027	1.132	31,0	6,7

Fonte: IBGE (2010).

Na Tabela 3 estão apresentados os valores relativos ao número de empregos formais desagregados por setores da atividade nos municípios alvo do Sudoeste Goiano. Os setores da indústria de transformação, do comércio e de serviços são os que mais empregam, totalizando 67,2% dos empregos formais. A administração pública e a agropecuária são responsáveis por 29,5% dos empregos formais. O setor do extrativismo mineral ocupa o último lugar com apenas 0,3% dos empregos formais.

Tabela 3: Número de empregos formais em 31 de dezembro de 2009 nos municípios alvo do Sudoeste Goiano

Municípios	EM	IT	SIUP	CC	COM	SER	ADPU	AGR
Jataí	27	2.871	16	484	4.580	3.706	2.980	2.222
Montividiu	145	168	2	107	215	864	14	717
Perolândia	37	-	-	-	17	18	267	231
Rio Verde	23	12.251	299	1.179	9.357	10.590	6.345	5.375
Santa Helena de Goiás	-	755	10	32	1120	1.042	1289	1435
Total	232	16.045	327	1.802	15.289	16.220	10.895	9.980

Notas: EM - Extrativa mineral; IT - Indústria de transformação; SIUP - Serviços industriais de utilidade pública; CC - Construção civil; COM - Comércio; SER - Serviços; ADPU - Administração pública; AGR - Agropecuária.

Fonte: IBGE (2010).

Observa-se na Tabela 4 que os maiores salários são oriundos dos setores de indústria de transformação e agropecuária e que a administração pública é o setor responsável pelos menores salários. Quando analisados os municípios individualmente observa-se que a atividade extrativa mineral de Rio Verde possui a maior remuneração inicial, seguido do setor agropecuário do município de Montividiu.

Tabela 4: Salário médio (R\$) de admissão nos municípios alvo do Sudoeste Goiano

Municípios	EM	IT	SIUP	CC	COM	SER	ADPU	AGR
Jataí	598,00	708,00	671,00	712,00	610,00	696,00	510,00	736,00
Montividiu	579,00	705,00	-	699,00	683,00	734,00	-	824,00
Perolândia	-	-	-	-	600,00	522,00	-	660,00
Rio Verde	924,00	649,00	631,00	775,00	662,00	771,00	740,00	705,00
Santa Helena de Goiás	-	808,00	-	640,00	623,00	693,00	-	635,00
Média	700,00	717,00	651,00	707,00	636,00	683,00	625,00	712,00

Notas: EM - Extrativa mineral; IT - Indústria de transformação; SIUP - serviços industriais de utilidade pública; CC - Construção civil; COM - Comércio; SER - Serviços; ADPU - Administração pública; AGR - Agropecuária.

Fonte: IBGE (2010).

Verifica-se que a menor remuneração média está ligada ao setor de comércio com valor de R\$ 940,00 (Tabela 5). Embora o salário médio de admissão do setor agropecuário seja o segundo maior entre as atividades, no entanto, está ranqueado em penúltimo em termos de remuneração média. Quando observado de forma geral os valores de admissão e os valores de remuneração média verifica-se que não há uma grande diferença entre os setores econômicos, comprovando que não existem grandes diferenças salariais, embora sejam municípios que empregam tecnologias modernas em todos os sistemas de produção.

Tabela 5: Remuneração média (R\$) de empregos formais em 31 de dezembro 2009 nos municípios alvo do Sudoeste Goiano

Municípios	EM	IT	SIUP	CC	COM	SER	ADPU	AGR
Jataí	1.458,00	1.339,00	1.684,00	1.018,00	926,00	1.006,00	1.327,00	819,00
Montividiu	1.903,00	2.155,00	4.428,00	1.131,00	1.197,00	1.061,00	2.133,00	1.153,00
Perolândia	1.229,00	-	-	-	760,00	1.101,00	975,00	969,00
Rio Verde	1.040,00	1.136,00	2.211,00	843,00	1.016,00	1.156,00	1.530,00	1.030,00
Santa Helena de Goiás	-	1.291,00	4.633,00	1.558,00	799,00	933,00	918,00	1.182,00
Média	1.407,00	1.480,00	3.239,00	1.137,00	940,00	1.051,00	1.377,00	1.031,00

Notas: EM - Extrativa mineral; IT - Indústria de transformação; SIUP - Serviços industriais de utilidade pública; CC - Construção civil; COM - Comércio; SER - Serviços; ADPU - Administração pública; AGR - Agropecuária.

Fonte: IBGE (2010).

Outro critério de avaliação para os setores econômicos é a receita pública dos municípios que é a soma de ingressos, impostos, taxas, contribuições e outras fontes de recursos, arrecadados para atender às despesas públicas. Conforme a Lei nº 4320 de 17 de março de 1964, a receita classifica-se em duas categorias econômicas: receitas correntes e

receitas de capital destinando o seu produto ao custeio de atividades gerais ou específicas exercidas por essas entidades. Nos municípios alvo do presente estudo de caso, todos tem um percentual muito baixo de receitas de capital em relação às receitas correntes (Tabela 6).

Tabela 6: Receitas correntes e de capital (R\$) dos municípios alvo do Sudoeste Goiano no ano de 2009

Município	Receitas correntes* (milhões de R\$)	Receitas de capital** (milhões de R\$)	Receitas corrente (%)	Receitas de capital (%)
Rio Verde	284,38	5,92	98,0	2,0
Jataí	140,31	5,53	96,2	3,8
Montividiu	21,98	2,42	90,1	9,9
Santa Helena de Goiás	50,98	0	100,0	0,0
Perolândia	10,69	0	100,0	0,0

Notas: \*Receitas correntes: receita tributária, receita de contribuições, receita patrimonial, receita agropecuária, receita industrial, receita de serviços, transferências correntes, outras receitas correntes.

\*\* Receitas de capital: operações de crédito, alienação de bens, amortização de empréstimos, transferências de capital, outras receitas de capital.

Fonte: Tesouro Nacional (2011).

A contrapartida social é a oferta de serviços ou ações que empresas, universidades ou governos devem incluir em seus planejamentos para gerar benefícios para as comunidades envolvidas ou dos arredores dessas instituições. É uma espécie de troca social que está além da produção e distribuição dos bens materiais ou imateriais que cada organização produz.

Na organização econômica municipal contrapartidas sociais são imprescindíveis ao repasse de verbas dos governos estaduais e federais. Para isso, os municípios precisam cumprir metas nas áreas de educação, saúde, assistência social e meio ambiente para assinar convênios e/ou efetivar qualquer tipo de obra com participação de recursos públicos de esferas maiores. No Sudoeste Goiano, Jataí estabeleceu um plano de metas com a efetivação das contrapartidas e atualmente é o município que mais realiza obras através de convênios com os governos federal e estadual (Tabela 7).

A consolidação da atividade agrícola desencadeia um processo de transformação social, gerando empregos diretos e indiretos. A atividade agrícola exige constante transformação e readaptação exigindo intensa movimentação financeira, tecnológica, mercadológica e de serviços.

Na cadeia produtiva da agricultura, cada ciclo, acontece em tempo relativamente curto (safra) e integra praticamente toda a sociedade local. Diretamente, o número de empregos é relativamente baixo, por outro lado, a movimentação financeira e de mercadoria é intensa, abrangente e ocorre em tempo reduzido. Além disso, a produção pode entrar no processo de transformação nas agroindústrias gerando grande número de empregos diretos e indiretos.

O potencial produtivo e econômico da atividade agrícola, depende especialmente dos fatores climáticos e de mercado. Os preços dos produtos agrícolas são determinados pelo

mercado internacional na condição de commodities agrícolas, como no caso das culturas de soja, milho, algodão e cana-de-açúcar.

Tabela 7: Contrapartida socioambiental dos municípios alvo do Sudoeste Goiano em 2009

Municípios	CMMA	FMMA	LAIL	CLAAIAL	CBH	CMPU	AIT	AIIA	AIS	LPS	LZ	CP	PD	CO
Acreúna	x				x				x	x	x	x	x	x
Aparecida do Rio Doce	x				x					x		x	x	x
Aporé			x	x			x					x		
Cachoeira Alta					x			x				x		x
Caçu	x	x	x		x		x	x		x	x	x		x
Castelândia					x					x	x	x	x	x
Chapadão do Céu	x		x		x		x		x	x	x	x		x
Gouvelândia					x							x		
Itajá	x	x		x	x					x	x	x		x
Itarumã	x	x		x				x				x		x
Jataí	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lagoa Santa	x	x		x	x		x					x		x
Maurilândia					x									
Mineiros	x	x		x		x	x	x				x	x	
Montividiu					x	x				x		x		x
Paranaiguara		x		x	x					x		x		x
Perolândia							x							
Portelândia							x	x				x		
Quirinópolis			x		x					x	x	x	x	x
Rio Verde	x	x	X	x	x					x	x	x	x	x
Santa Helena de Goiás	x	x	X	x	x	x				x		x		x
Santa Rita do Araguaia	x	x			x		x				x	x		
Santo Antônio da Barra	x	x	X		x						x	x		x
Serranópolis	x	x			x	x		x				x	x	x
Turvelândia	x	x			x		x					x		x

Notas: CMMA - Conselho Municipal de Meio Ambiente; FMMA - Fundo Municipal de Meio Ambiente; LAIL - Licenciamento Ambiental de Impacto Local; CLAAAIL - Competência de Licenciamento Ambiental a Atividades Além do Impacto Local; CBH - Faz parte de Comitê de Bacia Hidrográfica; CMPU - Conselho Municipal de Política Urbana, desenvolvimento urbano, da cidade ou similar; AIT - Área de Interesse Turístico; AIIA - Área de Influência de Empreendimentos com Significativo Impacto Ambiental de Âmbito Regional ou Nacional; AIS - Legislação específica sobre zona e/ou área de Interesse Social; LPS - Lei de Parcelamento do Solo; LZ - Lei de Zoneamento ou equivalente; CP - Código de Posturas; PD - Plano Diretor; CO - Código de Obras.



Na avaliação do PIB dos municípios alvo do Sudoeste Goiano (Tabela 8) observa-se que, Rio Verde apresenta o maior valor agregado no que tange a serviços e impostos em relação aos demais, valores podem ser explicados pela forte presença de agroindústrias. O maior PIB *per capita* é observado no município de Perolândia e que apresenta o maior valor adicionado bruto pela atividade agropecuária, sugerindo que esta atividade é o que mais contribui para o aumento da renda da população daquele município.

Tabela 8: Produto interno bruto (PIB), em mil reais, dos municípios alvo do Sudoeste Goiano, no ano de 2008

Localidades	VBA (%)	VBI (%)	VBS (%)	IPL (%)	PIB	PIB-PC
Brasil	-	-	-	-	3.031.864.000	15.989,75
Goiás	-	-	-	-	75.275.000	12.878,52
Jataí	19	28	44	10	1.860.945	21.767,73
Montividiu	54	7	34	6	260.090	26.632,17
Perolândia	73	2	23	3	96.086	33.964,77
Rio Verde	12	32	45	10	3.615.987	22.768,12
Santa Helena	25	23	44	8	460.577	12.723,81

Notas: VBA - Valor adicionado bruto da agropecuária a preços correntes; VBI - Valor adicionado bruto da indústria a preços correntes; VBS - Valor adicionado bruto dos serviços a preços correntes; IPL - Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes; PIB: - Produto interno bruto a preços correntes; PIB-PC - Produto interno bruto *per capita* a preços correntes.

Fonte: IBGE (2010).

O índice de Gini (Tabela 9) indica que a concentração de renda dos municípios estudados aumentou de 1991 á 2000, sendo que o município de Jataí se manteve estável nesse índice. A concentração de renda desses municípios segue a tendência do estado de Goiás, com exceção do município de Santa Helena de Goiás.

Quanto à intensidade de pobreza, a região estudada apresenta melhores resultados que o estado de Goiás, além de uma significativa diminuição do percentual de pessoas nessa condição de pobreza.

A concentração de renda demonstrada pelo índice de Gini é confirmada pela porcentagem da renda apropriada pelos 10% mais ricos da população, onde é visto um aumento desse percentual entre os anos de 1991 e 2000. Já a renda apropriada pelos 80% mais pobres da população do município demonstra que os municípios de Montividiu e Rio Verde sofreram considerável queda entre os anos estudados.

Tabela 9: Desigualdade social relativo aos anos de 1991 e 2000 nos municípios alvo do Sudoeste Goiano

Localidades	Índice de Gini	Intensidade da pobreza	% da renda apropriada pelos 10% mais ricos da população	% da renda apropriada pelos 80% mais pobres da população
1991				
Estado de Goiás	0,59	40,71	48,24	36,75
Jataí	0,60	36,58	51,22	34,60
Montividiu	0,54	43,04	40,37	43,14
Perolândia	0,55	43,05	52,86	33,97
Rio Verde	0,56	38,47	45,68	39,27
Santa Helena de Goiás	0,54	31,61	45,60	40,59
2000				
Estado de Goiás	0,61	40,64	51,14	34,42
Jataí	0,59	35,39	50,18	36,02
Montividiu	0,61	36,24	51,99	34,36
Perolândia	0,58	40,93	50,70	36,63
Rio Verde	0,60	36,21	50,31	35,41
Santa Helena de Goiás	0,50	34,21	41,29	43,95

Fonte: IBGE (2010).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) visa representar e medir a complexidade das condições de vida dos municípios, tomando como base as dimensões renda, longevidade e educação (BATELLA e DINIZ, 2006). Este índice melhorou para todos os municípios alvo deste estudo, no período de 1991 a 2000 (Tabela 10), assim como a média do Estado de Goiás. Na educação, o IDHM também melhorou em todos os municípios.

O *ranking* mostra a posição relativa dos municípios alvo no total de 5507 municípios brasileiros em 1991 e 2000.

Tabela 10: Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) de 1991 a 2000 nos municípios alvo do Sudoeste Goiano

Localidades	IDHM Ranking		IDHM		IDHM Ranking Educação		IDHM Educação	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Brasil	-	-	0,696	0,766	-	-	0,745	0,849
Goiás	-	-	0,700	0,776	-	-	0,765	0,866
Jataí	876	729	0,716	0,793	950	844	0,775	0,874
Montividiu	2.252	714	0,655	0,794	2.888	1.779	0,666	0,839
Perolândia	2.991	2.441	0,611	0,730	3.296	2.327	0,629	0,819
Rio Verde	1.214	442	0,702	0,807	1.522	919	0,747	0,871
Santa Helena de Goiás	1.554	1.954	0,686	0,747	2.076	1.739	0,721	0,840

Fonte: IBGE (2010).

#### 4. Sudoeste Goiano como (Eco) região

Características intrínsecas como a diversidade de formações geológicas do solo, do relevo, da hidrografia, da fauna sob clima tropical, geram uma ampla gama de potencialidades produtivas, mas também compõem limites na região do Sudoeste Goiano.

Os solos agrícolas mais abundantes são os Latossolos e os Neossolos Quartzarênicos, derivados de diversos materiais de origem. Estes solos geralmente são bastante intemperizados e de baixa fertilidade, mas apresentam características diferenciais dependentes dos materiais de origem (MARIANO *et al.*, 2006).

O bioma Cerrado possui importância para o equilíbrio natural de toda a plataforma sul-americana, pois a água acumulada nos lençóis freáticos deste bioma abastece seis das oito maiores bacias hidrográficas brasileiras, exceção apenas para as bacias do Rio Uruguai e do Atlântico Sudeste. O Cerrado possui um importante corredor de águas, podendo ser considerado como o “berço das águas” (AB’SABER, 2003; BARBIERI e RIBEIRO, 2008; CHAVES, 2008), e alimenta três grandes bacias do Brasil, sendo elas: a bacia do Paraná, a bacia do São Francisco e a bacia da Amazônia.

A bacia do Paraná é constituída por formações sedimentares que compõem o aquífero Guarani. No Brasil, este aquífero se estende pelas regiões central e oeste de São Paulo (155.800 km<sup>2</sup>), Triângulo Mineiro (43.642 km<sup>2</sup>), sudoeste de Goiás (44.718 km<sup>2</sup>), porção sudeste de Mato Grosso (26.400 km<sup>2</sup>), Mato Grosso do Sul (213.200 km<sup>2</sup>) e oeste dos estados do Paraná (131.300 km<sup>2</sup>), Santa Catarina (49.200 km<sup>2</sup>) e Rio Grande do Sul (157.600 km<sup>2</sup>), ocupando uma área total de 1.206.703 km<sup>2</sup> (OLIVEIRA, 2010).

A zona de afloramento mais representativa, com área de 8.832 km<sup>2</sup>, está localizada na região do município de Mineiros, que se estende desde Santa Rita do Araguaia até o município de Serranópolis. A segunda área mais expressiva de afloramentos, com 705 km<sup>2</sup>, localiza-se no município de Jataí. A área ocorre em forma de um “V”, constituindo dois segmentos exumados pelas drenagens fluviais dos ribeirões Paraíso e das Torres, posicionados respectivamente às margens esquerda e direita do rio Claro (OLIVEIRA, 2010).

O relevo assume importância fundamental no processo de ocupação agrícola, fator que inclui as propriedades de suporte ou recurso, cujas formas ou modalidades de apropriação respondem pelo comportamento da paisagem e suas consequências (CASSETI, 1996). O Sudoeste Goiano apresenta relevo levemente ondulado a plano, com extensos chapadões modelados em sedimentos da formação Cachoeirinha, além de arenitos e basaltos de idade mesozoica do Grupo São Bento ou do Grupo Bauru. Este tipo de relevo possibilita a utilização de máquinas e implementos dotados de alta tecnologia. As máquinas agrícolas são projetadas para alta eficiência e eficácia, unindo produtividade e qualidade operacional. As operações são realizadas em curto período de tempo. A semeadura é realizada em apenas três ou quatro semanas. As semeadoras possuem grande largura de trabalho e são capazes de cobrir uma grande faixa de plantio em uma única passada, reduzindo o tráfego de tratores e o número de operadores. Nas propriedades maiores e mais tecnificadas, duas semeadoras são acopladas por tandem para agilizar e simplificar as operações, além de facilitar o gerenciamento das atividades. Semelhante tendência ocorre com os pulverizadores e colhedoras que apresentam ampla faixa de trabalho, dotados de automação para algumas operações e GPS para navegação.

O Cerrado, quando comparado a outras savanas do mundo, possui grande riqueza florística e diversidade fitofisionômica, com formações florestais, campestres e savânicas (GUILHERME e OLIVEIRA, 2010). As formações florestais têm predominantes espécies arbóreas, com dossel contínuo ou não. Nas formações campestres predominam espécies herbáceas e algumas arbustivas, enquanto nas formações savânicas a paisagem é composta por árvores e arbustos sobre estrato graminoso, sem formação de dossel contínuo (FARIA, 2006).

Além das espécies vegetais o Cerrado também possui grande riqueza de espécies animais devido ao seu avantajado número de nichos ecológicos. Abriga também espécies ameaçadas de extinção como lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*), onça pintada (*Panthera onca*), veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), tatu-canastra (*Priodontes maximus*), ema (*Rhea americana*), entre outros. De acordo com Rodrigues *et al.* (2002) o Parque Nacional das Emas situado nos municípios de Chapadão do Céu e Mineiros representa uma das mais importantes unidades de conservação do Cerrado, por sua extensão e integridade de *habitat*. Esse parque proporciona área para espécies exigentes como o caso da onça pintada e parda. Animais como a ema, frequentemente utilizam o entorno do parque alimentando-se em lavouras de grãos. Segundo Godinho (2008) a atividade agropecuária é a maior causa da degradação ambiental do Cerrado. Consequência disso é o baixo índice de cobertura vegetal nativa em municípios como Rio Verde e Santa Helena de Goiás, com 9,0% e 1,7% respectivamente. Por outro lado, estes municípios são destacados na produção de grãos em âmbito regional e nacional.

A região do Sudoeste Goiano é caracterizada por apresentar sazonalidade acentuada na distribuição de chuva. Os maiores volumes de chuva ocorrem no final da primavera, verão e início do outono, contrastando com volumes quase inexistentes no inverno. Na maior parte da região, a precipitação pluviométrica anual oscila entre 1400 e 1600 mm. Mariano *et al.* (2006) verificaram que a temperatura média anual varia entre 20 a 23°C.

Assim a atividade agropecuária apresenta grande potencialidade, dadas às condições edafoclimáticas da região. No período de outubro a janeiro realiza-se o plantio das culturas de soja, feijão e milho como culturas de verão também conhecida como safra normal. No período de janeiro a julho realiza-se o cultivo da safrinha ou segunda safra, onde podem ser utilizadas as culturas do milho, milheto, sorgo, girassol, algodão, feijão, entre outras. O terceiro cultivo (pastagem) ocorre com a implantação consorciada da

segunda safra com uma gramínea forrageira, normalmente braquiária (*Urochloa ruziziensis*). Este consórcio consiste na semeadura sincronizada da cultura principal (de primeiro plano) para produção de grãos, colhidas em julho, possibilitando o desenvolvimento da pastagem para alimentação do gado bovino. A manutenção do gado bovino na pastagem se prolongará até o momento do diferimento, ou seja, por ocasião da retirada estratégica do gado para que a planta se recomponha e produza palhada em quantidade suficiente para a adoção e/ou manutenção do sistema plantio direto. Cabe salientar que, o esterco produzido pelo gado promoverá um incremento de fertilidade na área. Esta metodologia de cultivo, considerando três safras, possibilita a diversificação de culturas agrícolas, a movimentação monetária da cadeia produtiva, gerando assim incremento de renda e consumo na região. Além disso, parte da produção agropecuária é destinada para as agroindústrias que se instalaram nesta região, como consequência do grande dinamismo produtivo desta atividade. As agroindústrias de maior porte instaladas na região são: Comigo, Louis Dreyfus, Cargill, Caramuru, Perdigão, Bunge, Cosan, entre outras.

Dentre os principais fatores limitantes da atividade agropecuária na região destacam-se: a extrema dependência pela aquisição de insumos agrícolas, especialmente adubos solúveis de fontes importadas; o alto custo da aquisição de terras e arrendamento; e o manejo inadequado do solo e do sistema de produção interferindo no aumento de pragas e doenças, na redução da fertilidade do solo, comprometendo a produtividade e aumentando os custos da produção.

## 5. Evolução da atividade mineradora como vetor econômico regional

A atividade de mineração apesar de ser importante, ainda é pouco explorada no Sudoeste Goiano. Segundo levantamento realizado pela Secretaria de Indústria e Comércio da Superintendência de Geologia e Mineração do Estado de Goiás as substâncias minerais encontradas na microrregião do Sudoeste Goiano são: depósitos de arenito silicificado e calcário; garimpo de diamante; minas de brita, calcário dolomítico e folhelho carbonoso; e ainda, ocorrências de água termal, ametista, calcário, calcário dolomítico, calcedonia, calcita, diamante, dolomítico, epsomita, ferro, folhelho, folhelho carbonoso, fosforita, gipsita, ouro/diamante e turfa (GOIÁS, 2003). No entanto, nos cinco municípios alvo do Sudoeste Goiano, apenas a água mineral, a areia, a argila, o basalto, o calcário dolomítico e o silito são as substâncias exploradas. Dos 26 municípios da microrregião apenas 9 possuem atividade mineradora ou de extração, embora todas com pouca expressão.

Em 2010, o total dos *royalties* da mineração (CFEM) em 2010 foi de apenas R\$ 96 mil, um valor compensatório inexpressivo e que indicia pela listagem das substâncias tributadas uma grande evasão fiscal nesta atividade mineral.

## 6. Perspectivas econômicas da rochagem e o desenvolvimento regional

Conforme referido anteriormente, a microrregião do Sudoeste Goiano tem uma área agrícola constituída de 1.872.227 ha ocupada pelas culturas de cana-de-açúcar, soja, milho, sorgo, algodão, girassol, tomate, entre outros. A cultura da soja ocupa 56,6% da área cultivada nos municípios alvo. A cultura do milho ocupa o segundo lugar com 23,6%, e o sorgo com 10,8% em terceiro lugar.

Esta região é considerada um celeiro da produção nacional e importante região do agronegócio brasileiro. O município de Rio Verde colhe 1% da produção brasileira de soja, e possui o maior rebanho de suínos e aves do país. O município de Jataí tem a

segunda maior área ocupada por milho safrinha do país. A expressiva produção agropecuária desta região demanda grande volume de importação de insumos agrícolas, principalmente de fertilizantes, uma vez que nesta região não existe produção de fertilizantes.

No ano de 2004 o fertilizante representou 10,3% do custo de produção, em 2005 saltou para 18%, chegando em 2010 com uma participação de 24% no custo total de produção (Tabela 11). Para mensurar o tamanho do dreno de divisas regionais gastos com a compra de fertilizantes importados, toma-se por base o valor da saca de soja de 60 kg comercializada a R\$ 40,00, com uma produtividade média de 50 sacas/ha, obtêm-se uma receita bruta de R\$ 2.000,00/ha. Deste valor, 24% são destinados a pagamento de fertilizantes. Considerando que a área de soja cultivada nos 5 municípios alvo deste estudo equivale a 635.500 ha, os gastos com fertilizantes atingem cerca de 300 milhões de reais somente para esta cultura.

Tabela 11: Receita da produção e custo da adubação da cultura da soja da região Centro-Sul (U\$/ha)

Itens	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Receita agrícola	568,3	501,1	486,8	663,2	999,6	934,9	903,4
Custo de adubação	58,6	93,4	94,7	130,4	250,2	172,4	216,6
Participação (%)	10,3	18,6	19,4	19,7	25,0	18,4	24,0

Fonte: ANDA (2010).

Ainda fica evidente a grande dependência da região em fertilizantes que são produzidos fora da mesma. É tomada como base a área de atuação da COMIGO (Cooperativa Agroindustrial dos Produtores do Sudoeste Goiano) com uma abrangência de 1.470.000 ha distribuídos por 12 municípios da região, onde são cultivados 1.100.000 ha com culturas de verão e 370.000 ha cultivados na safrinha e o consumo médio de fertilizantes da ordem de 450 kg/ha na cultura da soja e 350 kg/ha para a cultura do milho safrinha. O volume comercializado pela cooperativa é apenas o suficiente para atender a demanda de aproximadamente 355 mil ha com a cultura da soja ou 460 mil ha com a cultura do milho, ou seja, um percentual baixo em relação ao total da área de abrangência. A COMIGO comercializa fertilizantes simples e compostos, e no ano agrícola de 2010, comercializou 160.000 toneladas sendo que 90.000 toneladas da matéria prima foram importadas e 70.000 toneladas adquiridas no mercado brasileiro, principalmente das cidades de Catalão – GO, Uberaba – MG e Cubatão – SP.

## 7. Viabilidade técnica-financeira da utilização de rochas nas atividades agropecuárias

O APL do Sudoeste Goiano selecionou algumas rochas ígneas (granito, basaltos, diabásio), metamórfica (xisto) e sedimentar (marga) especialmente das formações Serra Geral e Grupo Irati para estudo da viabilidade técnica-financeira da sua utilização nas atividades agropecuárias. A escolha destas rochas se deu pela proximidade da mineração, distâncias inferiores a 300 km das áreas de produção agrícola, além das características mineralógicas. Algumas substâncias minerais exploradas pelas mineradoras, consideradas como rejeito, apresentam uso potencial na atividade agropecuária, como é o caso da produção de brita e de calcário agrícola, que ocorrem na região.

A composição química total das rochas selecionadas indicadas na Tabela 12 como basalto (1 e 2) e diabásio (3) referem-se a materiais derivados de pedreiras nas regiões de Jataí, Santa Helena e Perolândia, respectivamente. O basalto zeolítico de Jataí corresponde a um topo de derrame, rico em amígdalas de zeólitas e calcita. O basalto de Santa Helena refere-se a um derrame com textura fina e mineralogia típica de vulcanismo básico toleítico: plagioclásio, olivina, piroxênio, clorita, quartzo e opacos. O diabásio de Perolândia ocorre como diques que intrudem rochas do Grupo Irati, apresenta a mesma mineralogia típica das outras rochas, mas com uma maior contribuição de potássio. Estas rochas apresentam um equilíbrio entre os nutrientes mais abundantes cálcio, magnésio e potássio. O maior questionamento presente na literatura está na baixa cinética de liberação destes nutrientes. Por outro lado, se o processo de intemperismo for efetivo, são formados argilominerais 2:1, que também melhoram as características físico-químicas globais do solo, como são observados nos solos de elevada fertilidade formados a partir destas rochas.

Tabela 12: Composição química total dos elementos maiores das rochas estudadas (Laboratórios SGS Geosol e ACME)

Rochas	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	TiO <sub>2</sub>	PF <sup>5</sup>	Total
Basalto zeolítico <sup>1</sup>	52,3	12,9	14,9	8,4	4,6	2,4	1,3	0,3	0,20	2,7	0,1	100,1
Basalto <sup>2</sup>	49,4	12,8	15,9	8,8	4,7	2,7	0,6	0,4	0,20	3,7	0,9	100,1
Diabásio <sup>3</sup>	49,3	13,3	14,8	6,9	5,0	2,1	2,3	0,6	0,20	3,7	1,7	99,9
Marga <sup>4</sup>	36,5	5,9	11,0	10,0	22,2	0,1	0,2	0,8	0,70	2,4	10,3	100,1

Notas: 1 - Jataí; 2 - Santa Helena; 3 - Perolândia; 4 - Montividiu; 5 - conteúdo total de voláteis.

A marga de Montividiu constitui uma rocha com intercalação de níveis centimétricos de folhelho e calcário, com uma proporção próxima de 50% destes componentes. Nas minas de calcário do Grupo Irati geralmente ocorre esta rocha, que constitui um rejeito, pois não corresponde às definições de calcário agrícola. Por outro lado, os níveis de folhelho apresentam minerais de argila 2:1 e 1:1 que podem melhorar diretamente as cargas superficiais negativas e a CTC (capacidade de troca catiônica) de solos muito intemperizados. Estudos realizados com estes materiais mostram o potencial como condicionador do solo, mesmo que os teores de carbonato não sejam típicos de calcários agrícolas, indicando que os minerais de argila também contribuem para o efeito condicionador (RESENDE *et al.*, 2006).

Os solos predominantes dos cinco municípios alvo estão caracterizados na Tabela 13.

Tabela 13: Atributos físico-químicos dos solos regionais provenientes de diferentes materiais de origem

Atributos		Latossolo Vermelho (Serra Geral)	Neossolo Quartzarênico (Bauru)	Neossolo Quartzarênico (Botucatu)	Latossolo Vermelho-Amarelo (Cachoeirinha)
pH	unidade	4,90	5,20	4,90	5,20
Valor V	%	35,20	41,10	45,30	52,40
Ca	cmolc dm <sup>-3</sup>	1,80	1,90	1,60	2,30
Mg		0,60	0,60	0,40	1,80
Al		0,13	0,13	0,00	0,00
H + Al		5,00	3,70	2,50	3,80
K		0,32	0,08	0,07	0,08
CTC		7,72	6,28	4,57	7,98
MOS		g dm <sup>-3</sup>	41,50	18,80	17,00
Argila	510,00		135,00	125,00	550
Silte	75,00		50,00	13,00	50
Areia	415,00		815,00	862,00	400
K	mg dm <sup>-3</sup>	124,00	30,00	27,00	32,00
P res		14,00	32,20	7,10	19,70
S		34,90	2,20	4,00	7,00
Mn		34,10	24,30	3,00	1,30
Zn		2,40	4,50	0,50	3,90
B		0,25	0,22	0,19	0,48
Cu		13,00	1,10	1,20	0,70
Fe		43,00	94,00	22,00	28,00

Notas: (1) Considerando a necessidade de calagem para elevar a saturação de bases (Valor V) a 60%, e o calcário com PRNT a 80% seria necessário 2.393 kg/ha para o solo da Formação Serra Geral, 1.190 kg/ha para a Formação Bauru, 839 kg/ha para a Formação Botucatu e 758 kg/ha a Formação Cachoeirinha. (2) Considerando uma média de 1295 kg/ha de calcário apenas para a área de soja dos municípios alvo (635.500 ha), seriam necessárias 822.972 toneladas. Esse montante multiplicado por R\$ 40,00 perfaz uma total de R\$ 32.918.900,00, sem levar em consideração o frete. (3) Se parte deste recurso for empregado na prática da rochagem, possibilitaria a criação de sistemas de produção sustentáveis.

## 8. Conclusões

A cadeia produtiva da rochagem, por meio do APL Sudoeste Goiano, poderia diminuir a saída de recursos e gerar novos negócios para a própria região, com compra de insumo agrícola tão relevante quanto o fertilizante de fora da região e a criação de empregos.

A mudança de paradigma não consiste apenas na substituição de tecnologias, trocando fertilizantes solúveis pela prática da rochagem, mas, passa essencialmente, por uma transformação comportamental e de sistema de produção, baseados na inclusão social, na distribuição de renda, na produção de alimentos, na geração de empregos e na consciência ambiental, princípios essenciais na consolidação do APL.



Os APLs de base mineral podem desenvolver novos produtos para as atividades agrícolas, mas é necessário que os setores envolvidos estejam abertos para a criação destas soluções e geração de novas matérias primas regionais.

No Sudoeste Goiano a agricultura é muito desenvolvida e dependente da importação de fertilizantes e do uso intensivo de calcário agrícola regional. Diversas pedreiras e a própria produção de calcário agrícola apresenta diversas oportunidades para o desenvolvimento de novas fontes de nutrientes regionais e condicionadores de solo. Esta estratégia pode diminuir a necessidade de nutrientes que vêm de outras regiões brasileiras ou importadas de outros países. Estes novos produtos minerais e seu uso na agricultura podem gerar novas cadeias produtivas regionais, com maior sustentabilidade para os setores envolvidos, trazendo maior segurança agrícola e alimentar.

## Bibliografia

- AB'SABER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.
- AGUIAR, D.A.; ADAMI, M.; RUDORFF, B.F.T.; SUGAWARA, L.M.; FREITAS, R.M. Avaliação da conversão do uso e ocupação do solo para cana-de-açúcar utilizando imagens de sensoriamento remoto. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, **Anais**. p. 5547-5554, 2009.
- ANDA - Associação Nacional para Difusão de Adubos. SAMPAIO, A. F. R. A. (Cord.) **Anuário estatístico do setor de fertilizantes**. Ed. Nagy Ltda. ISSN: 01034790. São Paulo. 2010.
- BARBERI, M.; RIBEIRO, M.S.L. Evolução da paisagem nas áreas de Cerrado: uma análise no tempo profundo. In: GOMES, H. (Org.). **Universo do Cerrado**. Goiânia: UCG, v.1, p. 15-78, 2008.
- BATELLA, W.B.; DINIZ, A.M.A. Desenvolvimento humano e hierarquia urbana: uma análise do IDH-M entre as cidades mineiras. **Revista de Biologia e Ciências Terra**, Paraíba, v.6, p.367-374, 2006.
- CASSETI, V. Abordagem sobre os estudos do relevo e suas perspectivas (Notas Preliminares). **Anais do I Simpósio Nacional de Geomorfologia**. Revista Sociedade & Natureza, Uberlândia, n.15, p.37-43, 1996.
- CASTRO, A.C.; FONSECA, M.G.D. **A dinâmica agro-industrial do Centro-oeste**. Brasília, IPEA, 1995.
- CESAR, A.L. **A transdisciplinaridade em binômio da Costa Lima, Seu Meco: saberes para o desenvolvimento sustentável no Cerrado**. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. Brasília-DF: 2003.
- CHAVES, M.R. Políticas de desenvolvimento regional: discriminação, (inter) nacionalização e (in) sustentabilidade do bioma Cerrado. In: GOMES, H. (Org.). **Universo do Cerrado**. Goiânia: UCG, v.2, p.310-348, 2008.
- COLBURN, F.D. Latin America: Captive to Commodities. **Dissent**, v. 56, n. 1, p. 29-32, 2009.
- EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livros da Terra, 1996. 178 p.
- FARIA, K.M.S. **Caracterização dos remanescentes de cerrado e suas relações com o uso e ocupação das terras da alta bacia do rio Araguaia**. 2006. 177p. Universidade Federal de Goiás. Instituto de Estudos Sócio Ambientais. Goiânia, junho de 2006.
- FLEURY, L.C.; ALMEIDA, J.P. A conservação ambiental como critério de relações entre grupos e valores: representações e conflitos no entorno do Parque Nacional das Emas, Goiás. **Ambiente & Sociedade**. v. 12, p.357-372, 2009.

FREITAS, P.L.; BLANCANEUX, P.; GAVINELLI, E.; LARRÉ-LARROUY, M.C.; FELLER, C. Nível e natureza do estoque orgânico de Latossolos sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira Brasília**, v.35, p.157-170, 2000.

GOBBI, W.A.O. Modernização agrícola no cerrado mineiro: os programas governamentais da década de 1970. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia, v.11, p.130-149, 2004.

GODINHO, C.B. **Análise da devastação da cobertura do Cerrado Goiano por agropecuária**. 2008. 15p. (Trabalho de Graduação) Engenharia Ambiental. Universidade Católica De Goiás. Goiânia. 2008.

GOIÁS, **Recursos Minerais**/Secretaria de Indústria e Comércio; Superintendência de Geologia e Mineração – Goiânia: SIC, 2003,69 p.

GUILHERME, F.A.G.; OLIVEIRA, A.S. Estrutura populacional de *Butia purpurascens* Glassman (Arecaceae) em duas áreas de Cerrado *sensu stricto* no Estado de Goiás. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 7, p. 37-45, 2010.

HELFAND, S.M.; REZENDE, G.C. **Mudanças na distribuição espacial da produção de grãos, aves e suínos no Brasil**: o papel do Centro-oeste. Rio de Janeiro, IPEA, dez. de 1998. (Texto para discussão n. 611).

HOGAN, D.J. (coord.); CARMO, R. L.; AZEVEDO, A. M. M.; GAMA, I.; DARCIE, C.; DELGADO, C. C. **Um breve perfil ambiental da Região Centro-oeste**. Migração e ambiente no Centro-oeste. Campinas: Núcleo de Estudos de População, Unicamp, Pronex, 2002.

IBGE. **Contas Regionais do Brasil 2004-2008**. Contas nacionais, n. 32. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio de Janeiro. 2010.

IBGE. **Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas**, v.1, 1990, p. 8.

IGARI, A.T.; TAMBOSI, L.R.; PIVELLO, V.R. Cana-de-açúcar X pastagem – O uso da Terra e a conservação dos remanescentes de Cerrado no estado de São Paulo. In: IX Simpósio Nacional do Cerrado, Brasília, **Anais**. 2008.

LANDERS, J.N. O plantio direto na agricultura: o caso do cerrado. In: LOPES, I. V.; FILHO, G. S. B.; BTLLER, D.; BALE, M. **Gestão ambiental no Brasil**. Rio de Janeiro: FGV, 1996, p 4-24.

LEONARDOS, O.H.; FYFE, W.S.; KRONBERG, B.I. The use of ground rocks in laterite systems – an improvement to the use of conventional soluble fertilizers. **Chemical Geology**, v. 60, p. 361-370, 1987.

LIMA, D.A.L.L. **Estrutura e expansão da agroindústria canavieira no Sudoeste Goiano**: impactos no uso do solo e na estrutura fundiária a partir de 1990. 261p. Tese. (Doutorado em Desenvolvimento Econômico). Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

MACHADO, I.F. **Recursos minerais, política e sociedade**. São Paulo: Edgard Blücher, Pró-Minério, 410 p., 1989.

\_\_\_\_\_. O meio ambiente e a mineração. In: **Economia mineral do Brasil**. Coord. Barboza, F. L. M. E GURMENDI, A. C. Brasília: DNPM. 1995

\_\_\_\_\_. MACHADO, I.F. Fundo Setorial de C&T para recursos minerais. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 32, n. 4, p. 595-597, 2002.

MAMEDE, V. **Com PIB de R\$ 75,2 bilhões, Goiás é 3º que mais cresce**. Economia. O Hoje. 18 nov. 2010. Disponível em: < [www.ohoje.com.br/economia/18-11-2010-com-pib-de-r-75-2-bilhoes-goias-e-3-que-mais-cresce/](http://www.ohoje.com.br/economia/18-11-2010-com-pib-de-r-75-2-bilhoes-goias-e-3-que-mais-cresce/)>. Acesso em: 29 set. 2011.

MARIANO, Z.F.; SANTOS, M.J.Z.; SCOPEL, I. A importância das chuvas para a produtividade da soja na microrregião do Sudoeste de Goiás (GO). In: **Geografia: ações e reflexões**. UNESP - Rio Claro/AGETEO, 2006.

MARTHA JÚNIOR, G.B.; BARCELLOS, A.O; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. Benefícios bioeconômicos e ambientais da Integração Lavoura-Pecuária. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, **Documentos**, n. 154, 2006, 28 p.

MARTINS, E.S.; OLIVEIRA, C.G.; RESENDE, A.V.; MATOS, M.S.F. Agrominerais – Rochas silicáticas como fontes alternativas de potássio para a agricultura. In: A. B. da Luz; F. A. Freitas Lins (Eds.), Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), **Rochas e Minerais Industriais**, 2008, p. 205-223.

MARTINS, E.S.; RESENDE, A.V.; OLIVEIRA, C.G.; FURTINI NETO, A.E. Materiais Silicáticos como Fontes Regionais de Nutrientes e Condicionadores de Solos. In: F. R. C. Fernandes; A. B. da Luz; Z. C. Castilhos. (Org.). **Agrominerais para o Brasil**. 1 ed. Rio de Janeiro, RJ: CETEM, 2010, v. 1, p. 89-104.

MARTINS, E.S.; THEODORO, S.H. (Eds.) **Anais do I Congresso Brasileiro de Rochagem**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010, 322 p.

MORAGAS, W.M.; SCHEINER, M.O. Biocidas: Suas propriedades e seu histórico no Brasil. **Caminhos de Geografia**, v.3, p.26-40, 2003.

MULLER, C.C. Políticas governamentais e expansão recente da agropecuária no Centro-oeste. In: **Planejamento e políticas públicas**. Brasília: IPEA, n.3, p.45-74, 1990.

NAHASS, S.; SEVERINO, J. **Calcário agrícola no Brasil**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), Série Estudos e Documentos, 55, 79 p., 2003.

OLIVEIRA, L.A. **Aquífero Guarani na região de Jataí e no seu entorno**. 2010. Disponível em <[www.redeaplmineral.org.br/biblioteca/eventos/1b0-seminario-apl-do-sudoeste-goiano/05-Palestra Luiz Antonio.pdf](http://www.redeaplmineral.org.br/biblioteca/eventos/1b0-seminario-apl-do-sudoeste-goiano/05-Palestra%20Luiz%20Antonio.pdf)>. Acesso em 29 jun. 2011.

PEDROSO, I.L.P.B., GOBBI, W.A.O., CLEPS JÚNIOR, J., PESSOA, V.L.S. Modernização e agronegócio: as transformações socioeconômicas recentes em Rio Verde (GO), In: **Anais do 2º Encontro dos Povos do Cerrado**, Pirapora (MG), 2004. Em CD Rom.

RESENDE, A.V.; MACHADO, C.T.T.; MARTINS, E. S.; SENA, M.C.; NASCIMENTO, M. T.; SILVA, L.C.R.; LINHARES, N.W. Rochas como fontes de potássio e outros nutrientes para culturas anuais. **Espaço & Geografia**, v.9, p.135-161, 2006.

RIBEIRO, N.V.; FERREIRA, L.G.; FERREIRA, N.C. Expansão da cana-de-açúcar no bioma Cerrado: Uma análise a partir da modelagem perceptiva de dados cartográficos orbitais. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, **Anais**, 2009, p. 4287-4293.

RODRIGUES, A.F.S. Mineração para o agronegócio. In: A. F. S. Rodrigues (coord.), **Economia Mineral do Brasil**, Brasília: DNPM, cap. 7, p. 532-595, 2010.

RODRIGUES, F.H.G.; SILVEIRA, L.; JACOMO, A.T.A.; CARMIGNOTTO, A.P.; BEZERRA, A.M.R.; COELHO, D.C.; GARBOGINI, H.; PAGNOZZI, J.; HASS, A. Composição e caracterização da fauna de mamíferos do Parque Nacional das Emas, Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.19, p.589-600, 2002.

SOUZA, P.I.M.; SPEHAR, C.R.; URBEN FILHO, G. Adaptação da cultura de soja aos cerrados do Brasil Central. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 6., 1982, Brasília. **Anais**. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1982.

SPAROVEK, G.; MARTINS, S.P.; MAULE, R.F.; SMORIGO, J. Mercado mundial de biocombustíveis e oportunidade para a produção brasileira de etanol de cana-de-açúcar, sob perspectivas econômicas, ambientais e de segurança alimentar. Brasília: Universidade de Brasília, Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares, Núcleo de Estudos Agrários, **Cadernos do CEAM**, v. 8, p. 7-82, 2008.

TESOURO NACIONAL. **Sistema de coleta de dados contábeis de estados e municípios (SISTN)**. 2011. Disponível em: <[www.tesouro.fazenda.gov.br/estados\\_municipios/sistn.asp](http://www.tesouro.fazenda.gov.br/estados_municipios/sistn.asp)>. Acesso em: 29 jun. 2011.

VALVERDE, F.M. Agregados para a construção civil. Brasília: Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), **Balanço Mineral Brasileiro**, 2001.

VIEIRA JÚNIOR, P.A.; VIEIRA, A.C.P.; BUAINAIN, A.M.; LIMA, F.; SILVEIRA, J.M.F.J. Produção brasileira de cana-de-açúcar e deslocamento da fronteira agrícola no Estado do Mato Grosso. **Informações Econômicas**, v.38, p.58-77, 2008.

WARNKEN, P. A influência da política econômica na expansão da soja no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, n.1, p.21-25, 1999.

# Opalas de Pedro II: o APL como remediação da grande mina

*Bruno Milanez<sup>1</sup>*

*José Antonio Puppim de Oliveira<sup>2</sup>*

## 1. Introdução

Neste texto, é feita uma análise do Arranjo Produtivo Local (APL) de opalas, localizado no município de Pedro II, Piauí, e uma avaliação de como esse APL vem contribuindo para o desenvolvimento local. Utilizando olhares da engenharia, administração pública e políticas públicas, busca-se avaliar os aspectos econômicos, sociais e organizacionais da cadeia produtiva da opala na região<sup>3</sup>.

Com base nas informações coletadas, argumenta-se que, apesar de Pedro II ter passado por dois ciclos de exploração mineral (uma grande mina e um APL), a cidade ainda não parece ter alcançado melhorias significativas de qualidade de vida quando comparada com municípios do entorno. Dessa forma, sugere-se que os tomadores de decisão em Pedro II e os coordenadores do APL aprofundem a análise sobre o processo de desenvolvimento local e regional, analisem melhor suas decisões e verifiquem experiências regionais de processos de desenvolvimento.

O texto é organizado em quatro partes, além dessa introdução. Primeiramente, são apresentados alguns dados socioeconômicos de Pedro II e de Buriti dos Montes, localidade próxima do município. Na segunda parte, descreve-se como se deu o processo de exploração da opala, com foco na formação e na operação do APL. Em seguida são apresentadas algumas reflexões sobre possíveis desafios a serem enfrentados pelo APL. Por fim, tecem-se comentários sobre o papel da extração e do beneficiamento da opala no desenvolvimento de Pedro II.

## 2. O município de Pedro II e seu entorno

O principal objetivo dessa sessão é caracterizar o município de Pedro II a partir de dados sociais e econômicos. Para permitir uma maior contextualização, alguns dados do município são confrontados com as médias estaduais e com informações de Buriti dos Montes, um município próximo a Pedro II.

Pedro II localiza-se no noroeste do estado do Piauí, a cerca de 200 km de Teresina. A sede do município está a aproximadamente 600 m acima do nível do mar, sobre a Serra dos Matões. Como a cidade está em uma região semiárida, seu clima é seco, com temperaturas amenas devido à altitude (OPEX, 2004).

---

<sup>1</sup> Doutor em Política Ambiental. Professor Adjunto da Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: bruno.milanez@ufjf.edu.br.

<sup>2</sup> Assistant Director & Senior Research Fellow. *United Nations University Institute of Advanced Studies* (UNU-IAS). E-mail: puppim@ias.unu.edu.

<sup>3</sup> Este texto foi elaborado, em parte, a partir de informações coletadas durante a execução do projeto “Desenvolvimento tecnológico em Arranjos Produtivos Locais de gemas: um estudo exploratório de três localidades no Brasil”, que incluiu uma visita a Teresina e a Pedro II, entre 29 de julho de 2007 e 05 de agosto de 2007. Esses dados foram complementados para o projeto “Grandes minas e APL’s X comunidade local”, sob coordenação de Francisco Rego Chaves Fernandes.

Apesar de Pedro II e Buriti dos Montes terem uma área territorial semelhante – respectivamente 1.957 km<sup>2</sup> e 2.296 km<sup>2</sup> (IBGE, 2011) – a dinâmica demográfica dos dois municípios é bastante distinta. Conforme pode ser observado na Tabela 1, quando comparado com Buriti dos Montes, Pedro II possui uma população maior e mais urbanizada. Para o padrão estadual, porém, a cidade ainda apresenta um perfil rural. O processo de urbanização de Buriti dos Montes é muito mais recente, datando do final de década de 1990.

Tabela 1: Indicadores de demografia

Localidade	População total (mil habitantes)			População rural (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Piauí	2.582,1	2.843,3	3.119,0	47,1	37,1	34,2
Pedro II	34,4	36,2	37,5	52,3	42,2	39,5
Buriti dos Montes	7,0	7,3	7,8	100,0	74,7	70,0

Fonte: IBGE (2010a, b).

Considerando a infraestrutura e o acesso a serviços básicos, a situação de Pedro II é diversa. A Tabela 2 mostra que, em 2000, o município apresentava índices de eletrificação e coleta de resíduos sólidos superiores à média estadual, o que pode ser explicado pela sua maior urbanização. Por outro lado, o saneamento ainda é precário e a cobertura do abastecimento de água é inferior não apenas à média do Piauí, como também ao índice de Buriti dos Montes; o sistema de coleta de esgoto, por sua vez, apresenta o mesmo grau de precariedade do entorno.

Tabela 2: Indicadores de acesso aos serviços básicos

Localidade	Água encanada (% da população atendida)		Rede de esgoto ou fossa séptica (% da população atendida)		Energia elétrica (% da população atendida)		Coleta de resíduos (% do população urbana atendida)	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Piauí	34,0	48,1	22,3	37,9	53,8	74,7	43,5	66,1
Pedro II	14,7	22,5	2,7	18,0	47,3	72,0	7,0	77,4
Buriti dos Montes	3,5	24,6	0,0	17,9	16,0	43,6	0,0	50,1

Fonte: PNUD, 2003.

Da mesma forma que nos indicadores de acesso aos serviços básicos, Pedro II não se destaca da média estadual ou do entorno com relação ao seu desempenho no setor saúde. Conforme verificado na Tabela 3, a oferta de leitos hospitalares e o número de médicos por habitantes são, proporcionalmente, semelhantes em Pedro II e Buriti dos Montes e inferiores à média estadual. Uma possível explicação para esse fato é a proximidade com Teresina, que é uma cidade de referência em atendimentos de saúde, sendo comum o deslocamento de pessoas desses municípios para receber tratamento médico na capital do estado. O nascimento de crianças prematuras e a mortalidade infantil, em Pedro II, são

inferiores às respectivas médias estaduais e aos índices de Buriti dos Montes; todavia a expectativa de vida ao nascer é superior neste último município. Apesar das condições de saneamento semelhantes em Pedro II e em Buriti dos Montes, as doenças infecciosas e parasitárias têm uma participação mais importante no segundo município. Por outro lado, a importância das internações por doenças do aparelho respiratório em Pedro II é maior do que em Buriti dos Montes e também superior à média estadual.

Tabela 3: Indicadores de saúde

Localidade	Leitos <sup>(1)</sup>	Médicos <sup>(1)</sup>	Crianças prematuras (%)	Mortalidade < 5 anos <sup>(2)</sup>	Esperança de vida ao nascer (anos)	Internação por doenças infecciosas e parasitárias (%)	Internação por doenças respiratórias (%)
	2009	2009	2008	2000	2000	2009	2009
Piauí	2,7	2,5	4,4	73,5	64,1	16,6	16,4
Pedro II	1,8	1,4	2,0	60,9	66,0	14,2	19,4
Buriti dos Montes	2,0	1,2	5,9	82,9	70,0	20,2	12,7

Notas: <sup>(1)</sup> número / mil habitantes; <sup>(2)</sup> mortes / mil nascidos vivos.

Fonte: PNUD (2003); DATASUS (2010).

Com relação ao setor educacional, como mostrado na Tabela 4, o desempenho de Pedro II e de Buriti dos Montes é bastante precário, sendo os indicadores de anos de estudo e taxa de alfabetização inferiores à média do estado do Piauí. Além disso, apesar de em Pedro II haver núcleos da Universidade Estadual do Piauí e da Faculdade Teológica Religare (OPEX, 2004), segundo dados do PNUD (2003), em ambos os municípios a taxa de pessoas com mais de 25 anos e acesso a curso superior era inferior a 1%, em 2000. Em Pedro II há duas instituições de ensino mantidas por fundações filantrópicas onde funcionam colégios agrícolas, que cobrem desde os ensinos fundamental e médio até o ensino técnico. Por exemplo, na Ecoescola Thomas a Kempis, além do currículo normal, são oferecidas disciplinas ligadas à caprinocultura, apicultura, compostagem, plantas medicinais e agricultura orgânica (BATISTA, 2005a). Apesar disso, a taxa bruta de frequência escolar é semelhante nos dois municípios e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de Buriti do Montes é bastante superior ao de Pedro II, nos 5º e 9º anos.

Tabela 4: Indicadores de educação

Localidade	Anos de estudo > 25 anos	Taxa de alfabetização (%)	Taxa bruta de freq. escolar (%)	IDEB 5º ano	IDEB 9º ano
	2000	2000	2000	2009	2009
Piauí	4,0	69,5	80,1	4,0	3,8
Pedro II	2,6	61,3	76,2	3,0	2,8
Buriti dos Montes	1,9	54,0	74,7	5,4	4,7

Nota: IDEB = Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

Fontes: PNUD (2003); INE ,(2011).

Considerando o quesito renda, a Tabela 5 mostra que a situação, tanto em Buriti dos Montes quanto em Pedro II, é bastante precária uma vez que a renda *per capita* em ambos os municípios era, em 2000, próxima à metade da renda *per capita* do estado do Piauí e menor do que um quarto da renda *per capita* brasileira. Como forma de amenizar essa situação, algumas estratégias vêm sendo colocadas em prática em Pedro II; por exemplo, em 2005, a prefeitura municipal passou a exigir das empresas que executavam obras no município que contratassem mão de obra local como forma de tentar reduzir a emigração dos moradores de Pedro II (BATISTA, 2005b). Apesar dessa iniciativa, em ambos os municípios há mais pessoas pobres do que na média do Piauí. Dado esse cenário, entre 1991 e 2000, o percentual da renda devido a transferências governamentais mais do que dobrou, estando acima da média estadual. Nesse mesmo período, a desigualdade econômica manteve-se estável no Piauí e em Pedro II, porém aumentou consideravelmente em Buriti dos Montes.

Tabela 5: Indicadores de renda e de desigualdade

Localidade	Renda <i>per capita</i> (R\$)	Pessoas com renda <i>per capita</i> <R\$75,50 (%)	Renda de transferências governamentais (%)		Índice de Gini	
	2000	2000	1991	2000	1991	2000
Piauí	129,02	61,81	12,60	17,79	0,64	0,66
Pedro II	64,70	75,08	11,94	23,79	0,56	0,56
Buriti dos Montes	59,46	78,61	10,18	23,51	0,49	0,55

Fonte: PNUD, 2003.

A situação socioeconômica dos municípios de Pedro II e de Buriti dos Montes pode ser resumida por meio do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal e de seus componentes, apresentados na Tabela 6. Considerando o índice geral, os dois municípios encontravam-se em situação inferior à média estadual em 2007; todavia, no período 2000-2007, Buriti dos Montes ultrapassou Pedro II. A análise dos componentes mostra que o índice de emprego e de renda de ambos os municípios caiu no período analisado, sendo a redução maior no caso de Pedro II, que conseguiu ainda se manter acima do



índice de Buriti dos Montes. Entretanto, nos índices de educação e de saúde, este último município apresentou resultados superiores, tendo inclusive ultrapassado Pedro II no índice de saúde.

Tabela 6: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)

Localidade	IFDM Geral		IFDM Emprego/Renda		IFDM Educação		IFDM Saúde	
	2000	2007	2000	2007	2000	2007	2000	2007
Piauí	0,4896	0,596	0,4442	0,472	0,4363	0,598	0,5885	0,7180
Pedro II	0,4834	0,500	0,4036	0,307	0,4100	0,579	0,6340	0,6130
Buriti dos Montes	0,3904	0,528	0,2807	0,266	0,4139	0,638	0,5729	0,680

Fonte: FIRJAN (2010).

Os dois municípios apresentam perfis econômicos parecidos, com a participação da agropecuária na economia superior à média estadual, conforme apresentado na Tabela 7. Em Pedro II, a participação da indústria teve uma elevação de aproximadamente 20%, tendo superado a participação da agropecuária no período 2000-2008. Buriti dos Montes, porém, mantém ainda a participação da agropecuária mais relevante do que a da indústria. Apesar dessa recente “industrialização” de Pedro II, a agricultura ainda desempenha um papel importante na economia local, recebendo inclusive apoio internacional. Em 2005, o Centro de Formação Mandacaru, principal ONG do município, recebeu R\$ 400 mil de fundações italianas para realizar projetos com a população rural, incluindo a criação de caprinos, galinhas caipiras, abelhas e a construção de cisternas (BATISTA, 2005c). Da mesma forma, a organização coordenou o projeto de piscicultura no açude que abastece o município com financiamento do Departamento Nacional de Obras contra a Seca (BATISTA, 2005b). Em outra iniciativa, a ONG instalou equipamentos para o beneficiamento de polpa de caju, manga e acerola (BATISTA, 2005d).

Tabela 7: Participação dos setores no valor adicionado bruto a preços correntes total

Localidade	Agropecuária (%)		Indústria (%)		Serviços (%)	
	2000	2008	2000	2008	2000	2008
Piauí	11,1	10,9	14,4	16,2	74,5	72,9
Pedro II	14,1	7,7	7,8	9,3	78,1	83,1
Buriti dos Montes	33,9	21,5	4,9	5,7	61,3	72,8

Fonte: IBGE, 2010c.

Todavia, políticas para a diversificação da economia da região são importantes, pois a atividade agrícola, em particular, é muito vulnerável devido ao clima semiárido. Além disso, os recursos de água subterrânea são limitados e as chuvas inconstantes (OLIVEIRA e CARDOSO, 1979). Por exemplo, em 2005, a estiagem causou perda de 85% das lavouras de arroz, 56% de feijão, 75% de milho e 48% da produção de mandioca levando a prefeitura a decretar estado de emergência (BATISTA, 2005e).

Algumas iniciativas nessa direção vêm sendo tomadas, ao menos em Pedro II, tendo sido a mineração de opala um dos vetores de crescimento durante algum tempo. A importância da mineração e do beneficiamento da opala na economia local foi bastante oscilante desde a década de 1940. Atualmente, há iniciativas conjuntas de instituições municipais, estaduais, federais e privadas não apenas para a retomada da mineração, mas também para o desenvolvimento do artesanato e do turismo ligados à extração mineral. Em 2005, foi criada a Associação de Artesãos de Pedro II, com apoio do Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas - SEBRAE. A Associação trabalha principalmente com tecelagem e bordado de redes, toalhas de mesa e outros utensílios (JANSEN, 2005); também há iniciativas para fortalecer a ourivesaria na cidade. Da mesma forma, o turismo vem sendo apresentado como uma alternativa de dinamização econômica para Pedro II; além do turismo mineral (para compra de pedras e visita a minas e garimpos), a maior altitude e o clima ameno dão a Pedro II o status de estância climática regional.

Essas atividades geram receitas tanto para as pessoas de Pedro II, quanto para a própria administração municipal. Apesar de tais iniciativas, todavia, o município ainda mostra uma baixa capacidade de gerar receitas próprias, conforme apresentado na Tabela 8. Apesar das receitas correntes de Pedro II serem substancialmente superiores àquelas recolhidas por Buriti dos Montes, a estrutura de fontes é bastante semelhante, com mais de 80% das receitas tendo origem nas transferências da união e das instituições multigovernamentais.

Tabela 8: Receitas correntes e participação de fontes de receitas (2009)

Localidade	Rec. cor. (mil R\$)	Rec. próprias (%)	Transf. União (%)	Transf. estado (%)	Transf. mult. (%)	Transf. conv. (%)	Outras rec. cor. (%)
Pedro II	29.267,2	5,9	50,3	5,7	37,6	0,0	0,4
Buriti dos Montes	9.821,4	1,9	52,2	9,8	35,3	0,7	0,1

Obs: Rec.= receitas; cor. = correntes; transf. = transferências; mult. = multigovernamentais;cConv. = conveniadas.

Notas: Transferências da União: Fundo de Participação dos Municípios, Imposto Sobre a Propriedade Territorial Rural, Compensação Financeira de Recursos Minerais, Fundo Especial do Petróleo, Outras Transferências Decorrentes de Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Naturais, Sistema Único de Saúde, Fundo Nacional de Assistência Social, Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação, ICMS - Lei Complementar nº 87/1996 (Tesouro Nacional, 2010).

Transferências do Estado: ICMS, IPVA, IPI sobre Exportação, Recursos do Estado para Programas de Saúde, outras Participações na Receita do Estado, Contribuição de Intervenção no Domínio, Econômico.

Transferências multigovernamentais: Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação.

Fonte: Tesouro Nacional, 2010.

Dentre as transferências da União, a Compensação Financeira de Recursos Minerais (CFEM) tem uma relação direta com a atividade mineral. Em 2009, o município de Pedro II recebeu R\$ 89.84 de CFEM, o que indica a baixa importância da mineração industrial para a geração de recursos públicos (TESOURO NACIONAL, 2010).

Assim como a estrutura de receitas, a estrutura de despesas dos dois municípios é bastante semelhante. Em 2009, enquanto Pedro II comprometeu 57,5% de suas despesas correntes para o pagamento de pessoal e encargos sociais, Buriti dos Montes direcionou

para esse mesmo fim 58,0% de suas despesas. O restante das despesas nos dois municípios foi classificado como “outras despesas correntes” (TESOURO NACIONAL, 2010).

Com relação à gestão territorial e ambiental, os municípios avançaram de forma distinta em diferentes instrumentos, sendo difícil avaliar qual dos dois estaria mais adiantado do ponto de vista institucional (os dados disponíveis não permitem avaliar a efetividade das instituições criadas). Por um lado, Pedro II tem Lei de Parcelamento do Solo, Lei de Estudo de Impacto de Vizinhança, Plano Diretor e Conselho Municipal de Meio Ambiente; por outro, Buriti dos Montes investiu seus esforços na criação de instituições como uma Lei de Zoneamento, uma Secretaria Municipal exclusiva para tratar das questões ambientais (em Pedro II há uma secretaria conjunta), a realização municipal de licenciamento ambiental de impacto local, uma Agenda 21 Local e a participação de um Comitê de Bacia Hidrográfica (IBGE, 2010d).

### **3. O APL de opalas**

#### **3.1. A opala**

Apesar de ser comercializada como gema, a opala não é uma rocha cristalizada, mas sim uma forma amorfa de aspecto vítreo ou resinoso, constituída de sílica e água, além de algumas impurezas: óxidos de alumínio e de ferro, cálcio e magnésio (SOUZA, 1985). O uso da opala em joias foi iniciado em 400 A.C. e seu valor depende do tamanho, da cor e do jogo de cores. Elas podem ser usadas tanto na confecção de joias, quanto peças de artesanato. Até meados da década de 1930, o principal produtor era a República Tcheca; nos dias de hoje, 90% da produção é original da Austrália, mas ela também é encontrada no Brasil, México, Estados Unidos e Honduras (OLIVEIRA e CARDOSO, 1979; OLIVEIRA, JOÃO, 1998).

No Brasil, já foram encontradas opalas em: Minas Gerais, Bahia, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Ceará. No estado do Piauí, em particular, já foram localizadas ocorrências em Alto Longá, Angical do Piauí, Beneditinos, Barra d'Alcântara, Buriti dos Montes, Campo Maior, Capitão de Campos, Castelo do Piauí, Domingos Mourão, Floriano, Oeiras, Picos, Piripiri, São Félix do Piauí, São Miguel do Tapuio, Tanque do Piauí e Várzea Grande. Destas todas, as jazidas mais importantes são as de Pedro II e a de Buriti dos Montes (OLIVEIRA & CARDOSO, 1979; FUNDAÇÃO CEPRO, 2005). Com relação à comercialização, os principais mercados de opala bruta e lapidada são Pedro II, Teresina, Parnaíba e Buriti dos Montes (OLIVEIRA, 1998). O mineral de Buriti dos Montes, porém, é mais transparente e possui menos jogo de cores do que aquele encontrado em Pedro II e, portanto, recebe menor atenção de garimpeiros e comerciantes (OLIVEIRA e CARDOSO, 1979; FUNDAÇÃO CEPRO, 2005).

#### **3.2. A “pré-história” do APL**

A primeira pedra de opala de Pedro II foi encontrada entre o final da década de 1930 e início da década de 1940, e é associada a casos fortuitos. Algumas versões afirmam que o primeiro a encontrar a pedra foi um agricultor que estava preparando o solo para a roça (ou que arrancou um pé de macaxeira e achou a pedra brilhante). Outras versões referem-se a um caçador que enfiou a mão na toca de um tatu-peba e lá dentro encontrou uma gema. Também há referências a um morador de Pedro II que usava botões feitos de

opala para enfeitar suas roupas, chamando a atenção do resto da população (SOUZA, 1985; OLIVEIRA, 1998).

A partir da identificação das rochas como opala, começaram a surgir as primeiras áreas de garimpo e de mineração. Algumas foram encontradas em um local chamado de Crispim, onde foi aberta a mina do Boi Morto que se tornou a principal jazida da região. Além do Boi Morto, outras jazidas foram descobertas em “Bom Lugar” e na “Roça”.

Em 1945, um líder político requereu licença para pesquisa e lavra de opala em uma área de 40 hectares na região da mina do Boi Morto. Em 1958, o Boi Morto foi arrendado por um garimpeiro da região. Durante a década de 1950, a garimpagem era feita em pequenas galerias em condições precárias, não sendo incomum a ocorrência de desabamentos e morte de garimpeiros (OLIVEIRA e CARDOSO, 1979).

Em meados da década de 1960, a Empresa de Minérios Brasil Norte-Nordeste (EMIBRA) passou a explorar a área do Boi Morto. Os relatórios de pesquisa indicavam reservas inferidas de aproximadamente 30.000 kg de opala e uma área de 355 ha. A comercialização neste período era informal e não existem dados confiáveis (OLIVEIRA e CARDOSO, 1979).

A partir da década de 1970, começam a surgir diferentes empresas na região para atuar na mineração de opala: a Opala do Piauí S.A. (OPISA), desativada no início da década de 1980, a Geopala do Brasil Mineração e a Mineropala Pedro II Ltda. (paralisadas em 1984). Ainda realizaram atividades na região a Mineração Cristã, a Orion Mineração, a Carteopala, a Maranata e a Opalas Brasil (OLIVEIRA e SOARES FILHO, 1983; SOUZA, 1985).

De todas elas, a mais importante foi a EMIBRA, que se manteve operando na mina do Boi Morto e chegou a contar com mais de 80 funcionários. Ao longo de suas atividades, houve uma série de disputas pela licença de lavra que, junto com o rápido esgotamento da mina, levou ao seu fechamento no final da década de 1970. Outra mina importante em Pedro II, conhecida como mina do Mundote, localiza-se na área da “Roça”, a cerca de 10 km da sede do município. Adquirida em 1972, essa área possuía uma reserva inferida de 35.000 kg (OLIVEIRA e CARDOSO, 1979) e foi nesse local que foi encontrada uma opala de 4,75 kg em 1975. Essa pedra foi então vendida para o Museu de História Natural de Londres.

Além das empresas, a opala de Pedro II também foi explorada por muito tempo por garimpeiros. Estes sempre foram bastante vulneráveis, principalmente devido às dívidas que contraíam para se manter no negócio. Em 1970, foi constituída a primeira associação. Segundo os dados da Delegacia Regional do Sindicato Nacional de Garimpeiros já houve mais de três mil garimpeiros cadastrados em Pedro II (JANSEN, 2007). De forma geral, a maior parte dos garimpeiros de Pedro II são pessoas da localidade, que dividem seu tempo entre a agricultura durante a época da chuva e o garimpo no período de estiagem.

Durante a década de 1970, chegou a haver cerca de trinta jazimentos ocupados em diferentes momentos por empresas e garimpeiros. Em tais situações, após a descoberta de minerais de opala em uma localidade, garimpeiros começavam a trabalhar a área buscando as opalas mais superficiais e mais fáceis de serem localizadas. Uma vez que a busca se tornava mais difícil (ou no caso das empresas oferecerem parcerias mais lucrativas para os proprietários superficiais), as empresas ocupavam o local (podendo os garimpeiros ser retirados ou deslocados para as áreas marginais do jazimento). As empresas, porém, concentravam-se em obter gemas de maior valor e, quando elas abandonavam um jazimento, seus refugos tornavam-se alvos de garimpeiros (OLIVEIRA e SOARES FILHO, 1983; SOUZA, 1985).

Graças à proliferação de minas e garimpos durante esse período, uma grande quantidade de opalas foi extraída e exportada, porém sem uma participação significativa do poder público. Uma das poucas iniciativas governamentais foi o “Projeto Opala em Pedro II”, realizado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) no final da década de 1970, com o objetivo de produzir o mapeamento geológico detalhado da região, o estudo das ocorrências e a análise das mineralizações e suas gêneses (OLIVEIRA e SOARES FILHO, 1983).

Devido às limitações institucionais, o controle de comercialização e de exportação de opala sempre foi bastante frágil. Alguns moradores de Pedro II falavam em aviões e helicópteros pousando em Pedro II e depois decolando carregados de opalas, porém os dados oficiais são pouco claros; Souza (1985) menciona que 13.386 kg foram produzidos no ano de 1979, porém os registros de comércio totalizam apenas 1.380 kg de opalas brutas comercializadas.

A partir da década de 1980, começou a haver um esvaziamento de Pedro II, ao menos com relação às empresas. Entretanto, não é claro se isso ocorreu devido ao fim natural das reservas ou à incapacidade tecnológica de extrair opalas localizadas em maiores profundidades. Estudos estimaram uma reserva geológica de 1.200 toneladas de opala bruta em Pedro II (OLIVEIRA, 1998), mas como não se sabe ao certo o quanto já foi explorado, é difícil estimar o quanto ainda existe no subsolo da região. Nesta época, OLIVEIRA e SOARES FILHO (1983) estiveram na região e contabilizaram 22 garimpos abandonados, três paralisados e apenas três ativos.

Ao mesmo tempo em que a atividade mineral ia desaquecendo, começou a haver maior interesse público pela região. Em 1988, a Companhia de Desenvolvimento do Piauí (COMDEPI), com financiamento da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), ofereceu cursos de lapidação de opalas de forma a tentar a aumentar o valor das pedras comercializadas localmente. (PINTO e FEITOSA, 2007). Essa iniciativa chegou a originar uma escola de artesanato mineral, porém, posteriormente, a escola foi transferida para o Parnaíba por ser o principal centro turístico do estado (OLIVEIRA, 1998).

Os cursos possibilitaram a criação de algumas oficinas e lojas de joias na cidade. Com o fim da escola da COMDEPI, alguns joalheiros chegaram a viajar para Pirinópolis (GO) para trazer ourives para treinar a mão de obra local. À medida que se formava um mercado local para venda de pedras lapidadas e jóias, alguns garimpeiros, em busca de maior estabilidade, foram mudando de atividade e também abrindo oficinas e lojas.

Ainda no final da década de 1980, a EMIBRA foi oficialmente fechada e a mina foi ocupada, informalmente, por garimpeiros que ora trabalhavam os rejeitos da empresa, ora tentavam a sorte em algumas galerias. Em 2001, um morador de Pedro II obteve a licença de pesquisa para a mina do Boi Morto, mas vendeu o direito de lavra para um grupo australiano que, em 2002, constituiu a OPEX Opala do Brasil Ltda.

A retomada das atividades de mineração no Boi Morto foi o início de uma série de disputas entre empresa e garimpeiros. Para a solução dessas disputas, foi então proposto o APL de Opalas.

### **3.3. O projeto APL**

#### *3.3.1. Aspectos gerais*

Nesta seção serão descritas brevemente as condições que deram origem ao APL de opalas de Pedro II, incluindo alguns aspectos institucionais. Além disso, serão comentadas as principais ações do APL para apoiar garimpeiros, joalheiros e comerciantes de opala.

Com a compra da mina do Boi Morto pela OPEX, criou-se uma situação de disputa entre a empresa e os garimpeiros que se encontravam trabalhando dentro da área da mina. Essa disputa gerou uma situação bastante desconfortável na cidade, pois de um lado havia a empresa (pertencente a um estrangeiro) que tinha o direito legal à propriedade e, do outro, um grupo de moradores locais que garimpavam para garantir sua subsistência.

Em 2003, esse conflito chamou a atenção da mídia regional e de agências governamentais, tais como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), o Ministério Público do Trabalho e a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Estado do Piauí (SEMAR). Uma vez no local, as agências optaram por interditar tanto a área do Boi Morto quanto os demais garimpos, uma vez que todos se encontravam em situação irregular. Enquanto a empresa tratou de iniciar seu processo de legalização, os garimpeiros continuaram trabalhando de forma informal, porém com menor intensidade, devido a maior presença dos órgãos fiscalizadores.

Com o passar do tempo, a situação foi se tornando insustentável, pois os garimpeiros não tinham condições de trabalhar na formalidade e o licenciamento ambiental da empresa esbarrava no passivo criado pelos resíduos deixados pela EMIBRA (CETEM, 2005). Essa situação de impasse levou a uma negociação entre as partes, resultando na doação do monte de rejeito, chamado localmente de montoeira, deixado pela EMIBRA aos garimpeiros. Os garimpeiros se satisfizeram com essa proposta, uma vez que acreditavam ainda haver uma quantidade significativa de opalas nos rejeitos. A solução também era interessante para a empresa, pois a montoeira deixava de ser um passivo ambiental para tornar-se responsabilidade dos garimpeiros.

A partir dos encontros para discutir o Boi Morto, Pedro II foi entrando na agenda dos órgãos ligados ao controle e ao financiamento de atividades minerais. O caso foi apresentado ao Banco do Nordeste, ao Fundo Setorial CT-Mineral do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, e ao Fórum de Competitividade do Setor de Joias. O resultado de toda essa mobilização foi a criação do APL em 2005.

O “Projeto Cooperativo em Rede do Arranjo Produtivo de Opala na Região de Pedro II, PI” vem sendo financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), tendo por conveniente a Fundação de Desenvolvimento e Apoio à Pesquisa, Ensino e Extensão (FUNDAPE-PI) e como interveniente o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Piauí (SEBRAE). A FUNDAPE – PI é a responsável pela execução do projeto, viabilizando as atividades das diferentes instituições. Já o SEBRAE ficou com a tarefa de capacitar garimpeiros e joalheiros bem como orientar a formação de associações e cooperativas (HENRIQUES e SOARES, 2005). Além dessas instituições, participam como colaboradores a Associação dos Joalheiros e Lapidários de Pedro II (AJOLP), a Cooperativa dos Garimpeiros de Pedro II (COOGP), a Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Econômico, Tecnológico e Turismo do Estado do Piauí (SETDETUR), o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), entre outros (FINEP, 2005).

O diagnóstico elaborado para o APL identificou que a cadeia produtiva da opala apresentava um baixo nível de eficiência tecnológica e econômica. Do ponto de vista tecnológico, essa situação gerava condições inadequadas de trabalho, problemas ambientais e produtos de baixo valor agregado. Quanto ao aspecto econômico, havia evasão de divisas e gestão inadequada dos negócios. Como causas dessa ineficiência, foram apontadas a informalidade tradicional do setor e a qualificação ineficiente das pessoas envolvidas nas diversas atividades da exploração e beneficiamento da opala (HENRIQUES e SOARES, 2005).

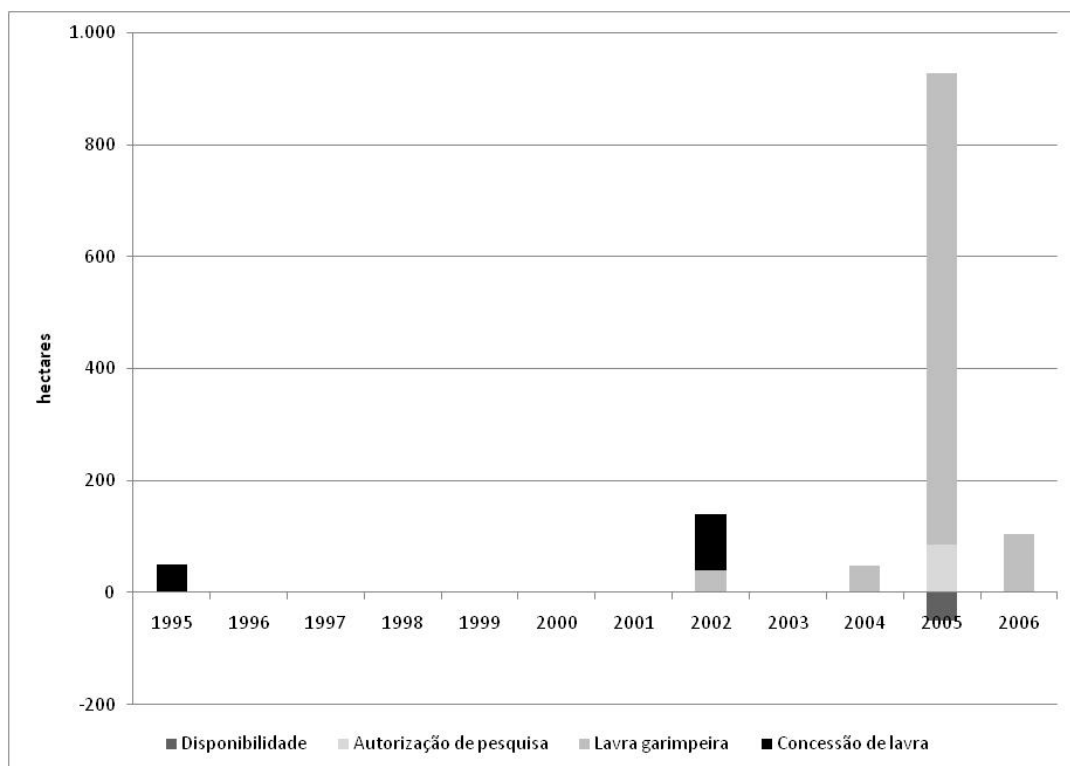
Tendo por base esse diagnóstico, foram propostas atividades para tentar aumentar a produtividade e consolidar a cadeia produtiva da opala (HENRIQUES e SOARES, 2005; DUARTE, 2006). Essas propostas foram organizadas em quatro grandes grupos: (1) formalização das atividades ligadas à extração de opala; (2) melhoria das condições de trabalho e redução dos impactos ambientais da lavra; (3) agregação de valor no beneficiamento da opala; e (4) fortalecimento gerencial e comercial da cadeia da opala (FINEP, 2005). Os desdobramentos dessas iniciativas são descritos nas próximas seções.

### *3.3.2. Ações voltadas para os garimpeiros*

A legalização da situação trabalhista dos garimpeiros é anterior à formação do APL. O SEBRAE já vinha atuando na área e ajudou os garimpeiros a formarem uma associação em 2001, para tentar formalizar sua situação e garantir o acesso às jazidas. Entretanto, somente após o início do processo de legalização foram orientados pelo DNPM que deveriam formar uma cooperativa para melhor se adequar à legislação. Assim, a associação foi desfeita e a Cooperativa dos Garimpeiros de Pedro II foi fundada em 2004. Não é certo o número de garimpeiros atuando na região de Pedro II. Algumas estimativas falam em um total de 700, dos quais 300 atuariam exclusivamente no garimpo e o restante teria o garimpo como fonte complementar de renda (Meio Norte, 2005). A cooperativa conta com cerca de 70 membros, dos quais aproximadamente 60 estariam ativos em diferentes frentes de trabalho (COOGP, 2004).

Tradicionalmente os garimpeiros sempre trabalharam na informalidade, sem licença ambiental e sem alvará de lavra. Do seu ponto de vista, os custos envolvidos para o licenciamento ambiental sempre foram um dos maiores empecilhos para a legalização. Esses custos envolviam as taxas para obtenção das licenças, os gastos com a elaboração dos estudos ambientais e minerais, e a remuneração de técnicos para o acompanhamento dos trabalhos de extração. Para atuar nessa questão, o APL disponibilizou, através de uma bolsa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), um engenheiro de minas para assessorar a cooperativa na obtenção das licenças e no desenvolvimento de suas atividades no garimpo.

A preocupação em obter o licenciamento beneficiou, indiretamente, os órgãos ambientais, uma vez que só a partir das experiências da região de Pedro II, técnicos de órgãos governamentais passaram a conhecer de verdade o processo de licenciamento de atividades de mineração e tornaram-se mais eficientes. Depois da constituição do APL, as licenças passaram a ser liberadas em menos de um ano. Essa maior agilidade serviu para motivar outros garimpeiros a licenciar suas atividades. A Figura 1 mostra a evolução da concessão de áreas para pesquisa e exploração de opalas em Pedro II. A área de lavra garimpeira que aparece em 2005 foi concedida à COOGP; as demais foram concedidas a outros pequenos garimpeiros.



Fonte: DNPM (2010).

Figura 1: Área concedida para pesquisa e exploração de opala em Pedro II

Apesar dos avanços institucionais conseguidos pelo APL para a cooperativa, ainda existe uma série de desafios a serem enfrentados, do ponto de vista da melhoria da vida dos garimpeiros.

Com relação ao processo de trabalho, uma das principais contribuições do APL foi organizar o espaço de trabalho e melhorar aspectos de segurança, principalmente devido ao acompanhamento sistemático de um engenheiro de minas. Todavia, as condições de trabalho ainda são precárias; os fatores que parecem mais penalizar os trabalhadores são a exposição constante ao sol e ao calor, a poeira e o esforço físico durante a escavação e o transporte.

Outro desafio ainda não solucionado pelo APL é a baixa remuneração recebida pelos garimpeiros. Ao propor a formação da cooperativa de garimpeiros, a equipe do APL esperava também, aumentar o poder deste grupo na negociação com os compradores de opala. Todavia, mesmo com o apoio da COOGP, os garimpeiros ainda parecem ter pouco poder de barganha no momento da venda (PINTO e FEITOSA, 2007). Em teoria, toda a comercialização deveria ocorrer às sextas-feiras, quando os vendedores iriam à sede da cooperativa no final da tarde, ver as opalas encontradas e fazer suas ofertas. Porém, durante as visitas ao garimpo, foi possível verificar diferentes compradores na área de exploração durante a semana assediando garimpeiros para venderem suas pedras. Além disso, parte significativa da produção da cooperativa é adquirida por duas joalherias e três comerciantes de pedras. Os garimpeiros comentam que, depois de mostrarem uma opala para um potencial comprador, este entra em contato com os demais descrevendo a



pedra e informando o preço oferecido, assim, nenhum outro comprador faz uma oferta superior. Essa estrutura oligopsônica sugere que a constituição da cooperativa ainda não conseguiu garantir aos garimpeiros cooperados uma negociação favorável na venda de sua produção.

Segundo informações dos garimpeiros o grama de opala extra pode valer entre R\$100,00 e R\$300,00; mas essas são cada vez mais difíceis de encontrar. Os garimpeiros da cooperativa vivem efetivamente da comercialização do xibiu (pequenos fragmentos de baixo valor), cujo lote de 20 mililitros (medidos em caixas de filme) é vendido a R\$ 80,00. A não ser no caso esporádico de encontrar uma pedra de maior valor, esse é o rendimento de uma semana de trabalho, o que significa uma renda mensal de cerca de R\$320,00. Entretanto, para fazer parte da cooperativa, os garimpeiros, além de terem de participar de um curso de cooperativismo e de adquirir a cota parte da cooperativa, são obrigados a pagar à cooperativa entre 10% e 20% do seu rendimento como contribuição para a sua manutenção (COOGP, 2004).

Em resumo, do ponto de vista dos garimpeiros, as principais vantagens da formação do APL foram a formalização do trabalho, o que significou o fim do risco de serem expulsos das áreas de garimpo, e o aumento da segurança durante as atividades de extração mineral. Por outro lado, com relação à comercialização, a formação da cooperativa e do APL ainda não foram convertidas em aumento de produção, nem mesmo em maior poder de barganha frente aos joalheiros e atravessadores. Essas questões, talvez, sejam os principais desafios a ser enfrentados pelos garimpeiros para a consolidação do APL.

### 3.3.3. Ações voltadas para joalheiros e comerciantes

Conforme mencionado anteriormente, durante muito tempo, as gemas de opala eram extraídas e comercializadas na forma bruta, muitas vezes no mercado informal. As primeiras lojas datam do final da década de 1980 e, mesmo essas, no início comercializavam apenas pedras brutas e lapidadas. As jóias somente começaram a ser produzidas em Pedro II a partir do ano 2000.

Normalmente, as atividades de beneficiamento e de comércio de joias são concatenadas. Quase toda loja tem uma oficina nos fundos; da mesma forma, mesmo as oficinas “independentes” comercializam algumas peças no varejo. As origens dos comerciantes de jóias em Pedro II são variadas; há antigos garimpeiros (ou parentes de garimpeiros), há ourives e joalheiros que resolveram tentar também a venda direta ao seu público, e ainda há pessoas da cidade sem nenhuma relação anterior com a opala, mas que viram no mercado de gemas uma oportunidade de serem donas de seu próprio negócio.

O beneficiamento das opalas depende das características da gema encontrada. Gemas de maior tamanho, as consideradas “lapidáveis”, são, primeiramente, separadas da rocha matriz (corte), em seguida recebem seu formato (lapidação) e acabamento (ou polimento). Uma das tarefas mais difíceis e que exige mais experiência é a lapidação, pois o lapidário precisa escolher a forma que aproveite o máximo possível da pedra e valorize seu jogo de cores. Uma vez polida, a pedra é trabalhada com prata para formar a jóia.

Entretanto, muitas vezes, a opala ocorre de forma muito delgada, incrustada em um pedaço de rocha diabásica. Nestes casos, como estratégia de aproveitamento ela pode ser utilizada de distintas formas. Os *doublets* são compostos por uma fina camada de opala cimentada a outra rocha (como uma opala sem jogo de cores) usando epoxy negro (para realçar as cores da opala). Também existem os *triplex*, que além das duas camadas de opala, têm uma camada superficial de quartzo para proteger a opala. Como último

recurso, muitas vezes os artesãos de Pedro II usam o método do *triplex* para unir diversas lascas muito pequenas, formando mosaicos multicoloridos (SOUZA, 1985).

Um dos principais polarizadores dessas empresas é a Associação dos Joalheiros e Lapidários de Pedro II (AJOLP), que conta com quase 20 associados. A AJOLP foi fundada em 2004 e, para fazer parte dela, é necessário que os interessados passem por um curso de associativismo e contribuam com as taxas mensais de administração.

Como contrapartida, os associados têm acesso a diferentes benefícios. A associação tem um forte vínculo com o SEBRAE e com os órgãos que compõem o APL e obtém, junto a eles, cursos de capacitação para ourives e joalheiros, bem como apoio para participação de feiras e exposições. Aparentemente, embora a AJOLP tenha sido fundada no mesmo ano da cooperativa de garimpeiros, ela parece ter uma estrutura mais robusta e eficaz.

Entretanto, um dos desafios para a AJOLP ainda é convencer seus associados das vantagens de se formalizar. Em 2007, existiam apenas quatro empresas que deixaram o mercado informal, motivadas, principalmente por oportunidades de exportar sua produção. Para essas “empresas líderes” o mercado internacional representa entre 40% e 60% de suas vendas, sendo os principais destinos os EUA e a Europa. Considerando o mercado nacional, a maior parte de sua produção é vendida para revendedores fora de Pedro II.

Apesar de as demais empresas não exportarem sua produção, elas parecem também conseguir ir além das “fronteiras de Pedro II”. Apesar de manterem uma estrutura familiar e informal (OLIVEIRA, 1998; HENRIQUES e SOARES, 2005), muitas trabalham com revendedores, ou comercializam diretamente com lojas em capitais do nordeste ou do sudeste.

A Tabela 9 apresenta a movimentação total dos membros da AJOLP no período 2005-2007. Como parte das vendas era feita informalmente, essas informações devem ser analisadas com cautela. Por causa dos poucos dados disponíveis, poucas inferências podem ser feitas, mas eles parecem indicar um posicionamento no mercado com produtos intermediários (tanto pelas opalas de 2ª, quanto pela preferência por mosaicos e *doublets*). Essa colocação pode ser associada à dificuldade de se encontrar pedras de boa qualidade, ou pela preferência da venda destas ainda em estado bruto.

Ao todo existem pouco mais de 20 oficinas de lapidação e joalheria na cidade. O treinamento ocorre de distintas formas: cursos do SEBRAE, cursos financiados pela própria AJOLP, ou treinamento por artesãos mais antigos. O equipamento utilizado na cidade geralmente é antigo e de fabricação nacional (HENRIQUES e SOARES, 2005). Aparentemente os trabalhos de lapidação são mais aceitas do que os de ourivesaria, e por isso o comércio de pedras lapidadas é importante para a cidade. Entretanto, parte significativa das opalas de maior valor ainda é comercializada sob a forma bruta, sendo lapidada no sudeste ou mesmo no exterior (OLIVEIRA, 1998).

Em resumo, do ponto de vista dos joalheiros e comerciantes, a APL e o SEBRAE parecem ter contribuído bastante em termos de capacitação técnica e gerencial bem como, facilitado acesso a diferentes fontes de recursos e mercado. Essa intervenção parece ter contribuído para o aumento do número de lojas e oficinas, bem como para uma maior profissionalização delas.

Tabela 9: Produção de opalas pelas lojas associadas à AJOLP

Classificação	2005		2006		2007	
	Quantidade	Valor (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)
Opala 1ª	300 ct	18.000	300 ct	18.000	100 ct	6.000
Opala 2ª	600 ct	18.000	1.000 ct	40.000	240 ct	7.200
Opala 3ª	1.500 ct	15.000	6.000 ct	60.000	300 ct	3.000
Total	2.400 ct	51.000	7.300 ct	118.000	640 ct	16.200
Opala leitosa	1.000 unid.	4.000	1.000 unid.	4.000	1.000 unid.	4.000
Mosaicos	1.200 unid.	3.600	2.000 unid.	8.000	1.200 unid.	6.000
<i>Doublets</i>	1.000 unid.	2.000	1.500 unid.	4.500	1.000 unid.	3.000
Cascalhos	600 unid.	1.800	600 unid.	1.800	200 unid.	1.000
Total	3.800 unid.	11.400	5.100 unid.	18.300	3.400 unid.	14.000

Nota: unid. = unidade; ct. = quilates

Fonte: AJOLP, 2007.

## 4. Reflexões sobre o APL de opalas

### 4.1. Questões ambientais e de saúde do trabalhador

Com relação às questões ambientais da exploração das opalas, apesar de os garimpos terem obtido licenças ambientais, as práticas ainda estão aquém do esperado. Dois aspectos parecem ser mais relevantes: o impacto sobre os recursos hídricos e a recuperação das áreas degradadas.

A mina do Boi Morto localiza-se acima do riacho do Miguel, um afluente do rio dos Matos, que abastece pequenos produtores rurais e duas outras cidades à jusante (Lagoa de São Francisco e Piripiri). Já houve casos de o material estéril não ter sido disposto de forma adequada, sendo carregado para o riacho do Miguel, prejudicando as populações rurais. Atualmente, esse risco parece ter sido minimizado com a construção de uma barreira de contenção entre a mina e o rio.

O segundo problema relativo à questão ambiental é a recuperação das áreas degradadas. Atualmente, os garimpeiros têm usado o material estéril para recompor as cavas abertas; entretanto, como forma de aumentar a renda dos trabalhadores, vem sendo proposta a utilização do material na elaboração de agregado para a construção civil. Caso essa alternativa se mostre técnica e economicamente viável, será preciso que se desenvolvam outras técnicas de recuperação ambiental.

Outra questão relacionada à recuperação da área da mina do Boi Morto diz respeito ao reflorestamento. A OPEX vem tentando replantar algumas espécies de árvores nativas em sua área, mas sem sucesso até o momento. A cooperativa também possui um viveiro de mudas, mas ainda não iniciou as atividades de reflorestamento. No garimpo da Roça, não parece haver nem plano de recuperação e o local encontra-se bastante degradado. Aparentemente, essa questão ainda não parece ser considerada uma prioridade pelos garimpeiros, e deveria ser aprofundada pela equipe do APL e pelos órgãos ambientais.

Com relação à saúde dos trabalhadores, um dos principais problemas identificados no garimpo é a exposição dos trabalhadores ao sol e ao calor. A situação parece ainda mais preocupante devido à falta de água no garimpo para que eles possam se refrescar. Um segundo problema é a quantidade de material particulado ao qual os garimpeiros ficam expostos. Depois que o material está seco, o transporte e o peneiramento produzem grande quantidade de pequenas partículas em suspensão. Como o solo onde as opalas se encontram é rico em sílica, é necessário verificar a possibilidade de os garimpeiros desenvolverem silicose no médio prazo.

Além dos garimpos, as condições de trabalho ainda precisam ser melhoradas em algumas oficinas de lapidação e ourivesaria. Não foram feitas vistorias sistemáticas, mas algumas das oficinas visitadas pareceram ter problemas relativos à inalação de material particulado e de vapores. Além disso, alguns lapidários trabalham sem equipamento de proteção para os olhos. Por fim, parece que nem sempre a iluminação é adequada para a realização das tarefas.

Sendo assim, parece ser necessário um diagnóstico mais profundo das condições de trabalho nos garimpos e nas oficinas de Pedro II e, a partir das questões identificadas, a elaboração de uma campanha de segurança e de saúde no trabalho.

#### **4.2. A comercialização das opalas**

Até final dos anos 1990, a maior parte das opalas de Pedro II era vendida em sua forma bruta, ainda com pouco valor agregado. A partir desse período, muitos esforços foram feitos para desenvolver atividades locais de beneficiamento das gemas. O resultado dessa iniciativa foi a criação de uma série de oficinas de lapidação e joalherias na cidade. Entretanto, as melhores opalas parecem ainda ser vendidas para fora de Pedro II no estado bruto, sendo lapidadas na região Sudeste ou fora do país, e mais iniciativas são necessárias para aprimorar a qualidade da lapidação local.

Muitos dos lapidários de Pedro II foram treinados na própria cidade, tendo os mesmos professores. Assim, todos têm o mesmo conhecimento e dominam, fundamentalmente, as mesmas técnicas. Por esse motivo, parece ser importante, sem interromper os treinamentos até o momento desenvolvidos, atrair outros profissionais para oferecer cursos de aperfeiçoamento em lapidação e em joalheria.

Outra iniciativa que ainda parece ser necessária é uma maior divulgação da opala no mercado de joias e o fortalecimento da “marca” Pedro II. Para tanto, sugere-se um trabalho junto a lapidários e joalheiros com relação ao controle de qualidade e ao aumento da diversidade do *design* das peças, de forma a melhorar a aceitação por consumidores mais exigentes. Caso o APL de Pedro II ganhe escala suficiente e produza resultados positivos, poderia ocorrer na região o desenvolvimento de um polo regional de lapidação e ourivesaria, como já ocorreu em Teófilo Otoni (MG) e Pirinópolis (GO). Dessa forma, os artesãos de Pedro II poderiam trabalhar tanto as opalas da cidade, como as pedras vindas de outras regiões do Norte e do Nordeste.

Entretanto, para que isso ocorra, é fundamental o aprofundamento da formalização dos comerciantes de opala. Conforme mencionado anteriormente, uma parte significativa da cadeia de gemas se desenvolve no mercado informal. Esta informalidade gera uma série de situações, tais como condições precárias de trabalho, exploração de mão de obra, e uso demasiado de infraestrutura urbana sem o devido retorno fiscal.

Com relação a este último ponto, nem cooperativas, nem a maioria dos joalheiros, emite ou exige regularmente notas de compra e venda de pedras. Em municípios como Pedro II,

o governo não deveria encontrar dificuldades em controlar as atividades de comércio de gemas. Entretanto, isso raramente ocorre, principalmente porque o governo municipal tem pouco a ganhar com o aumento da fiscalização. Entre os impostos que incorrem sobre a comercialização de pedras para o mercado doméstico, um dos mais significativos é o ICMS, porém apenas uma parte menor dele é destinada para o município. Além disso, as pedras que são diretamente exportadas são isentas de ICMS. Dessa forma, o retorno tributário para o município, a partir do comércio de pedras e joias, é relativamente pequeno. Por outro lado, os prefeitos teriam muito a perder politicamente se tentassem realizar um controle ostensivo do comércio de pedras, uma vez que parte da população tem uma relação direta ou indireta com a exploração e com o comércio de gemas e se sentiria negativamente afetada. Para que essa situação seja superada, parece necessário que se modifique a estrutura de incentivos municipais, aumentando os benefícios financeiros. Uma possível oportunidade para isso seria uma modificação na forma da cobrança e da distribuição da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), que se encontra em discussão desde meados de 2010.

### **4.3. Possíveis estratégias para fortalecimento do APL**

Como última questão, são feitas aqui algumas reflexões sobre como o APL poderia fortalecer a cadeia da opala como um todo; e quais estratégias poderiam ser utilizadas para isso.

Com relação ao desenvolvimento da cadeia, o exemplo de Pedro II mostra que o APL conseguiu fortalecer a cadeia da opala, porém de forma desigual. As informações obtidas sugerem que lapidadores, joalheiros e comerciantes têm um poder de barganha muito superior ao dos garimpeiros. Não está claro como essa situação foi criada, porém os garimpeiros parecem ter ganhado muito pouco com o projeto, ainda trabalhando em condições muito precárias e recebendo um pagamento baixo frente ao esforço que realizam. Os dados disponíveis não permitem identificar se houve alguma melhoria relativa, talvez “antes fosse muito pior”, porém há fortes indícios de que os ganhos do projeto não vêm sendo distribuídos de forma equilibrada.

Ao mesmo tempo, se o projeto APL buscar fortalecer explicitamente a cooperativa de garimpeiros, esses poderiam contatar lapidadores de outras regiões, enfraquecendo o comércio local que vem sendo desenvolvido. Portanto, em situações onde o mercado é tão limitado, como no caso da opala, parece ser um grande desafio manter o equilíbrio entre os diferentes elos da cadeia produtiva.

Uma segunda reflexão com relação ao projeto APL opala diz respeito à ordem das atividades realizadas. Em sua primeira fase, o projeto investiu recursos na melhoria das condições de trabalho de garimpeiros e artesãos, na legalização das atividades e na comercialização dos produtos. Em uma segunda fase, o projeto previa realizar o mapeamento e a sondagem das principais jazidas de opala ainda existentes.

Vendo o projeto como um todo, percebe-se que ele foi realizado de trás para frente. Como a opala é um recurso não-renovável que já foi explorado em grande quantidade, parece que seria mais lógico primeiro fazer o estudo da disponibilidade das gemas para que então se avaliasse a viabilidade de se investir recursos na exploração do setor. Como o procedimento foi invertido, o projeto correria o risco de descobrir que a extração de opala não é economicamente viável e que, portanto, toda a infraestrutura montada pode ficar subutilizada.

Aparentemente, os técnicos do projeto APL definiram seu cronograma de atividades buscando priorizar os problemas mais urgentes. Quando iniciaram o projeto, eles se defrontaram com garimpeiros proibidos de trabalhar, ou fazendo-o de forma muito precária; provavelmente, frente a tal situação, consideraram os demais aspectos do projeto (como a quantificação das reservas existentes) uma questão secundária. Apesar de a iniciativa ter sido louvável, pode ser que tal decisão tenha levado o APL a apenas minimizar os problemas imediatos, sem resolvê-los no longo prazo.

Se o APL ainda não conseguiu fazer a produção de opala desenvolver-se plenamente, ele tem o mérito de ter organizado as atividades de exploração e de beneficiamento, propiciando trabalho em uma região carente de oportunidades econômicas. O total de pessoas beneficiadas pelo projeto não é claro e as estimativas variam entre 400 (PINTO e FEITOSA, 2007) e 2.000 (OLIVEIRA, 1998) empregos diretos e indiretos. Independente do número preciso, graças à presença da opala, essas pessoas têm ocupação e recursos para se manter em sua cidade natal, ao invés de migrar para outras cidades e capitais. Além das pessoas envolvidas no setor de mineração, a extração e o beneficiamento da opala trazem recursos financeiros, ajudando a manter a economia de Pedro II ativa.

## 5. Considerações finais: a opala no desenvolvimento de Pedro II

A história da exploração das opalas de Pedro II sugere que a cidade viveu os dois tipos de processo de exploração mineral debatidos neste livro. Durante os anos 1960-1970, Pedro II passou pela fase da “grande mina”; que produziu um típico ciclo de *boom*-colapso com a chegada da EMIBRA, a exaustão da mina e o abandono da região. Anos depois, por meio do APL, buscou-se propor outro tipo de desenvolvimento para Pedro II, que não repetiria os mesmos erros do primeiro ciclo de exploração, buscando não apenas agregar valor localmente às opalas exploradas, como também diversificar a economia local por meio do turismo e do artesanato.

Pedro II tem uma vocação natural para o turismo, devido à sua altitude e clima mais ameno. Além disso, a cidade possui alguns atrativos naturais, como a Serra do Gritador e a Cachoeira do Salto Liso, que funcionam como polos atrativos de ecoturismo. De forma a potencializar as vantagens naturais, há também ações de fomento ao turismo. Um dos principais atrativos da cidade é o seu Festival de Inverno, que, em 2007, atraiu aproximadamente 10 mil turistas para a cidade (DUARTE, 2006; PRADO, 2007).

O festival não apenas fortalece os setores de hospitalidade e turismo, mas também é vinculado às atividades de mineração e artesanato. Como a cidade não tem uma rede hoteleira própria, o SEBRAE treina e cadastra os moradores para receberem turistas em “pousadas domiciliares”. No ano de 2006, foram 100 casas e, no ano de 2007, 170 casas (MUNIZ, 2007). Durante o festival também ocorre uma feira de artesanato que oferece espaço para expositores de diferentes regiões e destaca, principalmente, o artesanato de tecelagem e as joias de opala, aumentando as vendas dos artesãos e dos joalheiros locais (PRADO, 2007). Uma das ideias desenvolvidas na cidade é também utilizar a mineração de opala como atrativo turístico; assim são promovidas visitas às minas e às oficinas de lapidação, bem como cursos de *design* e ourivesaria.

Todavia, mesmo que as iniciativas recentes estejam corretas, a comparação feita entre Pedro II e Buriti dos Montes indica que, por melhor que sejam as intenções das instituições propositoras do APL, ele ainda precisa passar por aprimoramentos para produzir resultados significativos de melhoria da qualidade de vida para os moradores de Pedro II.

Apesar de ter um perfil mais urbano do que Buriti dos Montes, Pedro II pouco se diferencia do município vizinho, apresentando inclusive um desempenho inferior em vários indicadores. No quesito saúde, chamam a atenção os indicadores de saneamento básico e esperança de vida ao nascer; se Pedro II é comparável a Buriti dos Montes no primeiro, ele fica muito atrás no segundo. Da mesma forma, do ponto de vista da educação, embora Pedro II supere Buriti dos Montes em anos de estudo da população acima de 25 anos, as notas do IDEB são bastante inferiores. Considerando o quesito renda, as duas cidades são bastante semelhantes, e ambas encontram-se em uma situação inferior à média estadual. Essas diferenças se repetem no Índice FIRJAN, uma vez que Buriti dos Montes conseguiu superar Pedro II no período 2000-2007, que coincide com a implantação do APL.

Essa comparação, todavia, não deve ser vista como um “balde de água fria” sobre os planos e os resultados do APL. A comparação é apenas indicativa; apesar da proximidade entre Pedro II e Buriti dos Montes, existem diferenças consideráveis entre os municípios e não se pode afirmar que Pedro II “estaria melhor” sem o APL. Todavia, essa comparação sugere que os tomadores de decisão em Pedro II e os coordenadores do APL precisam aprofundar a análise sobre o processo de desenvolvimento local e regional, analisar melhor suas decisões e até verificar se a experiência de Buriti dos Montes pode ajudá-los a potencializar o desenvolvimento de Pedro II e a qualidade de vida da população.

## Bibliografia

AJOLP. **Produção**. Pedro II: Associação dos Joalheiros e Lapidários de Pedro II. Mimeo. 2007.

BATISTA, Djalma. Pedro II faz roça orgânica para combater queimadas. **Meio Norte**. Teresina, 07, out, 2005a. Município, p. 7.

\_\_\_\_\_. Dnocs anuncia hoje projeto de piscicultura em Pedro II. **Meio Norte**. Teresina, 05, mar, 2005b. Município, p. 7.

\_\_\_\_\_. Italianos doam R\$ 400 mil para projetos em Pedro II. **Meio Norte**. Teresina, 20, jan, 2005c. Município, p. 7.

\_\_\_\_\_. Agroindústria à espera de energia para funcionar. **Meio Norte**. Teresina, 06, set, 2005d. Município, p. 7.

\_\_\_\_\_. Pedro II decreta estado de emergência devido à seca. **Meio Norte**. Teresina, 20, out, 2005e. Município, p. 7.

CETEM. Extração racional vai garantir ciclo da opala. **CETEM na mídia**, 24/07/2005. Disponível em: <[www.cetem.gov.br/cetem\\_midia2005.htm](http://www.cetem.gov.br/cetem_midia2005.htm)>. Acesso em 09/09/2007.

COOGP. **Estatuto social da cooperativa dos garimpeiros de Pedro II - COOGP**. Aprovado em assembléia geral realizada 12/06/2004. Pedro II: mimeo. 2004.

DATASUS. **Cadernos de informação de saúde**. 2010. Disponível em <<http://tabnet.datasus.gov.br>>. Acessado em 01/ago./2010>.

DNPM. 2010. **Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE)**. Disponível em: <<http://sigmine.dnpm.gov.br/>>. Acesso em: 21/dez./2010

DUARTE, Renata Barbosa de Araújo. **Histórias de sucesso: comércio e serviços: turismo**. Brasília: SEBRAE. 2006.

FINEP: **Convênio ref. 3686/04**. Rio de Janeiro. Mimeo. 2005.

FIRJAN. **Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal**. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <[www.firjan.org.br/data/pages/2C908CE9229431C901223B25FA534A2.htm](http://www.firjan.org.br/data/pages/2C908CE9229431C901223B25FA534A2.htm)>. Acesso em: 01/ago./2010.

FUNDAÇÃO CEPRO. **Diagnóstico e diretrizes para o setor mineral do Estado do Piauí**. Teresina: Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais. 2005.

HENRIQUES, Hécliton Santini; SOARES, Marcelo Monteiro (Coords.). **Políticas e ações para a cadeia produtiva de gemas e jóias** Brasília: IBGM. 2005.

IBGE. **Censo Demográfico 1991, 2000**. 2010a. Disponível em: < [www.sidra.ibge.gov.br/](http://www.sidra.ibge.gov.br/) >. Acesso em: 03/dez./2010.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 2010**. 2010b. Disponível em: <[www.censo2010.ibge.gov.br/resultados\\_do\\_censo2010.php](http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados_do_censo2010.php)>. Acesso em: 03/dez./2010.

\_\_\_\_\_. **Produto interno bruto dos municípios**. 2010c. Disponível em [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br). Acessado em 21/12/2010.

\_\_\_\_\_. **Perfil dos municípios brasileiros 2009**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010d.

\_\_\_\_\_. **Cidades**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/cidadesat](http://www.ibge.gov.br/cidadesat)>. Acesso em: 02/mar./2011.

INEP. **Índice de desenvolvimento da educação básica**. Brasília. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. 2010. Disponível em: <[http:// sistemasideb.inep.gov.br/resultado/](http://sistemasideb.inep.gov.br/resultado/)>. Acesso em: 05/jan./2011.

JANSEN, Pedro. Artesanato local alavanca economia de Pedro II. **O Dia**. Teresina, 30/mai./2005. Economia, p. 01.

\_\_\_\_\_. A vida além das opalas. **O Dia**. Teresina, p. 04. 27, mai, 2007.

MEIO NORTE. Garimpeiros têm licença para extrair opala. **Meio Norte**. Teresina, 24/07/2005. Economia, p. 6.

MUNIZ, Elza, Festival de inverno de Pedro II incrementa economia local em 70%. **Notícias**, Governo do Estado do Piauí. 08/jun./2007. Disponível em: <[www.piaui.pi.gov.br/materia.php?id=24440](http://www.piaui.pi.gov.br/materia.php?id=24440)>. Acesso em: 13/set./2007.

OLIVEIRA, João C. **Recursos gemológicos dos estados do Piauí e Maranhão**. Teresina: CPRM, 1998.

OLIVEIRA, João C.; CARDOSO, César Eduardo T. **Projeto Opala em Pedro II**: relatório final. Recife: CPRM, 1979 2 v. v.1.

OLIVEIRA, José Farias de; SOARES FILHO, Antonio Reinaldo. Garimpos de opalas da região de Pedro II, PI. **Avulso**. DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral, Brasília, n.5, 1983. p.121-36, 1983.

OPEX. Estudo de impacto ambiental (EIA) e Relatório de impacto ambiental (RIMA). **Pesquisa e mineração de opala**, Boi Morto, Pedro II, Piauí. Pedro II: mimeo. 2004.

PINTO, Demóstenes Antonio M. e FEITOSA, Raimundo N. A. **Relatório Pedro II**. Pedro II: Mimeo. 2007.

PNUD. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. 2003. Disponível em: <[www.pnud.org.br/atlas/](http://www.pnud.org.br/atlas/)>. Acesso em: 25/out./2007.

PRADO, Suzana. Festival consolida-se como evento de sucesso. **Agência SEBRAE de Notícias Piauí**. 10/06/2007. Disponível em: <<http://sebraepi.interjornal.com.br/noticia.kmf?noticia=6175906&canal=250>>. Acesso em: 13/set./2007.

SOUZA, Valdemir Cavalcanti de. **Perfil analítico da opala**. Brasília: DNPM, 1985. 49 p. il., tab. (Boletim DNPM, 58). Colaboração de: Isabelle Freire de Souza; Maria Helia Aquino Duarte.

Tesouro Nacional. **Sistema de coleta de dados contábeis de estados e municípios (SISTN)**. 2010. Disponível em: <[www.tesouro.fazenda.gov.br/estados\\_municipios /sistn.asp](http://www.tesouro.fazenda.gov.br/estados_municipios/sistn.asp)>. Acesso em: 21/dez./2010.



# Trajatória e governança do arranjo produtivo local de gemas e artefatos de pedras do Vale do Jequitinhonha e Mucuri em Minas Gerais: uma análise preliminar

*Camila Cristina de Paula Pereira*<sup>1</sup>

*Liliane de Oliveira Guimarães*<sup>2</sup>

## 1. Introdução

A importância econômica e social da concentração locacional de determinadas atividades tem sido objeto de estudo por autores de diferentes áreas das Ciências Sociais. Se por um lado estes estudos apontam os efeitos benéficos da aglomeração – aumento da eficiência coletiva, da competitividade regional, melhoria dos indicadores sociais, dentre outros – por outro, vários trabalhos têm demonstrado que o processo de formação dos arranjos e de alcance de resultados econômicos e sociais relevantes é moroso e muito atrelado a fatores culturais, apoio e implementação de políticas públicas de maneira consistente (BEST, 1990; SANTOS *et. al.*, 2002b).

Considerando esta dicotomia inerente aos arranjos produtivos – benefícios econômicos e sociais versus dificuldade de adoção de ações de cooperação entre os diferentes atores, compartilhamento de recursos e redução da competição, difusão de conhecimento intra e interfirmas, este estudo se propôs a resgatar a trajetória de formação do arranjo produtivo de gemas e artefatos de pedras do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, identificando as ações desenvolvidas que possam ter representado tentativas de estabelecer governança interna e, com isso, aumentar o potencial competitivo da atividade mineral daquela região.

Para isto, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com representantes do poder público, de associações de classe e empresários da região, bem como análises de documentos de forma a auxiliar na compreensão da história do arranjo que, a rigor, teve início no século XVIII com a descoberta das primeiras jazidas de diamantes e pedras coradas na região do Vale do Jequitinhonha e do Rio Mucuri.

O artigo, integrante do projeto de pesquisa “Grandes Minas e APLs x Comunidade Local”, coordenado pelo Centro de Tecnologia Mineral do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (CETEM - MCTI) foi estruturado, para além desta breve introdução, item que discute o papel da governança em arranjos produtivos locais. O terceiro item apresenta a metodologia utilizada para realização da pesquisa, o quarto a análise dos dados obtidos e, por fim, as conclusões e considerações finais sobre as condições atuais daquela localidade.

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Administração pelo Programa de Pós-graduação em Administração da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. E-mail: camilacppereira@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Administração pela Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo e Professora do Programa de Pós-graduação em Administração da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. E-mail: lilianeog@pucminas.br

## 2. Governança de Arranjos Produtivos Locais (APLs)

O conceito da “governança” foi ampliado pela literatura acadêmica gerencial recente, uma vez que a concepção inicial foi endereçada como sinônimo de *coordenação* (GUIMARÃES e MARTIN, 2001), mas segundo Peters e Pierre (1998) passou a “representar uma maneira alternativa de produzir e entregar serviços, e conseqüentemente promover competitividade para as iniciativas públicas e privadas” por meio de atividades interligadas que se associam à condução e gerenciamento de diversos atores ao mesmo tempo, convergindo interesses, ou mesmo, aproximando interesses divergentes (JESSOP, 1998).

Segundo Jessop (1998), essa coordenação envolveria Estados, mercados e gestão organizacional na tentativa de lidar com seus dilemas, contradições e paradoxos, representadas pelas diferentes formas de responder às variáveis ambientais, o que acabou elevando o conceito de governança a uma “*combinação de modos de fazer política e gestão organizacional*”.

A governança interempresarial ao longo do tempo evoluiu para se adequar à realidade da dinâmica ambiental, social, política e econômica. Peters e Pierre (1998) reiterados por Kitthananan (2006) consideraram que o conceito de governança sofreu modificações a medida que houve uma mudança na forma de relacionamento entre o papel do Governo e do setor privado. Neste raciocínio, consideram que, em um primeiro momento a governança estaria diretamente relacionada à atividade do Estado, como articulador e legislador.

Com o desenvolvimento da democracia e exigências quanto à criação de novos e mais complexos mecanismos de regulação econômica e social, o estado se viu obrigado a desenvolver formas de dividir atividades de coordenação e controle dos atores (KITTHANANAN, 2006, PETERS; PIERRE, 1998).

Segundo Peter e Pierre (1998) isto levou a uma “*nova administração pública*”. Nesta nova perspectiva, um composto de entidades públicas e privadas ficaram com o papel de coordenar, articular e desenvolver as relações sócio políticas.

Com novas formas de se pensar a governança e suas diferentes abordagens, o conceito de governança e seus significados passaram a ser categorizadas em governança corporativa<sup>3</sup>, governança participativa<sup>4</sup>, governança global<sup>5</sup> e, a utilizada neste trabalho, a governança setorial ou inter-setorial. (GUIMARÃES e MARTIN; 2001).

A governança setorial, aqui discutida, associa-se à coordenação de atividades entre atores empresariais e, relaciona-se à criação de condições para se gerenciar de forma ordenada a ação coletiva de diversos atores. Pode ser, portanto, resumida como o gerenciamento de processos compartilhados que envolvem decisões comuns acerca de políticas públicas e privadas pertencentes à dinâmica entre instituições, atores do APL e o governo (STOKER, 1998).

---

<sup>3</sup> Inter-relacionamento das atividades empresariais aos públicos interessados – *shareholders* e *stakeholders*, com prestação de contas, transparência, equidade e responsabilidade social da empresa junto à sociedade em geral. (ANDRADE; ROSSETTI, 2004).

<sup>4</sup> Estuda como a atuação dos agentes da administração pública e sua responsabilidade no bem estar social. (GUIMARÃES; MARTIN, 2001).

<sup>5</sup> Preocupação ambiental e a sustentabilidade dos recursos naturais, dos direitos humanos e os processos de migrações das populações (GUIMARÃES; MARTIN, 2001).

Puga (2003) considera que a atividade de um APL envolve diferentes níveis de participação tanto do governo, como das iniciativas privadas e da sociedade civil – associações comerciais, centros de pesquisa, incubadoras, ONG, organizadas e envolvidas em atividades de coordenação junto às atividades locais. Para Schmitz; Nadvi (1999) quando estes autores se envolvem em iniciativas comuns e buscam ações conjuntas, além do simples aproveitamento das vantagens da concentração local, inicia-se um processo de incremento da competitividade local.

Desta forma, a governança é definida como a criação de condições para se gerenciar de forma ordenada a ação coletiva de diversos atores, sendo, portanto, o gerenciamento de processos compartilhados que envolvem decisões comuns acerca de políticas públicas e privadas pertencentes à dinâmica entre instituições, atores do APL e o governo (STOKER, 1998).

Este tipo de atuação coletiva consiste na definição dos limites e responsabilidades sociais e econômicas das atividades do APL, que pode levar à identificação de como a atuação coletiva de diversos atores se relaciona à eficiência coletiva e ao processo de tomada de decisões que, por sua vez, podem levar a ganhos compartilhados, baseados no senso de retornos econômicos interempresariais (KITTHANANAN, 2006).

Porter (1998), Becattini (1990), Humphrey; Schmitz (1996) ressaltam que nesta nova forma de se pensar a gestão compartilhada de ganhos nas transações interempresariais, caberia também desenvolver novos mecanismos gerenciais para promoção de desempenho organizacional diferenciado para atender à nova realidade da interdependência entre empresas e as diversas entidades ao seu redor. Demajorovic; Silva (2010), Andrade; Hoffman (2010), Gianisella; Souza; Almeida (2008), Santos; Crocco; Lemos (2002), Suzigan; Garcia; Furtado (2002) ainda discutem um sistema sinérgico que congregue valores das empresas, governos e entidades de apoio, baseados na tríplice hélice - Universidade, Governo e Empresa - onde as relações entre esses atores gerariam uma hélice de desenvolvimento regional proveniente do aumento no fluxo de informações e do apoio na solução de problemas (HUMPFREY; SCHMITZ, 1996).

Para Humpfrey; Schmitz (1996), para que se possa ter eficiência coletiva sustentada dentro do Arranjo, políticas de apoio e incentivo poderiam ser formadas a partir de centros tecnológicos que atuam como instrumentos de proteção ao empresário dentro da rede, por meio de consórcios permanentes para acesso ao crédito, baseado em um sistema de cooperação.

Suzigan; Garcia; Furtado (2002) acrescentam que a governança seria um sistema que engloba coordenação, negociação e transações e, que a governança setorial pode ser vista como um sistema de produção local que envolve o somatório da estrutura de produção, da aglomeração territorial, da organização industrial, da inserção mercadológica e, a governança institucional - atores coletivos, privados e públicos.

Müller (2009) acentua para as características do agente intermediário e acrescenta que o papel deste agente no processo de governança interempresarial pode estar relacionado com a responsabilidade sobre a redução dos custos de relacionamento entre os atores da empresa.

Para a autora, este agente tem como função tornar as informações acessíveis aos membros do arranjo e, filtrar aquelas que são relevantes a todo processo de desenvolvimento da atividade produtiva. Desta forma, este intermediário pode gerar competitividade com internalização de práticas que promovam a eficiência coletiva do

APL, com melhoria da imagem institucional interna da rede, por meio de um incremento na informação e melhoria da comunicação entre os diversos atores que atuam no arranjo.

Williamson (1996) considera que não existe um mecanismo de governança que seja superior aos demais, isto depende das particularidades dos processos envolvidos em determinadas situações, e das atividades econômicas. Humphrey; Schmitz (1996) ressaltam que diversos tipos de governança podem coexistir e diferentes cadeias de valor podem ser gerenciadas para alcançarem sustentabilidade e competitividade. As adaptações e modificações dentro das organizações e em seus inter-relacionamentos seriam o fundamento chave para a governança empresarial trabalhar de forma consciente, deliberada e intencional, conforme uma estratégia empresarial adotada pelos intermediários<sup>6</sup>.

No entanto, as estratégias interempresariais estimuladas pelos intermediários do APL, segundo OECD (1999), Porter (1998), Lechner; Dowling (2003), Mckelvey (1998), Lastres; Cassiolato (2003), Ingstrup; Freytag; Damgaard (2009), Casarotto Filho; Amato Neto (2007), Almeida; Onusic; Gremald (2005), Andrade; Hoffman (2010), Ring; Van de Ven (1994), Williamson (1999), Balestrin; Fayard (2005), Suzigan *et.al.* (2005); Lastres; Cassiolato (2004), Suzigan; Garcia; Furtado (2007), Humphrey; Schmitz (1996) podem levar ao aumento do fluxo de informações, difusão do conhecimento (*spillover*) e inovação, maior cooperação interfirmas, que poderiam levar à maior competitividade local.

## 2.1. Tipos de governança nos Arranjos Produtivos Locais

A governança local pode ser caracterizada de diversas formas até chegar ao seu estágio mais avançado, de maior competitividade. Em todas suas formas estaria vinculada à coordenação de atividades de atores empresariais interdependentes.

A fase mais incipiente das relações interempresariais, segundo Jessop (1998) seria a “anarquia” das trocas, representadas pelas transações de mercado (WILLIAMSON, 1999), sem vínculos. Este tipo de relação interfirmas é considerada por Humphrey; Schmitz (2000) como a extensão das relações mercadológicas, na qual acontecem relacionamentos interempresariais com baixo grau de colaboração entre os atores.

Williamson (1999) considera que as extensões mercadológicas ou “anarquia das trocas”, envolve a governança de mercado (*market governance*), que consiste em uma estrutura de governança não específica, na qual as transações ocorrem de forma ocasional, por se tratar de um bem que tem alta oferta e procura no mercado, os agentes não tem “incentivo” para agir com oportunismo, o que dificulta a “seleção adversa”<sup>7</sup>.

Santos; Crocco; Lemos (2002), Mytelka; Farinelli (2000), Altenburg; Meyer-Stamer (1999) denominam este tipo de relação de sobrevivência ou subsistência empresarial. As relações de um APL de subsistência consistem em microempresas, que se destacam pelo capital social modesto, grande desconfiança entre os agentes, concorrência destrutiva e mínima capacidade inovativa. Dado às pequenas ou inexistentes barreiras de entrada há a

---

<sup>6</sup> Intermediário é um termo utilizado por Müller (2009) para se referir aos agentes que fazem as coordenações das atividades do APL.

<sup>7</sup> Quando algumas empresas controlam o fluxo das informações e orientam os reguladores em direções de seu interesse ou os sobrecarregam com excesso de informações de processamento difícil, levando-os a tomarem decisões conforme seus próprios interesses.

presença de muitas empresas, o que pode dificultar o processo informacional e a confiança interfirmas. (UNCTAD, 1998)

Neste contexto de sobrevivência a informalidade destaca-se, a mão-de-obra pouco qualificada, baixo nível de treinamento dos funcionários, pouca infraestrutura e subsídios em toda cadeia produtiva. Sua característica essencial é a constituição por um grande número de micro e pequenas empresas, com baixo nível tecnológico, cujos empresários tem pouca formação gerencial e administrativa (SANTOS; CROCCO; LEMOS, 2002, MYTELKA; FARINELLI, 2000, ALTENBURG, MEYER-STAMER, 1999).

Para a UNCTAD (1998) as dificuldades na geração de soluções inovadoras e no desenvolvimento de novos produtos ocorrem devido à descontinuidade no processo de aprendizagem coletivo, à dificuldade no processo de disseminação de conhecimento, devido à baixa capacidade individual dos agentes envolvidos.

A auto-organização heterárquica<sup>8</sup> (*self-organising heterarchy*), *cluster* organizado, rede, quasi-hierarquia, auto-organização heterárquica ou nível horizontal de organização industrial/setorial é considerada a essência do APL, envolve relações interpessoais da rede, coordenação interorganizacional interna e distribuição dos agentes e estruturação/descentralização do sistema. (JESSOP, 1998, SANTOS; CROCCO; LEMOS, 2002, MYTELKA; FARINELLI, 2000, UNCTAD, 1998).

Este tipo de organização do arranjo é constituído por empresas que têm o mesmo nível de poder e posicionamento mercadológico com complementaridade de competências, que compartilham determinadas atividades entre concorrentes empresariais, ou seja, divide-se parte do processo entre empresas consideradas rivais. Estas empresas chegam a fazer de forma conjunta investimentos em marketing, P&D de produtos ou serviços, compartilhamento de serviços como contratação e treinamento da mão de obra, compra coletiva de matéria-prima e de máquinas e equipamentos. Neste contexto, os autores citam ganhos de eficiência coletiva como decorrência do avanço operacional, possível pela existência de acordos contratuais.

Caracteriza-se por um processo de atividades coletivas, orientadas para a provisão de infraestrutura e serviços que fornecem subsídios para o planejamento, análise e processo de tomada de decisão mais assertivo, no que se refere aos problemas comuns à rede. (MYTELKA, FARINELLI, 2000). Existem empresas de pequeno e médio porte, mas com grande potencial tecnológico e para o processo de aprendizagem. O grande diferencial deste tipo de atuação é a capacidade cooperativa de seus membros que induzem ao processo inovador (UNCTAD, 1998).

Para Markusen (1995) o *cluster* é considerado como *Distritos Industriais Marshallianos*, compostos por pequenas empresas com origem, propriedade e decisões locais, a cadeia produtiva produz pequenos lotes, os contratos e compromissos são de longo prazo, com integração estritamente local. Neste tipo de distrito predomina um relacionamento que importa matéria-prima coletivamente e exporta os produtos finais, baseados no compartilhamento da capacitação, infraestrutura e mão de obra local (SANTOS; CROCCO; LEMOS, 2002).

---

<sup>8</sup> Distribuição de atores que no mesmo nível hierárquico empresarial possuem todas as funcionalidades necessárias a execução e a gestão de suas atividades. Neste tipo de contexto, todos os atores contribuem à gestão do APL de acordo com suas competências. Forma-se uma rede de atores que cooperam para realizar objetivos do segmento a qual pertencem. A cooperação acontece a partir da existência de objetivos comuns e competências que são complementares na busca destes objetivos (JESSOP, 1998).

Em um nível mais elevado de desenvolvimento de infraestrutura e colaboração interfirmas, autores como Mytelka; Farinelli (2000), Santos; Crocco; Lemos (2002) e a UNCTAD (1998) destacam os APL de inovação ou inovativos. Neste tipo de arranjo, segundo os autores, podem-se verificar fatores bem desenvolvidos dentro da cadeia produtiva ao longo da rede de relacionamentos interfirmas.

Destacam-se pelo potencial de exportação e uma cadeia produtiva com alta tecnologia permitindo-lhes o desenvolvimento de novos processos continuamente. Dentro deste tipo de Arranjo ainda se encontram atividades mais tradicionais, como móveis; até desenvolvimento de artigos que envolvem uma alta complexidade tecnológica. (MYTELKA; FARINELLI, 2000).

Para Santos; Crocco e Lemos (2002) este tipo de arranjo fundamenta-se na capacidade gerencial e adaptativa, o nível de treinamento e mão-de-obra especializada podem ser considerados acima da média apresentada pelos arranjos anteriores. São evidentes a flexibilidade, a cooperação e a confiança entre os agentes, que se interagem em um dinamismo diferenciado. As empresas neste tipo de APL são voltadas para o conhecimento, ou mesmo para atividades que levem até ele, no sentido de melhoria da capacidade absorptiva e aumento da capacidade de geração de novos processos e produtos (UNCTAD, 1998).

A governança neste tipo de APL geralmente atua para auxiliar empresas altamente especializadas e voltadas para nichos de mercados específicos a buscarem constantemente o aumento da qualidade de seus produtos e a oferta de valor agregado (UNCTAD, 1998).

Outro tipo de aglomeração produtiva seria a classificada como hierarquia organizacional ou integração vertical e é apontada por Jessop (1998), Williamson (1999), Humphrey; Schmitz (1996), Santos; Crocco; Lemos (2002), Mytelka; Farinelli (2000) e UNCTAD (1998) como sendo aquela onde uma empresa líder que exerce a governança de toda a rede de relacionamentos e, o cliente participa do processo de gerenciamento da qualidade, contribuindo no processo operacional e produtivo, coordenando as ações, para a melhoria das decisões acerca da cadeia produtiva. Neste tipo de relacionamento é possível ainda ganhos de produtividade, à medida que se avança no processo de compartilhamento de informações que podem levar à inovação.

Neste tipo de aglomerado, Markusen (1995) denomina como distritos industriais Centro-radiais (*Hub and spoke*), também denominados por Altenburg; Meyer-Stamer (1999) como *clusters* mais avançados de empresas diferenciadas de produção em massa (*more advanced clusters of differentiated mass producers*) e, por Schmitz (1999) e Rissette; Macedo; Meiners (2003) como Fordistas.

Segundo os autores nestes APL, a governança é desenvolvida pelas empresas grandes, voltadas para a exportação e, representam a âncora na economia regional. Seus fornecedores e as atividades relacionadas se dispersam como aros em torno da atividade central. (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999) Emergem da desintegração vertical da empresa-chave que, hierarquiza as relações interfirmas no território do Arranjo. No entanto, as funções chave ainda são centralizadas e as demais atividades funcionam como subordinadas à empresa principal que articula o mercado.

Destaca-se para a existência de certo número de empresas que operam em torno de uma firma-chave que congrega fornecedores e outras atividades correlatas (MARKUSEN, 1995). Concentra-se em produtos padronizados, com tecnologias consolidadas e voltados para grandes mercados. Alguns estão integrados em cadeias internacionais, mas normalmente envolvendo mercados bastante sensíveis a preços, o que os deixa mais

vulneráveis nos mercados externos. É caracterizada pela existência de médias e grandes firmas, em setores tradicionais. A inovação ocorre através da compra de novo maquinário (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999).

Outro possível tipo é a Plataforma satélite (MARKUSEN, 1995) ou *clusters* de corporações transnacionais e seus fornecedores próximos (*clusters of transnational corporations and their near-by suppliers*) (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999) ou Zona Exportadora de Produção (*Export Processing Zones*) (UNCTAD, 1998).

As Plataformas satélite são compostas por empresas que têm plantas no exterior. Geralmente organizam-se fora dos centros urbanos, incentivados por governos nacionais e estaduais, tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento, que lhes permitem ganhos com a redução dos custos e subsídios à produção (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999). As atividades podem envolver tanto a operação de montagem até o processo de pesquisa e desenvolvimento (MARKUSEN, 1995).

As empresas que operam com este tipo de Distrito não se enraízam localmente, ou seja, ficam estritamente voltadas para as orientações da Matriz e não se preocupam em adaptar à cultura local. Os cargos estratégicos são ocupados por profissionais externos e somente as atividades de nível operacional são preenchidas com profissionais locais (MARKUSEN, 1995).

A importância deste tipo de instalação localizada para a UNCTAD (1998) é o quanto isto pode agregar em infraestrutura e introdução de novas perspectivas operacionais, levando treinamento e aprendizado aos profissionais daquela região. Assim, considera-se que podem haver ganhos estruturais que mobilizam novas concepções de conhecimento e aprendizagem para lidar com tecnologias de ponta que, neste mesmo sentido, levam a novos conhecimentos e habilidades, capacitando a mão-de-obra local (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999).

Em Markusen (1995) o último tipo de Distrito Industrial é aquele ancorado pelo Estado, que representam uma estrutura de negócios local dominado pela presença de empresas, estatais ou públicas, que fomentam o crescimento de entidades correlatas com contratos de serviço e operações.

Nota-se neste tipo de governança pública a relevância política e as possibilidades de mudanças radicais, devido à possibilidade de descontinuidade da política. Mas, geralmente encontra-se uma empresa âncora neste local, regida pelas políticas e diretrizes nacionais, com alta taxa de lealdade entre os agentes, que não se vêem tentados a abandonar a atividade dada a confiabilidade das receitas.

Por fim, no artigo da UNCTAD (1998) encontra-se outro tipo de cluster que são de parques tecnológicos e incubadoras (*technology parks and incubators*). Consistem em empresas direcionadas para políticas tecnológicas e exportadoras, voltadas para negócios relacionados à tecnologia, desenvolvimento científico e desenvolvimento de novos processos, serviços e produtos. Caracterizam-se por muita atividade de pesquisa e desenvolvimento, desenvolvimento de protótipos e atividades laboratoriais, conveniadas ou parceiras de Centros de pesquisa e universidades.

As empresas que atuam neste tipo de Distrito recebem incentivos que promovem seu desenvolvimento, facilitando os negócios e direcionamento de suas atividades, com base na consultoria de profissionais experientes que os apóiam. Configuram-se como instrumento regulatório de estratégia e planejamento regional, ajudando no desenvolvimento sustentável com diretrizes de provimento de infraestrutura e

transporte. Principalmente em países em desenvolvimento este tipo de atuação tem sido de muita importância, tendo em vista, o baixo índice tecnológico, de rentabilidade e todas as incertezas inerentes às transações industriais e comerciais (UNCTAD, 1998).

Consoante ao apontado pode-se observar que existe uma diversidade de conceitos que permeiam a literatura de tipos possíveis de Arranjos e governança, no entanto, alguns se destacam por corroborarem nas abordagens apresentadas por distintos autores. A Tabela 1 expõe os principais tipos de aglomerações conforme Santos; Crocco; Lemos (2002), Mytelka; Farinelli, (2000), Altenburg; Meyer-Stamer, (1999); Markusen (1995); UNCTAD (1998); Schmitz (1995), Rissette; Macedo; Meiners (2003), Humphrey; Schmitz, (2000), Müller (2009) e as principais características funcionais de cada tipo de APL.

Nos parâmetros desenvolvidos pela literatura acerca do tema de governança intersetorial de empresas que atuam em APL, o modelo teórico, apresentado por meio da Figura 1, demonstra como foram contextualizadas as variáveis conceituais que permitem visualizar as condições de competitividade e a governança de APL.

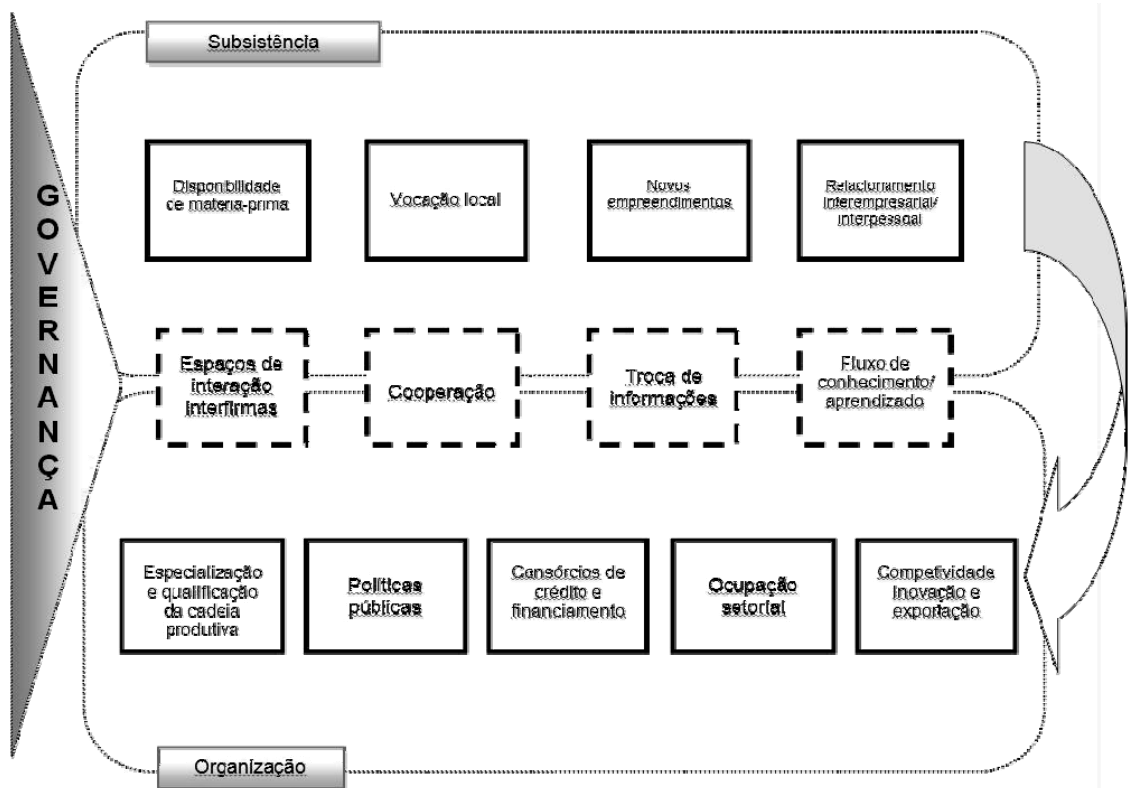


Figura 1: Modelo conceitual de governança setorial ao longo da trajetória do Arranjo



Tabela 1: Principais tipos de arranjos

Tipologia	Classificação APL pela literatura	Abordagem conceitual
<b>Arranjos informais</b>	Sobrevivência Subsistência Anarquia das trocas Governança mercadológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Muitas pequenas e micro empresas</li> <li>– Poucas barreiras de entrada</li> <li>– Competição superara a colaboração</li> <li>– Baixo fluxo de informação e conhecimento interfirmas</li> <li>– Defasagem tecnológica e baixa capacidade inovativa</li> <li>– Pouca qualificação dos profissionais na gestão das empresas</li> <li>– Inexistência de subsídios financeiros</li> <li>– Baixa competitividade</li> </ul>
<b>Arranjos organizados</b>	Auto-organização heterárquica <i>Cluster</i> organizado Rede Quasi-hierarquia, Auto-organização heterárquica Nível horizontal de organização industrial Distritos Industriais Marshallianos <i>Bottom-up</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cooptação (colaboração e competição ao mesmo tempo)</li> <li>– Especialização interfirmas ao longo da cadeia produtiva</li> <li>– Compartilhamento de informações e conhecimentos e capacitação dos profissionais de forma conjunta</li> <li>– Formação de agências de financiamento e crédito</li> <li>– Decisões locais e compartilhamento de recursos (matéria-prima e equipamentos)</li> <li>– Externalidades e internalização de melhores práticas</li> <li>– Eficiência coletiva</li> </ul>
<b>Arranjos inovativos</b>	Arranjos inovativos Redes de inovação	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cooperação e confiança interempresarial,</li> <li>– Compartilhamento de P&amp;D</li> <li>– Capacidade de adaptação e flexibilidade gerencial e técnica</li> <li>– Alto fluxo de informação, conhecimento e aprendizagem coletiva; capacidade absorviva</li> <li>– Competitividade em produtos e processos e nichos de mercado, qualidade e especialização produtiva</li> <li>– Subsídios para geração de novos produtos/serviços com alto valor agregado</li> <li>– Alta qualificação interfirmas e gerencial, mão de obra especializada</li> </ul>

<b>Arranjos hierárquicos</b>	Distritos industriais centro-radiais <i>Clusters</i> avançados de produção em massa Hierarquia organizacional Integração vertical Arranjos Fordistas <i>Top-down</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Empresa âncora no processo produtivo, fornecedores próximos e atividades correlatas</li> <li>– Centralização das decisões</li> <li>– Alta qualificação e competitividade dos produtos</li> <li>– Produtos padronizados e em massa</li> <li>– Atuação por escopo, segmentação da produção</li> <li>– Compartilhamento de P&amp;D, liderado pela empresa-chave</li> <li>– Liderança em custo</li> <li>– Qualificação da mão de obra</li> <li>– Altos investimentos em infraestrutura local</li> <li>– Acesso a recursos e financiamentos</li> </ul>
<b>Arranjos Subsidiados</b>	Zona de Processamento da Exportação Parques tecnológicos ou incubadoras Ancorados pelo Estado <i>Clusters</i> de corporações transnacionais Arranjos ancorados pelo Estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Recebem incentivos para serem constituídos, subsídios ao funcionamento</li> <li>– Acesso a recursos e financiamento de “cima para baixo”</li> <li>– Pouca autonomia e centralização das decisões, gestores externos</li> <li>– Inserção externa de valores, pouca relevância da cultura local</li> <li>– Políticas externas e intervenção nos processos</li> <li>– Descontinuidade dos investimentos, conforme interesse externo</li> <li>– Desenvolvimento de infraestrutura e criação de novos empregos</li> <li>– Qualificação da mão de obra e criação de centros para desenvolvimento (escolas profissionalizantes)</li> <li>– Acesso ao mercado externo</li> <li>– Competitividade dos produtos, valor agregado e qualidade</li> </ul>

Tal modelo aponta que em *clusters* existem diferentes fases para o efetivo desenvolvimento das atividades da cadeia produtiva até se alcançar níveis de capacidade inovativa e exportação das empresas que o compõem. Neste raciocínio um APL inicia-se em uma fase de subsistência (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999, MYTELKA; FARINELLI, 2000, SANTOS; CROCCO; LEMOS, 2002 e UNCTAD, 1998) no qual as atividades produtivas iniciam-se devido a disponibilidade de matéria-prima, vocação local (MARSHALL, 1982), novos empreendimentos e relacionamento interempresarial e interpessoal.

Com o desenvolvimento das atividades, devido ao processo de compartilhamento de recursos, informação e conhecimento entre os atores, surgem mecanismos de organização da atividade produtiva, que levam à formação dos distritos industriais (MARKUSEN, 1995). Nestes distritos algumas medidas para melhoria do desempenho

empresarial começam a ser desenvolvidas, tais como maior especialização da cadeia produtiva, políticas públicas, ocupação setorial (taxa de ocupação na atividade produtiva, empregos e renda), competitividade, inovação e exportação dos produtos e serviços. (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999, MYTELKA; FARINELLI, 2000, SANTOS; CROCCO; LEMOS, 2002 e UNCTAD, 1998). O foco deste artigo está na análise da trajetória do APL de gemas e artefatos de pedras do Vale do Jequitinhonha e Mucuri e nas ações de governança que possam ter sido adotadas ao longo do tempo (representado pela seta lateral) para facilitar o desenvolvimento do APL.

### 3. Metodologia

Este item irá apresentar a metodologia empregada no desenvolvimento desta pesquisa e como foi conduzida tal investigação, tendo em vista a resgatar a trajetória de formação do arranjo<sup>9</sup>, produtivo de gemas e artefatos de pedras do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, identificando as ações desenvolvidas que possam ter representado tentativas de estabelecer governança interna e, com isso, aumentar o potencial competitivo da atividade mineral daquela região.

O método escolhido para análise desta pesquisa foi o estudo de caso único de natureza qualitativa. O fundamento para tal escolha é consoante com o exposto por Eisenhardt; Graebner (2007) que afirmam que a pesquisa qualitativa *“oferece capacidade analítica crítica quanto aos dados e processos sociais complexos”*.

Quanto à escolha do método de caso, podem-se encontrar outras pesquisas que analisaram APL e, que defendem a escolha deste tipo de pesquisa; tais como Ramos; Ferreira (2009), Maria; Faria; Amorim (2008), Suzigan; Garcia; Furtado (2002), Cunha; Melo,(2006), Barros; Moreira (2006), Bôhe; Silva; Zawislak (2004) Balestrin; Vargas, (2005). Estes autores afirmam que o estudo qualitativo tendo como objetivo essencial a *“convergência de várias fontes de evidência para a compreensão do fenômeno”*; é adequado para melhor entender como é o processo de desenvolvimento das atividades de um APL (BALESTRIN; VARGAS, 2005). Balestrin; Vargas; Fayard (2005) reiteram que por meio da análise qualitativa, têm-se mais facilidade para refletir e interpretar as diversas afirmativas empregadas pelos entrevistados.

Jick (1979) e Yin (2005) apontam para a importância da Triangulação durante a coleta de dados de uma pesquisa. Segundo os autores, este tipo de diversificação em fontes de consulta empírica pode levar à maior consistência e completude dos resultados levantados, o que possibilitaria uma visão abrangente do problema, estabelecendo critérios para se fazer a análise do caso.

A triangulação para se conseguir a amplitude dos dados foi feita com base no exposto por Sandelowski; Barroso (2003) que apontam que uma pesquisa inicia-se com a pesquisa exploratória, para que em um segundo momento, consiga-se explicações plausíveis sobre a realidade investigada.

Neste sentido, este estudo iniciou-se com a pesquisa bibliográfica, por meio dos conceitos e categorias presentes em artigos, livros, bases de dados e relatórios com dados secundários que forneceram informações para se construir a realidade de índices que

---

<sup>9</sup> Quanto a não utilização do Quociente Locacional (QL) para se identificar tal arranjo, foi devido ao fato de já existirem diversos estudos que identificam tal região como um Arranjo Produtivo Local. Ver: Botelho *et al.* (2009), MIDIC (2004), BNDES (2004), IBGM (2005), FIEMG (2000), etc.

remetem à realidade do aglomerado de gemas e artefatos de pedras. Estes dados secundários foram obtidos com relatórios de Instituições de apoio a setores, indústrias, grupos de pesquisa do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, Grupo de Pesquisa Permanente em APL do BNDES, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Centro de Tecnologia Mineral e Universidades.

Com o entendimento prévio do estado da arte, iniciaram-se as entrevistas com os participantes daquele APL. A entrevista e a coleta de informações documentais foram os métodos ressaltados como os mais relevantes para a coleta de dados, tendo em vista que, forneceram subsídios para se buscar esclarecer determinadas questões, descrever decisões, a forma como elas foram desenvolvendo ao longo da história do arranjo, como foram implementadas e os resultados sociais alcançados (YIN, 2005).

Godoy (1995) aponta que a compreensão do fenômeno dentro do contexto pode ser analisada numa perspectiva integrada, no qual o pesquisador insere-se no campo a ser investigado, buscando-se entender o fenômeno a partir das pessoas envolvidas no processo e, ressaltando-se todos os pontos de vista relevantes à construção daquela realidade pelo contato direto do pesquisador com a situação em análise.

Foi feita também uma análise longitudinal para se descrever e analisar o arranjo ao longo de seu processo de formação e desenvolvimento. Conforme Pettigrew (1990) a pesquisa longitudinal faz uma abordagem contextualista, envolvendo estudos processuais, contextuais e históricos, que ocorrem ao longo do tempo, ou seja, é uma análise longitudinal no sentido de se verificar as principais mudanças ocorridas ao longo do tempo.

Os dados levantados na pesquisa foram analisados a partir de seu conteúdo, “a partir das perspectivas dos participantes” (GODOY, p. 63, 1995). Bauer; Gaskell (2002) reportam que a análise de conteúdo com materiais textuais que são produzidos a partir da transcrição das entrevistas, permitem a seleção e categorização dos elementos previamente esboçados na teoria e no problema de pesquisa.

Para Bauer; Gaskell (2002) e Goode; Hatt (1973) o meio mais adequado para se categorizar os elementos apontados durante a coleta de dados acontecem com a separação das unidades de análise em códigos simples, ou seja, analisar um conjunto de questões conforme sua proximidade temática que, com a compilação dos dados em uma matriz de referências e contribuições que pode fornecer subsídios para serem feitas tabulações cruzadas da estrutura de relações dos dados coletados e sua natureza de resposta ao problema.

A Tabela 2 apresenta os entrevistados que colaboraram para a obtenção dos dados sobre o APL.

Tabela 2: Relação de entrevistados no APL

Entrevistado	Ocupação
Entrevistado 01	Coordenadora técnica do projeto de inovação no APL de Gemas e Artefatos de Pedra de Teófilo Otoni e, também, consultora do setor de Informação Tecnológica da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC-MG)
Entrevistado 02	Geólogo, ex-diretor executivo da GEA (Associação dos Comerciantes e Exportadores de Gemas e Jóias do Brasil), atualmente trabalha na Prefeitura Municipal de Teófilo Otoni, na Secretaria de Indústria e Comércio e, é gestor da UNIT (Unidade de Inovação Tecnológica)
Entrevistado 03	Empresário de uma empresa de lapidação, comércio e exportação de pedras preciosas calibradas. Participa da UNIT.
Entrevistado 04	Esposa de um empresário que participava da UNIT, proprietária de uma empresa que comercializa gemas, há três gerações. Possuem lavra de exploração de água marinha.
Entrevistado 05	Empresário de corretagem de pedras, proprietário de lavra de água marinha, cristal e topázio e, presidente da ACCOMPEDRAS- Associação dos Corretores do Comércio de Pedras Preciosas de Teófilo Otoni.
Entrevistado 06	Corretor de gemas, lapidador e gestor operacional da Feira Internacional de Pedras Preciosas.
Entrevistado 07	Empresário do comércio de pedras lapidadas. Já possuiu uma lavra e, trabalha com <i>design</i> de gemas diferenciadas pela “catraca”
Entrevistado 08	Empresária, lapidária e gerente de produção da UNIT
Entrevistado 09	Presidente do sindicato de lapidários de Teófilo Otoni e empresário do ramo de lapidação de pedras preciosas.

A partir deste tipo de raciocínio a análise dos dados foi feita da seguinte forma: a) classificação do arranjo, conforme apontado pela literatura e, suas principais características para tal constatação; b) descrição dos elementos da tipologia do APL; c) análise temporal do contexto dos processos sociais e empresariais ao longo de sua trajetória, e; d) identificação das ações de governança criadas para promover a cooperação dos atores e o aumento da competitividade.

#### 4. Análise dos dados

Conforme mencionado na introdução deste artigo, o objetivo deste estudo foi de resgatar a trajetória de formação do arranjo produtivo de gemas e artefatos de pedras do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, identificando as ações desenvolvidas que possam ter representado tentativas de estabelecer governança interna e, com isso, aumentar o potencial competitivo da atividade mineral daquela região.

Para isto, elaborou-se um modelo teórico para análise dos dados (Figura 2, ao final do capítulo) tentando contemplar algumas variáveis postas na literatura da área (SANTOS; CROCCO; LEMOS, 2002, MYTELKA; FARINELLI, 2000, UNCTAD, 1998, JESSOP, 1998,

WILLIAMSON, 1999; 1999, ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999, MARKUSEN, 1995, SCHMITZ, 1995, RISSETTE; MACEDO; MEINERS 2003, ARIKAN; SCHILLING, 2011 SCHMITZ; NADVI, 1999, PUGA, 2003, LASTRES; CASSIOLATO, 2005, SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002) consideradas essenciais para que um arranjo alcance seus objetivos de projeção econômica e desenvolvimento social, bem como o papel de ações de governança que sejam capazes de articular os diferentes atores.

O modelo elaborado prevê elementos básicos para se configurar inicialmente um arranjo ou aglomeração de empresas em determinada localidade (Marshall, 1982), tais como disponibilidade de matéria-prima, mão-de-obra especializada, constituição de novas empresas, dentre outros, até fatores de um estágio mais avançado de desenvolvimento, onde a vocação local estimula a adoção de políticas públicas que incentivem a atividade na região, que levem à maior capacitação e especialização da cadeia produtiva, ocasionando inovação e maior competitividade. Para isto, tem-se reconhecido a importância de um agente intermediário ou articulador dos interesses empresariais na construção de um ambiente propício à cooperação, à troca de informações e difusão de conhecimentos, o que é considerado fundamental para a evolução econômica do arranjo produtivo (SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2007, CASAROTTO FILHO; AMATO NETO, 2007, MÜLLER, 2009).

Pelos dados obtidos na pesquisa com coordenadores de entidades de apoio ao arranjo e com empresários locais, constatou-se, inicialmente, que, do nosso modelo teórico, para o objeto em análise – arranjo de gemas e artefatos de pedras do Vale do Jequitinhonha e Mucuri – apenas a primeira parte do modelo conceitual serve como referência para análise dos dados. Isso significa que o arranjo, nessa avaliação preliminar, pode ser classificado como de subsistência (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999) ou informal (MYTELKA; FARINELLI, 2000), em virtude da presença dos elementos básicos – abundância de matéria-prima, vocação local histórica e mão de obra especializada e relações sociais, principalmente pela proximidade geográfica e grau de parentesco. Essa constatação foi possível tendo em vista que os entrevistados, em sua grande maioria, apontaram que tal atividade é repassada de “pai para filho” e, que grande parcela da população se ocupa do desenvolvimento de atividades como garimpagem, lapidação e corretagem de pedras. Foram comuns depoimentos como “é aquela história de passar pelas gerações”, “pai é garimpeiro, vim de uma família de garimpeiros, de lapidários”.

A vocação local histórica ou, nas palavras de um entrevistado, “cultura da cidade” foi mencionada como importante elemento propulsor do desenvolvimento desta atividade na região. No entanto, não foram poucos os que reclamaram da redução na oferta da matéria-prima principal, as gemas. Isso tem ocorrido, na visão deles, em virtude de vários fatores. O primeiro seria a exportação das gemas em estado bruto, o que reduziu a oferta de matéria-prima para os lapidários locais ao mesmo tempo em que reduz as divisas que o país poderia obter com a exportação de gemas lapidadas ou jóias por representarem produtos de maior valor agregado. A alternativa tem sido, segundo entrevistados, trabalhar pedras de menor qualidade gemológica ou, como tem se tornado comum, lapidar vidros coloridos importados da China com o objetivo de prover a indústria de bijuterias de matéria-prima que imite pedras preciosas. Nas palavras de um entrevistado “as pedras brutas são levadas para a China, e importados vidros coloridos. (...) Nós estamos migrando para o vidro. Então por que pedra para o vidro? Porque é a opção que tá tendo. O governo libera as exportações de pedra bruta, o cara compra containers e mais containers e leva pra lapidar lá no país dele”.

Além disso, os entrevistados apontaram que houve um aumento da informalidade do setor de lapidação de pedras e *“alguns lapidadores fizeram concurso público para se tornarem policiais militares ou mesmo trabalharem na prefeitura municipal e, só pegam lapidação para complementar a renda”*.

A migração desta mão-de-obra especializada para outros setores produtivos, conforme apontado pelos entrevistados ocorreu devido à necessidade de se ter de *“trabalhar em média 14 até 16 horas por dia para que se conseguisse tirar no final do mês o que antes o lapidário conseguia tirar com oito horas de trabalho”*. Outra forma alternativa à permanência na profissão, segundo o representante da cooperativa de lapidários é a emigração. Segundo ele *“existem hoje cerca de dois a três mil lapidadores indo trabalhar fora do país (...) eles vão ensinar os chineses a lapidar lá em Hong Kong”*.

A legislação ambiental tem sido outro fator agravante ao processo considerado de decadência do setor na região. Conforme mencionado nos depoimentos de um lapidário, *“o setor está entrando em decadência, graças às leis ambientais. (...) o IBAMA e outros órgãos dificultam muito”*. Segundo declararam, geralmente quando estes órgãos fazem inspeção ambiental *“são muito mais punitivos que educativos (...) quando chegam lá para fiscalizar e, veem a informalidade, e o que chamam de degradação do meio-ambiente. (...) prendem garimpeiros e fecham os garimpos, tratando os trabalhadores como marginais”*. Segundo apontaram os entrevistados estas restrições ambientais levaram a uma redução na oferta de pedras, e redução no *“ganha pão de boa parte dos lapidários”*.

Em seus depoimentos ironizaram a postura do governo ao considerar os garimpeiros

*“como inimigos da natureza, mas quando uma grande mineradora procura seus recursos, afetando drasticamente a natureza ela é vista como o futuro. (...) O garimpeiro, que trabalha de forma rudimentar, com balde, pá, peneira, objetos dessa natureza, é responsável por todos os desastres ambientais. Até chegar à degradação, como uma grande mineradora faz, decorreriam muitos e muitos anos, mas o garimpeiro que é o culpado.”*

Neste contexto de evasão de mão de obra especializada e restrições ambientais, surge o terceiro fator agravante no processo de desenvolvimento da exploração de pedras, que é a competição existente no garimpo e a baixa qualificação do garimpeiro. Os entrevistados apontaram que quando um garimpeiro encontra uma lavra que tem potencial para exploração, sua tendência é *“não contar a ninguém (...) o que ele faz, geralmente é largar sua lavoura e ir explorar as pedras encontradas”*. Com isso, ele não registra o veio *“para que ninguém fique sabendo (...) mas acaba, pela falta de técnica, perdendo uma grande quantidade de quilates”* na pedra.

Os entrevistados, que já possuíam garimpo, afirmaram que a falta de técnicas que apóiem a exploração mais racional e, mesmo a falta de qualificação para uso mais consciente das minas, acabou acentuando o cenário de falta de matéria-prima. Segundo estes entrevistados *“é muito difícil controlar o garimpo, tem que ter gente lá o tempo todo, senão você é roubado”*. Além disso, explicaram que a extração de pedras tem exigido aumento da escavação, o que eleva os custos da produção.

Assim, conforme apontado pelos entrevistados, pode-se observar que na região parece já existir um esgotamento da exploração superficial das lavras, e, isto pode ter ocorrido por falta de técnica e qualificação adequada para o manejo ou utilização melhor das minas.

Apesar da realidade vivenciada atualmente pelo APL de gemas e artefatos de pedras mostrar um ambiente muito desfavorável ao processo de exploração e lapidação das

pedras, nem sempre este contexto se fez presente. Ao longo da trajetória de desenvolvimento das atividades do arranjo, em momentos distintos houve uma aceleração das atividades produtivas correlatas à atividade gemológica, mas que não se sustentou e não foi capaz de consolidar a cadeia produtiva – da extração da gema ao trabalho de ourivesaria.

#### 4.1. Trajetória de desenvolvimento das atividades do APL

No decorrer da história de desenvolvimento do APL de gemas e artefatos de pedras, houve pelo menos quatro períodos que permitem identificar aspectos relevantes de ascensão e declínio da atividade de extração, lapidação e comércio de pedras.

O marco inicial deste processo iniciou-se com a descoberta dos primeiros veios de pedras coloridas em 1808 e, a sua posterior valorização no mercado internacional deu início ao processo de povoamento e colonização das regiões dos rios Mucuri, Jequitinhonha e São Mateus. Por volta de 1860, a chegada dos imigrantes alemães trouxe *know-how* de lapidação à região, o que ensejou o processo de formação de novos empreendimentos na exploração, lapidação e comercialização das pedras (CAMPOS, 2008).

Com a inauguração da estrada de ferro Rio-Bahia, em 1898, até por volta de 1911, grande parte da região dos vales de Jequitinhonha e Mucuri estava voltada para atividades de mineração e agropecuária - mas como atividade principal, a mineração. O processo de desenvolvimento regional com a mineração foi reforçado, em 1963, com a abertura da estrada rodoviária Rio-Bahia e, seu posterior asfaltamento pelo governo militar em 1980 (CAMPOS, 2008).

Com a melhoria da infraestrutura de escoamento das gemas e artefatos das pedras, Teófilo Otoni se desponta, segundo os entrevistados, “como polo das pedras preciosas”, na perspectiva de um lapidário, neste período “paravam ônibus de excursão vindos de toda a região sudeste e sul do Brasil, especialmente para comprar pedras”. Segundo este mesmo entrevistado “o pessoal ia para a Bahia, mas sempre tinha que parar em Teófilo Otoni para levar pedras de lembrança para toda a família”.

Dentro deste contexto de prosperidade e desenvolvimento econômico, um entrevistado relatou que entre as décadas de 1980 até 1990, frequentemente tinham “*que trabalhar até mais tarde, porque a quantidade de encomenda era muito grande (...) a gente às vezes ficava a noite toda lapidando (...) tinha muita encomenda*”, confirmando a ascensão da atividade um lapidário relatou que “teve muita gente que ficou bem de vida”.

O processo de crescimento do setor levou à primeira tentativa de governança da atividade do arranjo com a criação da Accompedras, em 1986. Segundo o entrevistado, tal associação tinha como objetivo inicial estabelecer um espaço – galeria, no qual “*os turistas e compradores pudessem ver as pedras e comprá-las de forma cômoda*”. E, ainda dentro deste tipo de objetivo, em 1987, foi organizada a primeira Feira de Pedras do Arranjo. A feira foi a primeira tentativa de desenvolvimento da atividade de “turismo mineral”, segundo o presidente da Accompedras.

O arranjo continuou seu processo de crescimento das atividades extrativas minerais, lapidação e comercialização de gemas e, a criação de uma nova associação indicava o interesse em se estabelecer mecanismos que coordenassem os interesses do setor. No ano de 1989 foi criado o *Gems Exportation Association* - GEA, com o objetivo de articular os empresários de pedras e seus artefatos e, neste mesmo ano organizou a Feira



Internacional de Pedras Preciosas. Logo em sua primeira versão tal evento serviu para fortalecer a atividade da aglomeração da atividade produtiva.

Apesar do sucesso alcançado em sua primeira edição, *“aquela primeira Feira que reuniu empresários do ramo e, também se juntou ao evento da Feira livre teve sua grandiosidade (...). Mas ano após ano, não é a mesma coisa, a Feira só vem decaindo (...) este ano não tivemos nem como fazer por conta própria o cartaz de divulgação”*.

A constatação do declínio econômico da atividade extrativa estaria relacionada aos debates iniciados em 1981 pelo governo Federal que decretou a Lei n.6938/81. Tal regulamentação versa sobre a política dos recursos naturais em solo brasileiro e sua exploração. Segundo Cabral (2006) teve início a terminologia “indústria suja” ou atividade ambiental e ecologicamente destrutiva atribuída a atividade extrativa mineral.

Nessa lei ainda foram previstas as criações do Sistema Nacional de Meio ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) que, por meio da resolução 001/81 determina que as atividades extrativas devem apresentar um relatório de impacto ambiental.

Como meio de reforçar o mapeamento das lavras e, formalizar a atividade extrativa, em 1989, decretou-se a Lei n.7805/89 que passou a permitir lavra garimpeira para o aproveitamento imediato de jazigo mineral, a partir da formalização de sua posse nos órgãos de fiscalização e, a descrição prévia de sua natureza, dimensão, localização e utilização econômica.

Reforçada com a Agenda 21 e o ECO-92, as fiscalizações e debates acerca da sustentabilidade ambiental tornaram-se mais latentes e, no ano de 1995 foi criado no estado de Minas Gerais a Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMEAD) constituída pelo Instituto estadual de Florestas (IEF), pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Tal Secretaria passou a coordenar a aplicação das Leis Ambientais em Minas (BEZERRA; BURSZTYN, 2000) o que acabou por resultar, segundo os entrevistados, “a gota d’água” no processo de declínio do polo de gemas e artefatos de pedras.

Consoante à mudança regulatória e ainda reforçado pelo acirramento das fiscalizações ambientais, o Arranjo teve um declínio considerável em sua atividade produtiva. Sua governança, estabelecida até então pela Accompedras e pelo GEA, começou a se desarticular. Tal constatação foi feita por um entrevistado que relatou que o “setor vem sofrendo muito” e, segundo outro empresário “está cada vez mais difícil a atividade com as pedras”. Confirmando tais afirmativas, outro entrevistado declarou que “a GEA ao longo dos anos se desarticulou totalmente, falta um bom gestor”.

Reconhecendo o agravamento da situação do arranjo de gemas e artefatos de pedras, no início de 2000, o governo estadual de Minas Gerais e alguns órgãos de pesquisa e desenvolvimento começaram, segundo os entrevistados, a se *“unir e analisar onde estão as falhas (...) o setor sofreu muito com a falta de interesse (...) Minas é conhecida pela sua riqueza natural”*. Neste contexto, considerou-se que houve a segunda tentativa de se iniciar a governança de tal APL.

A FIEMG deu início a um processo de mapeamento de APL e suas atividades produtivas por meio do projeto “Cresce Minas”. Neste projeto a FIEMG fez um mapeamento das potencialidades das atividades do arranjo e identificou aspectos que poderiam ser melhorados. Em 2003, o SEBRAE, por meio da adoção de uma metodologia de gestão por resultados também apoiou a governança setorial das pedras nos Vales do Jequitinhonha e

Mucuri, repassando noções básicas de gerenciamento das atividades intersetoriais e relacionamento cooperativo interfirmas.

Em 2006, o governo do estado repassou recursos para a consolidação do Polo de Inovação do Norte e Nordeste do Estado, criação da Unidade de Inovação Tecnológica (UNIT), e para a criação da Zona de Processamento da Exportação. O Projeto da UNIT objetivava o desenvolvimento tecnológico e de inovação no APL de gemas e artefatos de pedras. Para se alcançar este objetivo, a Escola de Formação Técnica do arranjo foi equipada com equipamentos novos para lapidação e desenvolvimento de profissionais para ourivesaria.

No entanto, conforme apontou um entrevistado, *“os esforços vieram de cima para baixo”* e, sem que um efetivo aproveitamento ocorresse, em 2008, foi encerrado o projeto do GEOR do SEBRAE e, em 2010, terminou o edital que previa recursos para o UNIT. Assim, em 2010, segundo foi verbalizado pelos empresários, *“o projeto previa tudo, mas nada saiu do papel”*.

A trajetória do APL e as tentativas de criação de estruturas para desenvolvimento do arranjo podem ser resumidas em quatro períodos pontuais. Desta forma, a Tabela 3 resume como foi este processo.

Tabela 3: Ações para o desenvolvimento local

Ações para desenvolvimento local	Período	Descrição
1º momento	1860 - 1911	Instalação da Companhia do Mucuri e construção da estrada de ferro. Início do processo de lapidação e aumento dos empreendimentos voltados para exploração das pedras.
2º Momento	1911 - 1980	Asfaltamento da rodovia Rio-Bahia – turismo de pedras. Criação da Accompedras e do GEA. Primeiras feiras destes órgãos
3º Momento	1980 - 2009	Estagnação do comércio e lapidação de pedras. Aumento da projeção das Feiras. Atuação do Sistema Gerencial Orientado para Resultados – SIGEOR/SEBRAE.
4º Momento	2009	Encerramento do SIGEOR. Constituição da Escola Técnica de Ourivesaria e atuação da Unidade de Inovação Tecnológica – UNIT/CETEM

Conforme a trajetória do arranjo e dos esforços feitos para que se organizasse a governança interna, pode-se perceber que a descontinuidade das políticas públicas e privadas acentuou as dificuldades de articulação e organização interna do APL. Tal constatação foi obtida a partir da fala dos entrevistados que consideraram que há pouca cooperação entre as partes envolvidas e *“quando se descobre um bom veio, todo mundo esconde com medo de que outras pessoas vão lá e peguem também”*.

Diante deste cenário, a coordenadora técnica da UNIT explica que a falta de planejamento para exploração da lavra reduz o potencial gemológico da mina. Segundo a entrevistada geralmente quando se tem um local de ocorrência de pedras, *“as pessoas que descobrem não registram a mina, vão lá retiram o máximo de pedras que conseguem e, muitas vezes, por falta de planejamento, acabam danificando uma mina que poderia ser mais bem aproveitada em termos econômicos”*. Isto, segundo a entrevistada, ocorre pela falta de qualificação dos garimpeiros que, *“muitas vezes desejam tirar o máximo de proveito de um terreno que pertence à outra pessoa”*.

O que pode acontecer neste caso é que, geralmente, a propriedade da terra e a exploração da mina são feitas por distintos atores e dado a *“clandestinidade da exploração”*, segundo um entrevistado, evidencia que não se tem interesse em fomentar a troca de informações e conhecimentos, pois, *“se o garimpeiro disser que ‘descobriu’ um veio, todo mundo vai lá (...) aquele lugar ‘lota’ de gente e, rapidamente acabam as pedras”*. Desta forma, o registro da lavra fica em segundo plano, uma vez que a tramitação legal e o planejamento da exploração são *“lentos”*, segundo os entrevistados.

Estes elementos da desestruturação, devido à dificuldade de cooperação e troca de informações na governança do APL, segundo os entrevistados, podem ser um dos fatores que estariam levando à falta de disponibilidade de matéria-prima. Apontaram que a redução do potencial gemológico das minas ocorre por falta de racionalidade de exploração, podem diminuir a quantidade de pedras retiradas e ainda prejudicar o veio como um todo, pois danifica àquelas *“pedras que são mais difíceis de serem retiradas e exigiriam técnicas mais avançadas de exploração ou mesmo equipamentos que os garimpeiros não possuem ou não sabem trabalhar”*.

Para completar o quadro, ainda é ressaltado a falta de mão-de-obra qualificada que pode levar a um processo cíclico de redução da competitividade do APL. Tal constatação teria início com a exploração das pedras e daria continuidade no processo de lapidação, segundo um entrevistado, *“as pedras lapidadas, quando são comercializadas, são ‘relapidadas’ pelos joalheiros para que ganhem um formato mais adequado na confecção das joias (...) no mercado as gemas são consideradas com lapidação inferior e com defeitos”*.

A Figura 2 esboça de maneira sucinta como está constituído o APL e seu incipiente processo de governança, o que permite afirmar que o APL encontra-se em fase de subsistência de suas atividades produtivas.

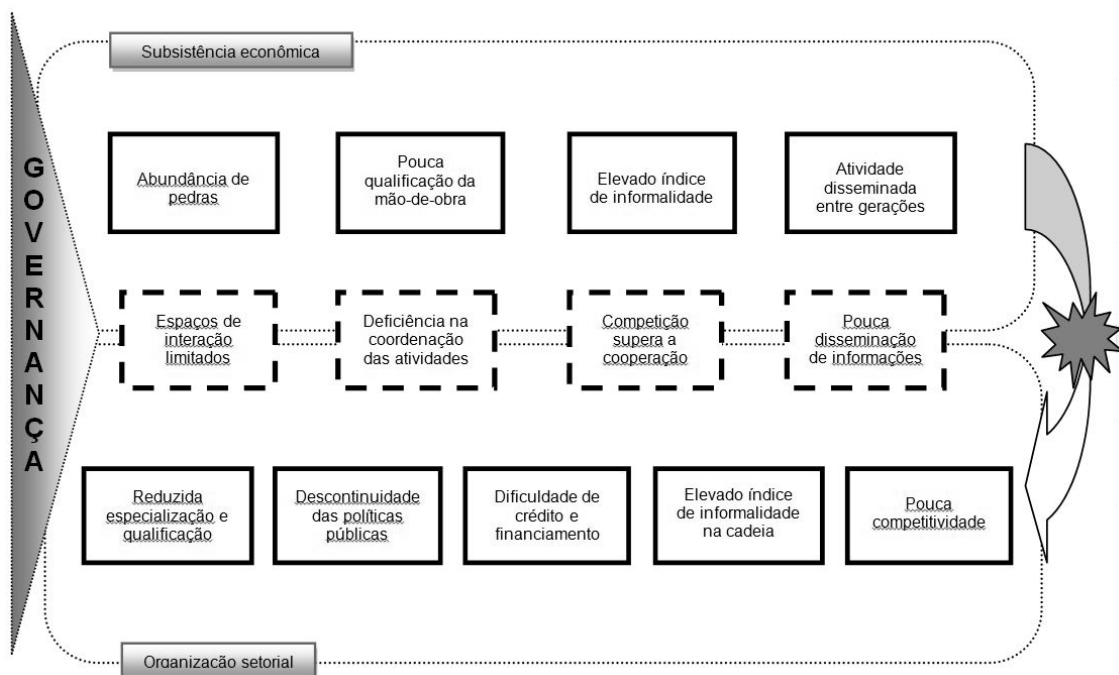


Figura 2. Resultados do APL, conforme proposição do modelo

## 5. Conclusão

O Arranjo Produtivo Local de gemas e artefatos de pedras apresenta-se, conforme exposto pela literatura, como um APL de organização de subsistência ou sobrevivência dos envolvidos na atividade produtiva. Esta afirmativa é possível de ser apresentada, uma vez que se observaram durante a pesquisa preliminar, fatores como disponibilidade de matéria-prima e desenvolvimento de vocação local, com elevado índice de pessoas envolvidas na atividade de comercialização e lapidação de pedras, mas pouco desenvolvimento da cadeia produtiva como um todo.

O pouco desenvolvimento da cadeia produtiva, conforme resultado das entrevistas, foi apontado como decorrente da falta de mão de obra qualificada e alto índice de informalidade no processo de exploração, lapidação e comercialização de pedras.

Os lapidários geralmente desenvolvem outras atividades paralelamente ao processo de lapidação das gemas e dos artefatos de pedras. Conforme apontado na pesquisa, a necessidade de se ter outra ocupação para geração de renda surgiu a partir da falta de matéria-prima originada, principalmente, da ausência de planejamento e manejo sustentável das lavras.

Apesar do alto índice de ocorrência de pedras coradas, a região dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri não apresentam um plano para exploração dos veios. Verificou-se que, quando se encontra uma lavra que tem potencial gemológico, a exploração acontece de forma rudimentar, podendo levar à um esgotamento precoce do veio e danificando outras possíveis pedras que poderiam ser melhor exploradas.

Atrelado à este fator de pouco planejamento e baixa competitividade do arranjo devido à informalidade ao longo da cadeia produtiva, observou-se a descontinuidade de políticas públicas e medidas de incentivo à melhoria da atividade relacionada à exploração e comercialização das pedras.

A perspectiva de adoção de políticas públicas e incentivos à atividade de um APL pode ser encontrada na literatura como uma forma fundamental de se alavancar competências e habilidades de atividade inserida em uma determinada localidade. Desde a perspectiva Marshalliana (MARSHALL, 1982) infere-se que o financiamento do estado pode levar à melhoria da atividade produtiva do Arranjo.

Este processo seria relacionado ao aumento do nível de escolaridade, por meio da abertura de escolas técnicas, desenvolvimento de sistemas de crédito e incentivos fiscais que podem levar ao aumento da produtividade e a criação de novos processos, produtos, serviços e aumento da competitividade da aglomeração, com aumento do número de exportações.

Para o arranjo avaliado considerou-se que o maior envolvimento dos empresários poderia ser melhorado com um agente de coordenação das atividades produtivas. A governança de um arranjo representa uma pessoa ou órgão responsável por centralizar informações e, distribuí-las de forma a agregar valor a todos os envolvidos com os resultados gerados dentro e pelo APL.

A função principal da governança intersetorial é promover confiança entre os agentes e utilizar a informação como instrumento para acesso dos empresários às oportunidades de novos empreendimentos e estratégias competitivas. Este tipo de agente intermedia as relações entre órgãos públicos, empresários e instituições de desenvolvimento das atividades e subsídio às mesmas, como institutos de pesquisa e desenvolvimento.

Neste sentido, a pesquisa possibilitou, de forma preliminar, verificar a importância de se organizar recursos e informações de forma contínua e linear ao longo da cadeia produtiva, conforme apontado pela literatura, caso haja o desejo de melhorar o potencial competitivo da vocação local.

Nos momentos em que foram identificados no arranjo de gemas e artefatos de pedras, esforços de incentivo à melhoria da atividade produtiva constataram-se resultados significativos em termos de desenvolvimento e projeção do APL. Entretanto, devido à falta de articulação e apoio mais efetivo, seja de órgãos públicos ou privados, houve descontinuidade destes esforços que levaram à uma situação de decadência no processo de exploração, lapidação e comercialização de pedras.

Percebe-se que ainda há muito a ser avaliado na realidade do APL de gemas e artefatos de pedras, mas alguns resultados, apesar de preliminares, são claros como a necessidade de maior envolvimento do poder público na organização e coordenação dos atores locais para se alcançar a competitividade regional que a localidade apresenta como potencial.

## Bibliografia

ALMEIDA, F. C.; ONUSIC, L. M.; GREMAUD, A. P. Cluster de ventiladores em Catanduva. **Revista de Administração Mackenzie**. Ano 6, n.1, p. 37-58. 2005.

ALTENBURG, T.; MEYER-STAMER, J. **How to promote Clusters**: Policy Experiences from Latin America. World Development. Oxford, v. 27. nº 09. P 1693-1713. 1999.

ANDRADE, M. A. R.; HOFFMAN, V. E. Redes interorganizacionais: um estudo das pequenas e médias empresas no setor calçadista do Vale do Rio Tijucas. **RAI – Revista de Administração e Inovação**. São Paulo, v. 7, n. 2, p. 193-216, abr./jun. 2010.

ANDRADE, A.;ROSSETTI, J. P. Governança Corporativa. São Paulo: Atlas, 2004.

ARIKAN, A. T.; SCHILLING M. A. Structure and Governance in Industrial Districts: Implications for Competitive Advantage. Journal of Management Studies. 2010

BALESTRIN, A.; VARGAS, L. M.; FAYARD, P. O efeito rede em pólos de inovação: um estudo comparativo. **Revista de Administração da USP**, v. 40, n. 2, p. 159-171, abr./mai./jun., 2005.

BARROS, F.S.O.; MOREIRA, M.V.C. O capital social nas aglomerações produtivas de micro e pequenas empresas: estudo de um arranjo produtivo turístico. **O&S**. v.13. n.39. Outubro/Dezembro. 2006.

BAUER, M.W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: manual prático. 2ª Ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

BECATTINI, G. The Marshallian industrial district as a socio-economic notion. In: PYKE, F.; BECATTINI, G.; SENGENBERGER, W. (Org.). **Industrial districts and inter-firm cooperation in Italy**. Genebra: International Institute for Labour Studies, 1990.

BEST, M. H. **The new competition**: institutions of industrial restructuring. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 296p. 1990.

BEZERRA, M. C. L; BURSZTYN, M. Marco teórico e conceitual. In: BRASIL. **Ciência e tecnologia para desenvolvimento sustentável**: Subsídios à elaboração da agenda 21 brasileira. Brasília. Ministério do meio ambiente. Instituto brasileiro de meio ambiente e recursos naturais. Consórcio CDS/UNB. 2000. P 43-68.

BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e social. **Arranjos Produtivos Locais e desenvolvimento**. 2004. Disponível em: < [www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/apl.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/apl.pdf). Acesso em: 5 maio 2010.

BÕHE, D.M.; SILVA, K. M.; ZAWISLAK, P.A. Rumo a uma estratégia de desenvolvimento de redes de PMES. **Organização e Sociedade**, Salvador, v. 11, n. 350, p. 147/166, mai./ago., 2004.

BOTELHO, M.R.A. (Coord.). **Mapeamento, metodologia de identificação e critérios de seleção para políticas de apoio nos arranjos produtivos locais**. Projeto Análise do Mapeamento e das Políticas para Arranjos Produtivos Locais no Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. BNDES. Rede Sist. 2009. Disponível em: <[www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/empresa/pesquisa/Mapeamento\\_MG.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/pesquisa/Mapeamento_MG.pdf)>. Acesso em: 11 out. 2010.

CABRAL, E. R. Institucionalização da questão ambiental e exploração mineral no Pará e Minas Gerais: valorização da natureza e inversão da imagem da mineração? In: **Revista Iberoamericana de Economia Ecológica**, v. 5, p.27-45. 2006.

CAMPOS, V.M.C (org). **Arranjo Produtivo Local: Gemas e artefatos de pedra de Téofilo Otoni**. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC-MG). Setor de Informação Tecnológica. Belo Horizonte. 2008.

CAMPOS, A. C.; TRINTIN, J. G.; VIDIGAL, V. G. Evolução de Arranjos Produtivos Locais (APL) do setor de confecção no Estado do Paraná entre 1995 a 2006. In: **VII ENABER**, 2009, São Paulo. VII ENABER - Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 2009.

CASAROTTO FILHO, N.; AMATO NETO, J. Cooperação entre pequenas empresas, garantia mutualista e desenvolvimento regional: reflexões sobre sistemas de garantia de crédito. Rio Grande do Sul. **REAd** – Edição 57, Vol 13, Nº 3 set-dez 2007.

CUNHA, C.R.; MELO, M.C.O. Confiança nos relacionamentos interorganizacionais: o campo da biotecnologia em análise. **RAE- eletrônica** - v. 5, n. 2, Art. 18, jul./dez. 2006.

DEMAJOROVIC, J.; SILVA, A.V. Arranjos Produtivos Locais e práticas de gestão socioambiental: Uma análise do Polo moveleiro de Arapongas. **Ambiente & Sociedade**. Campinas. v. XIII, n. 1. p. 131-149. jan.-jun. 2010.

DIEZ-VIAL, I.; ALVAREZ-SUESCUN, E. The Impact of geographical proximity on vertical integration through specific assets: the case of the Spanish meat industry. **Growth and Change**. Vol. 42 No. 1. pp. 1–22. March. 2011.

EISENHARDT, K. M.; GRAEBNER, M. E. Theory building from case studies: Opportunities and challenges. **Academy of Management Journal**, vol.50, n. 1, p.25-32. 2007.

FIEMG, Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. **Cresce Minas: um projeto brasileiro**. Belo Horizonte. 2000

GIANISELLA, R. L. G.; SOUZA, M. A.; ALMEIDA, L. B. Adoção de alianças estratégicas por empresas dos polos calçadistas do Vale do Rio dos Sinos-RS e de Franca-SP: um estudo exploratório. **RBGN- Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, Vol. 10, No. 26. 2008.

GODOY, A.S. Pesquisa qualitativa e sua utilização em Administração. **Revista de Administração de Empresas**. Pernambuco. UFPE. V. 3. N. 1, p. 85-94, jan-abr.1995.

GOODE, W.J.; HATT, P.K. **Métodos em pesquisa social**. 4ª Ed. São Paulo: Edital Nacional. 1973.

GUIMARÃES, N. A., MARTIN, S. (Org.). **Competitividade e desenvolvimento**. Atores e instituições locais. São Paulo: Editora SENAC, 2001

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

HUMPHREY, J.; SCHMITZ, H. **Governance and upgrading**: linking industrial cluster and global value chain research. IDS Working Paper 120. Brighton: Institute of Development Studies, University of Sussex, 2000.

IBGM, Instituto Brasileiro de Gemas e Metais preciosos. **Políticas e ações para a cadeia produtiva de gemas e joias**. Hécliton Santini Henriques, Marcelo Monteiro Soares (coords.). Brasília: Brisa, 2005. 116 P. Disponível em: <[www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1196865342.pdf](http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1196865342.pdf)>. Acesso em: 12 out. 2010.

INGSTRUP, M.B; FREYTAG, P.V; DAMGAARD, T. Cluster initiation and development: A critical view from a network perspective! IMP. **Conference at Euromed Management**. France, 2009. 19 p.

JESSOP, B. The rise of governance and the risks of failure: the case of economic development. **International Social Science Journal**, Vol. 155, pp. 29–45. 1998

JICK, T.D. Mixing Qualitative and quantitative methods: triangulation in action. **Administrative science quarterly**. Cornell university. V. 24. 1979.

KITTHANANAN, A. Conceptualizing governance: A review. **Journal Societal & Social policy**. Vol. 3. Num. 3. P. 1-19. 2006.

LASTRES,H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. **Políticas para promoção de arranjos produtivos inovativos locais de micro e pequenas empresas**. Rede de Pesquisa em APL. RedeSist. 2004. Disponível em: <[www.ie.ufrj.br/redesist](http://www.ie.ufrj.br/redesist)>. Acesso em: 22 mar. 2011.

LECHNER, C; DOWLING, M. Firm networks: external relationships as sources for the growth and competitiveness of entrepreneurial firms. **Entrepreneurship & regional development**. N 15. P 1-26. 2003.

MARIA, A. S. R. I.; FARIA, V.C.M.; AMORIM, M.A. A comunidade de prática da rede nós: colaborando e compartilhando conhecimentos em Arranjos Produtivos Locais. **O&S**. v.15. n.44.Janeiro/Março. 2008

MARKUSEN, A. Áreas de atração de investimentos em um espaço econômico cambiante: uma tipologia de distritos industriais. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v.5, nº 2, p. 9 – 44, dez. 1995.

MARSHALL, A. **Princípios de economia**: tratado introdutório. Trad. Revista Rômulo de Almeida; Ottomy Stauch. São Paulo: Abril Cultural. Vol 1. Cap 10. P 231-239. 1982.

McKELVEY, M. Evolutionary innovation: learning, entrepreneurships and the dynamics of the firm. **Evolutionary economics**. Vol.8. p 157-175. 1998.

MDIC, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Termo de Referência para política nacional de apoio ao desenvolvimento de arranjos produtivos locais**. 2004. Disponível em: <[www.mdic.gov.br/portalmDIC/arquivos/dwnl\\_1289322946.pdf](http://www.mdic.gov.br/portalmDIC/arquivos/dwnl_1289322946.pdf)>. Acesso em: 22 jun. 2010.

MÜLLER, E. The efficient governance of clusters. An analysis of different modes of cluster management. **EMNet Conference**. School of Economics and business. University of Sarajevo. n.3; v. 5, Sep. 2009.

MYTELKA, L.; FARINELLI, F., Local clusters, innovation systems and sustained competitiveness. Rio de Janeiro, Instituto de Economia/UFRJ. **Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico**. 2000.

OCDE, Organization for Economic Co-operation and Development. **Working party on economic and environmental policy integration**. Economic instruments for pollution control and natural resources management in OECD countries: a survey, OECD, Paris, 1999. Disponível em: < [www.oilis.oecd.org/oilis/1998doc.nsf/LinkTo /ENV-EPOC-GEEI\(98\)35-REV1-FINAL](http://www.oilis.oecd.org/oilis/1998doc.nsf/LinkTo /ENV-EPOC-GEEI(98)35-REV1-FINAL)>. Acesso em: 22 jun. 2010.

PETERS, B. G.; PIERRE, J. Governance Without Government? Rethinking Public Administration. **Journal of Public Administration Research and Theory**. April 1998.



Downloaded from [jpart.oxfordjournals.org](http://jpart.oxfordjournals.org) at Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais on January 3, 2011.

PETTIGREW, A. Longitudinal field research on change. *Organization Science*, vol. 1, n.º 3, pp. 267-292, August. 1990.

PUGA, F. P. **Alternativas de apoio a MPMES localizadas em arranjos produtivos locais**. BNDES, (Texto para discussão, n. 99). 2003.

RAMOS, R; FERREIRA L.R. A importância do capital social no Sistema Nacional de Inovação para o Arranjo Produtivo de Teófilo Otoni e o papel das instituições de ensino superior. **Revista Inovação, Gestão e Produção**. v. 1, n. 7. 2009.

RING, P. S.; VAN DE VEN, A. H. Developmental processes of cooperative interorganizational relationships. **The Academy of Management Review**, v. 19, n. 1, p. 90-118, 1994

RISSETE, C.; MACEDO, M. M. e MEINERS, W. E. M. A. Identificação e tipologia de cluster da região metropolitana de Curitiba. In: II ECOPAR, 2, 2003, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM-UEL-UEPG-UNIOESTE-IPARDES, 2003, p. 357-378.

SANDELOWSKI, M.; BARROSO, J. Classifying the findings in qualitative studies. **Qualitative Health Research**, vol. 7, p.905-923. 2003.

SANTOS, F.; CROCCO, M.; LEMOS, M. B. **Arranjos e sistemas produtivos locais em “espaços industriais” periféricos: estudo comparativo de dois casos brasileiros**. Texto para discussão nº 182. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2002. 27p.(a)

SANTOS, F.; CROCCO, M.; SIMÕES, R. **Arranjos e sistemas produtivos locais em “espaços industriais” periféricos: estudo comparativo de dois casos brasileiros**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2002.(b)

SCHMITZ, H. Small shoemakers and Fordist giants: tale of a supercluster. **World Development**, Vol 23 No 1 January: 9-28.1995.

SCHMITZ, H.; NADVI, K. Clustering and industrialization: introduction. **World Development**. Oxford. V. 27. nº 09 . P 1503-1514. 1999.

STOKER, G. Governance as Theory: Five Propositions. **International Social Science Journal**, Vol. 50, No. 1: 17-28. 1998.

SUZIGAN, W. , FURTADO, J., GARCIA, R. C., SAMPAIO, S. E. K. A indústria de calçados de Nova Serrana (MG). *Nova Economia (UFMG)*. Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 97 – 116. 2005.

SUZIGAN, W. GARCIA, R. FURTADO, J. Governança de sistemas de MPME em clusters industriais. In: **Políticas para promoção de Sistemas Produtivos Locais e MPME**. Rio de Janeiro: 2002. Disponível em: <[www.ie.ufrj.br/redesist/NTF2/NT%20Suzigan.PDF](http://www.ie.ufrj.br/redesist/NTF2/NT%20Suzigan.PDF)>. Acesso em: 25 out. 2010.

SUZIGAN, W. GARCIA, R. FURTADO, J. Estruturas de governança em arranjos ou sistemas locais de produção. **Revista Gestão & Produção**. São Carlos, v. 14, n12, p 425-439, maio. 2007.

UNCTAD - UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. Promoting and sustaining smes clusters and networks for development. **Expert Meeting on Clustering and Networking for SME Development**. Geneva, 2-4 September 1998.

WILLIAMSON, O.E. Strategy Research: Governance and Competence Perspectives. **Strategic Management Journal**, volume 20, nº12, December, pp.1087-1108, 1999.

WILLIAMSON, O.E. **The mechanisms of governance**. New York: Oxford University Press. 423p.1996.

YIN, R. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução de Daniel Gassi, 2a ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

# A Pedra “São Thomé”: tensões e conflitos entre a APL mineral e o turismo

*Regina Coeli Casseres Carrisso<sup>1</sup>*

*Daniel Coelho Barçante Pires<sup>2</sup>*

## 1. Introdução

O município de São Thomé das Letras, no estado de Minas Gerais, foi fundado em 23 de março de 1770. Os índios Cataguases foram os primeiros habitantes da região. Em fins do século XVII a expedição de Fernão Dias cruzou a área do atual município em busca de ouro. Com a ocupação da cidade, as primeiras atividades econômicas desenvolvidas foram agricultura e pecuária e, posteriormente, a cidade iniciou a atividade de extração de rochas ornamentais (quartzito), que é hoje uma de suas vocações econômicas. A toponímia do município tem origem em lendas locais com versões que falam sobre um escravo fujão que acabou por encontrar uma imagem de São Thomé numa gruta e ainda sobre a tribo Cataguases, que tinha em suas tocas a inscrição Sumé atribuída a um homem branco. Sendo assim, “São Thomé” deve-se a imagem na gruta e “das Letras” as inscrições nas tocas dos índios (PREFEITURA DE SÃO TOMÉ, 2011; IBGE, 2010).

São Thomé das Letras tem como principais atividades econômicas: o turismo, mineração e a agricultura. Possui atrativos naturais que estimulam a prática do ecoturismo e, nesse sentido, vive o desafio: a busca da sustentabilidade para atividades econômicas de alto impacto ambiental que nele se desenvolve.

Turismo e mineração podem acabar por constituírem atividades antagônicas, caso não haja um planejamento visando à sustentabilidade ambiental. A falta de planejamento na atividade mineradora compromete nascentes de rios, mananciais e vegetação natural, além da qualidade de vida da população local. O patrimônio cultural da cidade, que também é grande, vem sendo ameaçado pela mesma falta de planejamento. Tal patrimônio é constituído por um centro histórico tombado pelo Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA/MG). Este patrimônio se refere ao terceiro período do barroco mineiro, cujo acervo limitado tem em São Thomé das Letras seu conjunto mais expressivo (FLEICSCHEER, 2006).

Segundo o IBGE (2010), São Thomé das Letras possui uma população de 6.655 habitantes e uma área territorial de 370 Km<sup>2</sup>. Está localizado na região sul do estado de Minas Gerais, estando equidistante de São Paulo (240 km) e Belo Horizonte (250 km). A altitude é de 1480 metros acima do nível do mar, a área urbana está no meio de um vale no topo de uma montanha. O quartzito pode ser encontrado na arquitetura local, uma característica da cidade, uma vez que o solo onde a cidade está edificada é composto desta rocha, a qual possui uma lucrativa comercialização (FLEICSCHEER, 2006).

A mineração de rochas ornamentais é a principal atividade econômica da cidade. Entretanto, o turismo vem assumindo uma grande importância econômica, gerando cada vez mais empregos. São Thomé das Letras é também uma cidade de veraneio para moradores de São Paulo e Belo Horizonte, tendo o meio ambiente como a principal razão

---

<sup>1</sup>Pesquisadora Sênior do CETEM/MCTI, Doutora pela EDUP/USP. E-mail: rcarrisso@cetem.gov.br

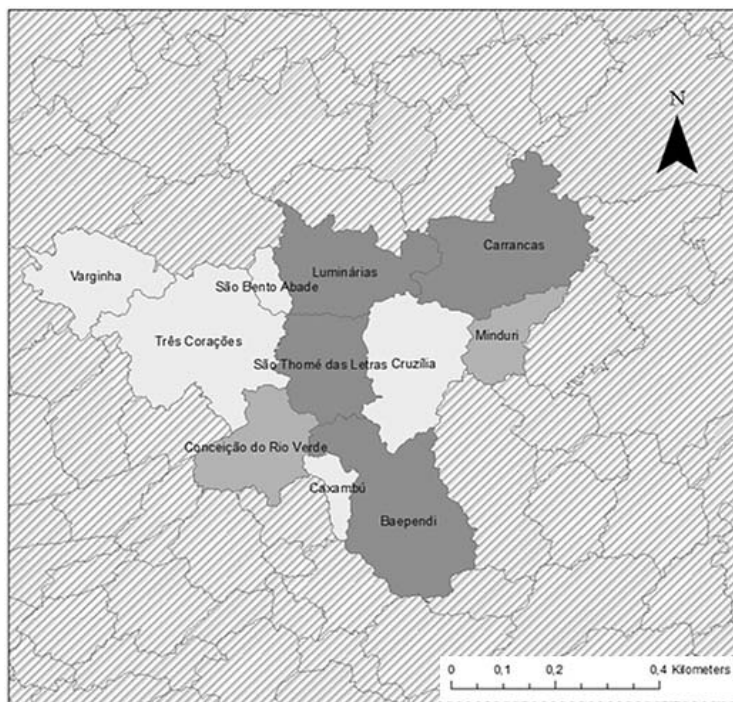
<sup>2</sup> Geógrafo. E-mail: dpires@cetem.gov.br

para atraí-los. Muitos acabaram por fixar residência. Estes novos moradores diversificaram a cultura local, incorporando novos elementos, tendo como consequência, a transformação da cidade num polo de atração para místicos e esotéricos (FLEICHSCHER, 2006).

Pretende-se discutir os impactos sociais e ambientais da mineração de rochas ornamentais em São Thomé das Letras, como também, analisar a relação entre o ecoturismo desenvolvido no município com a atividade mineira, onde já se observam muitos conflitos. Outra questão se refere à degradação do patrimônio cultural da cidade, tanto pelo turismo como pela mineração. Para tanto, o estudo se propõe a analisar os indicadores demográficos, sociais e econômicos da região produtora de quartzitos foliados de São Thomé das Letras. Outra seção irá debater também a formação do APL - Arranjo Produtivo Local de rochas ornamentais em São Thomé das Letras. Realizou-se trabalho de campo, onde representantes da prefeitura, trabalhadores das minas de quartzito e moradores do município foram entrevistados. Com base nos resultados das entrevistas, analisa-se a relação existente entre mineração, turismo e o patrimônio cultural em São Thomé das Letras.

## 2. Indicadores

O conjunto de municípios apresentado na Figura 1 são os que compõem o centro produtor de quartzitos foliados de São Thomé das Letras.



Fonte: Adaptado de IBGE (2007).

Figura 1: Conjunto de municípios que compõem o centro produtor de quartzitos foliados de São Thomé das Letras

Quanto aos números demográficos, observa-se á uma forte tendência de urbanização da região, com a quase totalidade dos municípios sofrendo queda da população rural,

fenômeno podendo ser observado em praticamente todo território nacional, desde os anos 60, com o processo de industrialização brasileira, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Indicadores de demografia

Localidades	População total (habitantes)			População rural (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Brasil	146.825.475	169.799.170	190.732,7	24,4	18,8	15,7
Minas Gerais	15.743.152	17.891.494	19.595.309	25,1	18,0	14,7
São Thomé das Letras	5.700	6.204	6.655	64,4	32,7	42
Três Corações	57.045	65.291	72.796	13,8	10,5	9,5
São Bento do Abade	2.556	3.737	4.577	14,9	7,6	7,4
Luminárias	5.193	5.482	5.425	40,2	31,8	23,1
Carrancas	4.528	3.887	3.952	55,3	41,7	33,8
Minduri	3.874	3.834	3.840	19,6	13,7	11,5
Cruzília	11.674	13.765	14.596	17,5	11,7	8,9
Caxambu	19.491	22.129	21.719	2,1	1,9	2
Baependi	16.643	17.523	18.292	37,4	31,5	27,5
Conceição do Rio Verde	10.472	12.273	12.950	21,8	13,6	11,5
Varginha	88.022	108.998	123.120	6,5	4,4	3,6

Fonte: IBGE (2010).

Três Corações é a maior cidade em termos populacionais e a menor é Minduri. Caxambu apresenta o menor percentual de população rural, enquanto o município com maior população rural é São Thomé das Letras. Em movimento de sentido contrário, São Thomé das Letras apresenta aumento relativo da população rural, que em 2010 representava 42% em relação a 32,7% em 2000. São Thomé da Letras que de 1991 a 2000 apresentou queda muito brusca da sua população rural. Contudo entre os anos de 2000 a 2010 a população rural passou por um grande crescimento, tendo atualmente 42% da população do município.

Os dados nacionais e estaduais na Tabela 2 apresentam a participação no PIB da agropecuária, indústria e serviços, respectivamente.

O setor de serviços permanece, desde o começo deste século, como o mais importante para a economia, o que demonstra a tendência de urbanização brasileira; contudo, a participação relativa dos setores da agropecuária, indústria e serviços permaneceram estáveis entre 2000 e 2008. São Tomé das Letras segue a tendência de urbanização brasileira e de Minas Gerais, contudo difere no setor de agropecuária que, entre 2000 e 2008, teve um aumento na participação do PIB, possuindo grande peso economia do município.

Tabela 2: Participação dos setores de atividade econômica no PIB

Localidades	Agropecuária (%)		Indústria (%)		Serviços (%)	
	2000	2008	2000	2008	2000	2008
Brasil	4,8	5,0	24,0	23,7	57,7	56,3
Minas Gerais	9,2	8,2	27,6	27,9	50,8	50,6
São Thomé das Letras	28,0	33,1	20,3	14,2	49,1	49,6
Três Corações	9,4	8,0	34,5	32,3	43,6	47,9
São Bento da Abade	73,2	40,5	2,3	6,5	23,5	50,6
Luminárias	45,4	41,8	7,5	6,8	44,3	48,4
Carrancas	44,6	47,1	8,3	4,8	43,7	45,6
Minduri	24,9	26,1	16,4	11,5	55,0	58,2
Cruzília	29,9	21,5	11,8	12,4	53,6	61,8
Caxambu	4,0	3,5	14,2	10,4	73,0	79,3
Baependi	23,2	19,8	18,6	17,0	53,0	58,9
Conceição do Rio Verde	35,1	34,6	10,2	10,6	50,6	50,7
Varginha	2,3	1,7	25,2	21,8	72,3	54,8

Nota: PIB a preços correntes.

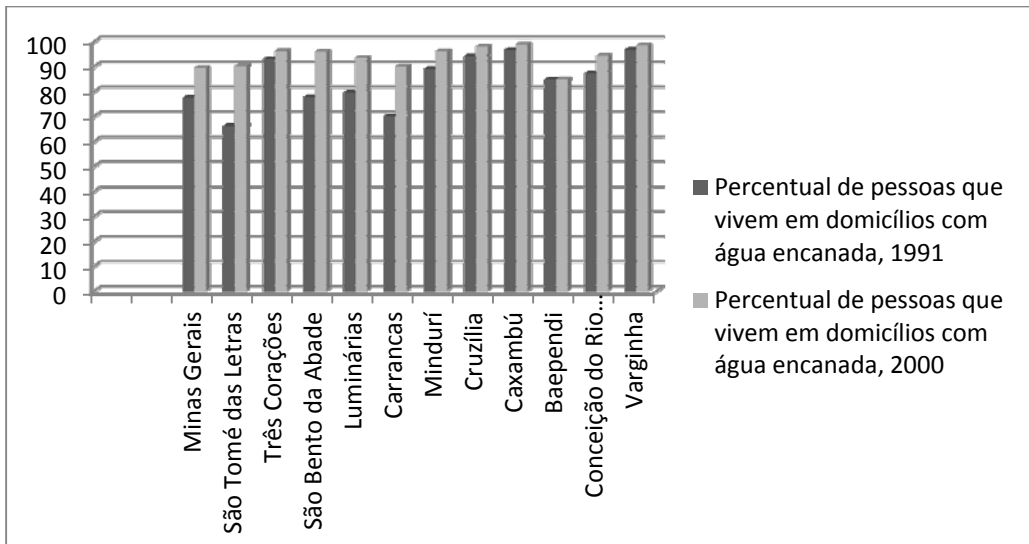
Fonte: IBGE (2010c).

Em relação aos municípios vizinhos São Thomé das Letras é o que possui uma participação mais equilibrada dos três principais setores da economia. Entretanto, o setor industrial apresentou uma queda entre 2000 e 2008, pelo fato de que muitas mineradoras que atuam no município terem sido registradas no município do entorno<sup>3</sup>.

As Figuras 2, 3 e 4 apresentam a evolução de infraestrutura básica dos municípios.

O acesso à água encanada apresenta sensível melhora em todos os municípios entre 1991 e 2000. Em 2000, todos os municípios já apresentavam mais ou cerca de 90% dos domicílios com água encanada.

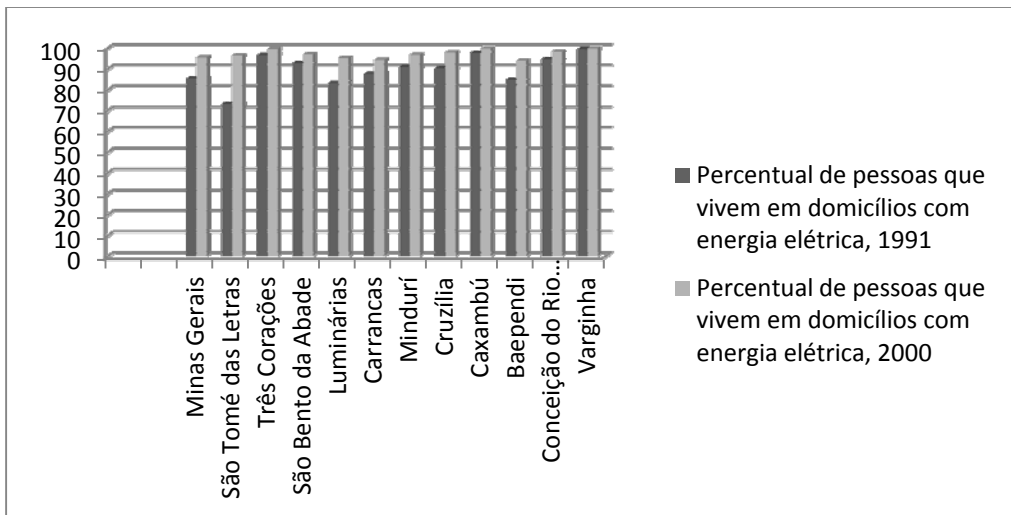
<sup>3</sup> Informação levantada junta a Prefeitura de São Thomé das Letras no trabalho de campo realizado entre 14 e 17 de março de 2011.



Fonte: PNUD 2003.

Figura 2: Acesso à água encanada.

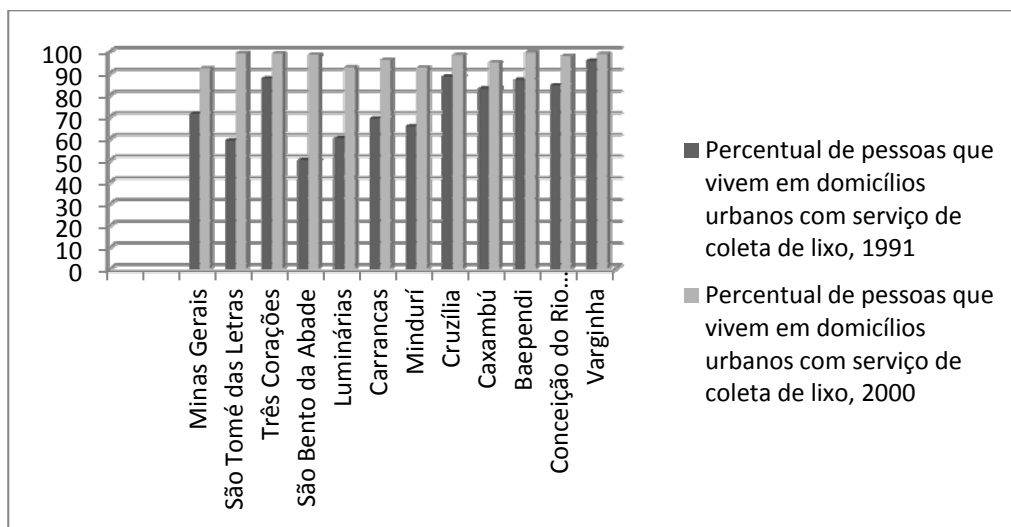
Em 1991, apenas em São Thomé das Letras menos de 80% da população vivia em domicílios com acesso a energia elétrica, os demais já apresentavam percentuais acima de 80%. Três Corações, Caxambu e Varginha, em 1991, já possuíam mais de 90% das residências com acesso a energia elétrica. Em 2000, todos os municípios já possuíam mais 90% das casas com eletricidade.



Fonte: PNUD 2003.

Figura 3: Acesso a energia elétrica.

Entre os serviços estruturais analisados, o que apresentou maior melhora foi o de coleta de lixo. Muitos municípios saíram de percentuais de 50%, 60%, 70% para mais de 90%.



Fonte: PNUD 2003.

Figura 4: Acesso ao serviço de coleta de lixo.

A Tabela 3 mostra o desenvolvimento humano<sup>4</sup> a partir dos diversos IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) para a região de São Thomé das Letras. A primeira impressão sobre a região, a partir da análise dos dados apresentados, sugere que os municípios citados vivenciaram sensível desenvolvimento econômico e social nos últimos trinta anos.

O IDH-M de São Thomé das Letras está abaixo da média brasileira, de Minas Gerais e da grande maioria dos municípios vizinhos. O IDH-E (Educação) de São Thomé das Letras é o que mais contribui para seu IDH-M, seguido pelo IDH-L (Longevidade), sendo o IDH-R um dos mais baixos quando comparado com os municípios vizinhos.

4 De acordo com o Relatório de Desenvolvimento Humano publicado, anualmente, pela ONU, o IDH usa para seus cálculos indicadores sociais, culturais e políticos além dos econômicos. O índice varia de zero a um, sendo que até 0,479 o desenvolvimento humano é considerado baixo; entre 0,48 e 0,669 o desenvolvimento é considerado médio, entre 0,67 e 0,784 o desenvolvimento humano é alto, acima disto o desenvolvimento é muito alto. Para maiores informações sobre o cálculo dos diversos IDH-M consulte o site: [www.pnud.org.br](http://www.pnud.org.br)



Tabela 3: Índice de desenvolvimento humano do centro produtor de quartzos foliados de São Thomé das Letras

Localidades	IDH-M 1991	IDH-M 2000	IDH-E 1991	IDH-E 2000	IDH-L 1991	IDH-L 2000	IDH-R 1991	IDH-R 2000
Brasil	0,696	0,766	0,745	0,849	0,662	0,727	0,942	0,723
Minas Gerais	0,697	0,773	0,751	0,850	0,689	0,759	0,652	0,711
São Thomé das Letras	0,601	0,717	0,608	0,778	0,664	0,724	0,532	0,650
Três Corações	0,717	0,780	0,781	0,860	0,706	0,767	0,665	0,714
São Bento da Abade	0,623	0,712	0,658	0,787	0,646	0,724	0,564	0,625
Luminárias	0,667	0,763	0,728	0,840	0,711	0,763	0,563	0,686
Carrancas	0,662	0,750	0,754	0,846	0,661	0,761	0,570	0,642
Minduri	0,672	0,752	0,765	0,835	0,688	0,788	0,562	0,643
Cruzília	0,676	0,745	0,743	0,825	0,688	0,763	0,598	0,648
Caxambu	0,734	0,796	0,821	0,871	0,738	0,813	0,644	0,705
Baependi	0,661	0,742	0,712	0,787	0,692	0,784	0,58	0,654
Conceição do Rio Verde	0,665	0,747	0,691	0,719	0,719	0,775	0,585	0,686
Varginha	0,772	0,824	0,841	0,889	0,752	0,817	0,722	0,765

Fonte: IBGE (2010).

### 3. A Importância da produção de quartzito em São Thomé das Letras

#### 3.1. As rochas ornamentais no Brasil e em Minas Gerais

Com uma produção que chega a seis milhões de toneladas por ano e exportações que atingem mais de um milhão de toneladas, o Brasil se enquadra entre os maiores produtores e exportadores de rochas ornamentais do mundo. São gerados cerca 114 mil empregos diretos em mais de 11 mil empresas, que movimentam um mercado de aproximadamente R\$ 3 bilhões/ano. Mais de 80% da produção brasileira está nos estados da Bahia, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais, colocando-os como polos mundiais de produção e beneficiamento, e o Brasil como o maior polo produtor da América Latina.

O estado de Minas Gerais é o segundo maior produtor nacional. Neste, existem mais de 160 frentes de lavras e a produção é de 1,2 milhões de toneladas por ano (CHIODI, 2003 e ABIROCHAS, 2001). O estado de Minas Gerais responde pela maior parte da produção brasileira de quartzitos, com quatro centros de lavras do minério, minério esse que é utilizado como rocha ornamental e de revestimento. O mais expressivo é o centro de São Thomé das Letras, seguindo-se Alpinópolis, Ouro Preto e Diamantina (FERNANDES *et al.*, 2003).

#### 3.2. O centro produtor de quartzitos foliados de São Thomé das Letras

A economia da cidade de São Thomé das Letras gira em torno do comércio, da agricultura, do turismo (FLEISCHER, 2006) e, principalmente, da lavra de quartzitos plaqueados/foliados. Sua produção constitui a base da atividade econômica da região,

gerando empregos não só para a maior parte da população local, como também para os moradores das cidades vizinhas (AGÊNCIA MINAS, 2008).

Estima-se que a maior parte das exportações de quartzitos foliados e extraídos em placas de Minas Gerais seja proveniente do centro produtor de São Thomé das Letras, e sua importância pode ser avaliada pelo uso genérico do termo "Pedra São Thomé", este utilizado para designar quartzitos plaqueados comercializados no Brasil (FERNANDES *et al.*, 2003). O potencial econômico das jazidas de quartzito do município foi descoberto no início dos anos 1950, e sua exploração se intensificou na década de 1970 (FERNANDES *et al.*, 2003). Produz cerca 200 mil t/ano, que se desdobram em cerca de 3,4 milhões m<sup>2</sup>/ano em lajotas quadradas e retangulares, blocos almofadados, cacos (cavacos) e filetes (palitos), além de novos produtos referentes a placas polidas, pedra pavê e anticalcários.

Ao contrário da tendência negativa das exportações de rochas graníticas brutas, observada a partir dos anos 90, a atividade produtiva de quartzitos vem apresentando crescimento expressivo e evidenciam as melhores bases de competitividade entre as rochas brasileiras comercializadas no mercado internacional. Estas já atingem 15,6% do total de rochas exportadas pelo estado de Minas Gerais. São gerados cerca de 6.000 empregos diretos, em pelo menos 140 empresas atuantes (CHIODI, 2003).

Em 1993, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) realizou os primeiros trabalhos de fiscalização no município, constatando deficiências e iniciando uma ação orientadora em relação aos mineradores. A partir de 1998, esses enfoques foram ancorados pelo projeto Minas Ambiente, um convênio entre a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o Conselho de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN), a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e a Sociedade Alemã de Cooperação Técnica (GTZ). Desde então, vêm sendo realizados estudos sistemáticos para adequação da lavra e aproveitamento de rejeitos (CHIODI, 2003).

Em 1999, foi criada a Associação das Empresas Mineradoras, Beneficiadoras e de Comércio de Quartzitos da Região de São Thomé das Letras (AMIST). O principal objetivo da associação é a representação articulada do segmento produtivo junto à comunidade e ao poder público. Atualmente a lavra é desenvolvida de maneira cada vez mais programada sob a orientação de empresas especializadas.

Entretanto, há denúncias de moradores do município de São Thomé das Letras de que, nos últimos anos, a região vem sofrendo com exploração desregulada de empresas de mineração. Segundo estes relatos, a população teme pela preservação de seus recursos naturais. As denúncias indicam que há pontos de desmatamento em toda área do município. A agricultura, assim como a pecuária também é apontada como responsáveis pela degradação ambiental. Os moradores chamam atenção para a fragilidade do ecossistema local, composto por biomas de mata atlântica e cerrado. Muitas das áreas desmatadas apresentam alto grau de dificuldade para trabalhos de recuperação. A fauna da região também se encontra sob risco. Entretanto, indica-se que seria de extrema importância estudos sobre o impacto ambiental da região, uma vez que há falta destes (AGÊNCIA AMBIENTAL PICK-UPAU, 2011).

Contradizendo essa postura mais proativa das empresas, a atividade mineradora no passado causou, ao longo dos anos, grande impacto ambiental na região (BARBOSA, 2008). As mineradoras locais somente extraem as pedras próximas à superfície. Além disso, a extração de quartzito compromete cursos d'água por assoreamento de resíduos e prejudica o patrimônio arquitetônico local, ao utilizar dinamite e transportar as pedras

em caminhões pesados que trafegam dentro da cidade (FLEICSCHER, 2006). Segundo os operários das mineradoras, o aproveitamento na extração não passa de 40% (FLEICSCHER, 2006).

Viana e Bursztyń (2010) afirmam que muitas vezes não há sequer levantamentos topográficos e geológicos das minas para indicar a localização dos corpos de minério. Com isso, pilhas de estéril são, às vezes, depositadas sobre eles, necessitando de posterior remobilização, com a perda dos serviços de implantação de vias de acesso, retaludamento, drenagem, revegetação, etc.

De acordo com Eleonora Deschamps, pesquisadora da FEAM e coordenadora do subprojeto São Thomé, o projeto Minas Ambiente foi dividido em quatro tópicos, sendo um deles sobre a mineração. Classificado como um subprojeto, esse foi por sua vez dividido em quatro linhas: estudos de alternativas de lavras, disposição correta da pilha de resíduos, estudos de alternativas de vegetação para reintegrar essas montanhas ao ambiente local; e reaproveitamento dos rejeitos (PEDREIRAS SÃO THOMÉ, 2011).

Outros dois problemas graves no município são a falta de regularização dos direitos de mineração, tendo em vista a grande quantidade de empresas sem títulos minerários, e a falta de condições adequadas de segurança e saúde dos trabalhadores. Em função destas questões, em dezembro de 2006, o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) participou de uma audiência pública para discutir o futuro do aproveitamento econômico dos quartzitos de São Thomé. Na ocasião, cerca de 20% das frentes de lavra dos quartzitos foram paralisadas. Os autos de infração foram lavrados pelo III Distrito do DNPM - MG e FEAM após a Operação Sul de Minas, realizada pelo Grupo Coordenador de Fiscalização Ambiental Integrada - GCFAI (DNPM, 2006).

Na audiência, o DNPM expôs as condições para que as frentes de lavra paralisadas pudessem ser colocadas em atividade. Em reunião com os associados da Cooperativa dos Extratores de Pedras do Patrimônio de São Thomé das Letras (COOPEDRA), foram tratados os pontos relacionados à integridade física dos trabalhadores em situação de risco nas frentes de lavra da cooperativa. Na ocasião, a COOPEDRA comprometeu-se a apresentar um novo plano de lavra para agilizar o retorno às suas atividades de forma sustentável (DNPM, 2006).

Dois anos depois, em abril de 2008, foi realizada nova reunião do DNPM com a AMIST e o Sindicato Intermunicipal da Indústria de Rochas Ornamentais de Minas Gerais para discutir soluções para atender o processo de regularização dos direitos minerários na região. Foram cadastradas mais de 270 frentes de lavra, que, em sua maioria, encontrava-se em situação irregular, pois tinham entrado com o processo, mas ainda não haviam obtido o título (DNPM, 2008).

Desta forma, o setor produtivo dos quartzitos São Thomé tem buscado conciliar os aspectos técnicos, econômicos, comerciais e ambientais para o aprimoramento das atividades minero-industrial sob sua responsabilidade (BARBOSA, 2008). As iniciativas empresariais e institucionais mais recentes buscam diversificação de produtos comerciais do quartzito São Thomé; atendimento de novos mercados potenciais; desenvolvimento tecnológico para o processo industrial; melhoria do índice de recuperação e controle ambiental na lavra; e impacto regional positivo para geração de emprego e renda (ABIROCHAS, 2007 *apud* BARBOSA, 2008).

### 3.3. O APL de São Thomé das Letras

Datam do século XIX as primeiras atividades extrativas de quartzito em São Thomé. Os terrenos onde estas extrações se desenvolveram pertenciam à Igreja. Atualmente, esta área pertence à COOPEDRA. A mineração, neste sentido, faz parte da história e cultura locais. Desde 1940, a extração de pedra é a principal atividade econômica do município. O beneficiamento dos quartzitos extraídos das lavras em São Thomé ocorre em quatro polos produtores de Minas Gerais, localizados em: Alpinópolis, Ouro Preto e Gouveia (MCT, 2006).

Por uma extensão de cerca de 20 km ao longo da Serra estão localizadas as frentes de lavra. Tais frentes, além de São Thomé, também estão presentes em Luminárias. O beneficiamento registra-se em Baependi, Carrancas, Caxambu, Conceição do Rio Verde, Cruzília, Minduri, São Bento Abade e Três Corações, com maior destaque para Três Corações e Baependi no beneficiamento (MCT, 2006).

Com o objetivo de organizar a produção do município, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) contratou o Instituto Euvaldo Lodi (IEL), com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT/CT-Mineral, Data), para detalhar os estudos de implantação do Arranjo Produtivo Local<sup>5</sup> dos quartzitos de São Thomé das Letras. O detalhamento apontou que ações interinstitucionais poderiam contribuir para o desenvolvimento harmônico da atividade de aproveitamento econômico dos quartzitos com preservação ambiental e garantia de qualidade de vida da comunidade local (DNPM, 2006). O APL de São Thomé das Letras (ainda em formação) reúne outros nove municípios – Baependi; Carrancas; Caxambu; Conceição do Rio Verde; Cruzília; Luminárias; São Bento do Abade; Três Corações; Varginha (NGAPL-MG, 2009).

O IEL apresenta no relatório do projeto 'Detalhamento de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral' o resultado das informações levantadas para os quartzitos de São Thomé das Letras. Estes estudos identificaram os principais aspectos interferentes para o desenvolvimento competitivo e tecnológico do APL em São Thomé.

Em 2002, os principais municípios que participavam do aglomerado eram: São Thomé das Letras, Três Corações, Luminárias e Baependi. Oitenta e sete empresas faziam parte do centro produtor e empregavam 1.049 pessoas. Havia 21 minas em funcionamento. Em São Thomé das Letras está localizada uma empresa com produção significativa de 10.000 até 100.000 t/ano. A região detém 4,9% das reservas brasileiras de quartzito (MCT, 2006). Sua produção destina-se principalmente ao estado de São Paulo e à região Sul (65%), sendo que 20% desse quantitativo são exportados.

No entanto, apesar de 90% das empresas associadas à AMIST conseguirem regularizar o licenciamento ambiental, os mineradores têm enfrentado muitas dificuldades para cumprir os prazos, adaptarem-se à legislação vigente e assumir os custos necessários para regularização de suas atividades. Uma das razões, talvez, seja a grande visibilidade social e comercial adquirida por São Thomé das Letras nos últimos anos. Segundo os mineradores, a fiscalização é exercida com muita rigidez, acarretando tributação excessiva. Em consequência, as mineradoras locais perdem competitividade frente a

---

<sup>5</sup> Os APLs são aglomerações de empresas localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e vínculo entre si, com instituições públicas, privadas e outros atores sociais, entre os quais se estabelecem sinergias e relações de cooperação, sendo condições necessárias: um número significativo de empreendimentos no território e indivíduos que atuam em torno de uma atividade produtiva predominante e compartilhamento de formas percebidas de cooperação e algum mecanismo de governança. (NGAPL-MG, 2011).

outros centros produtores. (MCT, 2006). A informalidade de produtores de quartzitos de outros centros como Luminária e Alpinópolis gera uma concorrência desigual com os produtores legalmente constituídos de São Thomé (FEAM, 2009).

Segundo o IBGE 2005, a cidade possui um PIB per capita de R\$ 6.038,00 (NGAPL-MG, 2009) e o IDH municipal tinha o índice igual a 0,684. Segundo a Prefeitura de São Thomé das Letras, 70% da economia local estão relacionadas à produção de quartzito. O restante está dividido entre agropecuária, com 20% e o turismo com 10%. O artesanato feito com pedra São Thomé sustenta cerca de 80 famílias (MCT, 2006).

Por outro lado, a qualificação técnica da mão de obra empregada ainda é precária. Muitos trabalhadores são analfabetos. As próprias pedreiras e serrarias (beneficiamento) treinam o pessoal para especificidades do trabalho. Já no nível administrativo, o pessoal empregado possui qualificação, na maioria das vezes apenas com nível médio, tendo alguns com nível superior. Questionados sobre a responsabilidade social, a AMIST pleiteou a implantação de uma pedreira escola e de uma oficina de mosaicos em São Thomé.

A principal questão em relação à sustentabilidade da atividade mineira refere-se à geração do resíduo. As mineradoras localizadas em São Thomé são de pequeno porte, de propriedade de empresários locais. A mão de obra utilizada é local ou de municípios do entorno. A falta de tecnologia aplicada na extração do quartzo leva as mineradoras a extraírem pedras somente próximas à superfície. Assim, as jazidas avançam horizontalmente, desmatando cada vez mais mata nativa. O rejeito acaba sendo acomodado em montanhas de pedra com altura máxima de 5 m. Tais montanhas alteram a topografia da região, pois surgem no horizonte montanhas quadradas sem cobertura vegetal.

O projeto Minas Ambiente (1993-2002) liderou um projeto que contemplou a aplicação de métodos de lavra alternativos, disposição e aproveitamento de rejeitos, revegetação de áreas degradadas e pilhas de bota-fora. Em 2009, a FEAM realizou em São Thomé das Letras um estudo visando propor medidas de controle ambiental que assegurassem o desenvolvimento sustentável da atividade mineradora. A situação encontrada revelou que o aproveitamento dos quartzitos para outras aplicações se encontrava em estágio mais incipiente que para aplicação em revestimento. Entretanto, iniciativas recentes apontam para uma mudança de cenário, uma vez que o alto conteúdo de sílica na Pedra São Thomé, a qualifica para diversas aplicações industriais. Para que tal mudança ocorra é preciso que haja investimentos técnicos e financeiros no desenvolvimento de processos. O principal responsável por essas exigências é o mercado internacional (MCT, 2006). Essas adequações são, atualmente, imposições comerciais, no que concerne a questões técnicas, legais, ambientais e trabalhistas.

Uma das conclusões do projeto desenvolvido pela FEAM diz respeito à geração de empregos: o município assume todo ônus ambiental da mineração e recebe em troca poucos benefícios. "É ainda muito baixa a arrecadação da CFEM, em face dos valores de produção, pois o tributo só é recolhido pelas empresas regulares e, mesmo assim, abaixo do esperado. Isto constitui uma fonte constante de desentendimento entre a prefeitura e os mineradores" (FEAM, 2009). Muito embora a região venha se desenvolvendo economicamente através do crescimento da atividade mineira, esse desenvolvimento tem acarretado sérios problemas ambientais e transtornos na vida cotidiana de São Thomé das Letras.

Outra importante constatação é o baixo retorno de benefícios estruturais e fiscais repassados para o município pelas mineradoras. O grande benefício é a geração de empregos, porém empregos de alta insalubridade e, às vezes, mal remunerado.

Outro problema decorrente da mineração é o tráfego de máquinas pesadas no interior da cidade, o qual não deveria circular em área urbana. A recuperação dos passivos e a mitigação dos impactos ambientais de São Thomé das Letras não serão resolvidas através de ações isoladas de fiscalização sobre a atividade de lavra. Vai muito além, são necessárias que diversas iniciativas articuladas sejam tomadas, e em muitos aspectos, estas ultrapassam a competência de órgãos fiscais como a FEAM.

## 4. Trabalho de campo

### 4.1. Entrevista com a população local

O trabalho de campo ocorreu durante os dias 14 e 17 de março de 2011, quando a população local foi entrevistada (cerca de 0,2% dos habitantes segundo o Censo IBGE de 2010). A idade dos entrevistados varia de 15 a 60 anos. Seis dos entrevistados têm entre 21 e 28 anos; dois entre 15 e 18; outros dois entre 30 e 35, um com 48 anos e o mais velho com 60 anos. Desses, 53% são homens e 47% mulheres. A escolaridade dos entrevistados é apresentada na Figura 5

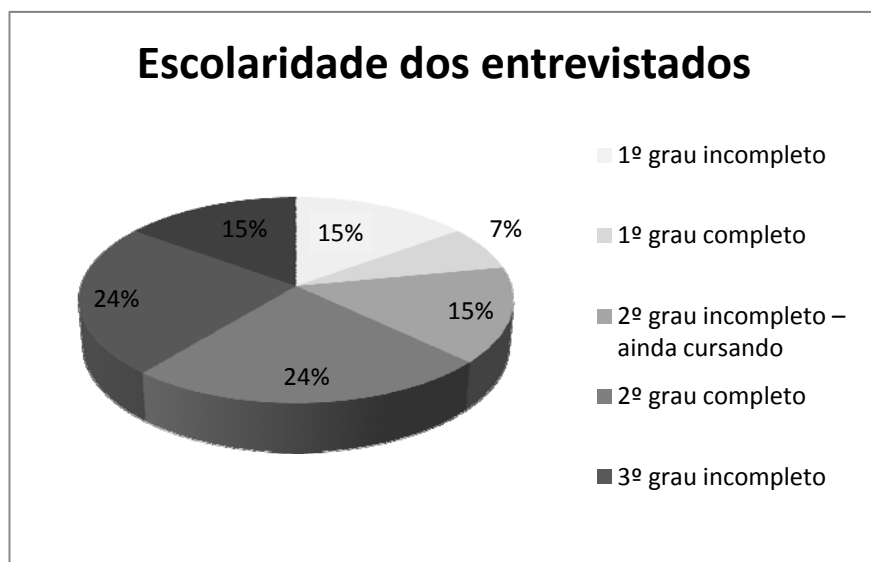


Figura 5: Escolaridade dos entrevistados

Quatro entrevistados trabalham diretamente com mineração. Um é *blaster* (técnico em explosivos para extração de rochas), o segundo técnico em segurança do trabalho, outro é assessor em segurança do trabalho com mineração e a última é secretária da Casa do Minerador (AMIST – Associação das Empresas Mineradoras de São Thomé das Letras). Um dos entrevistados recebe auxílio doença por ter contraído silicose quando trabalhava como extrator. Hoje ele é sacristão na Igreja Matriz.

Com o setor de turismo trabalham seis dos entrevistados: uma garçonete, um chefe do receptivo turístico, um artista plástico, um guia e uma balconista. Uma das entrevistadas trabalha na recepção do posto de saúde. Outra entrevistada é aposentada e possui uma pousada. A renda dos entrevistados é apresentada na Figura 6.

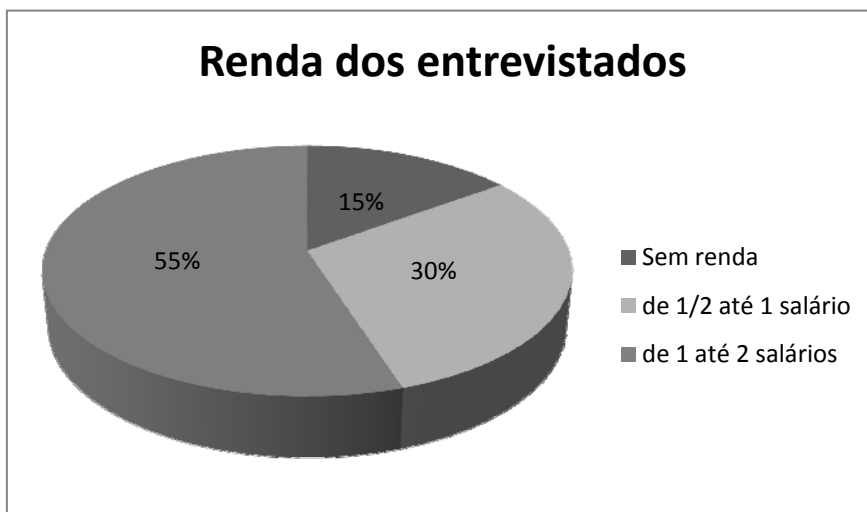


Figura 6: Renda dos entrevistados

Dois terços dos entrevistados nasceram em São Thomé das Letras. Os que não são naturais do município vieram morar na cidade quando os pais voltaram à cidade natal em busca de trabalho. Um dos entrevistados mora em Luminárias e trabalha em São Thomé. Outros moraram em Cruzília ou Três Corações, cidades da região onde é possível cursar o 3º grau. Alguns tentaram morar em capitais como São Paulo, Brasília, Florianópolis e Salvador, mas decidiram voltar por motivos como: violência e trabalho, ou por razões afetivas. Outro entrevistado deixou a área rural do município há 25 anos.

Apenas um terço dos entrevistados diz não ter nenhuma relação profissional com a mineração. Trinta por cento dos entrevistados não trabalham com mineração, mas parte da renda familiar vem do trabalho na extração de rochas. Esta renda vem de empregos como extrator, motorista e operador de retro escavadeira. Um dos entrevistados já trabalhou com a mineração como extrator e foi até de empresário da mineração, mas agora trabalha com o turismo.

Na visita à empresa COOPEDRA<sup>6</sup>, 23% das entrevistas foram aplicadas junto a seus funcionários. Durante a entrevista, foi relatado que a empresa oferece, periodicamente, alguns cursos, dentre eles os de técnico em explosivos (*blaster*), de operadores de máquinas, como a retroescavadeira, que auxiliam no trabalho da mineração. Um funcionário presta assessoria sobre a questão da segurança do trabalho na mineração, através de palestras para os demais funcionários. Não há um sindicato<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Trata-se de uma cooperativa, mas avalia-se que seja uma cooperativa apenas por questões fiscais, pois um dos entrevistados diz haver associados e sócios proprietários, o que constitui uma contradição com a filosofia cooperativa, onde todos os que trabalham devem ser sócios com mesmos direitos e deveres.

<sup>7</sup> Entretanto um dos entrevistados, que já trabalhou com a mineração, diz existir o Sinrocha. Relatou-se a existência de um curso realizado pela CIPA, que informa sobre os perigos da mineração e a importância do

Na AMIST foi informado que são oferecidos cursos, pela associação, que têm como público alvo os funcionários das empresas associadas, além da realização de seminários e palestras sobre segurança no trabalho. Sobre a relação com a sociedade, a AMIST (Casa do Minerador) participa da Festa do Extrator e no Natal há distribuição de presentes (o Natal do Papai Noel Minerador).

Sobre a questão relacionada como uma possível melhora da qualidade de vida em função da atividade de mineração no município, 75% respondeu positivamente. A principal razão: o aumento do número de empregos. Há duas variações: ou se trabalha diretamente com a mineração (45% das respostas afirmativas) ou a renda familiar depende da mineração.

Há ainda respostas que atribuem à mineração a maior fonte de empregos do município, constatando que o turismo não conseguiria empregar como a mineração. A extração de rochas é apontada como o meio para conseguir uma melhora significativa na renda pessoal. Por exemplo, através do trabalho como mineiro é possível trocar a área rural pela área urbana.

Outro fato apontado é a possibilidade de emprego para pessoas sem um grau de instrução muito elevado. O revestimento das ruas com as pedras extraídas e não aproveitadas, também, é considerado um ponto positivo.

Contudo, 25% das percepções registradas são negativas. Uma das razões indicadas é não sentir interferência direta da mineração na qualidade de vida, mas sim a piora da saúde. Um relato diz o seguinte: "quem ganha com a mineração são os patrões, os trabalhadores ganham no máximo um salário e meio e as mineradoras não deixam impostos para a cidade, que poderiam ser revertidos em serviços e infraestrutura". Outras razões apresentadas para esta percepção negativa são: a poluição gerada e as explosões que abalam as casas. Há ainda um relato sobre morte do pai de um dos entrevistados por complicações geradas ao contrair silicose quando trabalhava como extrator.

Sobre a percepção de benefícios recebidos por São Thomé em consequência da mineração, 37,5% das opiniões é positiva. Neste caso, a causa é o emprego e alguns casos (25%) algum outro benefício é apontado. Outros 37,5%, também respondem afirmativamente, mas ressaltam que os benefícios poderiam ser maiores. Distingue-se que o benefício é pessoal e não para o município. Todavia, destaca-se, que atualmente, não há desemprego na cidade. O reconhecimento midiático do município por conta da pedra São Thomé é um dos benefícios percebidos por 15% dos entrevistados.

*"A mineração é quem sustenta a cidade, diretamente, mas indiretamente é quem a destrói, além disso, o salário pago é baixo, o trabalho pesado e perigoso. Os funcionários das mineradoras têm carteira assinada, seguro desemprego, equipamentos de segurança, plano de saúde e cestas básicas, mas isto não é mais que a obrigação das empresas"* (Relato de um são-tomeense).

Os projetos realizados pela prefeitura foram lembrados. Um deles é a inclusão digital para os filhos dos associados da COOPEDRA, além de cursos de corte-costura, cozinheira, secretariado e operador de máquinas. Por último, foi citada a construção das Praças do Minerador e da Matriz, além do calçamento de ruas e a produção de artesanatos como benefícios gerados para o município através da mineração.



Outras questões se referiam a percepção dos moradores sobre os transtornos causados na vida cotidiana. Tem-se o seguinte quadro: em 30% a resposta foi a mesma: 'não há'. Além dessas, mais 15% também não percebem transtornos no dia-a-dia, porém relatam problemas. Primeiro, antigamente, era possível ouvir as explosões e segundo, além das rachaduras nas casas, o transtorno é, na verdade, só para os turistas que logo se deparam com as pedreiras quando chegam à cidade. 55% responderam afirmativamente e explicaram qual o transtorno percebido: a areia, o pó, as explosões, as doenças (silicose), a degradação do meio ambiente, o trânsito de máquinas e a poluição visual são alguns dos problemas mais citados.

A percepção da relação entre o meio ambiente e a mineração apresenta dois polos discursivos. O primeiro, basicamente, reconhece a destruição do meio ambiente pelas mineradoras, mas a absolvem por conta da geração de empregos. Este discurso representa 70% das respostas, entretanto há duas variações. Alguns são mais enfáticos quando dizem que a mineração está destruindo muito o ambiente. Neste caso temos resposta como: *"a relação com o meio ambiente é horrível"*, *"não há um centímetro de recuperação"*, *"a mineração é um mal necessário"*. Algumas respostas ilustram bem este tipo de discurso:

*"A relação é completamente terrível, com relação ao meio ambiente eu discordo da mineração, entretanto, reconheço que na parte social, ela representa 90% da renda da população"*.

*"A mineração precisa de mais critério porque a destruição, hoje, está muito grande"* (Relatos de dois entrevistados).

Uma segunda variação discursiva é mais branda ao condenar a destruição do meio ambiente pelas mineradoras. Sugere o aproveitamento do rejeito como matéria-prima para se produzir louça, blocos de cimento, massa para rejunte, tinta, ou uma maior ação de reflorestamento das áreas degradadas como possíveis soluções. Há quem afirme também que a recuperação do ambiente é o ponto forte nesta relação. Outro problema indicado são as explosões que poluem o ar da cidade. O seguinte relato é exemplo didático desta variação:

*"O turismo não geraria empregos suficientes para toda população, porém a mineração atrapalha o turismo, pois é possível ver a degradação ambiental logo ao se chegar à cidade e observar as montanhas de estéreis"*. (Resposta de um dos entrevistados).

Relata-se que a água não está sendo contaminada, e que o maior problema é a poluição visual. O APL local de rochas ornamentais é apontado como uma solução para o problema do rejeito.

O segundo polo discursivo corresponde a 20% das respostas. Neste discurso a mineração é condenada pela destruição do meio ambiente, sem absolvê-la em razão da geração de empregos. Seguem algumas respostas:

*"A natureza está sendo destruída sem nenhum controle. Nos últimos dez anos a mineração se expandiu muito. Antes as pedreiras eram dos nativos que extraíam pedra para próprio sustento. Todas essas pedreiras familiares foram compradas por empresas com donos que na maioria dos casos não são de São Thomé"*.

*"A Cachoeira das Borboletas está numa situação crítica, já apresenta poluição na água por dejetos químicos como o querosene. A nascente (Querebem) que havia no vale das Borboletas, onde está a cachoeira, já não existe mais. Nesta nascente era comum ir se buscar água"*.

*"No alto do Vale das Borboletas há uma pedreira que está jogando pedras lá, o que já resultou numa multa ambiental dada pelo IBAMA, porém o problema persiste, o que pode levar ao desaparecimento da cachoeira."*

*"A empresa que atua no município se expandiu nos últimos dez anos, investindo em tecnologia, aumentando a produtividade e contratando mais mão de obra, entretanto, não deixando nenhum benefício para o município, já que as mineradoras não pagam impostos para São Thomé para tirar as pedras" (Relatos coletados em campo).*

#### 4.1.1. Serviços, educação e saúde oferecidos à população

O questionário perguntava sobre a existência dos serviços e caso o entrevistado tivesse acesso ao mesmo, este ainda informava seu grau de satisfação. O quadro abaixo apresenta o resultado:

1. Saneamento:  
com acesso: 93% (75% satisfeitos x 25% insatisfeitos).  
Sem acesso: 7%.
2. Saúde Pública:  
com acesso: 100% (45% satisfeitos x 55% insatisfeitos).
3. Escola Pública: com acesso:  
100% (15% muito satisfeitos, 45% satisfeitos x 40% insatisfeitos).
4. Lazer:  
com acesso: 60% (12,5% muito satisfeito, 75% satisfeitos x 12,5% insatisfeitos).  
Sem acesso – 40%.
5. Habitação:  
com acesso: 93% (25% muito satisfeitos e 75% satisfeitos).  
Sem acesso: 7%.
6. Transportes: com acesso: 100% (70% satisfeitos x 30% insatisfeitos).

A água foi apontada por 45% dos entrevistados como o melhor serviço oferecido, seguido pela luz com 25% das indicações. Os serviços de coleta de lixo e transportes receberam 15% das indicações (cada). Os piores serviços apontados são a luz e a coleta de lixo com 30% das indicações cada, em seguida o esgoto com 25% das indicações. Os transportes foram indicados por 15% das pessoas como o pior serviço oferecido.

A qualidade da água é julgada boa por 85% dos entrevistados contra 15% que a julgam regular. Sobre complicações respiratórias devido à poluição do ar causada pela mineração, apenas 15% dos entrevistados afirmaram ter sofrido tais complicações. Um contraiu silicose trabalhando como extrator e outro já teve falta de ar e bronquite alérgica.

Quando a pergunta foi se já haviam tomado conhecimento de casos sobre outras pessoas que sofreram complicações que supostamente estivessem relacionadas com os impactos causados pela mineração, 45% responderam afirmativamente. Além disso, mais de 25% dos entrevistados relataram conhecimento de pelo menos cinco óbitos devido a

complicações relacionadas à silicose. Outros 15% relataram casos de tuberculose e outras doenças relacionadas com pulmão e coluna.

## 4.2. Entrevista com a Prefeitura

Junto à Prefeitura foram colhidas diversas informações a respeito da atividade mineradora em São Thomé das Letras, bem como sobre o turismo, a economia municipal e a relação com a comunidade.

Sobre as empresas de extração mineral atuantes em São Thomé, foi informado que cerca de 150 empresas estão relacionadas à mineração e fazem parte do projeto APL de rochas ornamentais. Foi criado o Departamento de Meio Ambiente e Mineração tendo como objetivo principal o acompanhamento da regularização das empresas junto ao DNPM, a FEAM e a Prefeitura.

Os principais tipos de emprego tanto formais como informais são: na mineração - extrator, operador de máquinas e motorista de caminhão; e no turismo: pousadas, lojas, bares e restaurantes. Foi informado que, atualmente, não há desemprego em São Thomé das Letras. As oportunidades de negócio decorrentes da mineração são atividades de depósitos de pedras e o setor de transporte de carga.

A relação da Prefeitura com a comunidade foi descrita da seguinte forma:

*“A população São-tomeense tem contato direto com a prefeitura municipal, uma vez que o prefeito presta atendimento ao público uma vez por semana, onde recebe diretamente opiniões, reclamações e dúvidas. Ademais, os servidores públicos prestam atendimento diário a qualquer cidadão. Desta forma, a prefeitura e a comunidade têm uma excelente relação”* (Chefia do gabinete do Prefeito).

### 4.2.1. Entrevista com o prefeito José Roberto da Silva

O prefeito diz estar buscando novos caminhos e novas parcerias para resolver o problema do rejeito que causa grande poluição ambiental e visual no município. Conta com o apoio dos órgãos federais para tal. Segundo ele, o APL de São Thomé ainda está sendo desenvolvido. Os empresários demonstram interesse pelo projeto do APL. Um dos problemas diz respeito aos impostos pagos pelas empresas mineradoras. Tais impostos não são recolhidos em São Thomé, mas em municípios vizinhos, onde as empresas estão registradas, principalmente em Três Corações. Os donos das empresas, na grande maioria, também não residem em São Thomé. Sobre o projeto de britagem do rejeito, a empresa Sales Andrade já possui um britador e produz, a partir do rejeito, tinta e brita. A prefeitura quer utilizar estes produtos para asfaltar as estradas de chão de terra que dão acesso ao município.

## 5. Turismo e mineração

Fleischer (2006) discute em seu artigo os impactos ambientais da mineração e sua relação conflituosa com o ecoturismo e o patrimônio arquitetônico em São Thomé das Letras. Nesta seção, unitizaremos este estudo em comparação com relatos obtidos junto a moradores da região, além de informações obtidas com a Prefeitura, durante o trabalho de campo.

O município de São Thomé das Letras faz parte do Circuito Turístico Vale Verde e Queda D'Água. O principal atrativo deste circuito são as “belezas naturais”, ou seja, é uma aposta no ecoturismo, que alia modalidades de esporte radical com a natureza. Nesse sentido, o

público deste tipo de turismo é basicamente formado por jovens. A cidade vive então um momento de interesses conflitantes, de um lado as mineradoras e de outro o turismo. A prefeitura encontra dificuldade em investir no turismo ao esbarrar nos interesses das mineradoras. A prefeitura tem planos de utilizar o patrimônio histórico tombado como atrativos turísticos, porém ainda não existe a infraestrutura básica, nem a autorização do IEPHA/MG (FLEICHSCHER, 2006).

No trabalho de campo, uma das perguntas indagava à população sobre a percepção da relação entre o turismo e a mineração em São Thomé. Foram identificados três tipos de discursos referentes a essa questão:

- (i) 23% das respostas indicam um discurso que consideram turismo e mineração como atividades a parte, uma não interferindo na outra. Nessas, a mineração é apontada como o principal meio de sustentabilidade econômica e o turismo como um setor que não tem capacidade de empregar toda a população;
- (ii) 53% dos entrevistados dizem reconhecer haver atrito entre o turismo e a mineração, embora enfatizem que a mineração é necessária. Nesse discurso é dito, por exemplo, que *"os turistas, geralmente, não gostam da mineração"*. Aponta-se o turismo como uma importante fonte de renda, dizendo que é necessário se ter mais cuidado com o meio ambiente para haver uma conciliação entre as duas atividades. *"O turismo poderia conciliar a mineração com o meio ambiente, falta investimento no setor turístico, que poderia ser uma saída para não se depender tanto da mineração"*, segundo um entrevistado. A água, segundo tais relatos não é afetada pela mineração. O problema é a poluição visual: uma vez que os turistas vêm para ver as belezas naturais de São Thomé, a mineração é percebida como um problema por estes. Contudo, a mineração é apontada como um dos motivos para o turismo ser forte porque ela trouxe notoriedade para a região. A relação é paradoxal: *"a mineração atrapalha e ajuda o turismo"*. Outra resposta diz que *"o turismo é menos perigoso para se trabalhar"*. *"Os dois setores devem ser levados juntos"*, segundo um dos moradores, que diz ouvir os turistas reclamarem da mineração, e que *"o prefeito não está fazendo caminhar como deveria o processo de reflorestamento"*; e
- (iii) A terceira linha de respostas (24%) diz haver uma relação antagônica entre o setor de turismo e a mineração, afirmando haver certa animosidade entre as pessoas que trabalham nos dois setores. Alegam que, apesar de ser dito que os setores caminham juntos, isto não é a verdade, pois muitos turistas denunciam as mineradoras para órgãos ambientais (como o Greenpeace, por exemplo) que acabam multando as pedreiras. A relação é classificada como terrível, pois os rios estão sendo assoreados, e a paisagem e a vegetação sendo destruídas. O turismo poderia empregar toda a população se houvesse mais investimento, sendo assim uma saída para não se depender tanto da mineração. A resposta que mais elucida este discurso é a seguinte: *"são como água e óleo, ou seja, não se misturando, um é independente do outro"*.

Como será visto a seguir, tanto este quadro discursivo como o referente à relação entre a mineração e o meio ambiente, revelam claramente uma situação de conflito social. Demonstrando que o antagonismo identificado por Fleischer (2006) entre as mineradoras e o setor de turismo permanece inalterado.

A prefeitura municipal de São Thomé das Letras foi visitada, solicitando que fosse preenchido um questionário com questões relativas ao seu funcionamento. Uma das perguntas solicitava que fossem descritas as políticas públicas da prefeitura com o

objetivo de promover o turismo. As seguintes linhas de ação estão em desenvolvimento:

- Realização do plano municipal de desenvolvimento de turismo com a participação da comunidade;
- Realização do inventário da oferta turística do município, cadastrando todos os equipamentos turísticos: restaurantes, lojas, posadas, guias, atrativos, etc.;
- Plano de manejo da Gruta São Thomé;
- Projeto de revitalização e manejo das trilhas que levam a grutas e cachoeiras;
- Eventos: Festa de Agosto, Festival da Canção, Réveillon, Carnaval, Festa do Sobradinho.

A prefeitura, também, foi questionada sobre um possível plano de ação para conciliar a mineração com o turismo. Há um projeto em fase de implementação, visando à revitalização das fachadas de todos os imóveis da cidade com revestimento em pedra (cavacos, filetes, pavês etc.), tornando a cidade uma vitrine de exposição de material de revestimento.

A mineração é um potencial foco de conflito entre os diferentes atores sociais. No caso do patrimônio arquitetônico, a mineração utiliza dinamite e transporta a carga em caminhões pesados que trafegam dentro da cidade. Há ainda o comprometimento dos cursos d'água por assoreamento de resíduos.

O fato de São Thomé não estar inserido em uma APA (Área de Preservação Ambiental) agrava a situação. Não há um plano de manejo ou zoneamento ambiental. As mineradoras, portanto, exercem uma atividade muito mais agressiva, pois não há limite para a expansão da mineração. A área urbana do município, até recentemente, estava ameaçada pela expansão da atividade mineira. Criou-se, assim, uma regulamentação para o uso de explosivos em segurança, ou seja, a uma distância mínima das residências (FLEISCHER, 2006).

O patrimônio arquitetônico tombado de São Thomé é de propriedade particular. Constituem residências e estabelecimentos culturais, além de propriedades das igrejas que também compõem o patrimônio cultural. Entretanto, todo este patrimônio não está incorporado nos atrativos turísticos que atraem os visitantes. A vocação do município é o ecoturismo, e sendo assim, não há espaço para este tipo de turismo cultural. A razão é simples: o turista que vai a São Thomé das Letras não está interessado na arquitetura histórica, mas sim nos atrativos naturais locais. A consequência da falta de planejamento para o turismo cultural que valoriza tal patrimônio é a degradação deste. O turismo gera profundas alterações no dia-a-dia da cidade. Estabelecimentos comerciais são criados, cresce o consumo de drogas ilícitas, as trilhas e cachoeiras sofrem com o mau uso dos turistas e a falta de um plano de manejo. Além disso, a arquitetura original vem sendo descaracterizada com a construção de novas edificações de alvenaria. Não há uma política de preservação do patrimônio arquitetônico original da cidade (FLEISCHER, 2006).

Outra pergunta feita a prefeitura indagava, justamente, sobre as políticas desenvolvidas com o objetivo de se preservar o patrimônio histórico arquitetônico da cidade. A prefeitura criou a Lei Municipal de Proteção do Patrimônio Cultural e o Conselho de Proteção do Patrimônio histórico e artístico (COMPHAST). Estes determinam as diretrizes e normas de proteção do patrimônio cultural sob orientação do Instituto Estadual de Proteção do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA. Os trabalhos são

conduzidos através do plano de inventário cultural – no qual é apontado que, atualmente, São Thomé se encontra com 18 pontos, sendo assim, há um repasse de ICMS cultural que corresponde a mais ou menos R\$ 180.000,00 anuais.

Analisando sociologicamente os conflitos sociais em questão, percebe-se que a grande tensão está entre a mineração e o ecoturismo. O ponto principal é o potencial de degradação ambiental da mineração. Ecoturismo e mineração acabam por constituir atividades em direto antagonismo: enquanto a primeira é uma atividade econômica que extrai os recursos naturais, o segundo se alicerça na preservação destes. Contudo, ambas são atividades econômicas que se orientam pela lógica de mercado. Um ponto em comum consiste em que tais atividades consomem os recursos naturais, porém de formas diferentes. O ecoturismo, que envolve empresários locais e de outros centros urbanos, a mineração representa um risco à sustentabilidade dessa atividade. A degradação ambiental causada pela mineração compromete a promoção de São Thomé como polo de atração para o ecoturismo (FLEISCHER, 2006).

Segundo o chefe do departamento de meio ambiente da prefeitura de São Thomé, há um jogo de empurra entre o DNPM e a FEAM na questão da fiscalização das frentes de lavra. Tais órgãos são os responsáveis pela fiscalização da abertura e fechamento das lavras. O turismo é ainda amador, constituindo uma segunda fonte de renda, mas já há contatos com o SEBRAE para o desenvolvimento do setor. Há também projetos de recuperação de imóveis tombados (projeto FILETOR) onde a recuperação das fachadas seria desenvolvida com a Pedra São Thomé.

O patrimônio histórico cultural acaba ficando em segundo plano, uma vez que o ecoturismo é entendido como mais importante para o desenvolvimento da região. O patrimônio cultural acaba sendo desqualificado em virtude do patrimônio natural. Existe assim um conflito entre os moradores mais recentes de São Thomé e as mineradoras. Tais moradores, em meados da década de 1980, denunciaram irregularidades das mineradoras para órgão como o IBAMA e a FEAM. Foram estabelecidas regras para o funcionamento das mineradoras e, em consequência, estas tiveram os custos da produção elevados. A prefeitura de São Thomé acaba por criar impedimentos para a preservação do patrimônio local. O ecoturismo no Brasil ainda não possui uma regulamentação clara que oriente a atividade. Segundo Butler (2000) as questões de meio ambiente são tidas como algo automático em desenvolvimento de ecoturismo, sem que se discuta sua utilização ou os impactos ambientais. Não há, portanto, discussões sobre combinar meio ambiente com desenvolvimento para a promoção do ecoturismo. Sugere-se, assim, que as políticas públicas para o desenvolvimento do ecoturismo deveriam incluir mecanismos de gestão conciliada entre este e o meio ambiente (FLEISCHER, 2006).

Há uma divisão na cidade que constitui um conflito. Para explicá-lo, Fleisher recorre a Norbert Elias (2000). Existem os "nativos" (*established*) e os "forasteiros" (*outsiders*)<sup>8</sup>. Há momentos de concórdia e discórdia diretamente imbricados com as relações de conflito e as redes de afiliação (SIMMEL, 1955). Para Simmel, o objetivo de um conflito é resolver divergências e dualismos (no caso em questão, o conflito é entre turistas, forasteiros e nativos) para se atingir um consenso de grupo. O espaço urbano é um típico lugar para se encontrar relações de conflito por concentrar em um espaço reduzido um grupo de

---

<sup>8</sup> É observado que a relação entre nativos e forasteiros, em São Thomé, se dá de forma muito semelhante ao analisado por Elias. Os conflitos e as identidades de grupo também baseada em local de origem, identidade funcional, crença religiosa e posicionamento político.

pessoas com diferenças de valores, biografias, trajetória, expectativas, visões de mundo, enfim (FLEISCHER, 2006).

*"Toda organização interna de interações urbanas é baseada em um complexo sistema hierárquico de simpatias, indiferenças e aversões tanto das mais simples como das mais difíceis de resolver". (SIMMEL, 1955: 20. Op. Cit.)*

O espaço urbano é, assim, um campo de possibilidades para o conflito, pois o indivíduo pode se inter-relacionar com diversos outros num espaço limitado. Segundo Simmel (1955) as pessoas que vivem em cidades estão em contato diário com diversos estímulos que saturam e criam "antipatias" ou impedimentos a relacionamentos mais intensos. Nas cidades pequenas estes conflitos se intensificam porque o campo de possibilidades de distanciamento é reduzido e as interações mais intensas. Em São Thomé, no ano de 2000, o espaço urbano possuía apenas quatro mil habitantes. Todas as pessoas da cidade se conhecem e sabem a qual grupo cada indivíduo pertence. A mineração é polo de conflitos constantes, uma vez que o ecoturismo vem se expandindo rapidamente, a consequência é a animosidade entre os grupos (FLEISCHER, 2006).

Recentemente, criou-se um grupo de trabalho, a partir de iniciativa da câmara municipal de São Thomé das Letras, com objetivo de averiguar o estado de conservação do patrimônio local e possivelmente propor iniciativas para sua preservação. Foi feita a proposta de construir um Parque Ecológico e integrá-lo como atrativo ecoturístico, que teria como objetivo principal limitar o avanço da mineração em direção ao espaço urbano e também o avanço da cidade em direção a área natural. Este esforço vem da preocupação em proteger o patrimônio natural. O patrimônio arquitetônico da cidade está ameaçado e o turismo pode ser um fator catalisador de uma mudança na política local. Aos poucos o perfil dos turistas que visitam a cidade vem mudando, um fator para que isto ocorra é a melhoria no acesso a cidade que permitiu que não apenas os jovens de espírito aventureiro procurassem São Thomé. Estes novos turistas, de faixa etária mais elevada, vêm no patrimônio arquitetônico da cidade uma das principais razões para visitar São Thomé (FLEISCHER, 2006).

A intensificação do turismo leva a um aumento no fluxo de informações, bens e serviços, os quais vão sendo incorporados ao *ethos* da cidade (APPADURAI, 1996). Hoje é possível encontrar uma maior diversidade de pousadas, restaurantes, serviços, shows, passeios turísticos, etc. Estas novidades, comuns nos grandes centros urbanos, quando são incorporadas em cidades como São Thomé das Letras, causam um impacto na vida local, sendo facilmente assimiladas pela população. Segundo Appadurai (1996), essas assimilações representam a participação do município em uma estrutura de poder maior, a nível global. O turismo é considerado uma atividade globalizante, onde os interesses locais acabam sendo subordinados a interesses nacionais e globais. Neste sentido, a preservação tanto do patrimônio arquitetônico cultural como o patrimônio natural, o desenvolvimento do ecoturismo e a atividade mineradora devem ser compreendidos como partes integrantes desse campo relacional de lógicas de mercado (FLEISCHER, 2006).

São Thomé passou a constar nos roteiros turísticos do estado de Minas Gerais e da EMBRATUR, passando a receber turistas de diversas partes do mundo. Tais visitantes vêm à cidade para conhecer mais um lugar distante e diferenciado (MacCANNEL, 1999). Os motivos que levam turistas a viajar, segundo o autor, são variados, mas têm relação com uma necessidade de compreender o mundo a sua volta. O turista move-se por diferentes estruturas totalizantes (FLEISCHER, 2006).

## 6. Considerações finais

A questão principal deste artigo é avaliar a relação da comunidade com a atividade mineradora em São Thomé das Letras.

Levando-se em consideração as especificidades locais, esta relação aponta para uma situação que requer cuidados. Atualmente, São Thomé das Letras é conhecido nacionalmente como um polo turístico, além de um polo minerador. O conflito entre estas duas atividades aparenta ser, hoje, um grande desafio da região. Turistas estão sempre presentes em São Thomé, vindos de toda parte do Brasil e de alguns outros países. A população local, aparentemente, está dividida em três grupos: aqueles que defendem a mineração por conta da geração de empregos; os que reconhecem sua necessidade, mas condenam enfaticamente a degradação ambiental; e os que são totalmente contra a mineração por julgarem a degradação ambiental muito preocupante. Todavia, este último grupo parece constituir uma minoria.

A questão de saúde parece requerer cuidados. Apesar de hoje ser obrigatório o uso do equipamento individual de segurança, diversos casos de silicose foram relatados, incluindo casos em que as complicações levaram ao óbito. Sugere-se, assim, uma maior investigação sobre as condições de segurança no trabalho.

A mineração trouxe o pleno emprego para a população, contudo, apesar de todos os esforços relatados pelos diversos órgãos ambientais, a degradação do ambiente atingiu níveis elevados. Parte da população local mais preocupada com a questão do meio ambiente não percebe um esforço necessário para reparar os danos causados pela abertura das frentes de lavra. As grandes pilhas de rejeito são percebidas bem antes de se chegar a São Thomé. Existem diversos projetos para a utilização do rejeito, entretanto, todos ainda estão em fase experimental, como relatou o atual Prefeito de São Thomé, e também há uma preocupação em reflorestar áreas degradadas e diminuir a quantidade de rejeito.

Não se pode questionar que a mineração trouxe desenvolvimento econômico para São Thomé das Letras, mas o que tudo indica quem mais tem lucrado com a atividade são empresas que não estão registradas em São Thomé das Letras. Os impostos que deveriam ser revertidos em melhorias para o município, não são recolhidos lá. Em consequência, não há uma contrapartida justa pelos danos causados pela retirada da pedra São Thomé.

A agenda de ação e investigação proposta consiste em investir nas diversas utilizações industriais possíveis para a redução do rejeito. Esta ação deve ser no sentido de abrir o mercado e investir na sua produção e no seu beneficiamento. O reflorestamento é necessário em caráter de urgência. Colocando-o em prática grande parte da tensão social identificada em São Thomé das Letras poderia ser amenizada.



## Bibliografia

ABIROCHAS. **Rochas ornamentais no século XXI**: Bases para uma política de desenvolvimento sustentado das exportações brasileiras. Rio de Janeiro: CETEM/ABIROCHAS, 2001. 160 p.

AGENCIA AMBIENTAL PICK-UPAU. **São Thomé das Letras**. Disponível em: <www.pick-upau.org.br>. Acesso em: 1 jun. 2011.

AGÊNCIA MINAS. **Mineração de quartzito em São Thomé das Letras é tema de livro**. In: Portal São Thomé das Letras, 29 abr. 2008. Disponível em: <http://turismosaothomedasletras.blogspot.com/2008/04/minerao-de-quartzito-em-so-tom-das.html>>. Acesso em: 1 jun. 2011.

BARBOSA, M. C. R. **Avaliação sistêmica de tecnologias aplicáveis ao APL de Lagoa Santa**. Ouro Preto, mar. 2008. f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mineral). Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais. Disponível em: <www.tede.ufop.br/tde\_busca/arquivo.php?codArquivo=428>. Acesso em: 1 jun. 2011.

CHIODI, D. K. **Os quartzos de São Thomé das Letras, Minas Gerais**: Principais demandas para o desenvolvimento sustentável. Novembro de 2003. Seminário sobre Arranjos Produtivos de Base Mineral.

DNPM, **Departamento Nacional de Produção Mineral. Minas Gerais**: Pedra São Thomé, solução à vista, 01 dez. 2006. Disponível em: <www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=99&IDPagina=72&IDNoticiaNoticia=231>. Acesso em: 1 jun. 2011.

\_\_\_\_\_. **DNPM discute regularização da mineração em São Thomé das Letras, 20 abr. 2008**. Disponível em: <www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=99&IDPagina=72&IDNoticiaNoticia=326>. Acesso em: 1 jun. 2011.

ELIAS, N. **Os estabelecidos e os outsiders**: sociologia das relações de poder a partir de uma pequena comunidade. Tradução de V. Ribeiro. Rio de Janeiro: Ed. Zahar. 2000.

FERNANDES, T. M. G. *et al.* **Aspectos geológicos e tecnológicos dos quartzitos do centro produtor de São Thomé das Letras (MG)**. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 22, n. 2, p. 129-141, 2003.

FLEICHSCHER, D. I. R. **São Thomé das Letras e Lagoa Santa: mineração, turismo e risco ao patrimônio histórico e natural**. Caderno de Campo, São Paulo n. 14/15 p. 1-382, 2006.

FEA. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Plano de ação para a sustentabilidade do setor de rochas ornamentais - quartzito**; São Thomé das Letras / Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 1 jun. 2011.

\_\_\_\_\_. Dados de base cartográfica. 2007. Acesso em: out. 2011.

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). **Detalhamento de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral**. APL Quartzito - São Thomé das Letras/MG, 2006.

NGAPL-MG, Núcleo Gestor de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais de Minas Gerais. **APLs de base mineral em Minas Gerais: características e questões de política**. Subsecretaria de Indústria, Comércio e Serviços, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais, 30 set. 2009. Disponível em: <www.desenvolvimento.gov.br/conferenciaapl/modulos/arquivos/MarilenaChaves.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2011

PEDREIRAS SÃO THOMÉ. **Produtos**. Disponível em: <[www.pedreirassaotome.com.br/produto\\_detalhado.php?idprod=190&tituloproduto=Igreja%20do%20Rosario](http://www.pedreirassaotome.com.br/produto_detalhado.php?idprod=190&tituloproduto=Igreja%20do%20Rosario)>. Acesso em: 1 jun. 2011

PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2003. Disponível em: <[www.pnud.org](http://www.pnud.org)>. Acesso em 11 jun. 2011.

PREFEITURA DE SÃO TOMÉ DAS LETRAS. **Seja bem vindo à São Tomé das Letras - Turismo**. Disponível em: [www.saotomedasletras.mg.gov.br/](http://www.saotomedasletras.mg.gov.br/). Acesso em 06 de outubro de 2011.

SIMMEL, G. **Conflict and the web of groups affiliations**. NY: The Free Press, 1955.

VIANA, M. B. e BURSZTYN, M. A. A. **Regularização ambiental de minerações em Minas Gerais**. Rem: Rev. Esc. Minas, 2010, v.63, n.2, pp. 363-369. 2010. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/re](http://www.scielo.br/pdf/re)

# Impacto do APL de rochas ornamentais do Espírito Santo nas comunidades

*Nuria Fernández Castro*<sup>1</sup>

*Douglas Bortolotte Marcon*<sup>2</sup>

*Leonardo Cattabriga Freire*<sup>3</sup>

*Eunice Freitas Lima*<sup>4</sup>

*Phillipe Fernandes de Almeida*<sup>5</sup>

## 1. Introdução

O estudo foi desenvolvido pela equipe do Núcleo Regional do Espírito Santo do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM-ES/MCTI), adaptando a metodologia do projeto de análise de variáveis econômicas, sociais e ambientais e às percepções da sociedade para o caso específico do APL. Consistiu de um amplo estudo bibliográfico e de levantamento de dados que serviu de base para a caracterização do APL com a identificação e seleção dos municípios considerados mineradores e de entorno; de uma fase de adaptação dos questionários a serem aplicados nas comunidades e preparação das entrevistas com instituições; da coleta de dados em campo com a aplicação de questionários na população e entrevistas à prefeituras; entidades, sindicatos e outras organizações envolvidas no APL; e da análise final dos resultados obtidos.

## 2. Caracterização histórica do setor produtivo de rochas ornamentais no Espírito Santo

A indústria de mármore e granito é uma das mais representativas e importantes da economia local, tendo em sua atividade reflexos sobre a indústria mecânica e o comércio exterior. As atividades do setor podem ser divididas em lavra (extração de blocos nas pedreiras), beneficiamento primário (desdobramento dos blocos em chapas) e beneficiamento secundário (polimento das chapas e elaboração de produtos finais), que constituem os elos principais da cadeia produtiva de rochas ornamentais, complementada por uma indústria de bens de capital e fornecedores de insumos e serviços.

O histórico minerador do município de Cachoeiro de Itapemirim (Mapa 1) remonta-se a 1874, com a produção de cal a partir do calcário extraído nas jazidas da região denominada Campo de São Felipe, hoje o bairro Aeroporto. Com isso, as atividades foram intensificadas e houve a descoberta de jazidas de calcário, de grande potencial produtivo na região da Serra de Itaoca e Prosperidade, que passaram a abastecer a fábrica de cimento, que iniciou suas atividades em 1924 (QUALHANO, 2005).

A busca de jazidas de calcário levou à descoberta de jazidas de mármore no município que começaram a ser exploradas ao redor de 1950 (SABADINI e VILLASCHI, 2000) pelos

---

1 Engenheira de Minas, Me. - Tecnologista - CETEM/MCTI. E-mail: ncastro@cetem.gov.br

2 Graduando em Engenharia de Minas - Bolsista IC - CETEM/MCTI. E-mail: dmarcon@cetem.gov.br

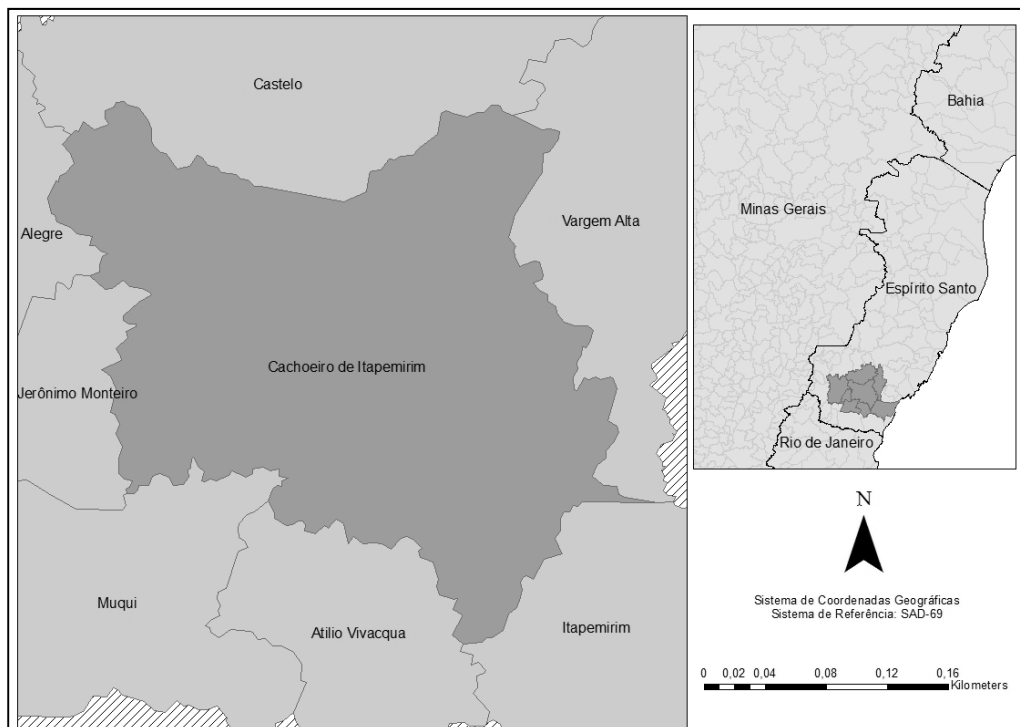
3 Engenheiro de Petróleo e Gás - Bolsista PCI - CETEM/MCTI. E-mail: lfreira@cetem.gov.br

4 Tecnóloga em Rochas Ornamentais - Bolsista PCI - CETEM/MCTI. E-mail: eflima@cetem.gov.br

5 Tecnólogo em Rochas Ornamentais - Bolsista DTI - CETEM/MCTI. E-mail: palmeida@cetem.gov.br

moradores da região, de origem italiana e conhecedores desse tipo de material e sua produção.

No entanto, segundo Costa (1991 *apud* Qualhano, *op. cit.*) já existia em Cachoeiro de Itapemirim uma marmoraria desde 1930. Nela, os imigrantes portugueses, Joaquim Bernardino Filho e Eduardo Bernardino Brito, fabricavam móveis de madeira com detalhes em mármore branco, importados da Europa.



Fonte: Adaptado de IBGE (2007).

Mapa 1: Cachoeiro de Itapemirim e municípios do entorno

A extração de blocos de mármore foi realizada pela primeira vez há pouco mais de 50 anos, em Prosperidade, distrito de Vargem Alta, por Horácio Scaramussa. O método era rústico, utilizando-se de ferramentas como enxadas e pás para extração do bloco que, posteriormente, era transportado até a estrada de ferro por burros de onde seguiam para serem serrados no Rio de Janeiro e São Paulo (DIAS, 2011).

Em 1967 teve início a consolidação da indústria de rochas no Espírito Santo, quando se instalou, em Cachoeiro de Itapemirim, a primeira unidade de beneficiamento, com dois teares fabricados em São Paulo (COSTA, *op. cit.*, *apud* QUALHANO, *op. cit.*). A partir daí, surgiram na região diversas indústrias de rochas que, segundo Qualhano (*op. cit.*), atuavam tanto na exploração de blocos nas minas, como no desdobramento dos blocos em chapas brutas nas indústrias, que eram vendidas principalmente para os mercados do Rio de Janeiro e São Paulo, onde eram beneficiadas, polidas e revendidas ao consumidor final.

No início da exploração comercial de rochas, nos anos 1950, a indústria capixaba utilizava, principalmente, mármore branco devido à alta disponibilidade nas grandes jazidas em Cachoeiro de Itapemirim (QUALHANO, *op. cit.*). Na década de 1970 começaram

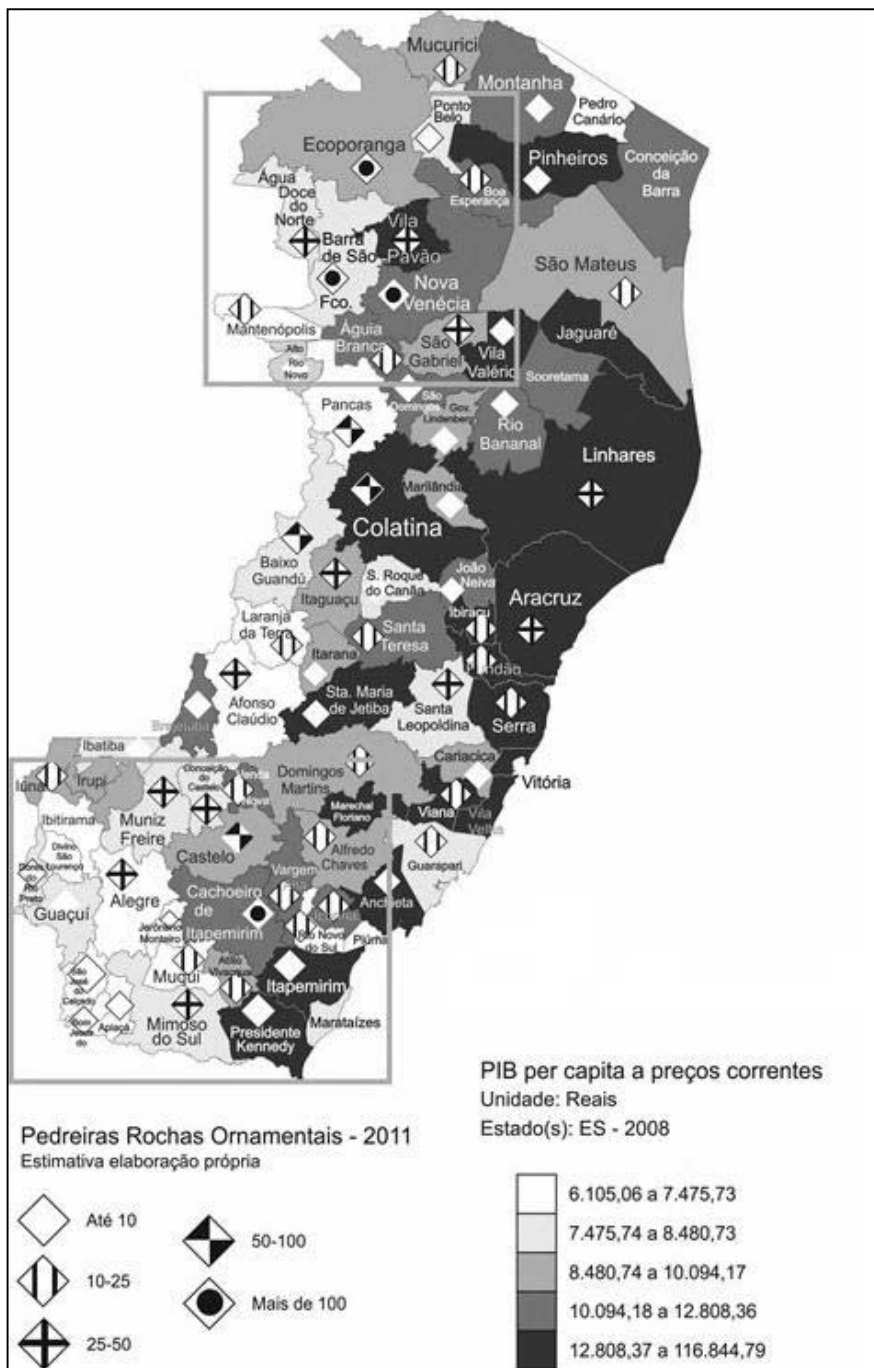
também a produzir blocos de granito, na região sul, em Cachoeiro de Itapemirim e outros municípios do entorno, e na região norte, em Nova Venécia e Colatina, nestes últimos com pouca produção. A partir dos anos 1980, a demanda mundial pelo granito - material com grande diversidade cromática e maior resistência que os mármorees - se intensificou, e a região sul do Espírito Santo não possuía jazidas de destaque deste material. Iniciou-se, assim, a expansão das atividades de produção no norte do estado que é caracterizado por contar com imensas reservas de granito.

A produção experimentou um grande crescimento nos anos 1990, seguindo a tendência mundial, o que foi facilitado pela introdução do corte com fio diamantado nas pedreiras. O final do último século e início deste também representou para o Brasil a mudança de ser exportador de blocos (material bruto) a ser exportador de chapas polidas (material beneficiado de maior valor agregado). O beneficiamento de quase toda a produção do Espírito Santo ocorre em Cachoeiro de Itapemirim, com o qual o aumento da demanda internacional pelos granitos brasileiros acarretou também a consolidação e expansão da indústria de beneficiamento no aglomerado sul e a consequente necessidade de empresas fornecedoras de equipamentos e insumos e prestadoras de serviços para seu parque industrial.

O rápido crescimento do setor de rochas ornamentais no país e, especialmente, no Espírito Santo, foi travado em 2008 pela crise imobiliária americana que deu origem à crise internacional. As exportações foram fortemente atingidas já que o mercado norte-americano era o principal destino dos produtos brasileiros beneficiados. Isto, por um lado, facilitou o aumento do consumo interno, mas, por outro, levou ao incremento das exportações de materiais brutos, principalmente para a China, principal competidor do país. A crise, logicamente, teve um impacto direto nas comunidades do APL que experimentaram a diminuição na geração de emprego e renda e a baixa movimentação do comércio local.

Atualmente, o ritmo de produção e a movimentação das economias locais recuperaram-se quase totalmente e observa-se uma forte tendência das empresas a investirem, não só em tecnologia, mas também no desenvolvimento sustentável de suas atividades, mostrando uma maturidade, em grande parte, adquirida com a crise.

Tradicionalmente concentrada na região de Cachoeiro de Itapemirim, hoje a produção de rochas encontra-se disseminada por todo estado (Figura 1), apresentando características diferentes por região. Atualmente, a maioria dos municípios capixabas possui algum tipo de atividade voltada para o setor de rochas ornamentais (em 66 dos 78 municípios capixabas há alguma atividade de mineração de rochas ornamentais, de acordo a informações do Instituto Estadual de Meio Ambiente - IEMA).



Fonte: IBGE (2011).

Figura 1: Produção de rochas ornamentais e Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* nos municípios do Espírito Santo

A região sul possui grande concentração de empresas de beneficiamento e a norte, forte concentração da atividade extrativa. Há também extração de rochas na região central do

estado e um polo de beneficiamento e exportação na região de Vitória. Observa-se, nos documentos estudados, uma falta de consenso na definição da extensão territorial do APL. As fontes consultadas fazem referência ao “APL de Rochas Ornamentais do Espírito Santo” e ao “APL de Rochas Ornamentais de Cachoeiro de Itapemirim” quase indistintamente, embora incluam, em alguns casos, apenas os municípios da região sul, em outros os da região sul e os da região norte e ainda, em outros, todos os municípios com atividades dentro do setor de rochas. Há ainda discrepâncias quanto aos municípios componentes dos aglomerados. Os autores acreditam que essa falta de consenso se deva, principalmente, às diversas metodologias utilizadas no mapeamento e caracterização dos APLs do Espírito Santo e ao uso pouco criterioso do conceito de APL por diversas instituições, que o utilizam como sinônimo de setor produtivo, *cluster* ou simplesmente cadeia produtiva.

Na opinião dos autores, ainda, de acordo com o conceito de APL, este seria o APL de Cachoeiro de Itapemirim, por cumprir todos os requisitos da definição e, especialmente, o da proximidade territorial, pois de acordo ao Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC), atual coordenador da política governamental de apoio aos APLs:

*“aglomerações de empresas, localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais, tais como: governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa”* (BRASIL, 2011b).

Neste trabalho, no entanto, considera-se o APL de Rochas do Espírito Santo, como o formado pelos dois núcleos principais citados por Villaschi e Sabadini (2000), que são o aglomerado sul e o aglomerado norte (Figura 1), conforme detalhado a seguir, por ser nessas duas regiões onde se concentram as atividades de mineração de rochas ornamentais, objeto deste estudo.

O aglomerado sul está centralizado na cidade de Cachoeiro de Itapemirim, que conta com a maior reserva de mármore brasileiro e concentra um grande número de empresas de todos os elos da cadeia produtiva e grande parte da produção nacional, principalmente de produtos manufaturados. O crescimento do APL de Cachoeiro foi espontâneo e consolidado por seu histórico minerador, sem indução política (VILLASCHI e SABADINI, 2000). O aglomerado conta, além de Cachoeiro de Itapemirim, com mais 14 municípios mineradores, são eles: Vargem Alta, Rio Novo do Sul, Castelo, Atílio Vivácqua, Presidente Kennedy, Mimoso do Sul, Venda Nova do Imigrante, Muqui, Itapemirim, Muniz Freire, Iconha, Guaçuí, Iúna e Alegre.

O aglomerado norte do APL apresenta grande potencial produtivo, principalmente no que diz respeito à extração de granitos amarelos e verdes. Pode se considerar que as atividades no norte do estado realmente iniciaram nos anos 1980, embora houvesse pequena produção antes. Conforme Villaschi e Sabadini (*op. cit.*), isso foi devido a um aumento da demanda mundial pelo granito principalmente por países como Itália, Bélgica, Suíça e Japão; fazendo com que empresários do aglomerado sul, detentores da tecnologia, buscassem a produção do norte e empresários locais, de outras atividades primárias, migrassem para a produção de rochas ornamentais em busca da diversificação das atividades. O aglomerado norte do APL tem como referência a cidade de Nova Venécia, que apresenta grande produção de granito, impulsionada com a criação de um polo industrial pela prefeitura do município em 1995 (VILLASCHI e SABADINI, *op. cit.*). Porém, diversas outras cidades da macrorregião Noroeste têm grande produção de granito. Dentre estas, podemos citar: Barra de São Francisco, Vila Pavão, Ecoporanga, São Gabriel da Palha, Água Branca e Água Doce do Norte. Nota-se que não há centralização da

produção em um único município como é o caso do aglomerado sul onde as atividades giram em torno de Cachoeiro de Itapemirim, localizando-se a área de maior produção no limite dos municípios de Nova Venécia, Vila Pavão e Barra de São Francisco. Nova Venécia é considerado o município central do aglomerado norte por contar com um parque de beneficiamento, embora existam também em Barra de São Francisco diversas indústrias beneficiadoras de granito. Em Vila Pavão, por outro lado, somente há pedreiras, sendo todo o material produzido nesse município beneficiado nos municípios vizinhos ou no aglomerado sul. A Tabela 1 mostra um resumo da extensão do APL, aqui considerado e o número de pedreiras estimado.

Tabela 1: Extensão e atividade extrativa no APL de Rochas do Espírito Santo

Região	Número de municípios	População (% do ES)	Área (% do ES)	PIB <i>per capita</i> *	Frentes de lavra**
Aglomerado norte APL	7	4,89%	14,03%	9.841,16	430
Aglomerado sul	15	13,77%	16,27%	9.189,04	380
Total APL	22	18,66%	30,30%	9.354,57	810
Resto do estado	51	81,34%	69,70%	10.960,34	600

\* Desconsiderados Presidente Kennedy e Itapemirim, cujos PIBs são muito afetados por outras atividades. Com eles o PIB *per capita* médio do aglomerado sul é de R\$ 16.986.

Desconsiderados Anchieta e Vitória. Com eles o PIB médio do resto do estado é de R\$ 14.040,56.

\*\* Estimativa da soma de 30% das autorizações de pesquisa, 40% dos requerimentos de lavra e 70% das concessões de lavra.

Fonte: Dados DNPM e IBGE, adaptados.

### 3. Políticas brasileiras de APLs e o APL de rochas ornamentais do Espírito Santo

No Brasil, os APLs vêm sendo apoiados pelo governo federal desde o início deste século por serem considerados importantes para o desenvolvimento regional, devido a seu potencial de gerar emprego a nível local promovendo a interiorização da população.

Todas as atividades da cadeia produtiva estão presentes no APL de Cachoeiro de Itapemirim, representadas por suas lideranças institucionais e empresariais. Por isso e por ter-se verificado certo grau de interação entre os atores envolvidos na cadeia de produção de rochas ornamentais, o APL de rochas ornamentais de Cachoeiro de Itapemirim foi um dos onze pilotos selecionados pelo Governo Federal na implementação da sua política de apoio aos APLs e, o único, dentre os de base mineral, levantado pelo Ministério das Minas e Energia (MME) a encaixar na definição do APL.

O desenvolvimento do APL de Cachoeiro de Itapemirim não era somente importante para o município, mas para todo o Estado do Espírito Santo, o maior produtor de rochas ornamentais no Brasil, com quase 900 empresas, que geravam cerca de 20.000 empregos diretos. O município de Cachoeiro de Itapemirim era o principal núcleo de desenvolvimento contando com mais de 60% das empresas do estado, de acordo com o estudo de Villaschi e Sabadini (2000). Esse mesmo estudo concluía também que, embora existisse certo grau de cooperação entre as empresas e demais agentes do APL, o nível de interação entre eles ainda era baixo.

Assim, para sua consolidação, foi implementado em 2001 o Programa para o Desenvolvimento em Rede do Setor de Rochas Ornamentais (REDEROCHAS), apoiado



pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação com recursos financeiros do CT-Mineral e a participação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/ Financiadora de Estudos e Projetos (FNDCT/FINEP), Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE/ES), Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo (BANDES), Sindicato da Indústria de Rochas Ornamentais, Cal e Calcários do Espírito Santo (SINDIROCHAS), Cooperativa de Crédito voltada para o setor de rochas (CREDIROCHAS), Associação dos Fabricantes de Máquinas e Equipamentos para o Setor de Rochas Ornamentais (MAQROCHAS), Sindicato dos Trabalhadores das Indústrias do Mármore, Granito e Calcário do Estado do Espírito Santo (SINDIMÁRMORE) e Centro Tecnológico do Mármore e Granito (CETEMAG) (REDEROCHAS, 2004). Visando o futuro, o REDEROCHAS, tinha o papel de fortalecer o APL, criando sete grupos de trabalho que eram, conforme Qualhano (2005, pág. 79): “desenvolvimento tecnológico, qualificação e formação profissional, preservação do meio ambiente, linhas de financiamento, logística de transporte, legislação tributária, mineraria e ambiental e comunicação e marketing”, constituindo o GMC (Grupo de Melhoria Contínua).

Em 2003, Stafanato realizou uma nova pesquisa constatando que dois anos após a criação do REDEROCHAS, o grau de cooperação entre empresas tinha aumentado significativamente, principalmente nas áreas de treinamento e melhoria de qualidade dos produtos.

A atuação política do estado do Espírito Santo em prol dos APLs iniciou-se em 2003 com a criação da Gerência de Arranjos Produtivos (GEAP) na Secretaria de Desenvolvimento (SEDES), junto com a criação da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico e Turismo (SEDETUR) (ESPÍRITO SANTO, 2011). O fortalecimento dos APLs foi considerado um eixo estratégico na política do estado e a atuação inicial dessa gerência foi a de mapear demandas dos setores produtivos que pudessem ser atendidas pelos recursos federais oferecidos pelo grupo de gestão compartilhada, formado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), dentro do Programa de Ação Regional do MCTI (REDESIST, 2010).

Em 2003, a coordenação federal da política de APLs passou para o MDIC, que constituiu um Grupo de Trabalho Permanente (GTP APL) para orientar a atuação das instituições e, já em 2004, promoveu a criação de Núcleos Estaduais de Apoio aos APLs, para se conseguir maior eficiência nessa política.

Nessa época, a atuação do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) em capacitação empresarial e fomento à cooperação foi muito importante ao longo do país, tendo o SEBRAE-ES começado suas ações no estado em 2002. Sua atuação mudou a partir de 2004 quando passou a aplicar a metodologia Gestão Orientada em Resultados (GEOR), continuando a ser uma figura importante no apoio aos APLs.

O Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2025 – ES2025 (ESPÍRITO SANTO, 2006 *apud* REDESIST, 2010) considera os APLs como chaves para a competitividade da economia capixaba e para o desenvolvimento no interior do estado, porém abrangendo mais setores, de modo geral, sem considerar a territorialidade.

Em maio de 2006, a SEDETUR/GEAP encomenda o “Mapeamento de APLs do Espírito Santo” e, em dezembro, foi criado o Núcleo Estadual de APLs (NE-APL/ES) constituído por 19 entidades públicas e da sociedade civil e coordenado pela GEAP, a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (SECT), o SEBRAE, o Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo S.A. (BANDES) e a Federação das Indústrias do Espírito Santo (FINDES). A coordenação do Núcleo Estadual elaborou o Termo de Referência de Atuação, em 2007, que adota a metodologia de identificação de APLs desenvolvida pelo Instituto de

Pesquisas Aplicadas (IPEA) (ESPÍRITO SANTO, 2007). Os APLs são classificados em função da sua importância para o setor e para a região onde se localizam. O Núcleo Estadual identificou dez APLs, dos quais, somente 5 foram considerados, nesse momento, como APLs do estado do Espírito Santo a serem apoiados: Moveleiro de Linhares e Região; Vestuário da Região Noroeste – Colatina; Metalomecânico da Grande Vitória com ênfase em petróleo e gás; Agroturismo da Região Centro-Serrana e, ratificado o APL de Rochas Ornamentais de Cachoeiro de Itapemirim.

No ano de 2007 foi implementada a Rede Brasileira de Informação de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral (RedeAPLMineral) como resultado da parceria da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (SETEC/MCTI) e da Secretaria de Geologia e Mineração do MME, ativa até hoje, que é uma rede de informação sem fins lucrativos, responsável pela disseminação de informações técnicas, visando as melhores práticas, para APLs de base mineral.

De acordo com o Manual Operacional para Plano de Desenvolvimento fornecido pelo GTP APL, foram elaborados os cinco Planos de Desenvolvimento desses APLs, com uma agenda única e foram realizadas reuniões com o GTP APL. Apenas o APL de rochas continuou nesta fase. Chegaram a se indicar cinco novos APLs prioritários para o período 2008-2010, mas seus Planos de Desenvolvimento não foram apresentados ao GTP. No período de 2008-2010 foram realizadas algumas ações direcionadas, principalmente, ao fomento do crédito e da capacidade exportadora, reuniões, seminários e eventos (REDESIST, 2010; ESPÍRITO SANTO, 2011).

Segundo a REDESIST (*op. cit.*) a partir de 2008 observa-se uma diminuição na atuação governamental, tanto federal quanto no estado do Espírito Santo nos APLs. O autor destaca também a mudança na atuação do SEBRAE que, desde 2008, colocou seu foco em atuação direta com grupos de empresários, seguindo o conceito de Núcleo Setorial e se afastando da condução de governança dos APLs, principalmente pela falta de articulação entre os atores envolvidos. Os autores deste trabalho também tem observado pouca interação entre os atores envolvidos no APL de rochas ornamentais do Espírito Santo nos últimos dois anos, existindo apenas parcerias interinstitucionais em projetos específicos. Isso pode ser devido, em parte, à diminuição da atuação governamental e, em parte, à crise que atingiu o setor.

Em 2010, após a recuperação da crise, foi iniciado o projeto financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Confederação Nacional da Indústria (CNI) de “Desenvolvimento Territorial do APL de Rochas Ornamentais de Cachoeiro de Itapemirim”, cujo objetivo é o fortalecimento das empresas do setor mediante a formação de redes empresariais. O projeto pode impulsionar o fortalecimento do APL de Rochas do Espírito Santo, mas ainda se encontra em fase inicial e com pouca participação dos empresários.

#### **4. Características socioeconômicas**

O setor produtivo mais importante até hoje, em quase todos os municípios do estado, é o agrícola, responsável por 30% do PIB e empregador de 40% da população ativa no interior. A produção de café e a agricultura familiar têm papéis preponderantes nessa produção, assim como no surgimento do setor agroturístico. Os outros setores principais da economia capixaba são os de ferro, aço, petróleo e gás, celulose, móveis e vestuário.

A partir dos anos 1960 e 1970 iniciou-se na região um êxodo rural, fruto da crise do setor agrícola gerada pelo governo federal com o programa de erradicação da cultura cafeeira. Os trabalhadores provenientes das zonas rurais não possuíam capacitação. O setor de

rochas passou a ser uma alternativa para absorver essa mão de obra de baixa qualidade. Assim, a cidade de Cachoeiro de Itapemirim tornou-se um importante centro industrial (QUALHANO, 2005).

Atualmente a produção de rochas ornamentais capixaba responde por 7% do Produto Interno Bruto (PIB) do Espírito Santo. São cerca de 2.500 micros, pequenas e médias empresas que contribuem para a geração de um total 130 mil empregos (INFOROCHAS, 2011), sendo 25 mil diretos e 105 mil indiretos (DIAS, 2011). Na Tabela 2 mostra-se o número de empresas e empregos do APL de rochas ornamentais do Espírito Santo, por aglomerado. O número de empregos do aglomerado norte foi estimado com base em informações da ANPO (Associação Noroeste de Pedras Ornamentais de Barra de São Francisco) que indicou 8.000 empregos diretos gerados na região norte. A região norte, para essa associação inclui 5 municípios além dos sete contemplados neste estudo. Considerando que o emprego gerado, na região norte, ocorre quase todo na extração, foi calculada uma relação direta com o número de frentes de lavra estimadas e o número de empregos diretos, resultando em 6.500 para os 7 municípios deste estudo. O número de empresas da região norte não pode ser estimado. Embora gere um grande número de empregos a mão de obra ainda é caracterizada pelo baixo nível de capacitação.

Tabela 2: Empregos diretos gerados no APL

	N ° de empresas	Nº de empregos
Aglomerado Sul	1.850	16.500
Aglomerado Norte	-	6.500
Total APL	-	23.000
TOTAL	2.500	25.000

Fonte: Adaptado de DIAS (2011), SINDIMÁRMORE (2011) e ANPO (2011).

Segundo Qualhano (*op. cit.*), com o crescimento do setor de rochas ornamentais surgiu nos anos 1970 o setor metalomecânico, voltado principalmente para o segmento de rochas ornamentais. Em 2005 eram 30 empresas que geravam 1600 empregos diretos somente no município de Cachoeiro de Itapemirim, atendendo ao mercado local, nacional e internacional.

Nos últimos anos os investimentos da cadeia produtiva de rochas (extração, beneficiamento, máquinas, equipamentos, insumos, infraestrutura, etc.) do estado atingiram a casa de R\$ 1 bilhão (INFOROCHAS, 2011) e sua importância no desenvolvimento regional pode ser observado na Tabela 3, que mostra a movimentação econômica gerada pelo setor na região onde está inserido o APL.

Tabela 3: Valor das saídas (faturamento) do APL, em milhões de reais, para o ano de 2006

	Valor total (milhões de R\$)	Dentro do estado	%	Outros estados	%	Outros países	%
Total no APL	2.028,7	924,7	45,6	508,3	25,5	595,6	29,4
Todas as atividades do local onde o APL está inserido	6.390,0	3.990,0	62,4	1.732,6	27,1	667,4	10,4
Total das atividades econômicas do APL no estado	5.074,6	2.838,0	55,9	994,1	19,6	1.242,5	24,5

Nota: O APL considerado inclui 11 municípios do norte e 11 do sul, havendo uma pequena diferença com os municípios do presente trabalho.

Fonte: REDESIST (2010) (dados da SEFAZ/ES).

Pode-se observar na tabela acima que o faturamento do APL de rochas ornamentais corresponde a um terço do total do faturamento dos municípios, sendo uma parte importante desse faturamento devido à exportação.

Apesar dos números mostrados, a arrecadação da CFEM e outros tributos nas regiões produtoras são baixos e irregularidades do setor foram reveladas, em 2010, na “Operação Genova”, quando se verificou o subfaturamento do valor de mercadorias no transporte de pedras ornamentais para obtenção de vantagens sobre a ordem tributária, ultrapassando R\$ 200 milhões. Cerca de setenta empresas instaladas nos municípios de Vitória, Serra, Cachoeiro de Itapemirim, Castelo, Barra de São Francisco, Nova Venécia e Colatina, sendo uma na cidade do Rio de Janeiro, estavam envolvidas no esquema de sonegação (SAETHER, 2010).

## 5. Características do setor produtivo de rochas ornamentais

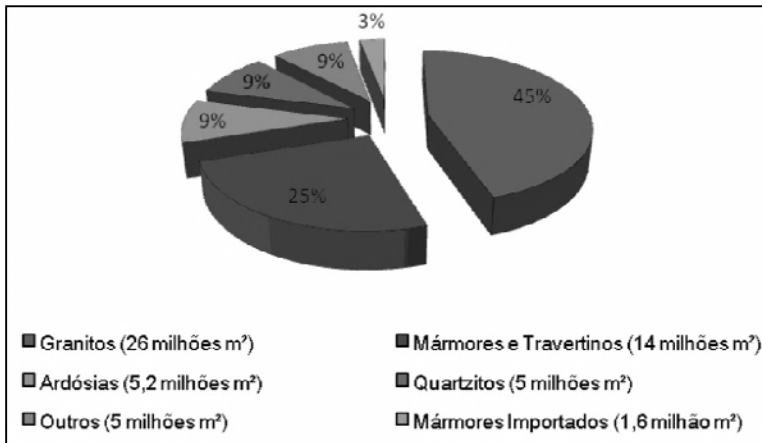
Segundo Montani (2009), o Brasil é o sexto maior produtor mundial de rochas ornamentais, com uma produção de 6,4 milhões de toneladas em 2008. Entretanto, estimativas da ABIROCHAS mostram o Brasil com uma produção de 7,8 milhões de toneladas em 2008, tornando o Brasil o quinto maior produtor mundial, superando o Irã. A produção estimada de 2010, por essa associação, foi de 8,9 milhões de toneladas.

O Espírito Santo destaca-se no cenário nacional e mundial de rochas, além de conter a maior reserva de mármore do país e uma grande reserva de granito. É o estado pioneiro na produção de rochas ornamentais, que atualmente corresponde a 56% da produção nacional. O estado possui o maior parque de beneficiamento da América Latina (CHIODI FILHO, 2009) onde são realizados investimentos superiores a 90% de todo parque industrial brasileiro voltado ao setor de rochas ornamentais (DIAS, 2011). São cerca de 900 teares, equipamentos utilizados no desdobramento de blocos em chapas, a maioria instalados em Cachoeiro de Itapemirim (INFOROCHAS, 2011), totalizando a terceira maior concentração mundial de teares (PARAÍSO, 2006).

A produção capixaba de rochas ornamentais é voltada principalmente para o mercado externo, devido à alta lucratividade, fruto de uma grande valorização das moedas internacionais como o dólar e euro no final do século passado e início deste. No entanto, com a retração econômica que ocorreu com a crise imobiliária nos EUA, muitos empresários encontraram no mercado interno uma válvula de escape. Em 2008, a produção voltada para o mercado interno foi de 2,7 milhões t ou aproximadamente 56 milhões de m<sup>2</sup> de rochas diversas (CHIODI FILHO, 2009). A Figura 2 ilustra o consumo de rochas no mercado interno em 2008.

Conforme o Ministério das Minas e Energia (BRASIL, 2009), para suprir o mercado interno, o Brasil também importa material rochoso, em sua maioria, rochas carbonáticas como mármore, travertinos e calcários (*limestones*). Os principais fornecedores são: Itália, Espanha, Turquia, Grécia e China. As importações no ano de 2008 foram aquecidas com a valorização do real, somando US\$ 51,7 milhões (91.243,64 t) que representou um incremento de 32,49% a respeito das importações de 2007.

O estado do Espírito Santo responde por 63,39% em volume físico das exportações brasileiras de rochas ornamentais, em sua maioria granitos comerciais, que foram de 2.239.627 toneladas em 2010. Em valor, a percentagem das exportações capixabas de rochas corresponde a 70% do valor total das exportações brasileiras, que foi de US\$ 959,1 milhões (CENTROROCHAS, 2011). Na Tabela 4 estão explicitadas as exportações capixabas de rochas referentes ao ano de 2010.



Fonte: BRASIL (2009).

Figura 2: Consumo interno de rochas ornamentais em 2008

Tabela 4: Exportações capixabas referentes ao ano de 2010

	US\$
Blocos	111.512.995
Manufaturados	566.748.626
Ardósias	38.501
Outras Rochas	5.293.643
<b>TOTAL</b>	<b>683.593.765</b>

Fonte: CENTROROCHAS (2011).

Os principais destinos das rochas exportadas pelo estado são: Estados Unidos, China e Itália. A China e a Itália importaram, em 2007, cerca de 700 mil toneladas de blocos, de um total de um milhão e meio de toneladas (considerando blocos e chapas exportadas). Os Estados Unidos é o maior comprador, com cerca de 70% de toda produção capixaba, importando, principalmente, produtos manufaturados, como é o caso das chapas polidas (INFOROCHAS, 2011).

Com um mercado promissor e o dólar em alta, diversos empresários começaram a investir no mercado externo, em especial nos EUA, que consumia grande parte de produtos manufaturados e que tinham um valor agregado elevado, no entanto em 2008/2009, o setor de rochas capixaba enfrentou uma grande crise, atrelada à crise do mercado imobiliário norte americano e às sucessivas quedas do dólar, quando as exportações do estado chegaram a recuar 21,91% em relação ao ano anterior (INFOROCHAS, *op. cit.*). Entretanto, voltou a se estabilizar nos anos seguintes, mostrando seu potencial de recuperação, estando hoje no mesmo nível de produção de antes da crise. Cabe destacar que essa recuperação foi impulsionada por um aumento do consumo interno e, como lado negativo, também houve um maior incremento das exportações de blocos que as de materiais processados. Em 2010, o faturamento das exportações capixabas de blocos aumentou 66,75% a respeito de 2009 (em volume, o aumento foi de 57,50%) enquanto que as exportações de chapas aumentaram 34,89% em faturamento e 31,28% em volume, de 2009 a 2010 (CENTROROCHAS, 2011).

## 6. Situação atual do APL

Existe, na indústria de rochas ornamentais, uma grande resistência ao trabalho de cooperação entre as empresas do segmento, da mesma forma que o observado em outros APLs, especialmente nos de base mineral, acostumados a trabalharem em concorrência, por vezes até desleal. Porém, o APL de rochas ornamentais do Espírito Santo, conta com diversas entidades que atuam em seu fomento e com certo grau de interação entre elas e as empresas: MAQROCHAS, SINDIROCHAS, CETEMAG, SEBRAE, SENAI, REDEROCHAS, CREDIROCHAS, SINDIMÁRMORE, ANPO, AAMOL (Associação Ambiental Monte Líbano em Cachoeiro de Itapemirim) além de instituições técnicas e universitárias como o IFES (Instituto Federal do Espírito Santo), o Centro Universitário São Camilo, a FACI (Faculdade de Tecnologia de Cachoeiro de Itapemirim) e os governos municipais, estaduais e federais. Na última esfera destaca-se a implantação, em 2007, do Núcleo Regional do Espírito Santo do CETEM, em Cachoeiro de Itapemirim.

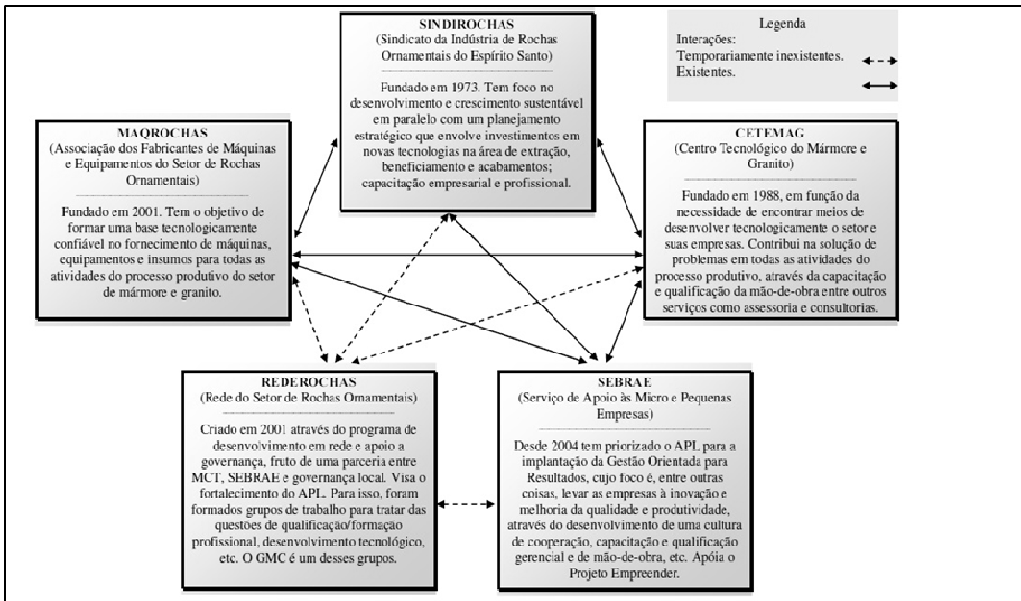
Durante o tempo que se manteve a atuação do GMC da REDEROCHAS houve boa interação entre os empresários e os outros atores: interagem com a MAQROCHAS, buscando orientações de assuntos ligados a máquinas e equipamentos; com o SINDIROCHAS para assuntos ligados ao sindicato patronal; com o CETEMAG para a inovação tecnológica nos processos da cadeia produtiva; e com o SEBRAE, para uma orientação e melhora na cooperação entre os grupos (FERNANDES, 2006). Acredita-se que o bom funcionamento do grupo deveu-se em grande parte à presença de um coordenador/articulador externo e, embora tenham continuado com reuniões após a saída do coordenador, a cooperação foi sendo abandonada e atualmente é inexistente na prática. A Figura 3 mostra a interação entre cinco atores do APL, que segundo Fernandes (*op. cit.*) atuavam no processo de inovação.

De todas as entidades o Sindicato das Indústrias de Rochas, Cal e Calcário do Espírito Santo (SINDIROCHAS) é o melhor consolidado e a mais antiga entidade do APL, fundada em 1973, com aproximadamente 70 filiados, em busca do fortalecimento empresarial de forma ordenada. Até o ano de 1995 atuava apenas no sul do estado, tendo a sua sede em Cachoeiro de Itapemirim e atualmente conta com sedes em Nova Venécia e Barra de São Francisco. No total são congregados cerca de 460 associados (SINDIROCHAS, 2011). Porém, o SINDIROCHAS não é filiado à ABIROCHAS o que levou os empresários da região norte a criarem a Associação Noroeste de Pedras Ornamentais (ANPO) buscando a integração nacional. Deve se destacar que, atualmente, há diversas empresas, tanto do norte quanto do sul, filiadas às duas entidades.

O SEBRAE, que já teve importante atuação na promoção da cultura de cooperativismo, APL e governança, continua atuando, hoje, diretamente com as empresas em incentivo tecnológico, capacitação de mão de obra e preservação ao meio ambiente.

O APL conta com um sindicato de empregados, o SINDIMÁRMORE (Sindicato dos trabalhadores na Indústria do Mármore, Granito e Calcário do Espírito Santo) fundado em agosto de 1990 e filiado à Federação Nacional dos Trabalhadores da Construção e da Madeira (FNTICM), e hoje, à Central Única dos Trabalhadores (CUT) e à Confederação Nacional dos Trabalhadores do Setor Mineral (CNTSM). O sindicato atua no estado todo, nas negociações coletivas, intermediando a relação empregado empresa e prestando assessoria jurídica (SINDIMÁRMORE, 2011).

A MAQROCHAS (Associação dos Fabricantes de Máquinas e Equipamentos do Setor de Rochas Ornamentais) é umas das mais recentes entidades do APL, não tendo uma estrutura consolidada (FERNANDES, 2006).



Fonte: FERNANDES (2006).

Figura 3. Interação entre atores do APL

Na área tecnológica, o Centro de Tecnologia do Mármore e Granito (CETEMAG), fundado em 1988, já teve papel destacado embora hoje sua atuação esteja limitada pela falta de recursos. Apesar disso é o principal centro de capacitação de mão de obra, sendo também parceiro do IFES, onde está sendo instalado um Centro Vocacional Tecnológico (CVT) com equipamentos cedidos pelo MCTI, mediante um convênio da Prefeitura de Cachoeiro de Itapemirim. O CETEMAG também desempenha um papel importante como articulador para a consecução de recursos destinados a projetos específicos para o desenvolvimento do setor, como é o caso do Inventário do Ciclo de Vida das Rochas Ornamentais, sendo realizado sob a coordenação do CETEM. Este último conta, desde 2007, com um núcleo regional em Cachoeiro de Itapemirim desenvolvendo projetos de pesquisa e inovação e prestando serviços para o setor de rochas ornamentais. O SENAI e o SEBRAE também são atuantes na área de capacitação de mão de obra e gerencial.

Outras entidades que contribuem para a formação de recursos humanos para o setor de rochas ornamentais são as instituições de ensino como IFES, que oferece os cursos técnicos de mineração, eletromecânica e informática desde 2005, além do curso superior em Engenharia de Minas, desde 2009, no *campus* Cachoeiro de Itapemirim e técnico em mineração no *campus* Nova Venécia desde 2008. Há também instituições de ensino privado como a Faculdade São Camilo e a FACI que oferece, em Cachoeiro de Itapemirim, o curso de Tecnólogo em Rochas Ornamentais. O mesmo curso, oferecido em Barra de São Francisco pela Faculdade de Tecnologia de São Francisco, atualmente está suspenso, segundo informações locais, por falta de alunos interessados.

Na atuação da área ambiental destaca-se a Central de Tratamento de Resíduos da Associação Ambiental Monte Líbano (AAMOL), um empreendimento privado que atua na gestão de resíduos sólidos gerados no setor de rochas ornamentais. A AAMOL presta serviço apenas no aglomerado sul do APL e conta com 78 empresas associadas (AAMOL, 2011).

O BANDES e o CREDIROCHAS são as entidades financeiras responsáveis pelo financiamento de equipamentos, tanto para um melhor desempenho operacional quanto para minimizar os impactos ambientais gerados pela produção de rochas ornamentais.

Na opinião dos autores, atualmente, há pouca interação entre os atores envolvidos no APL de rochas ornamentais do ES. Apesar da interdependência dos aglomerados norte e sul, também não se observa cooperação entre as regiões e sim intercâmbio comercial e migração de recursos humanos do sul para o norte. No entanto, acredita-se em um fortalecimento do aglomerado norte, nos próximos anos, impulsionado pela instalação de unidades de beneficiamento mais próximas dos locais de extração e pela oferta das prefeituras de áreas para instalação de parques industriais.

O aumento da fiscalização das atividades nos últimos anos, tanto pela falta de licenciamento ambiental quanto pela baixa arrecadação de CFEM observada, revelou um problema comum aos dois polos: a legalização dos empreendimentos visando o uso racional dos recursos naturais que pode contribuir com a maior cooperação entre as regiões. Para atingir esse objetivo, mediante a maior interação entre órgãos públicos e o setor privado, foi realizado o Primeiro Encontro de Municípios Mineradores de Rochas Ornamentais na Feira do Mármore e Granito de Vitória, em 2009, que contou com a participação do COMMINES (Consórcio dos Municípios Mineradores do Noroeste do Espírito Santo) e de representantes dos municípios mineradores da região sul, assim como do DNPM e do Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA).

## **7. Meio ambiente, saúde e segurança do trabalho**

Os principais impactos ambientais da produção de rochas ornamentais se devem à grande quantidade de resíduos que gera. Nas pedreiras, a taxa de aproveitamento média pode se estimar em 30%, o que resulta em enormes volumes de rejeitos grossos nas frentes de lavra. Já na etapa de beneficiamento, os rejeitos são finos, provenientes da serragem dos blocos em chapas e do polimento. Na serragem, 25% do volume da rocha são transformados em resíduo fino. Cattabriga (2010) estimou que no Brasil são produzidas, por ano, mais de 5 milhões de toneladas de resíduos grossos nas pedreiras e mais de 300.000 toneladas de finos no beneficiamento.

Assim, impactos ambientais possíveis são a perda de solo e o assoreamento de corpos d'água. A disposição dos resíduos finos do beneficiamento, hoje, está regulamentada pelo IEMA e deve ser feita em leitos de secagem impermeabilizados de forma a evitar contaminação do solo e do lençol freático. A prática está sendo adotada pelas empresas de beneficiamento, em áreas próprias ou comunitárias, como no caso da Central de Tratamento de Resíduos de Cachoeiro de Itapemirim, gerida pela AAMOL ou a Central de Nova Venécia.

Outros impactos, além do importante impacto visual, típico da mineração, são a produção de ruído e poeira nas pedreiras e degradação das estradas devido ao transporte dos blocos.

Vale ressaltar que os resíduos gerados pela produção de rochas tem possibilidade de utilização, podendo gerar subprodutos. No caso dos materiais finos, provenientes de mármore e calcários compostos basicamente de carbonato de cálcio, tem aplicação em diversos tipos de indústria. Já o uso industrial dos resíduos finos de granito dependerá muito de sua composição, variável temporalmente nas unidades de beneficiamento, segundo os materiais processados em cada momento, pois o granito comercial inclui quase todas as rochas silicáticas, de composições muito variadas. Esses resíduos vêm



sendo estudados para serem utilizados como matéria prima de produtos cerâmicos, vidros, argamassas e elementos para a construção civil. Já os fragmentos de rochas provenientes da lavra e desbaste dos blocos podem ser utilizados para fabricação de paralelepípedos, meios-fios, elemento de edificação, na construção de muros e na fabricação de britas, dentre outros.

A preocupação do setor de rochas ornamentais com o meio ambiente é bastante recente. O rápido crescimento da produção na década de 1990, aliada a falta de estrutura dos órgãos ambientais e do DNPM, levaram a uma alta taxa de informalidade no setor. Em 2007, de acordo a informações do IEMA, 60% dos empreendimentos estavam em situação irregular e, segundo o DNPM, de 1995 a 2000, a exploração do mármore e do granito destruiu 5 mil áreas de Mata Atlântica no estado, e 6 mil novos pedidos para lavra de minerais foram feitos (CONHECER, 2010).

De acordo com o ex-presidente do Instituto Estadual de Florestas do Rio de Janeiro (IEF/RJ), um dos admiradores das montanhas capixabas:

*“O processo pelo qual o granito é extraído no Espírito Santo é o mais predatório possível. Encontrada uma jazida, a mineradora se instala – muitas vezes de forma precária – no local, e começa a explodir a pedra, cortando-a em enormes blocos para fins ornamentais ou transformando-a em brita, para a fabricação de concreto. Fazem isso até que a pedra se torne demasiadamente inclinada ou que aquele tipo específico de rocha saia de moda ou, ainda, até que qualquer outro motivo torne a lavra naquele lugar desinteressante. Quando isso acontece, assim como veio, a mineradora desaparece, deixando para trás montanhas destruídas, com grandes feridas abertas e milhares de toneladas de pedra abandonadas. As imagens são revoltantes e falam por si” (CORRÊA, 2005).*

Considerando a importância econômica das rochas ornamentais para a população capixaba, o IEMA e o DNPM vem realizando nos últimos anos um trabalho de conscientização e orientação, mais do que de punição, junto a representantes dos empresários, além de simplificar o processo de licenciamento, estabelecer novas normas para a disposição de resíduos e fortalecer sua estrutura com novas contratações. Este trabalho está rendendo seus frutos e o setor de rochas ornamentais, constituído na maioria de pequenas e médias empresas, está implantando o plano de gestão ambiental e se adequando às exigências ambientais.

As cidades de Cachoeiro e Nova Venécia são os grandes polos do arranjo produtivo de rochas ornamentais no estado do Espírito Santo, o que as torna também como principais produtoras de resíduo. Em Nova Venécia, por exemplo, apesar de a população se dizer informada sobre os impactos ambientais causados pela extração de mármore e granito, não há mobilidade coletiva da mesma, tendo apenas uma ONG denominada GRAC (Grupo Ambiental do Cricaré), que atua timidamente nas empresas de granito, não exercendo pressão perante aos órgãos públicos locais na busca de uma política pública que seja condizente com o desenvolvimento local (DELEVEDOVE, 2010).

Apesar da pouca mobilização, o estudo sobre conflitos ambientais e a extração de granitos no norte do estado realizado por Borsoi (2007), no qual resgatou os resultados de entrevistas de opinião realizadas em 2003 pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), confirma que a comunidade está informada sobre os impactos da mineração. A Tabela 5 mostra a opinião pública sobre os efeitos negativos da mineração no município de Nova Venécia, recolhida nesse trabalho.

Tabela 5: Opinião pública sobre os efeitos negativos da mineração no município de Nova Venécia-2003

Respostas múltiplas	%
Prejudica/destrói o meio ambiente / patrimônio natural	61,7
Atividade insalubre / perigosa / provoca acidentes	58,1
Danifica município: estradas, pontes, êxodo rural.	28,2
Mão-de-obra explorada / falta de segurança / treinamento	14,5
Ambição dos empresários / lucros não fica na região	5,3
Falta fiscalização / controle/planejamento	7,9
Poluição sonora / barulho	1,3
Provoca falta de chuvas	0,9
Produz muito resíduo / "lixo"	0,9

Fonte: DataUFES (2004) *apud* BORSOI (2007).

Ainda segundo Delevedove (*op. cit.*), a população se restringe a meras denúncias individuais anônimas, seja por telefone ou raramente através de protocolos junto ao IEMA. O técnico em meio ambiente e recursos hídricos do IEMA diz que a solução para reduzir o problema está na melhora da atuação das agências fiscalizadoras e na conscientização ambiental dos empresários. Quanto ao IBAMA, também são poucas as denúncias já que o órgão vem atuando somente sobre a fauna. Os órgãos públicos da região reconhecem a deficiência do IEMA na fiscalização e a lentidão na análise e aprovação dos processos de licenciamento ambiental, porém destacam que o órgão não possui quadro de pessoal suficiente para atender as demandas de todo o estado. Com isso, a fragilidade do órgão e a falta de fiscalização são boas saídas para muitos empresários se beneficiarem da situação.

Um dos momentos mais marcantes ocorridos nas pedreiras no norte do estado foi a Operação Quartzão, realizada no dia 12 de agosto de 2010. Nessa data foram interditadas quatro pedreiras por prejuízo ao meio ambiente e a saúde dos trabalhadores. Segundo Saether (2010), a operação ocorreu nos municípios de Ecoporanga, Barra de São Francisco, Baixo Guandú e Nova Venécia e deu continuidade à Operação Carga Pesada, que fiscalizou o transporte de cargas.

Segundo Paulo César Scarim, professor, doutor e coordenador do projeto do Observatório dos Conflitos no Campo da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), o grupo de estudo sobre rochas fez observações de campo nos municípios de Nova Venécia, Vila Pavão, Água Doce do Norte e Água Branca. Descobriu que as minerações de mármore, granito e areia, entre outros minerais, estão provocando conflito entre mineradoras e proprietários rurais pela utilização das terras (COIMBRA, 2008).

Já na região sul, no entorno da cidade de Cachoeiro de Itapemirim, um dos momentos mais marcantes foi a proibição da extração de rochas ornamentais nos parques estaduais de Pedra Azul, em Domingos Martins e de Forno Grande, em Castelo, em 2008, que teve como objetivo proteger áreas garantindo a preservação da biodiversidade. Esses parques estaduais são conhecidos por serem cenários representativos da beleza do Espírito Santo.

No que se refere à saúde e segurança no trabalho, no estado do Espírito Santo somente a partir da década de 1990, precisamente na cidade de Cachoeiro de Itapemirim, quando se pensava que a economia local era baseada no cultivo do café, laticínios e outros, houve a primeira manifestação sobre os acidentes de trabalho no setor do mármore e granito.

De acordo com Moulin (2006, p. 38):

*A face mais trágica se traduz na ocorrência de acidentes fatais e mutiladores, a ponto de a localidade de Itaoca, distrito de Cachoeiro de Itapemirim, ser conhecida também por “Vila das Viúvas”. São acidentes que, por sua gravidade, atingem não só trabalhadores, mas também moradores das pequenas localidades.*

No período de janeiro de 1996 a dezembro de 2004 ocorreram 73 acidentes fatais em todo o estado do Espírito Santo o que gerou uma perspectiva de 8,1 acidentes de trabalho por ano abrangendo vinte mil trabalhadores do setor de rochas ornamentais. (MOULIN, 2007).

A maioria dos acidentes fatais acontece no transporte e movimentação de chapas e blocos. No início de 2010 aconteceram dois em menos de uma semana. Segundo o Sindimármore, em 2009, cinco pessoas morreram durante o trabalho no setor de rochas. Em 2008 foram 15 vítimas. Assim, a Operação Carga Pesada, realizada em 11 de agosto de 2010, objetivou coibir o transporte de peso excessivo em carretas. Foram fiscalizados 194 veículos sendo flagrados 144 condutores com algum tipo de irregularidade. No total, 17 condutores foram notificados por fazerem o transporte com excesso de peso. Em 2010, o número de acidentes envolvendo pelo menos um veículo de carga nas estradas federais chegou a 1.725, 106 vítimas fatais, que representa 57% do total (SAETHER, *op. cit.*). Promotores da Justiça que atuam nas comarcas municipais no território capixaba foram aconselhados pelo Ministério Público a ingressarem com ações criminais contra proprietários de empresas exploradoras e transportadoras de rochas, caso fosse comprovado o excesso de peso durante o transporte ou acontecesse algum acidente. A segurança do transporte de blocos de mármore e granito no Espírito Santo passou a ser um caso do Ministério Público e da Polícia e somente no dia 2 de outubro 2010 o CONTRAN (Órgão responsável pela fiscalização do transporte de blocos) resolveu se manifestar devido à gravidade dos acidentes nas estradas, provocados pelo tombamento dos caminhões carregados com blocos de mármore e granito, aplicando a Resolução CONTRAN nº. 354 que regulamenta tanto as dimensões máximas dos blocos quanto aos equipamentos e formas de amarração dos blocos para seu transporte.

## **8. Metodologia do trabalho de campo**

De acordo à metodologia do projeto, o estudo dos impactos deve ser realizado no município minerador e no entorno a fim de se comparar os benefícios da atividade de mineração nas comunidades mineradoras e adjacentes. Para determinar os municípios alvo do estudo foram coletados e analisados dados referentes ao número de empresas, arrecadação de CFEM e dados socioeconômicos. Foram consultadas bases de dados do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo (IEMA).

### 8.1. Identificação e seleção dos municípios alvo

A seleção dos municípios alvo para o estudo de caso embasou-se em duas realidades distintas: o município aqui considerado minerador deveria ser referência na produção de rochas ornamentais, sendo o mesmo o município-sede do APL; e o município considerado de entorno seria, de preferência, pertencente à mesma microrregião do município-sede, e não deveria apresentar nenhuma relação com a exploração de rochas ornamentais, tendo assim um referencial para comparação entre os indicativos econômicos, sociais e ambientais entre o município minerador e outro não minerador.

O APL de rochas ornamentais do Espírito Santo é dividido em dois polos, um com referência ao município de Cachoeiro de Itapemirim e outro ao município de Nova Venécia (VILLASCHI e SABADINI, 2000 *apud* PAULA, 2008). Teoricamente, os dois seriam os municípios considerados mineradores dentro deste estudo, porém, em ambos os casos, são muitos os municípios vizinhos a esses nos quais a atividade extrativa é muito importante. Quanto ao Polo Sul do APL, Cachoeiro de Itapemirim foi eleito para ser o município minerador, por conter o maior parque industrial de Rochas Ornamental do País e ser referência mundial em no setor de rochas ornamentais. No Polo Norte do APL, tratando-se de pequenos municípios, foram escolhidos os três municípios entorno dos quais gira a atividade, com maior produção de rochas ornamentais, para serem os municípios mineradores: Barra de São Francisco, Nova Venécia e Vila Pavão.

Verificaram-se também dificuldades na escolha de municípios que atendessem ao segundo critério, pois, a maioria dos municípios capixabas possui algum tipo de atividade relacionada com o setor de rochas ornamentais, e isso dificulta a escolha do município do entorno. Solução para o problema foi à escolha de municípios que tivessem pouca atividade mineral e que a mesma não tivesse impacto relevante na economia local. No aglomerado sul foi escolhido o município que faz parte da mesma microrregião de Cachoeiro de Itapemirim, no caso, Jerônimo Monteiro contando com quatro empresas relacionadas ao com a produção de rochas.

No aglomerado norte, a seleção do município de entorno foi limitada pela macrorregião Noroeste, já que foram utilizados como municípios mineradores cidades de microrregiões diferentes. O município selecionado foi São Domingos do Norte, com cinco empresas relativas ao setor.

### 8.2. Elaboração dos questionários

Foi necessário fazer adaptações nos questionários modelo do projeto, aqueles utilizados no caso da Grande Mina de Ouro de Crixás, para a situação específica do APL, constituído não por uma grande mina, mas sim, por muitas pequenas minas. A estrutura do questionário modelo foi mantida, constando de vinte e uma perguntas, divididas nos blocos (a) identificação, consistindo de uma breve apresentação do entrevistado; (b) percepção/opinião, detalhando se na opinião do entrevistado houve melhorias em serviços públicos e se a qualidade de vida e renda familiar tinha melhorado a partir do início das atividades mineiras; e (c) mineração, procurando identificar se o entrevistado teve relação direta com a mineração e o que a mesma trouxe de positivo ou negativo para a comunidade. Os questionários direcionados as entidades, organizações, prefeituras e secretarias foram adaptados para conter perguntas referentes à atuação específica de cada uma delas.

### 8.3. Coleta de dados de campo

As entrevistas a população foram feitas de maneira aleatória, por abordagens de moradores em diversos bairros das cidades, buscando englobar moradores com realidades distintas, atingindo uma melhor percepção da opinião dos habitantes sobre a exploração mineral. Em total foram realizadas 541 entrevistas com a população, conforme detalhado na Tabela 6.

Tabela 6: Números de entrevistas realizadas nas comunidades

	Municípios alvo	Nº de questionários
	Cachoeiro de Itapemirim	254
Municípios mineradores	Barra de São Francisco	114
	Nova Venécia	14
	Vila Pavão	21
Municípios de entorno	Jerônimo Monteiro	88
	São Domingos do Norte	50
	TOTAL	541

Para realizar as entrevistas junto às entidades, organizações, prefeituras e secretarias, foi feito um agendamento prévio, via correio eletrônico e telefonemas, prosseguindo assim, com a visita em local determinado. Foram entrevistados os sindicatos e associações patronais (SINDIROCHAS e ANPO) e de trabalhadores (SINDIMÁRMORE), Secretarias de Desenvolvimento e de Meio Ambiente das Prefeituras dos municípios considerados e ONGs.

### 8.4. Análise dos resultados

A análise dos resultados foi baseada na comparação dos indicadores obtidos com as entrevistas realizadas em campo, entre o município minerador e o município de entorno. Para isso, os dados coletados foram lançados em planilhas. Posteriormente, foram criados e analisados os gráficos de todos os segmentos das entrevistas, e feita a comparação entre o município minerador e o município não minerador visualizando, assim, a diferença entre as dinâmicas dos municípios.

## 9. Resultados

Devido às diferenças entre as características produtivas dos dois polos do APL, a análise dos resultados do trabalho de campo; ou seja, das entrevistas à população e com entidades representativas, foi realizada separadamente.

Em total foram realizadas 541 entrevistas com a população, sendo 342 no polo do sul (254 no município minerador e 88 no município não minerador) e 199 no polo do norte (149 no município minerador e 50 no município não minerador). Os entrevistados foram escolhidos aleatoriamente nas ruas e nos comércios das cidades, em bairros selecionados, de forma a cobrir diversas situações: bairros próximos de indústrias, afastados das indústrias e o centro das cidades.

## 9.1. Aglomerado sul do APL

### 9.1.1. Município minerador

O município de Cachoeiro de Itapemirim, com uma população de 189.889 habitantes (IBGE, 2010), tem como principais atividades econômicas, de acordo a informações da prefeitura municipal, o comércio e a prestação de serviços, atividades em grande parte devida direta ou indiretamente, à produção de mármore e granitos.

É o principal polo do APL de rochas do Espírito Santo, onde se concentram 40% das empresas e 44% dos empregos do setor. O APL é responsável por 70% do PIB municipal e estima-se em 11.000 o número de empregos gerados no município (DIAS, 2011). A importância do APL na economia do município ficou bem caracterizada durante o período da crise econômica internacional (2008-2009), quando muitas empresas fecharam, tanto de produção de mármore e granitos, quanto de fornecimento de produtos e serviços e houve uma grande diminuição do movimento no comércio local. Com a recuperação do setor, esse movimento voltou a aumentar e se encontra, novamente, em fase de expansão.

O município tem boa oferta energética e de telecomunicações, porém a linha de transporte é toda rodoviária. O transporte de blocos de rocha, de 25 a 30 toneladas, obriga à constante recuperação das estradas e cria sérios problemas de trânsito na cidade e de acidentes nas estradas. No entanto, espera-se melhorar a situação, de acordo com a prefeitura, com a instalação da ferrovia litorânea sul que interligará a estrada de ferro Vitória-Minas (EFVM) ao porto de Ubu e Cachoeiro de Itapemirim. O nível educacional é bom, existindo mão de obra qualificada, porém não aproveitada.

Além do apoio do estado para o desenvolvimento do setor (FINDES e BANDES) a prefeitura de Cachoeiro apoia os pequenos produtores mediante programas junto ao SEBRAE, a implantação de um centro de valorização tecnológica no IFES, apoio à implantação do CETEM e a implantação de um centro digital em parceria com a Samarco.

Em Cachoeiro de Itapemirim, devido ao tamanho do município, as entrevistas foram realizadas em vários bairros da cidade e em três distritos adjacentes (importantes pela grande quantidade de empresas, tanto de extração quanto de beneficiamento, neles instaladas): Itaoca, Gironde e Soturno. Dos 254 entrevistados, 150 moram em bairros ou distritos próximos à pedreiras e indústrias de beneficiamento, 37 próximos a indústrias de beneficiamento, 61 em outros bairros e 6 não responderam. Foram entrevistados 112 mulheres e 142 homens, todos adultos.

Dentre eles, 97 (39%) moravam no local há mais de 30 anos e 151 (61%) menos de 30 anos. Sendo o objetivo de este trabalho avaliar os impactos da mineração nas comunidades, considerou-se esse período de 30 anos como representativo do desenvolvimento da produção de rochas ornamentais na região. Observa-se que mais da metade dos entrevistados não poderia opinar sobre o período completo, no entanto, mais de 70% deles sim moravam no município há mais de 20 anos, tempo considerado suficiente para avaliar as mudanças ocorridas com a evolução da mineração. A Figura 4 mostra a distribuição dos locais de origem dos entrevistados e tempo de moradia em Cachoeiro de Itapemirim. Atualmente a região não se caracteriza por forte imigração, diferentemente do que acontecia no passado, de acordo com a pesquisa de campo, já que mais da metade eram nascidos no município, um terço proveniente de municípios próximos a Cachoeiro, 1% de outras regiões do ES e 14 % de outros estados.

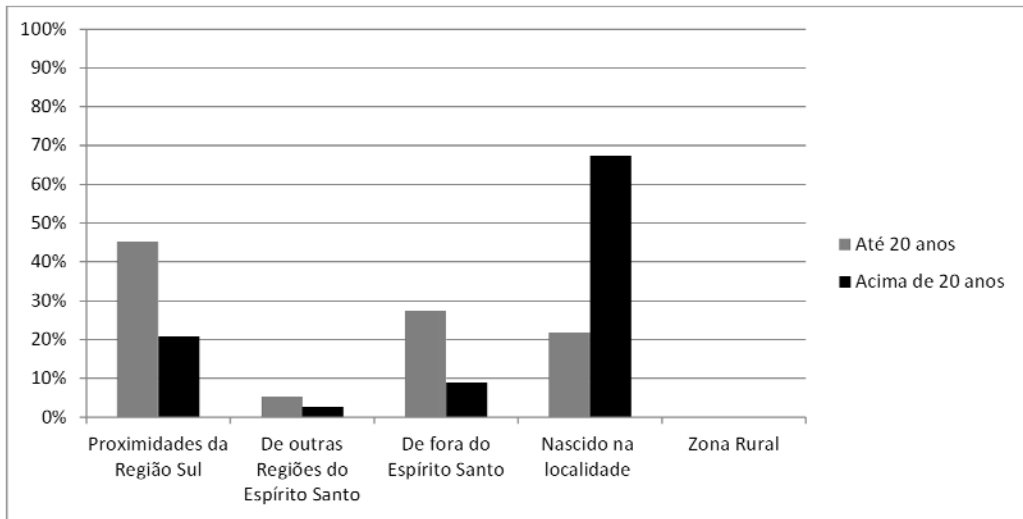


Figura 4: Origem dos entrevistados em Cachoeiro de Itapemirim e tempo de residência no local

De acordo com a prefeitura, o nível educacional é bom. De fato, na amostra da pesquisa, apenas 2% eram analfabetos, porém a grande maioria dos entrevistados tinha apenas primeiro grau (ensino fundamental) e/ou segundo grau (ensino médio) e somente 12% tinham educação superior ou eram estudantes de graduação. Ainda de acordo com a prefeitura, existe mão de obra qualificada, porém não aproveitada. Essa opinião é compartilhada pelo Instituto Federal do Espírito Santo que tem cursos de formação específica (eletromecânica e mineração com ênfase em rochas ornamentais desde 2005 e engenharia de minas desde 2009), mas o APL não absorve esses profissionais qualificados.

Por outro lado, o próprio Sindimármore, sindicato dos trabalhadores, considera que a oferta pública de cursos de capacitação para o setor é inexistente. Isso reflete a realidade observada nas empresas de rochas que não procuram profissionais técnicos especializados (geólogos, engenheiros, técnicos), entendendo que capacitação se refere apenas a treinamento de mão de obra (serrador, polidor, etc.), cursos estes oferecidos normalmente pelo CETEMAG.

Das entrevistas pode-se entender que a renda média no município é de um e dois salários mínimos. Cachoeiro de Itapemirim tem uma renda *per capita* próxima da média do Estado do Espírito Santo, e é a quarta melhor do estado, atrás de Vitória, Vila Velha e Venda Nova (IBGE, 2000). O incremento de renda no município acompanhou, de acordo com dados do IBGE, a tendência do resto do estado e do país de aumento dos recursos advindos do governo e diminuição do percentual da renda proveniente dos rendimentos do trabalho. Isto é condizente com a percepção da grande maioria dos entrevistados, que declararam que tanto a renda familiar (75%) quanto a qualidade de vida (81%) melhoraram nos últimos 20 anos (Figura 5).

O município de Cachoeiro de Itapemirim conta com boa infraestrutura, melhor que a média do Estado, com mais de 90% da população atendida quanto aos serviços básicos: energia, água e coleta de lixo, segundo os dados do IBGE (2000).

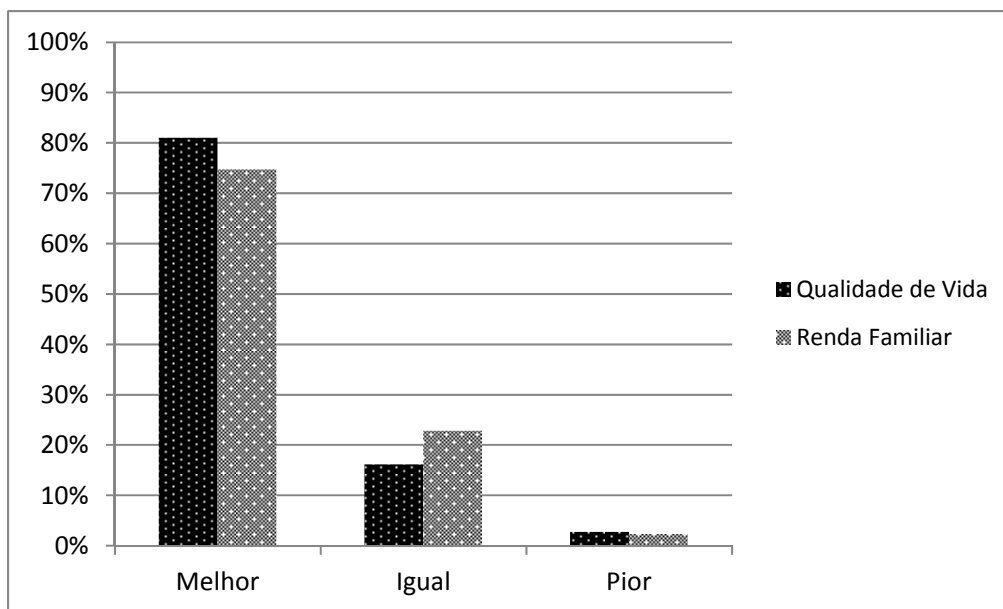


Figura 5: Percepção dos entrevistados sobre a variação da renda familiar e da qualidade de vida nos últimos 20 anos em Cachoeiro de Itapemirim

Nas entrevistas realizadas na comunidade, 22% declararam não ter acesso a saneamento básico, 10% à saúde, 11% à educação, 62% ao lazer, quase 10% não tem acesso ao transporte público e 33% declararam que não tem acesso à habitação. No entanto, essa última questão não foi bem entendida pelos entrevistados, talvez por falta de explicações mais claras por parte da equipe de campo. Dentre os que têm acesso a esses serviços, a maioria está satisfeita em geral com os serviços públicos do município, com exceção da saúde pública com a qual metade da amostra mostrou-se insatisfeita. Porém o grau de satisfação não é muito alto, apenas em torno de 15% mostraram-se muito satisfeitos com os serviços públicos. O serviço melhor considerado foi a educação, com 19% muito satisfeitos (Figura 6).

Consideram a qualidade da água boa (62%) e 30% regular. O melhor serviço público, de acordo com os entrevistados, foi o fornecimento de energia elétrica e o pior, o tratamento de esgoto<sup>6</sup>. Entretanto, esta última percepção contradiz as informações recolhidas junto à Prefeitura de Cachoeiro de Itapemirim e a empresa Foz do Brasil, concessionária desse serviço, que informaram que, na cidade, 97% do esgoto é captado e 88% tratado, tendo a empresa recebido diversos prêmios estaduais e nacionais pela sua gestão de saneamento.

Quanto à qualidade do ar, um grande número dos entrevistados (92) declarou sofrer de complicações respiratórias como alergia, bronquite, rinite e sinusite. Os entrevistados relataram ter conhecimento de diversas doenças causadas pela mineração no município como bronquite, alergia, asma, silicose e poucos casos de câncer (7). De acordo com o

<sup>6</sup> Os autores deste trabalho consideram que essa percepção negativa da população quanto ao tratamento de esgoto, se deve ao fato de que mais da metade das entrevistas foram realizadas nos distritos de Itaoca, Gironde e Soturno, caracterizados pela forte presença de empresas de extração e beneficiamento e que ainda não estão tão bem atendidos quanto à sede do município. Dos poucos casos encontrados de doenças veiculadas aos recursos hídricos, as moléstias mais frequentes foram infecção intestinal, dor de barriga, vômito e enjoo.



sindicato houve melhorias significativas nos últimos anos na proteção à saúde dos trabalhadores, principalmente pela obrigatoriedade de se trabalhar a úmido na mineração (NR-22, segurança e saúde ocupacional na mineração) e pelo uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) nas empresas, embora ainda haja negligência quanto a seu uso: os empregados não usam e os empresários não obrigam, mesmo disponibilizando-os. O sindicato ainda acredita que atuação das CIPAS (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) nas empresas é insuficiente, pois elas não são atuantes limitando-se a cumprir os treinamentos exigidos pelo Ministério Público.

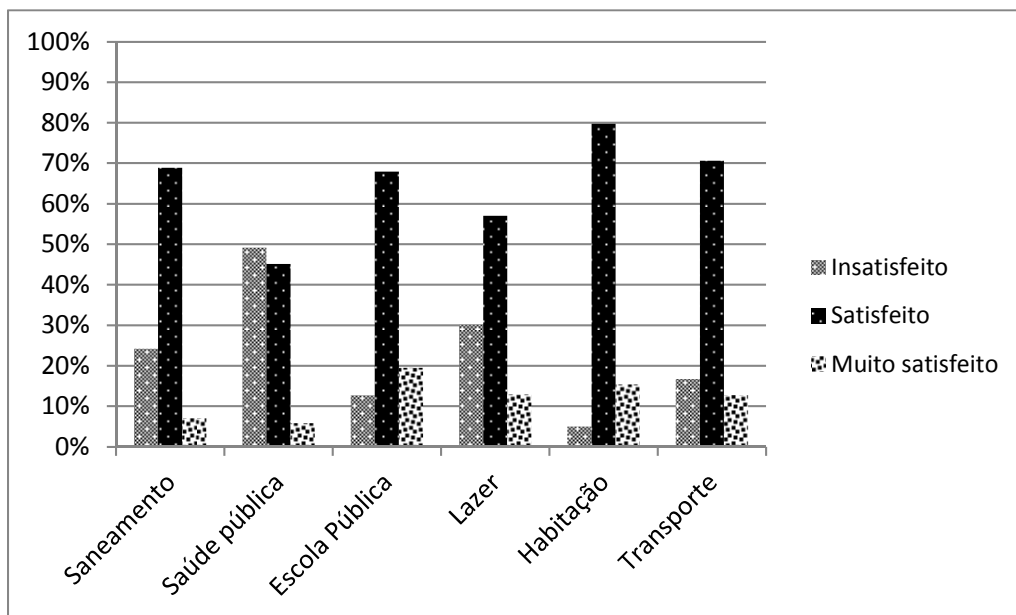


Figura 6: Grau de satisfação dos entrevistados em Cachoeiro de Itapemirim com os serviços públicos

Quanto às vantagens e desvantagens do APL para a comunidade, 74% acham que o melhor que a mineração trouxe para o município foi emprego e renda e outro impacto positivo, de acordo aos entrevistados, foi o desenvolvimento (15%). Somente 6% consideram que a mineração não teve nenhum impacto positivo.

Os impactos negativos da mineração mais mencionados (55%) nas entrevistas foram poluição (poeira, lixo) e ruído. 9% consideraram negativo o aumento do trânsito pesado e 8% a degradação ambiental. 3% indicaram os acidentes de trabalho como impactos negativos da mineração e 2% os de trânsito. 14,17% não souberam indicar impactos negativos, outros colocaram danos à saúde (1%) e depreciação das estradas (1%).

Embora só uma pequena parcela dos entrevistados tenha destacado os acidentes de trabalho e de trânsito como impactos negativos do APL, na realidade, a maior parte dos acidentes mortais no setor se deve ao transporte e manipulação de blocos e chapas, dentro e fora das empresas. De acordo com o Sindimármora, entre 1996 e 2008 aconteceram 8 mortes por ano, em média, com um máximo de 14 em 2007. A maior parte desses acidentes mortais aconteceu no transporte rodoviário dos blocos.

Já dentro das pedreiras e serrarias não há números sobre acidentes. Segundo o Sindimármora, muitos não são registrados no Ministério do Trabalho, sendo os mais frequentes causados pela falta de manutenção dos equipamentos e de capacitação de mão

de obra. A maioria das empresas não fornece plano de saúde aos empregados, sendo eles atendidos pelo SUS, motivo esse frequente de reclamações por parte do sindicato que entende como falta de amparo aos trabalhadores e a seus familiares.

Quase um terço dos entrevistados já trabalhou na mineração e 69% tem parentes que trabalharam ou trabalham na mineração. Dentre desse âmbito, as profissões que apareceram com maior frequência nas entrevistas foram empregos nas serrarias (polidor, serrador e encarregado).

Há uma grande identificação entre a comunidade e a produção de rochas em Cachoeiro de Itapemirim e para 94% dos entrevistados a mineração aumentou a possibilidade de emprego na região, principalmente nas áreas de beneficiamento, extração, prestação de serviços, e comércio. 26% dos entrevistados gostariam de trabalhar na mineração, sendo a função mais atraente a da área administrativa.

No que se refere à responsabilidade social das empresas, segundo as respostas dos empresários, a atuação destas é tímida e acontece de forma isolada. Algumas empresas, as maiores, doam materiais e contribuem com a construção de centros sociais, escolas ou outros. É frequente, também, a contribuição das empresas de rochas ornamentais na realização de eventos sociais desportivos ou comemorações.

A nota dos entrevistados para o município foi distribuída em: muito bom (14%), bom (31%), regular (39%), ruim (10%) e muito ruim (5%).

A nota para mineração: muito bom (29%), bom (35%), regular (25%), ruim (6%) e muito ruim (4%).

Observa-se que a comunidade avalia melhor a mineração que o município. Na opinião dos autores, o papel de gerador de emprego e renda da mineração é fundamental para essa avaliação positiva. Alguns impactos negativos da mineração não são perceptíveis para a comunidade, que culpa o governo por problemas causados ou agravados pela produção de rochas. Por exemplo, a necessidade continua de manutenção das estradas, cuja deterioração é realmente causada pelo transporte dos blocos.

Por outro lado, muitos dos entrevistados, especialmente os moradores de bairros onde se concentra um maior número de empresas de extração e beneficiamento (Soturno, Gironde e Itaoca) reclamaram da prefeitura que recebe os impostos dessa produção, recursos estes não revertidos nas comunidades locais na forma de investimentos em infraestrutura local.

### **9.1.2. Município não-minerador**

O município de Jerônimo Monteiro, de acordo com as informações da Prefeitura, com uma população de aproximadamente 11.000 habitantes é um município jovem que se emancipou do município de Alegre em 1959. Tem sua economia baseada na agropecuária familiar (em torno de 80% da geração de renda), nos cultivos de café e cítricos e na produção de leite. O maior empregador da região é, provavelmente, a prefeitura, com 400 funcionários e há também uma firma de agropecuária (Agropecuária Caeté) que emprega em torno de 150 pessoas. Fora essas atividades, nos últimos anos começaram a se desenvolver pequenas confecções e artesanato.

Praticamente não há extração de rochas no município; uma pedreira com a licença de operação recém-obtida, na região de Caeté, e uma em fase de requerimento de autorização de pesquisa. No entanto, devido à proximidade de Cachoeiro de Itapemirim, o APL emprega muitas pessoas do município, que é considerado como “cidade dormitório”

do APL. Por esse motivo, a importância do APL para o município é muito grande. Por outro lado, os empregos gerados representam a única contribuição do APL de rochas para Jerônimo Monteiro, já que apesar e devido a essa proximidade, não houve desenvolvimento de outros elos da cadeia produtiva de rochas ornamentais: nem fornecedores, nem prestadores de serviços instalaram-se no município, ficando todos no polo industrial de Cachoeiro de Itapemirim (prefeitura de Jerônimo Monteiro).

Em Jerônimo Monteiro foram realizadas 88 entrevistas. Foram entrevistados 47 mulheres e 41 homens, todos adultos. Dentre eles, 45 (51%) moravam no local há mais de 30 anos e 43 (49%) menos de 30 anos. Dois terços (65%) eram nascidos no município.

A maioria dos entrevistados tinha até o antigo segundo grau (em torno de 68,19%, tendo só 26% ficado no primeiro grau), 24% tinham educação superior ou eram estudantes de graduação. As entrevistas foram realizadas durante o horário de trabalho e a maioria dos entrevistados (82%) trabalhavam na área de serviços (comércio, transporte, etc.), 7% eram funcionários públicos e 10% eram aposentados. Pode se observar que o nível educacional da amostra pesquisada é mais elevado que o da amostra do município minerador. Este perfil foi confirmado pela prefeitura que informou que Jerônimo Monteiro é o município do estado com mais alunos na escola, na faixa de 95%. Isto acontece com auxílio da prefeitura que disponibiliza transporte da zona rural para a cidade, já que as unidades rurais foram desativadas. Conta com três escolas municipais com infraestrutura completa para a educação. Conta também com um Campus da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, onde são oferecidos dois cursos de graduação: Tecnologia da madeira e Agronomia.

A prefeitura tem pequenos programas de desenvolvimento, como cursos de capacitação e apoio às pequenas confecções e artesanato, programas de maior importância para o setor agrícola, como o da revitalização da produção de cítricos, estando em fase de montagem de uma unidade de beneficiamento de laranja. Contam com o apoio do PRONAF (de 1999 a 2004 financiado pelo governo federal e de 2004 até hoje pelo estadual), que dotou a região de equipamentos e infraestrutura para desenvolver a agricultura familiar.

A renda da população é semelhante à de Cachoeiro de Itapemirim. Não foi possível identificar a influência do APL na geração de renda, já que Jerônimo Monteiro é fornecedor de mão de obra para esse APL, e também não foi possível quantificar o número de empregados no município minerador.

A grande maioria dos entrevistados declarou que tanto a renda familiar (71%) quanto a qualidade de vida (77%) melhoraram nos últimos 30 anos (Figura 7).

No que se refere aos serviços públicos, 12% dos entrevistados não tem acesso a saneamento básico, 7% à saúde, 14% à educação, 67% ao lazer, e 35% declararam que não tem acesso à habitação. Novamente, verificou-se que a questão não foi bem entendida. Quase 30% não tem acesso ao transporte público. Dentre os que têm acesso a esses serviços, a maioria está satisfeita com os serviços públicos do município, com exceção do lazer com o qual 38% da amostra se mostrou insatisfeita. Porém o grau de satisfação não é muito alto, em torno de 20% mostraram-se muito satisfeitos (Figura 8).

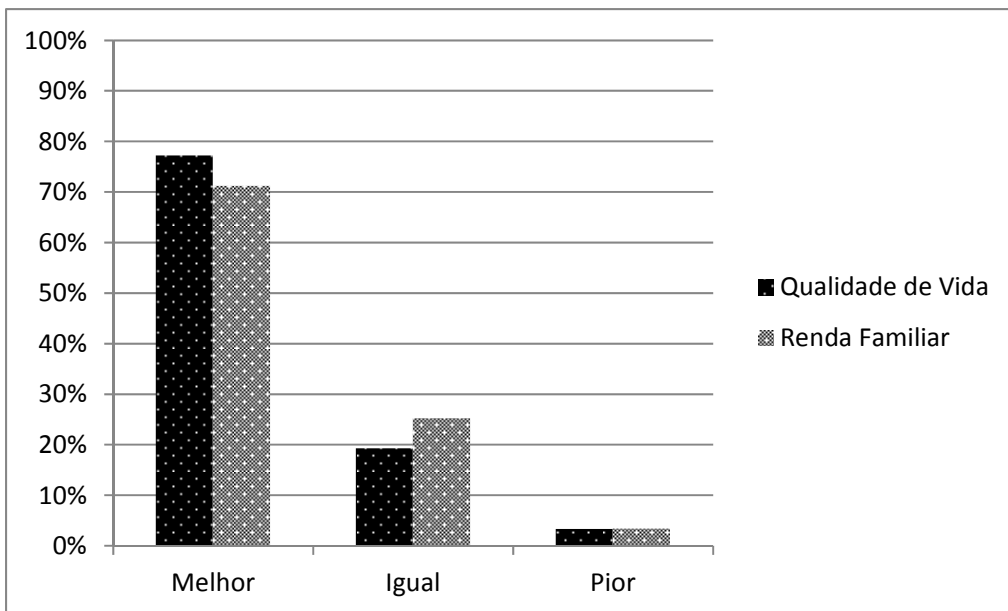


Figura 7: Percepção dos entrevistados sobre a variação da renda familiar e da qualidade de vida nos últimos 20 anos em Jerônimo Monteiro

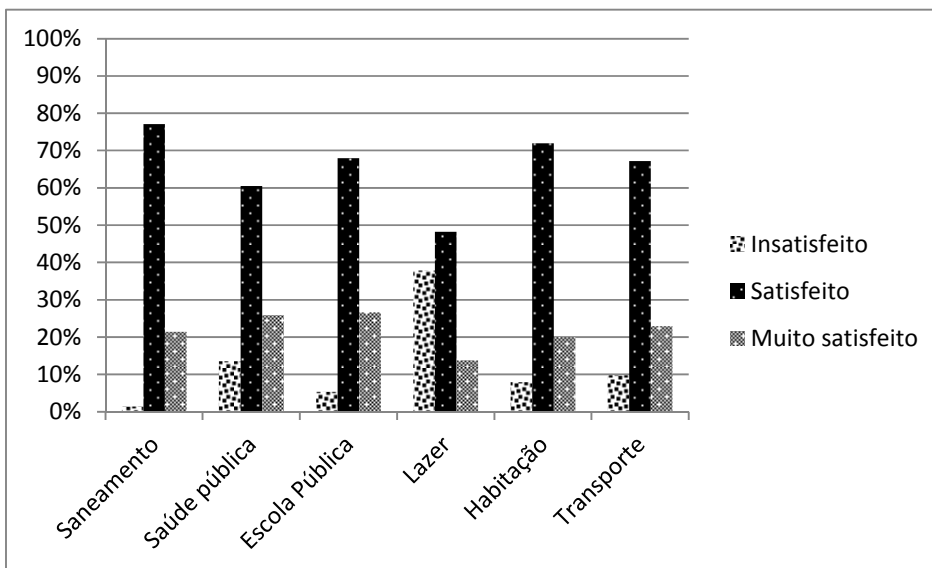


Figura 8: Grau de satisfação dos entrevistados em Jerônimo Monteiro com os serviços públicos

Os serviços melhor considerados foram o saneamento (com apenas 1% de insatisfação) e a escola pública, com 27% muito satisfeitos (5% insatisfeitos). Consideram a qualidade da água boa (59%) e 28% regular. O melhor serviço público, de acordo com os entrevistados, foi o fornecimento de energia elétrica e de água o pior a coleta de lixo.

A prefeitura informou que 100% do esgoto na zona urbana é canalizado e 65% dele tratado em usina tipo ASB. Na zona rural, um projeto da prefeitura apoiado pelo

Ministério do Meio Ambiente (MMA) viabilizou a construção de fossas sépticas. Ainda de acordo com a prefeitura, não há tratamento de resíduos sólidos no município, nem depósitos. O lixo urbano é recolhido e enviado para tratamento em Vila Velha. Não há coleta seletiva e, na zona rural, não há coleta de resíduos, sendo todos tratados individualmente.

No que se refere à infraestrutura, o município conta com uma boa malha rodoviária intermunicipal, com a BR-482 que o liga Cachoeiro de Itapemirim ao estado de Minas Gerais, em fase de ampliação, e a ES-177 que liga o município à cidade de Muqui, próxima da BR-101. As estradas vicinais, no entanto, não possuem asfaltamento e se encontram em mal estado de conservação. A energia é fornecida pela companhia Escelsa e ainda esperam ser beneficiados por duas Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) em municípios vizinhos. A rede de telecomunicação é precária, tendo boa cobertura celular, porém sem rede 3G. O acesso à internet é via telefone e rádio. O abastecimento de água tratada é feito pela estatal SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) que oferece preços inferiores aos de empresas privadas.

Dos poucos casos relatados de doenças veiculadas aos recursos hídricos, as moléstias mais frequentes foram diarreia e vômito. A qualidade do ar foi considerada boa pela comunidade, relatando só alguns casos comuns de alergia e rinite. Os entrevistados relataram ter conhecimento de diversas doenças causadas pela mineração no município como câncer (9), bronquite e um caso de silicose.

Metade dos entrevistados mora no município há mais de 30 anos o que resulta interessante para se avaliar o impacto do APL nessa comunidade. Nesse sentido, 55% dos entrevistados acham que o melhor que o mais positivo da mineração para o município é a geração de emprego e renda (para 83% dos entrevistados a mineração aumentou a possibilidade de emprego na região). 37% considera que a mineração não apresentou impacto positivo. O APL não gerou impactos ambientais o que confirmam a maioria dos entrevistados (75%) e a prefeitura, que declarou ainda que, apesar de existirem pedreiras à montante que poderiam provocar assoreamento dos rios ou outros tipos de impactos negativos, nunca houve um acidente ambiental.

Não há órgãos ambientais em Jerônimo Monteiro, sendo o mais próximo o IDAF que, na verdade, conta com um único fiscal que é um técnico da prefeitura. Não há pessoal qualificado na área de meio ambiente na própria Secretaria de Desenvolvimento Rural Sustentável que engloba as áreas de Fitotecnia e Meio Ambiente, estando a prefeitura impossibilitada até de emitir licenças municipais.

A região conta com a Área de Amortização da Flora de Pacotuba, hoje a cargo do Instituto Chico Mendes. Não há reflorestamento e quando há é de forma individual com orientações técnicas da prefeitura. Atualmente é um dos 11 municípios incluídos no Desenvolvimento da Região do Caparaó, mas não há iniciativas de turismo.

A única área fortemente degradada é uma extensa área pecuária na região de Caeté. Considera-se que o fornecimento de eucalipto para a empresa Aracruz Celulose contribuiu para a preservação ambiental. Hoje há 30 produtores fornecendo eucalipto.

Dos entrevistados 5,68% já trabalharam na mineração e 26% tem parentes que trabalharam ou trabalham na mineração. As profissões que apareceram com maior frequência na entrevista eram empregos nas serrarias (polidor e serrador). 36% deles gostariam de trabalhar na mineração, sendo a função mais atraente a da área administrativa.

Alguns dos entrevistados, durante a pesquisa, declararam que o município necessita de empresas de rochas ornamentais para absorção de mão de obra local. Contudo, nem a prefeitura nem o estado, possuem nenhum tipo de programa de desenvolvimento do setor mineral na região. Além da concorrência do município de Cachoeiro que tem condições de oferecer maiores incentivos para a instalação de indústrias, há um problema logístico por estar mais afastado dos centros consumidores. A prefeitura considera que seria interessante promover a expansão do APL para seu município, porém, não incentivam porque não veem garantias de um possível retorno a esse investimento.

Quanto à associação do município com o APL a percepção do grau de associação ficou igualmente distribuída entre as 3 classes do questionário resultando em: muita associação (39%), alguma associação (29%) e nenhuma associação (32%).

A nota dada pelos entrevistados para o município ficou distribuída em: muito bom (19%), bom (33%), regular (38%), ruim (8%) e muito ruim (2%). A nota para mineração: muito bom (38%), bom (28%), regular (25%), ruim (5%) e muito ruim (4%).

Também em Jerônimo Monteiro, município não minerador do polo sul do APL, objeto deste estudo, a atividade de mineração é considerada positiva sendo melhor avaliada que o próprio município, como aconteceu com a amostra pesquisada em Cachoeiro de Itapemirim, município minerador. A mineração, muito presente nos municípios vizinhos, não tem gerado impactos ambientais apreciáveis pela população. Em contrapartida impacta positivamente o emprego e a renda no município.

## **9.2. Aglomerado norte do APL**

Para análise dos dados do polo norte, embora haja outros municípios com grande concentração de empresas extrativas, como Ecoporanga, São Gabriel da Palha, Água Branca e Água Doce do norte, foram selecionados para este estudo três municípios mineradores: Nova Venécia, Barra de São Francisco e Vila Pavão como um único município minerador. A seleção foi assim feita por dois motivos: Nova Venécia foi o primeiro município da região norte a desenvolver a indústria de rochas ornamentais e, atualmente, há uma grande concentração de empresas (de mineração) (tanto de extração, quanto de beneficiamento) na região limítrofe entre os 3 municípios selecionados.

No aglomerado norte, São Domingos do Norte foi considerado o município de entorno por ser vizinho e ter pouca atividade extrativa dentro da macrorregião noroeste, a mesma à qual pertencem os municípios mineradores.

### *9.2.1. Município minerador*

De acordo com o censo IBGE 2010 a população do município de Barra de São Francisco é de 40.649 habitantes, sua economia atualmente é baseada na extração e beneficiamento de rochas ornamentais. As atividades secundárias geradoras de renda no município caracterizam-se pela agricultura e pecuária familiar em pequenas propriedades na zona rural e pelo forte comércio varejista na zona urbana. Nova Venécia conta com uma população de 46.031 habitantes (IBGE, 2010). Sua economia é baseada principalmente na agropecuária e na extração e beneficiamento de rochas ornamentais. Os dois municípios são caracterizados por possuírem tanto indústria extrativa, principalmente pela extração de materiais de coloração amarela e verde, quanto de beneficiamento.

Já Vila Pavão, com uma população de 8.672 habitantes (IBGE 2010) possui uma economia baseada na agricultura familiar, sendo a principal fonte de renda para o município, seguida da extração de granito. O município não conta com nenhuma indústria de

beneficiamento, sendo os materiais extraídos beneficiados nos municípios vizinhos e Cachoeiro de Itapemirim, ou exportados em forma de blocos. De acordo com a prefeitura de Vila Pavão, o município perde recursos que deveriam ser arrecadados dos tributos, por um lado, porque as empresas com áreas de extração limítrofes com outros municípios tributam nestes outros municípios (Barra de São Francisco) e também porque os impostos que taxam o produto vendido são recolhidos onde os blocos são beneficiados (Barra de São Francisco, Nova Venécia e Cachoeiro de Itapemirim).

De acordo com Associação Noroeste de Pedras Ornamentais (ANPO), o cenário empregatício atual do aglomerado norte é um dos fatores positivos do setor, o aglomerado noroeste gera cerca de 8.000 empregos diretos e 3.000 indiretos (fornecedores e prestadores de serviços). O aglomerado norte, considerado pela ANPO é constituído, além dos sete municípios incluídos neste estudo, por mais seis municípios vizinhos (incluindo um de Minas Gerais, Mantena). A cadeia produtiva opera com o apoio de todos os fornecedores de insumos, fornecedores de maquinários, que são os que realizam a capacitação e treinamento da mão de obra, sendo que, 60 % deles são de origem nacional e 40 % de origem italiana.

Observou-se, no decorrer da pesquisa, que os funcionários mais especializados das empresas (gerentes das diversas etapas da produção, engenheiros, geólogos, etc.) são provenientes do aglomerado sul.

Para a caracterização do aglomerado norte foram realizadas 149 entrevistas; 93 entrevistados do sexo masculino e 56 do sexo feminino. Dentre eles, 40 (27%) moravam no local há mais de 30 anos e 109 (73%) há menos de 30 anos. Assim como aconteceu com as pesquisas no município minerador do aglomerado sul, o percentual dos entrevistados que moravam há mais de 30 anos não foi representativo. Entretanto, 63% dos entrevistados moravam na localidade há mais de 20 anos (Figura 9), período considerado pelos autores deste trabalho como satisfatório para a análise dos impactos da mineração na região. De fato, a intensificação das atividades de mineração na região norte ocorreu a partir da década de 1990.

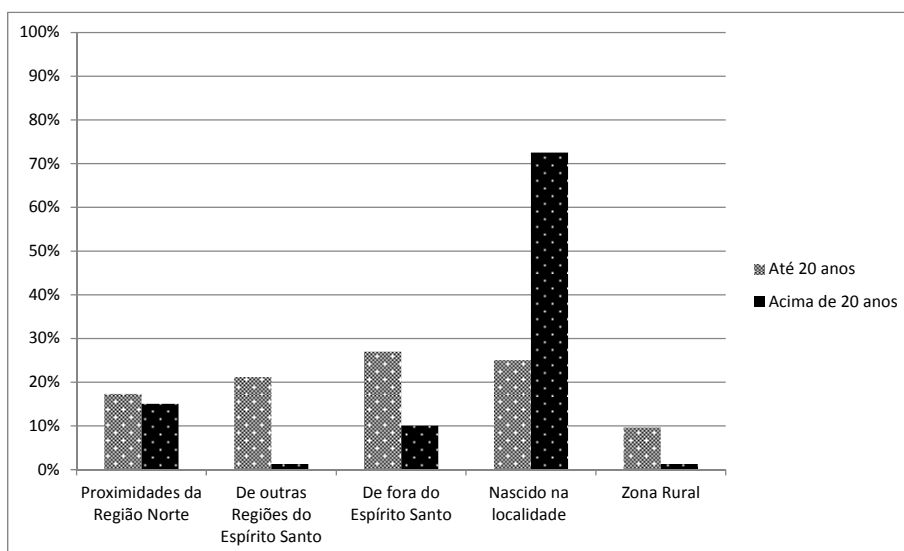


Figura 9: Origem dos entrevistados nos municípios mineradores e tempo de residência no local

A maioria (69%) dos entrevistados tem apenas primeiro e/ou segundo grau (ensinos fundamental e/ou médio) e 30% tem educação superior ou eram estudantes de graduação, percentual maior que o município minerador sul. O índice de alfabetização dos municípios é próximo ao nível da microrregião (85%) e do nível estadual (88%). Existem poucos cursos de graduação na região e apenas um curso de formação técnica de profissionais do setor oferecido pela iniciativa pública em Nova Venécia. De acordo com a ANPO, a maior parte da capacitação dos profissionais que atuam no aglomerado ocorre por parte da iniciativa privada e é bem específica; cerca de 80% dos trabalhadores são treinados para atender setores pontuais da cadeia, como é o caso da capacitação oferecida pelos fornecedores de maquinários.

Com base nas entrevistas percebe-se que a renda média no município minerador do aglomerado norte está entre um e dois salários mínimos. Isto foi comprovado pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN, 2000), que indica que cerca de 60% da população possui renda média entre meio e dois salários mínimos, como acontece em Cachoeiro de Itapemirim. De acordo com a amostragem realizada no município minerador do aglomerado norte, a qualidade de vida e a renda familiar melhoraram nos últimos 20 anos (Figura 10).

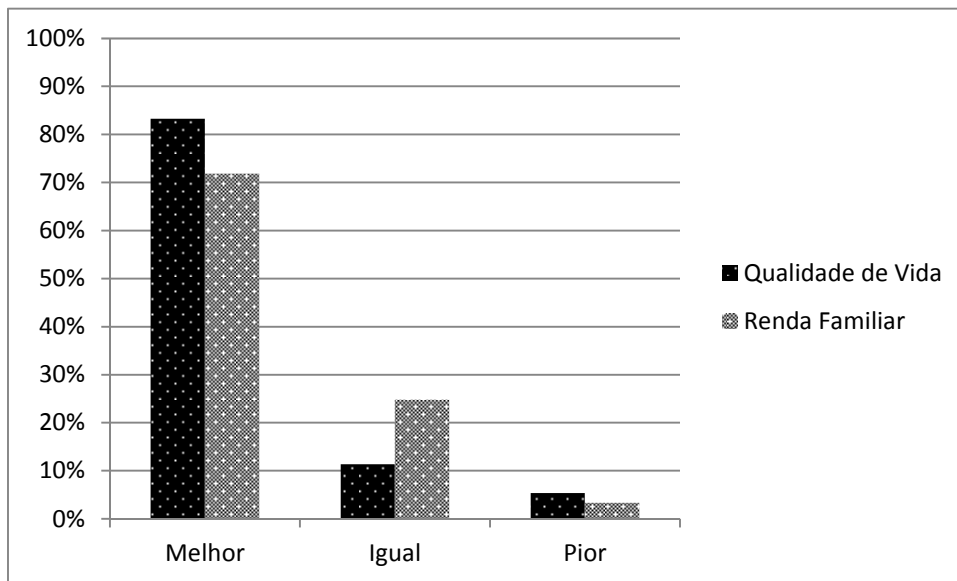


Figura 10: Percepção dos entrevistados sobre a variação da renda familiar e da qualidade de vida nos últimos 20 anos em Barra de São Francisco, Nova Venécia e Vila Pavão

Com relação à infraestrutura básica dos municípios, 15% da comunidade pesquisada declarou não ter acesso a saneamento básico, 7% à saúde, 11% à educação, 49% ao lazer, 246% declararam que não tem acesso à habitação e quase 42% não tem acesso ao transporte público. Dentre os que têm acesso a esses serviços, a maioria se declarou satisfeito, com exceção da saúde pública e do lazer. O grau de satisfação não é muito alto; apenas 7% mostraram-se muito satisfeitos. Nenhum dos serviços públicos destacou-se com alto grau de satisfação. Consideram a qualidade da água boa (75% da comunidade) e 19% a consideraram regular. O melhor serviço público, de acordo com os entrevistados, foi o fornecimento de energia elétrica e o pior o tratamento de esgoto (Figura 11).



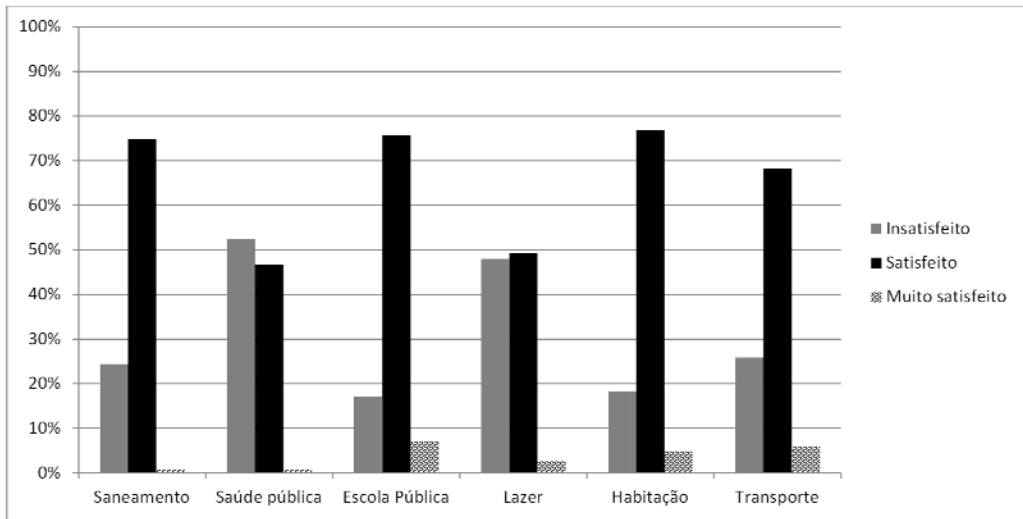


Figura 11: Grau de satisfação dos entrevistados nos municípios mineradores do norte com os serviços públicos

O tratamento de esgoto foi escolhido como pior serviço público nos três municípios mineradores do norte. Tanto Barra de São Francisco quanto Nova Venécia tem uma cobertura de rede de esgoto que não abrange a totalidade de sua extensão.

Mais de 50% do esgoto não recebe nenhum tipo de tratamento. Em Vila Pavão, todos os efluentes são jogados nos córregos sem nenhum tipo de tratamento. Em Nova Venécia existe o programa Águas Limpas da Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN), que tem previsão de cobrir 68% do esgoto coletado e tratado até 2016.

Dos poucos casos encontrados de doenças veiculadas aos recursos hídricos, a moléstia mais frequente foi diarreia. Quanto à qualidade do ar os entrevistados relataram poucos casos de complicações respiratórias, sendo o mais frequente alergia. Os entrevistados relataram ter conhecimento de apenas 4 casos de câncer, porém houve a percepção de um alto índice de casos silicose (13). De acordo com a ANPO, a saúde e segurança dos trabalhadores é rigorosamente cobrada pelo Ministério do Trabalho. Com o advento da normativa NR-22, que dispõe sobre a segurança e saúde ocupacional na mineração, o histórico de doenças ocupacionais e acidentes de trabalho vem diminuindo ao longo dos anos. Outro fato que vem mudando de forma positiva a condição dos trabalhadores é a atuação efetiva das CIPAs (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) dentro da cadeia produtiva de rochas ornamentais.

Dos entrevistados, 68% acham que o melhor que a mineração levou para o município foi emprego e renda e 21% relataram que o impacto positivo da mineração foi o desenvolvimento da região norte. Somente 5% consideram que a mineração não teve nenhum impacto positivo. O impacto negativo da mineração mais mencionado (25%) nas entrevistas foi o tráfego de veículos pesados que, de acordo com a associação, é o principal causador de acidentes do setor. Cerca de 90% dos casos são decorrentes da movimentação de grandes volumes de rocha.

23% consideraram negativo o aumento a degradação ambiental e 7%, os acidentes de trabalho. 4% indicaram a violência e 2%, a poluição. 29% responderam que a mineração não gerou nenhum impacto negativo na região norte enquanto os outros 7% não souberam responder.

A degradação ambiental do setor ocorre de forma pontual, principalmente nas áreas mineradas. Não existem no aglomerado muitos exemplos de áreas exauridas que foram recuperadas, pelo fato de se tratar de uma atividade bem recente na região.

Dos entrevistados, 16% já trabalharam na mineração e aproximadamente 50% tem parentes que trabalharam na mineração. As profissões que apareceram com maior frequência na entrevista eram empregos na extração (marleteiro), na serraria (serrador e encarregado de setores) e empresários. 34% deles gostariam de trabalhar na mineração, sendo a função mais atraente a da área administrativa. Para 99% dos entrevistados a mineração aumentou a possibilidade de emprego na região, principalmente nas áreas de comércio, extração e indústria.

Quanto à associação do município com o APL o grau de associação é alto para a maioria dos entrevistados (88%), como era de se esperar.

A nota dos entrevistados para o município ficou distribuída em: muito bom (22%), bom (31%), regular (35%), ruim (8%) e muito ruim (5%). A nota para mineração: muito bom (31%), bom (35%), regular (26%), ruim (7%) e muito ruim (1%).

As empresas tem políticas diferentes quando se trata de ações de responsabilidade sociais. As ações são direcionadas para os trabalhadores e familiares (distribuição de cestas básicas em datas comemorativas) e comunidades localizadas próximas às atividades exercidas (construção de creches).

Como aconteceu no aglomerado sul a comunidade avaliou melhor a mineração que o município porque o setor é o principal gerador de emprego e renda na região. Na opinião dos autores, o papel de gerador de emprego e renda da mineração é fundamental para essa avaliação positiva.

Alguns impactos negativos da mineração não são perceptíveis para a comunidade, que culpa o governo por problemas causados ou agravados pela produção de rochas. Por exemplo, a necessidade contínua de manutenção das estradas, cuja deterioração é realmente causada pelo transporte dos blocos.

### *9.2.2. Município não-minerador*

São Domingos do Norte é um dos municípios mais jovens do noroeste do estado do Espírito Santo. Desmembrado do município de Colatina e instalado na antiga sede do distrito de São Domingos, São Domingos do Norte foi elevado à categoria de município em 1990.

A população do município é de 8.001 habitantes. A economia do município é caracterizada pela agricultura e pecuária leiteira na zona rural e, na zona urbana, a economia é baseada no comércio varejista e atacadista, onde também funciona a indústria de beneficiamento de uma das maiores empresas de produção de granitos. Mesmo o município não sendo considerado como minerador, de acordo com a prefeitura, o setor de rochas ornamentais é o setor que mais emprega, tanto a nível municipal quanto regional, fomentando a economia, gerando emprego e desenvolvimento para o município. Em segundo plano a prefeitura é o segundo maior empregador.

São Domingos do Norte é a principal rota das cargas originárias da macrorregião noroeste que tem como destino a capital do estado, pela rodovia ES-080 que corta o município.

Em São Domingos foram realizadas 50 entrevistas. Foram entrevistados 23 mulheres e 27 homens, todos adultos. Dentre eles, 27 (54%) moravam no local há mais de 20 anos e 23 (46%) há menos tempo. Um terço era nascido no município.

A maioria dos entrevistados tinha até segundo grau (em torno de 52%, tendo 46% ficado no primeiro grau). Nenhum dos entrevistados possuía educação superior ou eram estudantes de graduação. As entrevistas foram realizadas durante o horário de trabalho e a maioria dos entrevistados (92%) trabalhavam na área de serviços (comercio, transporte, etc.), 2% eram funcionários públicos, 4% eram aposentados e, mineiros, apenas 2%. A renda média da amostra pesquisada no município é de entre um e dois salários mínimos. A grande maioria dos entrevistados declarou que tanto a renda familiar (82%) quanto a qualidade de vida (71%) melhoraram nos últimos 20 anos (Figura 12).

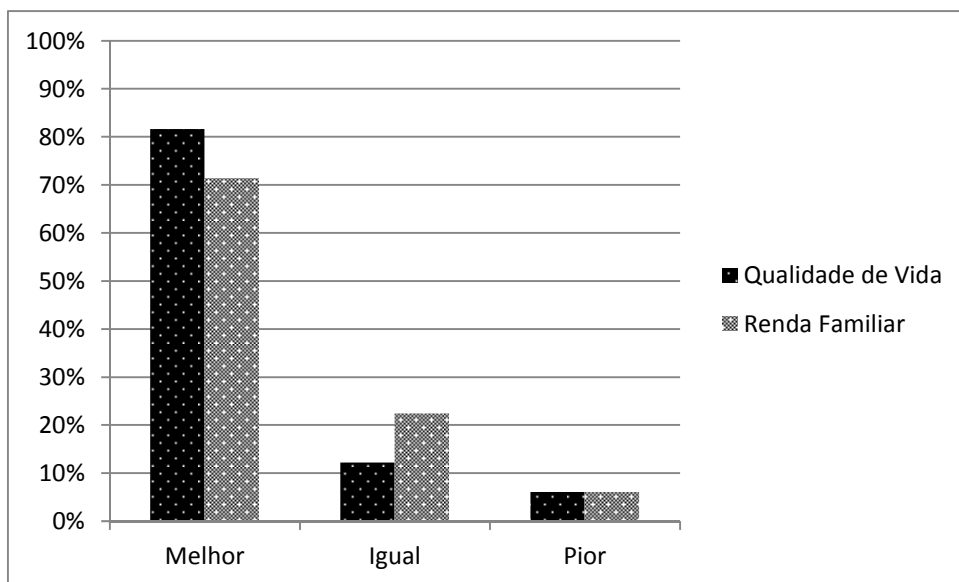


Figura 12: Percepção dos entrevistados sobre a variação da renda familiar e da qualidade de vida nos últimos 20 anos em São Domingos do Norte

Dentre os entrevistados, 14% não têm acesso a saneamento básico, 8% à saúde, 10% à educação, 30% não tem acesso ao lazer, 26% declararam que não tem acesso à habitação e quase 40% não tem acesso ao transporte público. Dentre os que têm acesso, a maioria está satisfeita, em geral, com os serviços públicos do município, com exceção do lazer, onde 29% mostraram-se insatisfeitas. Porém, o grau de satisfação também não é muito alto, apenas em torno de 18% mostraram-se muito satisfeitos. Os serviços melhor considerados foram o saneamento (com apenas 16% de insatisfação) e a escola pública, com 13% insatisfeitos. Metade dos entrevistados considera a qualidade da água boa e, 14%, regular. Os melhores serviços públicos, de acordo com os entrevistados, foram o fornecimento de energia elétrica e o transporte enquanto o pior foi à coleta de lixo (Figura 13).

Dos poucos casos relatados de doenças veiculadas aos recursos hídricos, as moléstias mais frequentes foram alergia e virose. Quanto a doenças devidas à qualidade do ar houve poucos casos de complicações respiratórias (total de 5 casos) sendo alergia e asma os mencionados. Só alguns entrevistados relataram ter conhecimento de doenças pulmonares causadas pela mineração no município e apenas um de problemas lombares.

96% dos entrevistados acha que o melhor que a mineração levou para o município foi emprego e renda. Apenas 2% considera que a mineração não teve nenhum impacto positivo. Para a grande maioria dos entrevistados a mineração não gerou nenhum impacto negativo para o município (74%) e dentre o resto mencionaram danos pelo tráfego de veículos pesados e poluição (lixo, poeira, etc.).

Dos entrevistados, 10% já trabalharam na mineração e 58% tem parentes que trabalharam nela. As profissões que apareceram com maior frequência na entrevista eram foram empregos no setor operacional e motoristas. 40% deles gostariam de trabalhar na mineração, sendo a função mais atraente a da área administrativa. Para 96% dos entrevistados, a mineração aumentou a possibilidade de emprego na região.

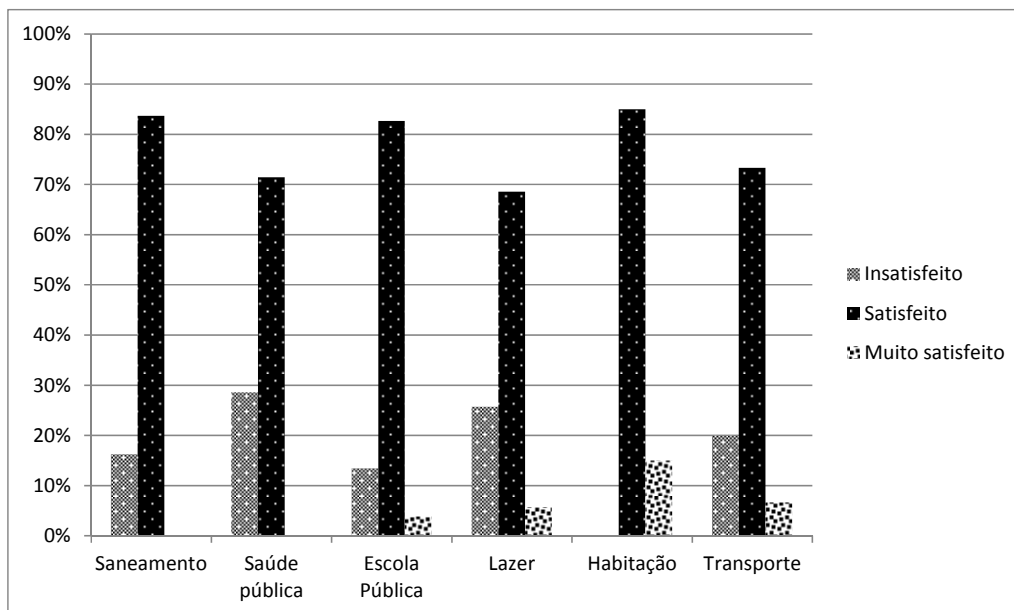


Figura 13: Grau de satisfação dos entrevistados em São Domingos do Norte com os serviços públicos

Quanto à associação do município com o APL a percepção do grau de associação ficou distribuída entre as 3 classes do questionário: muita associação (76%), alguma associação (16%) e nenhuma associação (8%).

A nota dada pelos entrevistados para o município ficou distribuída em: muito bom (10%), bom (30%), regular (42%), ruim (12%) e muito ruim (6%). A nota para mineração: muito bom (47%), bom (37%), regular (8%), ruim (0%) e muito ruim (8%).

Também em São Domingos, o município não minerador do aglomerado norte do APL objeto deste estudo, a atividade de mineração é considerada positiva sendo mais bem avaliada que o próprio município, como aconteceu com a amostra pesquisada no aglomerado sul. A mineração, muito presente nos municípios vizinhos, não tem gerado impactos ambientais apreciáveis pela população. Em contrapartida impacta positivamente o emprego e a renda.

## 10. Conclusões

Todos os indicadores socioeconômicos dos municípios estudados melhoraram nos últimos 20 anos, tanto dos mineradores quanto dos de entorno. As melhorias mais notáveis foram as de Cachoeiro de Itapemirim e dos municípios do aglomerado sul, nos últimos 20 anos, e as dos municípios do norte nos últimos 10 anos. A diminuição da desigualdade, especialmente entre o norte e o sul do estado foi notável nos últimos anos, coincidindo com a exploração de rochas no norte, embora alguns estudos tenham identificado diferenças no grau de desenvolvimento entre as regiões (PAULA, 2008). No entanto, nos últimos 10 anos, a diminuição da desigualdade aconteceu de forma geral no país, o que também deve ser considerado. Houve muitos investimentos em outras atividades, como a agropecuária familiar, de grande importância para o estado. De fato, a porcentagem de geração de riqueza devido a investimentos públicos aumentou nos últimos 10 anos em todos os municípios enquanto que, a participação da geração de riqueza devido ao trabalho, diminuiu. A percepção das comunidades sobre as melhorias econômicas e sociais nos últimos 20 anos coincide com os dados oficiais, conforme a resposta da maioria dos entrevistados em todos os municípios (Tabela 7).

Tabela 7: Municípios alvo e percepção das comunidades

		População (IBGE, 2010)	IDH (PNUD, 2000)	% Melhoria de renda	% Melhoria qualidade de vida	% Satisfação c/serviços públicos	% Satisfação com mineração
Municípios Mineradores	Cachoeiro de Itapemirim	189.889	0,770	74,80	81,30	45,67	64,54
	Barra de São Francisco	40.649	0,701	71,81	83,22	52,38	65,98
	Nova Venécia	46.031	0,738				
	Vila Pavão	8.672	0,688				
Municípios	Jerônimo Monteiro	10.879	0,706	71,26	77,27	52,27	65,82
Não Mineradores	São Domingos do Norte	8.001	0,710	81,63	71,43	40	83,67

A comunidade reconhece a importância da mineração na geração de emprego e renda e se identifica com a atividade mineral também nos municípios considerados de entorno que demonstraram serem fornecedores de mão de obra para os municípios mineradores. Por outro lado, parece ser esse o único benefício da exploração de rochas nas comunidades. Não há, de acordo com os entrevistados, ações de responsabilidade social por parte das empresas e não se observava retorno advindo da arrecadação de impostos sobre a mineração. Percebe-se que as comunidades mineradoras culpam às prefeituras da falta desse retorno, sendo a mineração melhor avaliada que os serviços públicos (Tabela 7).

Os principais impactos negativos da mineração, na opinião das comunidades dos municípios mineradores, são a geração de poeira e os acidentes, incluindo os referentes ao tráfego de veículos pesados. A grande maioria dos entrevistados nos municípios não mineradores (75%) não identificou nenhum impacto negativo para o município, resultado já esperado, pois, não havendo atuação da mineração no município, a grande parte da população não tem conhecimento de seus impactos. Observou-se, na análise das entrevistas, a pouca sensibilidade das comunidades em relação às mineradoras quanto aos impactos negativos da mineração, como os causados pelo intenso tráfego de veículos pesados nas estradas causadores de muitos acidentes e a necessidade de manutenção contínua, realizada pelo estado/prefeitura e não pelas empresas mineradoras.

Conclui-se que o APL de rochas ornamentais do Espírito Santo é extremamente importante para todo o estado pela sua grande contribuição como gerador de emprego e renda. O impacto econômico é tão importante para as comunidades que mascara os impactos negativos, que não são percebidos por elas. No entanto, vale ressaltar que houve grandes investimentos públicos para o desenvolvimento regional, o que favoreceu o crescimento econômico do estado, tornando difícil a análise quantitativa da parcela de contribuição gerada pelo setor de rochas ornamentais.

## 11. Agradecimentos

À Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim, na pessoa do Secretário Municipal de Desenvolvimento Econômico, Sr. Ricardo Coelho de Lima pelas informações prestadas e apoio ao projeto.

Ao Sindimármore, nas pessoas dos Srs. Aguinaldo José Grillo (Presidente) e Messias Morais Pizeta (Secretário Geral) pelo fornecimento de informações utilizadas no projeto.

À Prefeitura Municipal de Jerônimo Monteiro nas pessoas dos Srs. Luiz Gonzaga Ribeiro (Secretário Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável), Altemar Leonardo da Costa (Técnico Agrícola) e Miguel Ângelo Lima Qualhano (Secretário Municipal de Administração e Finanças) pela atenção e informações prestadas.

À ANPO - Associação Noroeste de Produtores de Rochas Ornamentais, na pessoa do Sr. Mario Imbroisi.

À Prefeitura Municipal de Barra de São Francisco nas pessoas do Srs. João Marcos Chipolesch, Sérgio Fernandes, Renata de Moraes Mendes e Zilma Mattos.

À Prefeitura Municipal de São Domingos do Norte nas pessoas dos Srs. Ângelo Zorzaneli e Gilsandra Iara Marino.

À Prefeitura Municipal de Vila Pavão em especial aos Srs. Antônio Alves de Souza Filho, Dulcino Bento Zucatei, Jarmes Gasparini Junior, Mário César Cunha Fialho e Paulo Rogério de Alcântara Soares.

À Foz do Brasil.

Ao Francisco Rego Chaves Fernandes, coordenador do projeto e sua equipe do CETEM/MCTI, a Claudia Adriana Gørgen, Pedro Vale e todas as pessoas que, de alguma forma, colaboraram com esse projeto.

## Bibliografia

AAMOL – Associação Ambiental Monte Líbano. Disponível em: <[www.aamol.com.br/](http://www.aamol.com.br/)>. Acesso em: maio 2011.

BORSOI, Adriana Maria. **Mineração e conflito ambiental**: atores sociais e interesse em jogo na extração de granito no município de Nova Venécia - ES. 2007. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2007.

BRASIL - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – Relatório Técnico 33 - **Perfil de rochas ornamentais e de revestimento**. 2009. Disponível em: <[www.mme.gov.br/sgm/galerias/arquivos/plano\\_duo\\_decenal/a\\_mineracao\\_brasileira/P23\\_RT33\\_Perfil\\_de\\_Rochas\\_Ornamentais\\_e\\_de\\_Revestimento.pdf](http://www.mme.gov.br/sgm/galerias/arquivos/plano_duo_decenal/a_mineracao_brasileira/P23_RT33_Perfil_de_Rochas_Ornamentais_e_de_Revestimento.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2011.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO, Arranjos Produtivos Locais. Que são? Disponível em: <[www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br)>. Acesso em: 27 jul. 2011 (b).

CATTABRIGA, Leonardo. **Utilização de resíduos de rochas ornamentais na composição de pastas de cimento para completação de poços petrolíferos**. 2010. 62 f. Monografia (Conclusão de Curso) – Engenharia de Petróleo e Gás. Faculdade de Espírito Santo, Cachoeiro de Itapemirim, ES, 2010.

CENTROROCHAS – Centro brasileiro dos exportadores de Rochas Ornamentais. Disponível em: <[www.centrorochas.org.br/item/item.php?id=25](http://www.centrorochas.org.br/item/item.php?id=25)>. Acesso em: 2 de jun. 2011.

CHIODI FILHO, Cid. **Situação mundial e posição brasileira no setor de rochas ornamentais em 2008**. São Paulo: ABIROCHAS, 2009b. 5p. (Informe n. 18/2009).

COIMBRA, Ubervalter. Mineração de mármore e granito no ES provoca conflitos no campo. **Século Diário**, Vitória, 6 out. 2010. Disponível em: <[www.seculodiario.com/exibir\\_not.asp?id=1596](http://www.seculodiario.com/exibir_not.asp?id=1596)>. Acesso em: 25 mar. 2011.

DELEVADOVE, Elaine Aparecida da Silva. **Como conciliar a extração de granito com a preservação ambiental?** Monografia (Graduação em Direito) - Faculdade Capixaba de Nova Venécia, Nova Venécia, 2010.

DIAS, Carlos Roberto Casteglione. Benefícios gerados pelo setor de rochas minerais no município de Cachoeiro de Itapemirim. In: **VITÓRIA STONE FAIR**, 2011 Serra, Brasil. Rochas Ornamentais: Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim. Espírito Santo, Brasil: 2011.

ESPÍRITO SANTO. Termo de Referência para a Atuação do Núcleo Estadual de Arranjos Produtivos Locais do Estado do Espírito Santo – NE/APL-ES. Cadernos Gerência de **Arranjos Produtivos – GEAP**: Vitória, 2007. 40 pp. Disponível em: <[www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1295538164.pdf](http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1295538164.pdf)>. Acesso em: 17 jun. 2011.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Desenvolvimento. Gerência de Arranjos Produtivos. Atuação do Núcleo Estadual de Arranjos Produtivos Locais do Estado do Espírito Santo – NE/APL-ES 2006-2010. **Cadernos Gerência de Arranjos Produtivos – GEAP**. 12 pp. Disponível em: <[www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1295538249.pdf](http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1295538249.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2011.

FERNANDES, Rosana Lacerda Coelho. **APL de mármore e granito de Cachoeiro de Itapemirim: aprendizado por interação como fonte de inovações**. 2006. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2000**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 10 jun. 2011.

\_\_\_\_\_. **Dados da base cartográfica**. 2007. Acesso em: out. 2011.

\_\_\_\_\_. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 10 jun. 2011.

IJSN - Instituto Jones dos Santos Neves. Dados socioeconômicos, 2000. Disponível em: <[www.ijsn.es.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=469&Itemid=212](http://www.ijsn.es.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=469&Itemid=212)>. Acesso em: 25 mar. 2011.

MOULIN, Maria das Graças Barbosa. **O lado não polido do mármore: a produção social dos acidentes de trabalho e suas consequências no setor de rochas ornamentais no sul do Estado do Espírito Santo**. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2006.

\_\_\_\_\_. De heróis e de mártires: visões de mundo e acidente de trabalho no setor de rochas ornamentais. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2007, vol. 10, num. 01, p. 37-53.

MOULIN, M. G. B., MORAES, T., BEATRYCE, A. M; Vamos fazer poeira! Fontes e expressões da pressão no trabalho do setor de rochas ornamentais no Espírito Santo. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, 2010, vol. 35, num. 122, p. 192-200.

CORRÊA, R. O preço de uma montanha. **O Eco**, São Paulo, 25 nov. 2005. Disponível em: <[www.oeco.com.br/](http://www.oeco.com.br/)> Acesso em: 25 mar. 2011.

PARAÍSO, M. R. A burocracia como entrave no processo de exportação de rochas ornamentais através dos portos do estado do Espírito Santo. In: **Concurso Nacional Do Arranjo Produtivo Derochas Ornamentais De Cachoeiro De Itapemirim**, E.S, 2, 2006 Vila Velha, Espírito Santo, Brasil: 2006. p.39-40.

PAULA, T.H.P. Arranjo Produtivo Local de Rochas Ornamentais do Espírito Santo: delimitação e análise dos níveis de desenvolvimento dos municípios constituintes. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza. V. 39, n.1, jan-mar. 2008. P. 66-83.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano**. Brasília, 2000. Disponível em: <[www.pnud.org.br/atlas/ranking/IDH-M](http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/IDH-M)>.

Prefeitura de Jerônimo Monteiro. Disponível em: < [www.jeronimomonteiro.es.gov.br/](http://www.jeronimomonteiro.es.gov.br/)>. Acesso em: 10 jun. 2011.

QUALHANO, Miguel Ângelo Lima. **O arranjo produtivo local do setor de rochas ornamentais no município de Cachoeiro de Itapemirim** – ES. 2005. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Cândido Mendes, Campos Dos Goytacazes – RJ, 2005.

REDEROCHAS – **Plano de Desenvolvimento do APL de Rochas Ornamentais de Cachoeiro de Itapemirim**. 2004. Disponível em: [www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1198259234.pdf](http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1198259234.pdf) . Acesso em: 10 de junho de 2011.

REDESIST (Rio de Janeiro). Universidade Federal do Espírito Santo. Departamento de Economia. Grupo de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento Capixaba. **Análise do Mapeamento e das Políticas para Arranjos Produtivos Locais no Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil**: Síntese dos Resultados, Conclusões e Recomendações - Espírito Santo. Versão para Discussão Interna Vitória: Redesist, 2010. 32 p. Disponível em: <[www.politicaapls.redesist.ie.ufrj.br/documentos/docsul](http://www.politicaapls.redesist.ie.ufrj.br/documentos/docsul)>. Acesso em: 12 jun. 2011.

REVISTA INFOROCHAS. **Cachoeiro e Nova Venécia**: dois grandes polos do arranjo produtivo de rochas ornamentais. Disponível em: <[www.revistainforochas.com.br/item/item.php?id=27](http://www.revistainforochas.com.br/item/item.php?id=27)>. Acesso em: 02 jun. 2011.

SAETHER, Thaise. "Operação Quartzão" interdita pedreiras no norte do Estado por irregularidades. **Século Diário**, Vitória, 13 ago. 2010. Disponível em: <[www.seculodiario.com.br/exibir\\_not\\_ultimas.asp?id=5067](http://www.seculodiario.com.br/exibir_not_ultimas.asp?id=5067)>. Acesso em: 25 mar. 2011.

SINDIMÁRMORE - Sindicato dos Trabalhadores na Indústria do Mármore, Granito e Calcário do E.S. Cachoeiro de Itapemirim. Disponível em: [www.sindimarmore.com.br/](http://www.sindimarmore.com.br/). Acesso em: 23 mar. de 2011.

VILLASCHI, A. F.; SABADINI, M. S. **Arranjo produtivo de rochas ornamentais (mármore e granito) no Estado do Espírito Santo**. Rio de Janeiro: BNDES, 2000. (Nota Técnica, 15).



# O Arranjo Produtivo Local de Santo Antônio de Pádua

*Carlos César Peiter<sup>1</sup>*

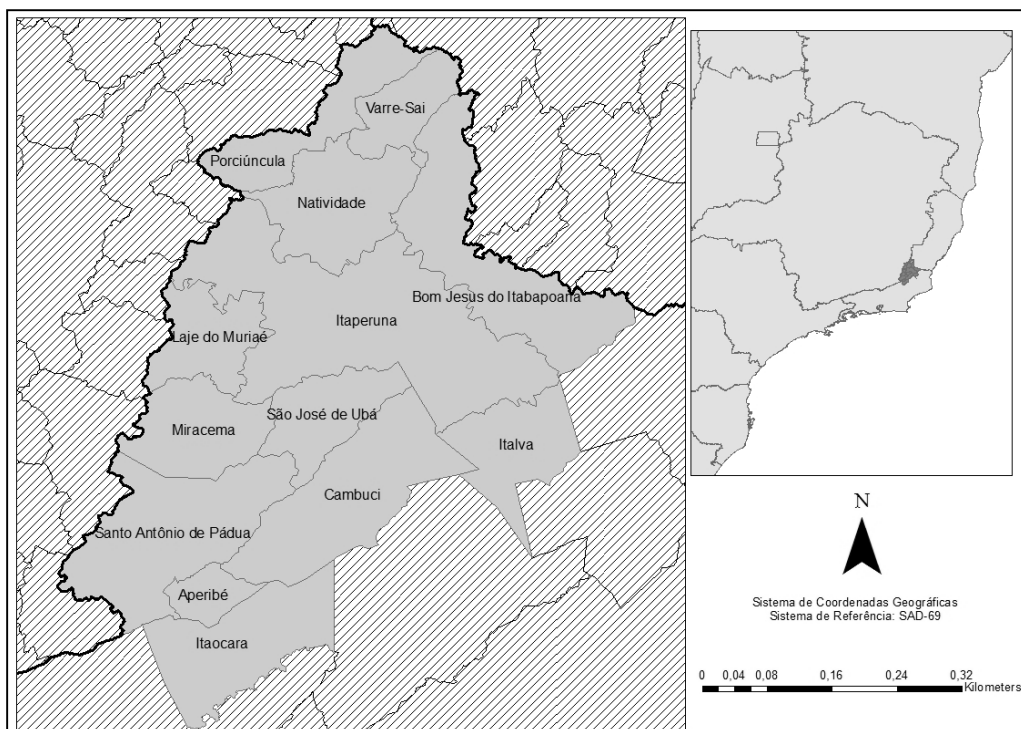
*Regina Coeli Casseres Carrisso<sup>2</sup>*

*Daniel Coelho Barçante Pires<sup>3</sup>*

## 1. Introdução

O município de Santo Antônio de Pádua está localizado na região noroeste do estado do Rio de Janeiro (Figura 1). A região, composta por treze municípios, é considerada a menos desenvolvida do estado. Na Tabela 1 é observada a baixa densidade populacional e o PIB per capita muito abaixo da média do estado do Rio de Janeiro.

Santo Antônio de Pádua fica a 260 km da capital do estado do Rio de Janeiro, ao Norte com Miracema, ao Sul com Cantagalo, à Leste com Cambuci, Aperibé e Itaocara e a oeste com Minas Gerais. Os acessos viários são as rodovias estaduais RJ-186 (Pirapetinga-Pádua), RJ-116 (Niterói-Miracema) e RJ-196 (Pádua-Monte Alegre).



Fonte: Adaptado de IBGE (2007).

Figura 1: Mapa com a localização de Santo Antônio de Pádua e municípios do entorno

1 Pesquisador Sênior do CETEM/MCTI, Doutor pela EDUP/USP. E-mail: cpeiter@cetem.gov.br

2 Pesquisadora Sênior do CETEM/MCTI, Doutora pela EDUP/USP. E-mail: rcarrisso@cetem.gov.br

3 Geógrafo. E-mail: dpires@cetem.gov.br

Tabela 1: Dados comparativos da região noroeste com relação ao estado do Rio de Janeiro

Itens comparativos	Rio de Janeiro	Região noroeste
População	15.989.929	327.872
Área (km <sup>2</sup> )	43.780	5.373
Densidade populacional (hab/km <sup>2</sup> )	365	61
PIB per capita (R\$)	21.621	8.850
Taxa de alfabetização (%)	91%	72%

Fonte: IBGE, 2010.

O clima da região é quente e úmido, com áreas semiúmidas onde a estiagem dura algo em torno de cinco meses no ano, podendo chegar a sete meses em algumas áreas.

A vegetação original da região, floresta semiúmida com grande diversidade de espécies de flora e fauna, foi destruída a partir do século passado quando o ciclo do café do Vale do Paraíba chegou à região. O ciclo do café foi o causador da impressionante devastação ambiental sucedida no estado do Rio de Janeiro, onde a pouca cobertura vegetal restante, nos dias de hoje, só pode ser vista nos parques nacionais e em encostas de serras de difícil acesso (DRUMMOND, 1997). Na região noroeste, a área de floresta é de apenas 0,6%, sendo o restante de mata secundária encontrado nos topos de morros (RIO DE JANEIRO, 1999).

A população atual de Santo Antônio de Pádua é de 40.589 habitantes, distribuída em seus nove distritos (IBGE 2010). As principais atividades econômicas são a pecuária de leite e corte, além da agricultura de arroz, cana de açúcar e oleícolas, que sofreu reduções devido ao clima e à acelerada perda de fertilidade do solo (PREFEITURA DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA, 2010). Os recursos minerais regionais são considerados abundantes, sendo as rochas ornamentais da região de Santo Antônio de Pádua um dos destaques.

## 2. Histórico do parque produtor de Santo Antônio de Pádua

O processo de ocupação da região onde hoje se encontra Santo Antônio de Pádua iniciou-se nas primeiras décadas do século XVIII. Inicialmente, o motivo da incursão na região, realizada pelo capuchino Fernando de Santo Antônio, era a catequese dos índios que lá viviam. As tribos de Puris e Coroados viviam em constante conflito e realizavam ataques aos povoados vizinhos; tal situação motivou o religioso Fernando de Santo Antônio a empreender o aldeamento dos índios. A este foi concedida a doação de sesmarias nas margens do Rio Pomba, afluente do Rio Paraíba. Entretanto, a missão não obteve sucesso. Somente no século XIX, o processo de ocupação se consolidou, quando a capela erigida, em consagração à Santo Antônio de Pádua, elevou-se a categoria de curato, e posteriormente, a de Freguesia. O Frade Antônio Martins foi quem continuou o processo iniciado no século XVIII, conseguindo catequisar os índios já aldeados e distribuindo a ocupação do solo. Em 1882, Santo Antônio de Pádua emancipa-se de São Fidélis, principalmente, pelo grande desenvolvimento no setor agrícola e pelo desejo de seus habitantes (IBGE, 2010).

A história de Santo Antônio de Pádua é semelhante à de tantas outras cidades localizadas na região. Com dois ciclos bem definidos, alternando momentos de extrema riqueza, apontando a região como referência econômica, social e cultural e a momentos de extrema miséria ligados a uma estagnação econômica. Durante o correr dos anos o município passou por dois ciclos principais: os agropecuários, destacando-se a cana-de-açúcar, o café, o arroz e a pecuária leiteira extensiva; e o mineiro.

Não foram encontrados registros que determinem com precisão o início do aproveitamento econômico do bem mineral na região. As atividades minerais, com relação à exploração de rochas ornamentais na região de Santo Antônio de Pádua, sinalizam que seu início foi na década de 1960 quando alguns pequenos produtores rurais começaram a utilizar uma “pedra” facilmente “desplacável” (friável) para revestir o piso de currais. Origina-se daí, uma das nomenclaturas utilizadas ainda hoje por pessoas da região - Pedra de Curral. Esta era simplesmente retirada dos afloramentos, deslocada e assentada diretamente sobre os pisos.

Ao final da década de 1970, início de 1980, moradores locais começaram a serrá-la e empregá-la na construção civil como revestimento para muros, pisos e jardins em substituição aos similares encontrados no mercado, tendo como principal atrativo, os preços mais acessíveis. A partir daí, a rocha ornamental começa a ser diferenciada e comercializada, recebendo diversos nomes de acordo com suas características, principalmente àquelas relacionadas à cor e a aparência: “pedra Miracema” ou “pedra Paduana”, “pedra Olho de Pombo”, “pedra Madeira Amarela”, “pedra Madeira Vermelha”, etc. Esta nomenclatura persiste até os dias de hoje com algumas modificações.

O desenvolvimento vinha ocorrendo de forma relativamente homogênea através de uma extração e beneficiamento praticamente artesanal, onde os principais fatores diferenciadores eram o tamanho das propriedades, uma vez que, inicialmente, tudo girava em função somente do direito de propriedade da terra e do número de serras que o proprietário conseguiria manter através da extração em suas pedreiras; ou pela compra de blocos de pedreiras menores. Até o ano de 1994/1996, a maioria das atuais empresas não apresentava qualquer registro. Somente a partir desta data, sob a orientação do DRM começou a se desenvolver um trabalho baseado na disponibilidade e acessibilidade de entendimento, ensinamento e acompanhamento das atividades locais. Assim, foi iniciado um novo ciclo na produção mineral. Este novo rumo dentro do ciclo mineiro teve como ponto de partida a legalização das atividades de mineração, que até então vinham sendo desenvolvidas de forma ilegal, caracterizando a mudança de uma economia familiar para o início de uma economia que começava a despontar para o caminho de uma atividade industrializada.

Atualmente Santo Antônio de Pádua é o maior polo de extração mineral de rochas ornamentais do estado do Rio de Janeiro. A atividade, que teve início da década de 1980, tem gerado cerca de 6.000 postos de trabalho diretos e indiretos. A maioria das empresas (91%) de micro, pequena e médio (MPEs) porte do município empregava cerca de dezenove pessoas cada uma em 2001. Segundo IBGE (2010), o total de pessoal ocupado em unidades produtivas locais era de 9.483 e o número total de empresas com CNPJ era de 1.261, sendo 1.212 (96%) atuantes. Pode-se dizer que as MPEs são as maiores responsáveis pelo emprego do município. Atualmente, existem mais de 200 pedreiras e mais de 100 serrarias em operação, com parte delas ainda trabalhando em situação irregular.

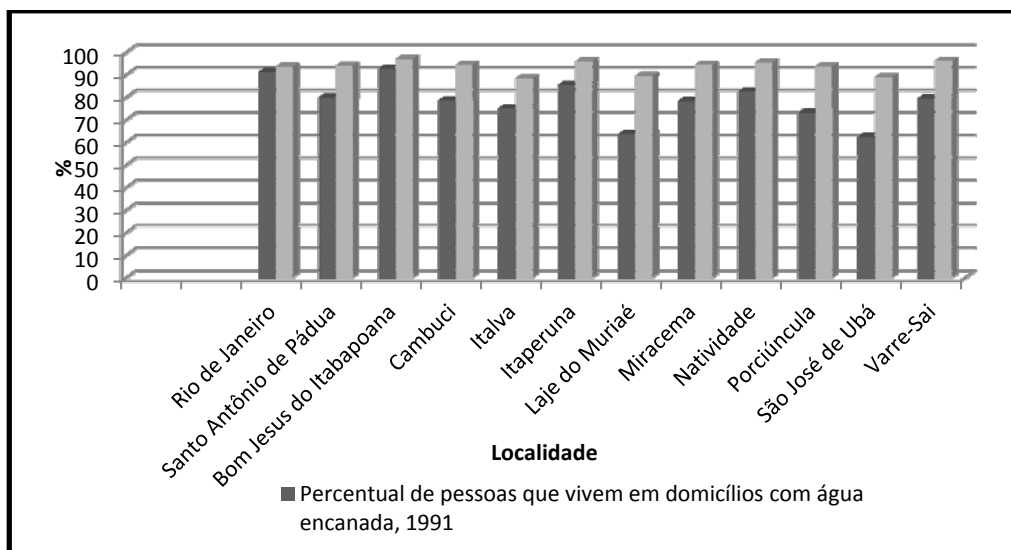
As pedreiras estão distribuídas de forma contínua por duas falhas geológicas ao longo dos municípios de Santo Antônio de Pádua, Miracema e Itaperuna, as quais seguem um plano pouco ordenado, carente de tecnologia adequada e, em sua quase totalidade, sem planejamento ambiental (DAYAN, 2002). A produção anual de rochas ornamentais no município está estimada em 3,6 milhões m<sup>2</sup>/ano (CAMPOS *et. al.*, 1999). O tipo de rocha existente na região é um granulito milonitizado, com diferentes variedades. Em todos os casos a extração dos blocos é realizada com maior frequência em locais íngremes, onde são encontradas as maiores incidências de fraturas na rocha. Embora a exploração de

rochas ornamentais em Santo Antônio de Pádua venha crescendo de maneira acentuada, as técnicas de extração ainda são rudimentares, o que compromete a produtividade local e a competitividade nacional e internacional do segmento, além de comprometer o meio ambiente na região.

### 3. Indicadores

A região produtora de rochas ornamentais de Santo Antônio de Pádua também é composta pelos municípios de Miracema, Porciúncula, Varre-Sai, Natividade, Cambuci, Bom Jesus de Itabapoana, Italva, Laje do Muriaé, Itaperuna e São José de Ubá. Em 1991, a população rural desta microrregião era predominante na maioria dos municípios. Contudo, após dez anos, a maioria dos municípios apresentou uma considerável redução da população rural, com exceção de Santo Antônio de Pádua e Natividade que permaneceram com o mesmo percentual. Já os municípios de Cambuci, São José de Ubá e Varre-Sai ainda possuíam mais de um terço de sua população no meio rural em 2000. O processo de urbanização seguiu a tendência nacional de aumento da urbanização (IBGE, 2010). Atualmente, São José de Ubá é o destaque em termos de uma população rural representativa, seguido de Varre-Sai.

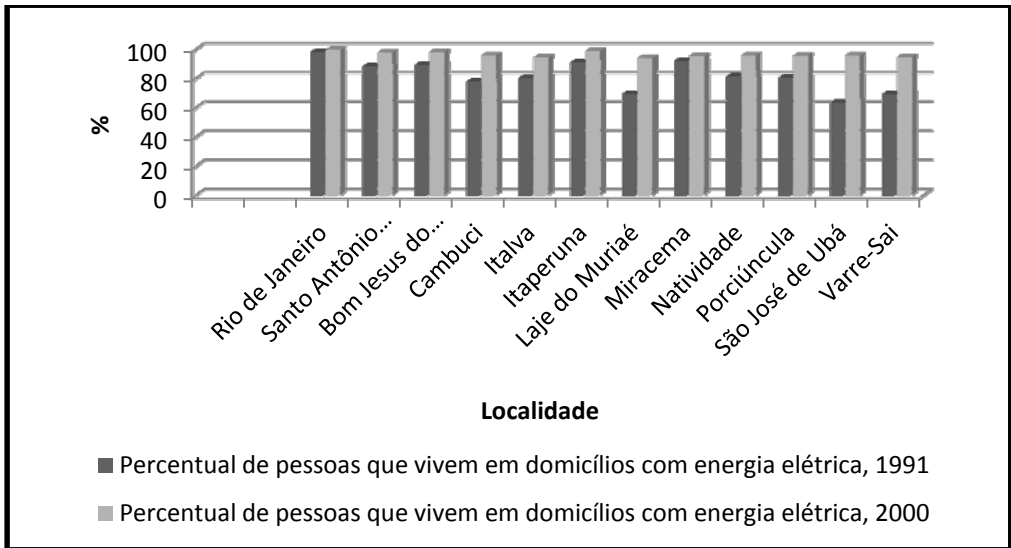
O acesso a água encanada apresentou sensível melhora entre 1991 e 2000 (Figura 2). A grande maioria dos municípios da microrregião produtora de rochas ornamentais já apresenta dados percentuais acima de 90%, como a média do estado do Rio de Janeiro. Santo Antônio de Pádua foi um dos municípios que apresentou um grande aumento no percentual de pessoas com acesso a água encanada.



Fonte: PNUD (2003).

Figura 2: Acesso à água encanada

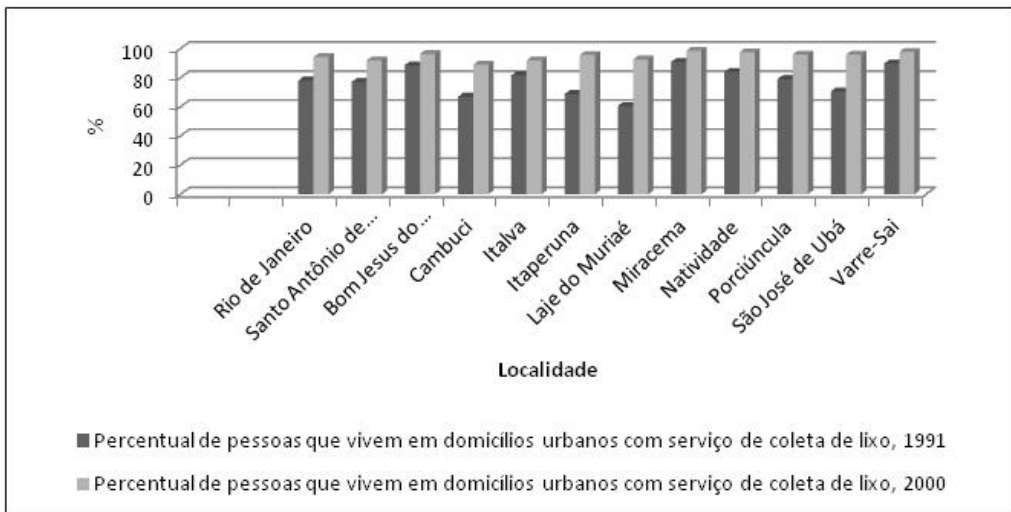
A energia elétrica destaca-se, entre os serviços, como o de maior progresso (Figura 3). Neste caso, todos os municípios passaram a ter mais de 90% dos seus domicílios com acesso a este serviço no ano 2000. Uma melhora bastante significativa, para alguns municípios, quando comparado ao índice de 60%, em 1991. Santo Antônio de Pádua é o município que apresenta um dos maiores percentuais de atendimento neste serviço.



Fonte: PNUD (2003).

Figura 3: Acesso a energia elétrica

Com relação ao serviço de coleta de lixo, a situação apresentada é semelhante: uma melhora significativa entre os anos de 1991 e 2000, com a maioria dos municípios possuindo mais 90% dos domicílios com acesso ao serviço de coleta de lixo em 2000 (Figura 4). Santo Antônio de Pádua, porém, não se destaca: a percentagem de população atendida com serviço de coleta de lixo é uma das menores da região.



Fonte: PNUD (2003).

Figura 4: Acesso ao serviço de coleta de lixo

A ONU publica o Relatório de Desenvolvimento Humano onde é dado o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) que usa para seus cálculos indicadores sociais, culturais e

políticos além dos econômicos<sup>4</sup>. O índice varia de zero a um, sendo que até 0,479 o desenvolvimento humano é considerado baixo; entre 0,48 e 0,669 o desenvolvimento é considerado médio, entre 0,67 e 0,784 o desenvolvimento humano é alto, acima disto o desenvolvimento é muito alto.

A Tabela 2 apresenta os diversos índices de desenvolvimento humano municipal dos municípios da região produtora de rochas ornamentais de Santo Antônio de Pádua. O IDH-E é o índice específico para educação; IDH-L para longevidade da população; e IDH-R para a renda.

Tanto Santo Antônio de Pádua como os outros municípios da região produtora de rochas ornamentais demonstram um IDH abaixo da média do estado do Rio de Janeiro e muitas vezes abaixo da média brasileira. O IDH-R é o índice mais baixo da região e o IDH-E o mais alto, contudo ainda abaixo da média estadual.

Tabela 2: Índice de Desenvolvimento Humano do centro produtor de rochas ornamentais de Santo Antônio de Pádua

Localidade	IDH 1991	IDH 2000	IDH-E 1991	IDH-E 2000	IDH-L 1991	IDH-L 2000	IDH-R 1991	IDH-R 2000
Brasil	0,696	0,766	0,745	0,849	0,662	0,727	0,942	0,723
Rio de Janeiro	0,753	0,807	0,837	0,902	0,690	0,740	0,731	0,779
Santo Antônio de Pádua	0,694	0,754	0,725	0,814	0,733	0,759	0,624	0,689
Bom Jesus do Itabapoana	0,662	0,746	0,754	0,851	0,632	0,699	0,600	0,689
Cambuci	0,654	0,733	0,691	0,784	0,675	0,759	0,597	0,656
Italva	0,659	0,724	0,719	0,823	0,659	0,683	0,600	0,667
Itaperuna	0,708	0,787	0,756	0,859	0,702	0,800	0,667	0,702
Laje do Muriaé	0,625	0,710	0,697	0,804	0,632	0,699	0,546	0,627
Miracema	0,669	0,733	0,749	0,829	0,647	0,683	0,611	0,686
Natividade	0,658	0,736	0,736	0,829	0,632	0,689	0,607	0,689
Porciúncula	0,646	0,730	0,700	0,810	0,624	0,740	0,614	0,640
São José de Ubá	0,637	0,718	0,618	0,766	0,686	0,730	0,607	0,657
Varre-Sai	0,600	0,679	0,638	0,782	0,596	0,620	0,565	0,636

Fonte: PNUD, (2003).

## 4. A linha do tempo dos modelos de formação das empresas no setor de rochas

### 4.1. Na extração

As empresas se caracterizaram por ter o proprietário do terreno extraído todo o minério numa frente única. O responsável legal e o responsável pela exploração, auxiliado por um geólogo ou engenheiro de minas cuida da parte inicial de legalização e assessoria técnica. O proprietário do terreno é o titular do registro, porém aloca parte ou integralmente a frente de lavra. Nesse caso, o proprietário da terra divide uma única frente de lavra em várias frentes menores, num sistema que em geral é de um quarto da renda para o proprietário e três quartos para o explorador. Embora a extração nas frentes

<sup>4</sup> Para maiores informações sobre o cálculo dos diversos IDH-M consulte o site: [www.pnud.org.br](http://www.pnud.org.br).

de lavras seja alocada, o responsável legal pela exploração é o proprietário, cabendo aos locatários seguirem as especificações técnicas estabelecidas pelos geólogos ou engenheiros de minas nos devidos processos de legalização. No caso do proprietário alocar integralmente a área onde se desenvolve a mineração, o titular da legalização mineral é o próprio empreendedor, cabendo ao mesmo todas as responsabilidades legais e ambientais do processo de extração. O dono do terreno apenas recebe uma cota que varia normalmente de 20-25% do total extraído.

Um problema muito comum nessas relações se dá quanto à responsabilidade em relação à degradação e recuperação ambiental. Devido à falta de orientações técnicas adequadas, tanto do ponto de vista da deposição do rejeito da extração propriamente dita quanto da responsabilidade jurídica, os litígios entre as partes envolvidas, proprietários de terras e moradores vizinhos à mineração, são constantes. Com o processo de legalização e o desenvolvimento do caráter realmente empresarial por parte dos empreendedores, tais conflitos têm se tornados cada vez mais raros.

Atualmente, podemos identificar outras formas de relação entre donos de terras, empreendedores e empreendimentos. Na terceirização, o dono da terra é o responsável legal pela mineração perante os órgãos oficiais e o próprio responsável pela frente de lavra, porém contrata o serviço de empresas constituídas que prestam serviço de extração. Na verdade, o que ocorre é uma transferência da responsabilidade sobre os encargos trabalhistas. Na prestação de serviço, constituía-se uma firma onde parte dos empregados e empregadores eram membros da mesma família e/ou amigos, com a existência de somente alguns poucos empregados sem qualquer vínculo familiar ou afetivo.

#### **4.2. No beneficiamento**

Os primeiros modelos utilizados no beneficiamento podem ser divididos em: (i) modelo familiar – em geral, feito de maneira informal, literalmente de “fundo” ou “frente” de quintal, utilizando-se da mão de obra familiar (desde avós até netos) trabalhando no deslocamento das pedras. Os homens trabalham nas serras do próprio núcleo familiar ou muitas vezes, nas frentes de lavra, como forma de renda mais fixa. Algumas dessas cooperativas familiares constituem grande parte das, aproximadamente, 100 serrarias cadastradas na prefeitura como “empresa de pedra”, que no geral possuem uma ou no máximo duas serras; e (ii) modelo médio-grande porte – serrarias que possuem 3 ou mais podendo estar ou não ligadas a empresas de extração. Entre estas se encontram as mais serrarias dinâmicas e as que buscaram por novas alternativas e tecnologias, tanto voltadas para a extração quanto para o beneficiamento, e que hoje despontam como definidoras para os novos modelos desenvolvidos no local. Os modelos recentes podem ser destacados em dois grupos: investimentos individuais – que são empresas que individualmente buscam inovações quanto ao beneficiamento; e investimentos em grupo – onde empresas se juntam e em grupo tentam buscar soluções para problemas em comum e melhorias na qualidade do beneficiamento.

### **5. A cadeia produtiva de rochas ornamentais em Santo Antônio de Pádua**

A cadeia produtiva tem início na extração das rochas realizada pelos donos de pedreiras, passa pelo beneficiamento feito nas serrarias e, por final, na comercialização de produtos e subprodutos acabados.

As pedreiras (frentes de exploração, a céu aberto, que promovem o desmonte de rochas através de bancadas) fazem a extração mineral e as serrarias fazem o beneficiamento do minério extraído. A escolha e a exploração de uma jazida são realizadas, na maioria dos casos, sem planejamento técnico-econômico por parte dos mineradores, o que resulta em baixa produtividade com perdas acima de 50% em algumas pedreiras. As explorações de lavras são feitas em bancadas pouco mecanizadas com abertura de canais ou trincheiras à base de explosivos, levando à quebra da rocha e à ampliação de fraturas ocasionando perdas excessivas. Este processo é bem rudimentar, manual e não tem registrado evolução significativa na região estudada quanto aos métodos, técnicas e equipamentos utilizados, o que confere à produção uma grande defasagem tecnológica em relação ao padrão mundial. Nesse sentido Campos *et al.* (1999) registram que apenas a partir de 1995 ocorreram mudanças do tipo utilização *flame Jet* (um maçarico para cortar a rocha) comprado em conjunto por alguns mineradores. Define-se por serraria a instalação que contenha uma ou mais máquinas de disco diamantado, para transformar o produto extraído na pedreira, em blocos, os quais são clivados de modo a formar as chamadas “lajinhas” de revestimento. Até o final da década de 1990, o beneficiamento pelos quais as rochas passavam era bastante simples; constava basicamente de uma serragem manual realizada numa serra desenvolvida e produzida por uma única indústria de máquinas do município. A serra utilizada no beneficiamento consta de um disco diamantado movido por um motor elétrico e resfriado a água. Os discos diamantados são produzidos e comprados de outras localidades industriais (BAPTISTA FILHO e TANAKA, 2002).

Os produtos do beneficiamento das rochas produzidas na região podem se dividir em dois grupos comerciais: a pedra Miracema/Paduana e a pedra Madeira. A primeira, por ser mais rígida, é retirada da frente de lavra em blocos com dimensões maiores e mais padronizada. Nas pedreiras são produzidos blocos de dimensões aproximadas de 50 x 50 x 40 cm, que posteriormente são deslocadas em lajes brutas de 50 x 50 x 4 cm. Em seguida, essas lajes brutas são encaminhadas às serrarias para um beneficiamento final, sendo cortadas em lajes menores de dimensões aproximadamente 11,5 x 23,0 x 4,0 cm chamadas de bloquinhos que são posteriormente rachados por percussão manual com a utilização de espátulas metálicas e pequena marreta. Os afloramentos da pedra Madeira, mais friável, encontram-se mais alterados e as perdas são maiores do que as ocorridas com as pedras Miracema, tornando-se mais difícil se obter blocos com as dimensões citadas acima. Sendo assim, muitas vezes, os blocos que saem das pedreiras para as serrarias e o beneficiamento final, apresentam dimensões menores do que as obtidas para as pedras Miracema. Destaca-se que além da escassez de afloramentos, essas rochas apresentam grandes perdas em todas as etapas do processo, da extração ao assentamento final, passando pelo beneficiamento e transporte, o que ocasiona uma perda por volume muito maior do que o ocorrido com a pedra Miracema/Paduana (BAPTISTA FILHO e TANAKA, 2002).

As rochas extraídas e beneficiadas são comercializadas nas mais variadas formas, destacando-se: revestimento de muros, paredes, pilastras e colunas; paralelepípedos; pisos de varandas, garagens, jardins, currais, além de diferentes classes de brita como subprodutos. Praticamente toda a comercialização é feita por atacado entre empresas produtoras e consumidoras. As vendas são realizadas nas serrarias e os produtos transportados por caminhões até os compradores. Assim as empresas produtoras (pedreiras e serrarias) estão envolvidas diretamente na comercialização, sem qualquer tipo de intermediação formal.

As infraestruturas viária, educacional e tecnológica além da regulamentação do trabalho e do meio ambiente e da assistência técnica e comercial são de responsabilidade de órgãos



públicos e associações de produtores. Diversos atores atuaram nessa cadeia na região, direta ou indiretamente ligados às fases de produção e/ou comercialização: Associação Brasileira das Indústrias de Rochas Ornamentais (ABIROCHAS), Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), Departamento Estadual de Estradas de Rodagem (DER/RJ); Departamento de Recursos Minerais (DRM/RJ); Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ); Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA); Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN); Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT - através do fundo mineral); Ministério do Trabalho (MT); Prefeitura Municipal de Santo Antônio de Pádua (PMP); Rede de Tecnologia Mineral coordenada pelo CETEM (RETECMIN); Serviço de Apoio a Pequena e Média Empresa (SEBRAE); Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia (SECT); Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA); e Sindicato de Extração e Aparelhamento de Gnaisse da Região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro (SINDGNAISSE).

A produção final dependeu dessa rede de atores, além das empresas que realizam o processo produtivo como os mineradores de lavras; os fornecedores de máquinas, equipamentos e insumos; e os produtores (pedreiras e serrarias). No final da cadeia está a rede de comercialização dos produtos e dos subprodutos, onde se situam as atividades comerciais e de serviços.

## **6. Tecnologia, organização da produção e sustentabilidade**

Peiter (2001) avaliou as questões que envolvem a tecnologia, a forma de organização da produção e a sustentabilidade da atividade mineral no Noroeste Fluminense (Tabela 3) cujas características são igualmente válidas para a produção de rochas ornamentais em Santo Antônio de Pádua.

O termo sustentabilidade pode ser definido como um conjunto de características e perspectivas relativas às dimensões do desenvolvimento sustentável, que, no caso apresentado, são a social, a econômica e a ambiental, da produção mineral em Santo Antônio de Pádua. Cada fator de produção pode ser neutro (0), positivo ou negativo, em relação a essas dimensões da sustentabilidade (social, econômica e ambiental).

A avaliação média dos participantes sobre a interferência dos fatores é registrada na terceira coluna variando entre -2 e +2, conforme a intensidade do “dano” (notas negativas), a “indiferença” (0), ou o benefício (notas positivas).

Tabela 3: Avaliação da sustentabilidade da atividade mineral no Noroeste Fluminense

Fator de produção	Sustentabilidade			Contribuição do fator
	Social	Econômica	Ambiental	
Matéria prima	(+) Grande disponibilidade	(+) Material exclusivo	(-) Grande desperdício	(1+)
Padrão tecnológico	(++) Intensivo em mão-de-obra	(-) Alto custo e baixo preço	(- -) Causa do desperdício	(1-)
Nível técnico	(-) Pouco treinamento	(0) Pode aumentar a produção	(0) Não é determinante	(1-)
Padrão empresarial	(+) Melhor salário da região	(- -) Sem técnicas adequadas	(-) Baixa consciência ambiental	(2-)
Apoio e assistência	(-) Pouco repressivo	(+) Crescente SEBRAE e Firjan	(+) Atuação constante FEEMA e DRM	(1+)
Assistência financeira	0	(-) Crédito difícil para pequenas empresas	0	(1-)
Resultado/viabilidade	(2+)	(2 -)	(3-)	(3-)

As análises realizadas quanto à contribuição dos fatores de produção (coluna 1) que são expressas pelo somatório apresentado na coluna 3, apontaram que:

- o padrão empresarial, entendido como as formas de gestão e organização da produção, é o componente que mais compromete a sustentabilidade como um todo (-2 pontos);
- a matéria prima é o fator que mais contribui (+1 ponto), dada a sua qualidade, boa aceitação no mercado e abundância;
- o atendimento das instituições financeiras (crédito) e o modelo tecnológico em prática são fatores que pouco tem contribuído (-1 ponto) para dar sustentação à atividade mineral.

Quanto a análise de cada componente de sustentabilidade individualmente e do resultado final (-3) que é a soma das pontuações registradas na coluna 3, direção vertical, indicam que:

- a atividade mineral alcançou elevado nível de viabilidade social, especialmente quando vista através do número de postos de trabalho e empregos gerados, além da melhoria da qualidade de vida em função de melhores remunerações;
- a viabilidade econômica está ameaçada pela deficiência gerencial, pela falta de créditos ao produtor, pela aparente saturação do mercado, pela pouca diversificação dos produtos e pela tendência de queda dos preços;
- a viabilidade ambiental é a mais comprometida, embora não se possa atribuir somente às pedreiras e serrarias o estado crítico do meio ambiente na região noroeste fluminense.

A falta de organização, os baixos níveis de qualificação gerencial e técnica, o baixo nível tecnológico, a pouca agregação de valor na cadeia e a falta de regularização são fatores que reduzem o valor dos produtos e afetam a competitividade e até mesmo a sobrevivência, de várias empresas.

Diante da importância do setor para a região em termos de renda e emprego, da falta de planejamento dessa atividade e do grande impacto ambiental, o CETEM resolveu atuar de forma mais ampla e sistemática na gestão dessa atividade. Para tal, constituiu-se uma rede local de apoio a essa cadeia produtiva denominada RETECMIN-RJ (Rede Cooperativa de Pesquisa e Uso de Bens Minerais destinados à Construção Civil), visando à melhoria dos conhecimentos técnicos e científicos e a difusão de novas tecnologias para auxiliar a gestão sustentável desses recursos.

## **7. Análise dos impactos ambientais da exploração de rochas ornamentais**

Demonstrações dos impactos ambientais gerados pela exploração mineral foram apontadas no estudo realizado na pedreira “Raio de Sol”, localizada na Estrada Pádua-Paraoquena, na Fazenda de Cachoeira Alegre, à esquerda do rio Pomba, pelos pesquisadores do Departamento de Geologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro. De acordo com a pesquisa, foram detectados vários impactos no local relacionados com a atividade de extração de rochas, que são apresentados a seguir e que podem ser extrapolados para as diversas pedreiras da região, como: alteração dos recursos hídricos, com assoreamento do rio Pomba e turbidez de suas águas; devastação da mata ciliar; poluição do ar e das águas do rio Pomba e afluentes por finos de serraria, dentre outros (SILVA e MARGUERON, 2002).

Os impactos são descritos para as diferentes fases dos processos de extração e de beneficiamento – instalação e operação -, e são classificados como positivos ou negativos para os diferentes meios físico, biótico e antrópico e podem ser caracterizados de acordo com o seu tipo de ação –direto ou indireto -, sua extensão – local, regional ou estratégica -, sua ignição – imediata, média ou de longo prazo -, sua periodicidade – permanente, cíclico ou temporário -, seu nível de ação – reversível ou irreversível - e intensidade – alta, média ou baixa.

### **7.1. Descrição dos impactos no meio físico**

#### *7.1.1. Fase de instalação*

##### a) Alteração da paisagem

Trata-se do impacto de maior visibilidade associado à exploração de pedras decorativas. Na paisagem, antes ocupada pela mata, as frentes de lavra instaladas provocam desmatamento, remoção de solo e de rocha e áreas degradadas associadas à atividade (pátios de estocagem, áreas de manobra e vias de acesso). Este se caracteriza como impacto negativo direto, local, imediato, permanente, irreversível e de média intensidade para a região.

##### b) Alteração do meio atmosférico

Está relacionado aos ruídos gerados pela extração, e a qualidade do ar, com a emissão de partículas finas originadas pela movimentação de terra– que pode ser caracterizado como um impacto negativo, indireto, local, imediato, temporário e reversível e de baixa intensidade.

### 7.1.2 Fase de operação

#### a) Alteração da paisagem

Da mesma maneira que na fase de instalação, a alteração da paisagem é o impacto de maior visibilidade. A alteração da paisagem, devido à instalação da serraria, caracteriza-se pelo acúmulo de rejeito (aparas de rocha) após o corte das “lajinhas”, e pelos particulados finos nas águas rejeitadas, que é resultante das máquinas de corte (que vem sendo descartada sem nenhum tipo de tratamento). Está é um impacto negativo, direto, local, imediato, permanente e irreversível e de alta intensidade.

#### b) Alteração dos resultados dos processos geológicos

Trata-se dos processos de erosão laminar, formando sulcos e ravinas, e assoreando cursos d’água, que podem agir sobre a região, uma vez que a movimentação de terra expõe uma grande área. Há ainda, os processos de mudanças na dinâmica de infiltração e armazenamento das águas de sub-superfície. É caracterizado por ser um impacto negativo, indireto, local, em médio prazo, permanente e irreversível e de média intensidade.

#### c) Alteração das feições geomorfológicas e das encostas

Trata-se dos processos de alteração do maciço, que no caso da pedreira, foram modificados pelas técnicas de extração (*flame jet*, marteletes e explosivos). Por ser uma área com relevo suave, as modificações nas encostas são proeminentes somente nas frentes de lavra, que possuem no máximo 6 metros de altura. A disposição caótica dos rejeitos pode causar instabilidade nas encostas. É caracterizado por ser um impacto negativo, direto, local, em longo prazo, permanente e irreversível e de alta intensidade.

#### d) Alteração dos recursos hídricos

Para pedreiras localizadas à margem do rio Pomba, alguns problemas de impacto podem se registrar, como o assoreamento da borda do rio na área da pedreira. É um Impacto negativo, indireto, local, imediato, temporário e reversível e de baixa intensidade.

#### e) Alteração do meio atmosférico

Trata-se de ruídos excessivos, provocados pelo *flame jet*, marteletes e explosivos, e geração de poeiras pelo tráfego de caminhões por estradas não pavimentadas. É um Impacto negativo, direto, local, imediato, temporário e reversível e de baixa intensidade.

## 7.2. Descrição dos impactos no meio biótico

### 7.2.1. Fase de instalação

#### a) Alteração da flora

Devido ao desmatamento (retirada da vegetação atual) para a abertura da pedreira, das vias de acesso, área de estocagem e manobra, tanto o estrato herbáceo quanto o estrato arbustivo são retirados. Além disso, a mata tem que ser devastada e a área próxima à pedreira caracterizam-se pelo acúmulo de rejeito (aparas de rocha) após o corte das “lajinhas”, e pelos particulados finos nas águas rejeitadas, que é resultante das máquinas de corte (que vem sendo descartada sem nenhum tipo de tratamento). Este é um impacto negativo, direto, local, imediato, permanente e irreversível e de baixa intensidade.

## b) Alteração da fauna

Com o desmatamento, os animais são espantados da área de origem, tendo que procurar um novo *habitat*. É um impacto negativo, direto, local, imediato, permanente e irreversível e de baixa intensidade.

### 7.2.2. Fase de operação

## a) Alteração da fauna

Na fase de operação, a fauna pode ser atingida pelo excesso de ruído de alguns equipamentos (como o *flame jet*, por exemplo) e pelo uso de marteletes associados aos explosivos. É um impacto negativo, direto, local, em longo prazo, cíclico e reversível e de baixa intensidade.

## 7.3. Descrição dos impactos no meio antrópico

### 7.3.1. Fase de instalação

## a) Geração de empregos

Para a abertura de uma pedreira, em média são utilizados oito trabalhadores para executar o decapeamento da rocha, além de melhorias das vias de acesso. Isso se caracteriza como um impacto positivo, direto, local, imediato, permanente ou reversível e de média intensidade.

## b) Uso do solo

Diminuição da utilização do solo para a atividade agropastoril, devido ao grande número de jazidas que existem na região. É um impacto positivo e negativo, direto, local, em longo prazo, permanente e reversível e de média intensidade.

### 7.3.2. Fase de operação

## a) Geração de empregos

Como na região de Santo Antônio de Pádua a atividade agropastoril atravessa uma fase de baixa, a atividade de mineração emprega boa parte da população ativa. É caracterizado por ser um impacto positivo, direto, local, imediato, permanente e reversível e de média intensidade.

## b) Suprimento de matéria-prima para a construção civil

Face às jazidas existentes, a atividade é responsável pelo suprimento de pedras decorativas para os estados do Rio de Janeiro e São Paulo, principalmente. É um impacto positivo, direto, regional, imediato, permanente e reversível e de média intensidade.

## c) Uso do solo

A atividade agrícola (cana de açúcar, algodão e banana) na região perdeu força na década de 1980. Desta forma, a atividade de extração de pedras decorativas vem confirmando a vocação da região para o setor de rochas ornamentais. Entretanto, essa atividade induz à expulsão paulatina da população que se mantém ligada à atividade agrícola. É um impacto positivo e negativo, direto, local, imediato, permanente e reversível e de média intensidade.

#### d) Transporte de matéria prima

O transporte é realizado por caminhões e influi no estado de conservação das estradas da região. É um impacto negativo, direto, regional, imediato, permanente e reversível e de alta intensidade.

### 8. Ações para mitigação dos impactos ambientais

Até meados da década de 90, não havia na região qualquer tipo de iniciativa de coordenação do segmento de rochas ornamentais. Em 1996, a multiplicação de problemas ambientais no município levou o Batalhão de Polícia Florestal e Meio Ambiente (BPFMA) a fazer uma intervenção no local. Posteriormente, o Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM/RJ), em conjunto com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Sema), com a Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente (Feema) e com a prefeitura de Santo Antônio de Pádua, iniciou um processo de regularização da atividade, com as primeiras licenças ambientais sendo emitidas em 1998 (SEBRAE, 2010), de modo que se pudesse trazer a atividade mineral para a formalidade. Neste sentido, fez-se um esforço para cadastrar as empresas no DRM e na Secretaria Estadual da Fazenda, passando-se a exigir o licenciamento ambiental, incluindo a apresentação de um Plano de Controle Ambiental. Estas ações resultaram no projeto "Controle e Disciplinamento da Atividade Mineral em Santo Antônio de Pádua" financiado com recursos do Fundo Estadual de Conservação Ambiental - FECAM. Outra ação importante na região, realizada entre 1997 e 2000, foi o projeto Pádua da Rede de Tecnologia Mineral - RETECMIN, executado pelo Departamento de Recursos Minerais - DRM, em parceria com o Centro de Tecnologia Mineral - CETEM, Instituto Nacional de Tecnologia - INT, a Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, a Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF, a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - Firjan, o SEBRAE/RJ e a Associação das Empresas Produtoras de Pedras Decorativas - AEPD. Este projeto contou com os recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro - FAPERJ e da Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP.

A RETECMIN congrega pesquisadores e técnicos de várias instituições, cada qual responsável por uma linha de trabalho: o CETEM ficou como coordenador e responsável pela parte de lavra e beneficiamento das rochas e tecnologia ambiental; o Departamento de Geologia da UFRJ ficou encarregado pelo levantamento geológico da área de produção; o DRM-RJ, pela orientação para legalização de pedreiras e serrarias; e o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), pela caracterização tecnológica e identificação de alternativas de uso de produtos e subprodutos das rochas (PEITER *et al.*, 2004). Esta rede, que forma a cadeia produtiva de rochas ornamentais, é diferenciada na medida em que do lado da produção predominam as MPes locais, diferentemente da maior parte da extração mineral do país, e, do lado do mercado, não sofre pressões à montante que caracterizam a construção civil, importante setor consumidor, e nem à jusante como indústrias de montagem.

A RETECMIN propiciou a realização de ações relacionadas com a legalização das atividades ligadas ao processo de extração; a racionalização na extração, com a melhoria das técnicas de lavra e beneficiamento da rocha e segurança do trabalho, destacando-se a realização de curso patrocinado pelo SEBRAE sobre o desmonte de blocos e o uso/estocagem de explosivos; o mapeamento geológico da região, realizado pela UFRJ; a avaliação das propriedades e qualidade do gnaiss de Santo Antônio de Pádua, realizada pelo INT; as técnicas de beneficiamento da pedra, o aproveitamento dos finos gerados no corte (serragem) dos blocos, a reutilização da água de processo, a assistência à educação

ambiental e para a comercialização, em melhores bases, da pedra paduana. Além disso, por iniciativa do SEBRAE local, foi proposta a organização de uma Central de Compra de equipamentos e insumos e de venda de produtos. (REGAZZI *et al.*, 2004).

Antes da criação da Rede, a tecnologia básica utilizada na extração compreendia a liberação de blocos de pedra por explosão nos maciços, o que era realizado, muitas vezes, de forma rudimentar, por tentativa e erro, o que acabava reduzindo o valor econômico dos blocos, uma vez que os mesmos apresentavam cortes não uniforme e trincas. Para sanar essa deficiência produtiva, em 1996, o CETEM e o SEBRAE-RJ realizaram uma primeira ação de apoio ao setor no sentido da melhoria de uso do explosivo e da lavra das pedreiras. Nesse processo, capacitaram e especializaram, entre 1997 e 1998, um conjunto de profissionais nas técnicas de *blaster* (explosão). A partir de 1999, surgiu uma inovação tecnológica na atividade de extração dessas rochas ornamentais, copiada da área de granito e mármore, que foi a introdução do *flame jet* (maçarico de cortar rochas, atingindo temperaturas de cerca de 1.500°C) para a abertura de canais ou trincheiras, o que possibilitou desenvolver um trabalho mais seguro no local. O uso do instrumento, em substituição aos explosivos, contribuiu para a redução de acidentes de trabalho e para a diminuição de perdas na lavra (MEDINA *et al.*, 2003). Essa inovação vem reduzindo, gradualmente, a necessidade de se utilizar intensamente as explosões nas pedreiras. Além disso, em função da implantação da Pedreira Escola da Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro (FAETEC), hoje, já existe a extração de blocos por meio do uso do fio diamantado, uma tecnologia que reduz drasticamente a produção de rejeitos e possibilita a exploração de grandes blocos (SEBRAE-RJ).

A RETECMIN foi bem sucedida ao conseguir estabelecer um processo simples e barato para captar, limpar e reutilizar a água das serrarias, um dos principais problemas legais/ambientais dos produtores, devido, dentre outros fatores, às longas estiagens na região, e aos conflitos entre mineradores e agricultores por água limpa. O desenvolvimento de uma tecnologia adaptada à realidade das serrarias permitiu a reciclagem da água usada no corte e viabilizou o reaproveitamento de cerca de 1.800 t/mês de resíduos finos, aproveitados como matéria prima para a fabricação de argamassas. Após a inauguração das duas primeiras unidades, em abril de 2001, com o apoio da rede, foram construídas, pelas próprias serrarias, outras 45 unidades de tratamento de lama, com a supervisão de técnicos do CETEM (PEITER *et al.*, 2004), propiciando a redução da contaminação do Rio Pomba e seus afluentes (CARVALHO *et al.*, 2002). A nova técnica possibilitou que aproximadamente 95% da água presente nos efluentes das serrarias fossem reutilizadas, com o resíduo sólido sendo removido dos tanques de decantação, através do uso de bombas autoescovantes, até uma área próxima onde é realizada a sua pré-secagem. Contudo, este resíduo passou a ser um problema a ser solucionado (CARVALHO *et al.*, 2002).

Em 2008, o CETEM e o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) desenvolveram uma argamassa ambiental a partir da utilização dos resíduos produzidos pelas serrarias de rochas ornamentais nos riachos e rios do município. O projeto é uma alternativa ecológica e econômica às 720 t/mês de resíduos finos lançados pelas serrarias. Segundo o CETEM, a argamassa ambiental permite economia de outras substâncias minerais como a cal ou o calcário, que serão substituídos pelo pó de rocha na formulação da argamassa (CETEM, 2008).

A tecnologia desenvolvida para a produção de argamassa a partir do resíduo de rocha foi transferida para a Argamil (ACV, 2009), empresa especializada na produção de argamassa para construção civil, que investiu R\$ 2,9 milhões na instalação da fábrica na

cidade, inaugurada em 2008. Respalhada pela linha de financiamento do programa InvestRio, a fábrica recebeu aportes de R\$ 2,2 milhões, com recursos repassados pelo Fundo de Participação do Município (FREM). A unidade do Grupo Mil, controladora da Argamil, está localizada no distrito de Baltazar, em terreno cedido pela prefeitura da cidade. A região abriga o principal pólo industrial de rochas ornamentais do estado, com duzentas empresas em operação, que empregam 6 mil funcionários.

O secretário estadual de Energia, Indústria Naval e Petróleo, à época, explicou que o local da instalação é estratégico, levando-se em consideração questões ambientais relacionadas à atividade, que deve ser auto-sustentável. A expectativa é de que 1.800 toneladas de resíduos sejam reaproveitadas, a partir do início da operação da Argamil. "Com isso, evita-se que estas substâncias sejam lançadas em rios e na rede de água potável. A instalação de um sistema que reutiliza 95% da água despendida no corte das pedras evitará danos ao meio ambiente, além de possibilitar a adequação dos produtores locais ao licenciamento ambiental, por meio de um Termo de Ajustamento de Conduta, coordenado pela Feema", afirmou o secretário.

A empresa recebeu benefícios como a redução de ICMS de 18% para 2%, como bonificação, permitindo que a empresa invista ainda mais em tecnologia, para aumentar a produtividade na transformação de matéria-prima (JORNAL DO COMMERIO, 2008).

Após a transferência da tecnologia para produção de argamassa utilizando essa matéria-prima, a partir de 2008, foi desenvolvida também uma técnica para a composição de pedras artificiais, mais resistentes e versáteis do que as naturais. Com esse projeto foi reduzido o descarte dos restos de pedras no solo, e essa solução também contribuiu para a redução do impacto ambiental e para o desenvolvimento econômico da região (ROCHAZ, 2010).

## **9. Abordagem participativa e as experiências em apoio ao produtor**

A pulverização do mercado de rochas ornamentais de Santo Antonio de Pádua, sendo mais de 80% das vendas destinadas ao mercado interno, com utilização quase que exclusiva na construção civil também faz com que essa cadeia tome emprestada do setor de construção algumas características de produção e mercado. Nesse contexto, a tendência mundial é no sentido da simplificação da construção civil, em geral, e de edificações em especial, com ênfase dominante na qualidade, durabilidade, facilidade de manutenção, integração de fases desde o projeto da edificação, irradiando-se por todo o sistema dos construtores aos fornecedores de materiais. Iniciou-se assim, nos anos 90, uma estratégia de gestão integrada do projeto e da organização do processo construtivo, voltada para o controle de materiais e processos em todas as fases para garantir a qualidade do produto final: a edificação.

Questões como desperdício ou perdas de materiais e componentes têm suas principais causas ligadas a materiais inadequados, aos sistemas onde são utilizados, à falta, ou o não atendimento, de normas técnicas. Estudos sobre o tema apontam como maiores problemas: a falta de absorção e difusão de inovações tecnológicas em processos construtivos; o baixo investimento das empresas de construção civil em P&D; a dificuldade de transferência de resultados das pesquisas para os produtores de materiais; a falta ou insuficiência de normas técnicas.

As rochas de Santo Antônio de Pádua são exatamente do tipo para revestimento, principalmente exterior, e, em sua maioria, recebem pouco ou nenhum beneficiamento



enquanto que no mercado internacional cerca de 70% da produção é transformada em chapas e ladrilhos para revestimentos, que são produtos de maior valor agregado na cadeia produtiva. Há, portanto, muito a se fazer para agregação de valor e diversificação no mix de produtos para construção civil, tanto para o mercado interno quanto para o externo. Um estudo sobre rochas ornamentais no Brasil concluído pelo CETEM em 2000 revela que a situação do Brasil no cenário mundial é frágil exatamente devido a sua fraca participação no grupo de exportadores de produtos beneficiados (MEDINA, PEITER e DEUS, 2003).

Como oportunidade o estudo destaca a busca de diversificação da gama de produtos a serem oferecidos ao mercado internacional, dentre os quais: ladrilho de pedra natural; mármore talhado/serrado; granito talhado ou serrado; outras pedras de cantaria; ardósia natural trabalhada; obras de pedras. Alguns desses produtos já vêm sendo transacionados no mercado mundial com bastante intensidade, como o granito e a ardósia, ou apresentam alto valor unitário, como os mármore e pedras de cantaria e ladrilhos, sendo as obras de pedras o produto mais valorizado dentre todos com boas oportunidades para pequenas e médias empresas.

Outro processo já adotado por uma empresa na região refere-se à produção de rochas polidas e flameadas, que agregam muito mais valor e são vendidas por um preço pelo menos quatro vezes maior do que o praticado na região, o que demanda investimentos na tecnologia de extração dos blocos.

Em 2002, o município foi caracterizado como um Arranjo Produtivo Local, com a participação relativa da atividade, no total de estabelecimentos industriais no município, 40,3 vezes superior à média nacional (REGAZZI *et al.*, 2004). A produção anual de rochas ornamentais em Pádua foi estimada em 3,6 milhões m<sup>2</sup>/ano (CAMPOS *et al.*, 1999 *apud* MEDINA *et al.*, 2003).

A comercialização dos produtos dá-se em pequena escala, diretamente com o produtor, normalmente nas serrarias. Até 2004, apenas uma empresa estava equipada para trabalhar em grande escala, com produtos de melhor apuro dimensional e esquadramento adequado (PEITER *et al.*, 2004).

Outra iniciativa para dinamizar o setor de rochas ornamentais de Santo Antonio de Pádua foi a criação da Plataforma Tecnológica de Rochas Ornamentais do Noroeste do Estado do Rio de Janeiro (PEITER *et al.*, 2004). Constituída pela parceria do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) com a Secretaria de Ciência e Tecnologia Estadual, tem como objetivo identificar os gargalos tecnológicos existentes e aumentar a capacidade de inovação do cluster. No caso de Santo Antônio de Pádua, o projeto é coordenado pelo CETEM. Com recursos do MCT, e com base nas informações levantadas nos últimos anos, e no plano de ação desenvolvido por empresários locais, em parceria com o Sebrae, a plataforma aplicou uma matriz de prioridades, identificando os maiores gargalos tecnológicos e propondo ações efetivas para o desenvolvimento tecnológico local (REGAZZI *et al.*, 2004).

Da Plataforma saiu, por exemplo, apoio à iniciativa do SEBRAE-RJ para criar um primeiro grupo de produtores voltados ao mercado externo (PEITER *et al.*, 2004). Uma das ações com saldo positivo é o projeto de planejamento realizado em parceria com o Sindicato de Rochas Ornamentais de Santo Antônio de Pádua, a prefeitura e 22 empresários do setor. Com isso, definiu-se uma visão de futuro compartilhada e um plano de ação objetivando dar prioridade ao desenvolvimento do setor. Como consequência, foi organizado um consórcio de 22 produtores, denominado “Pedra Pádua Brasil”, com objetivos bem

definidos de atender novos mercados, de ter acesso ao crédito e a novas tecnologias de gestão e produção (REGAZZI *et al.*, 2004).

O resultado deste trabalho gerou uma reorganização produtiva para atendimento às especificações ditadas pelo mercado internacional, como novas padronizações de produto e design, além da organização da produção de forma cooperativa para atender a grandes pedidos. A iniciativa proporcionou a venda inicial, no final de 2002, de 14 *containers*, totalizando 360 toneladas, no valor de US\$ 75.000 (REGAZZI *et al.*, 2004). O APL já conseguiu um satisfatório grau de resultados positivos para a economia da região e das empresas que lá atuam (BOCLIN, 2009).

Dados do Departamento de Recursos Minerais (DRM-RJ) mostram que em função das atividades de mineração de rochas ornamentais, a região pode ser considerada como pólo de beneficiamento e parque de processamento de matéria-prima. Nos últimos anos, foi registrada uma expansão nas exportações de manufaturados de alto valor agregado. O Estado ampliou a receita com embarque de rochas ao mercado internacional em 38%, em média, desde 2004, atingindo um total de cerca de US\$ 22 milhões em 2005, o que demonstra crescimento da participação no montante exportado pelo País, de 5,7% para 8%, em 2005. Esse resultado mostra que o mercado fluminense desponta como segundo colocado do setor no País. De acordo com o SEBRAE (2010), os dados da RAIS-2001 demonstram que esta concentração congrega quatro grupos de atividades responsáveis pela geração de 759 postos de trabalho distribuídos em 124 estabelecimentos no ano de 2001 (Tabela 3). O tamanho médio dos estabelecimentos (cerca de seis empregados) aponta para a predominância de pequenas e microempresas, com uma remuneração média de R\$ 271,00 em dezembro de 2001, próxima da renda média do município (equivalente a R\$ 242,00 em 2000).

Tabela 4: Características do APL de rochas ornamentais de Santo Antônio de Pádua

CNAE* Atividades Integradas	Empregos	Nº de empresas	Remuneração (R\$)**	Tamanho médio (empregos)	Remuneração média (R\$)
14109-Extração de pedra, areia e argila	232	58	61.342	4	264,41
14290-Extração de outros minerais não metálicos	20	2	11.544	10	577,25
26301-Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque	141	5	38.867	28	275,65
26913-Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras (não associados à extração)	366	59	94.392	6	257,90
TOTAL	759	124	206.147	6	271,60

Notas: \* Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE);\*\* dezembro de 2010.

Fonte: SEBRAE-RJ (2010).

O principal segmento desta concentração reside nas atividades de britagem, aparelhamento e outros trabalhos em pedras, que envolviam cerca de 50% do emprego, 48% das empresas e em torno de 46% do total de remunerações do conjunto das atividades identificadas. Neste segmento, 91% dos empregos estão localizados em microempresas (na faixa de tamanho de até 19 empregados), conforme aponta a Tabela

5. No caso do segmento de atividades de extração de pedra, areia e argila, foi possível verificar um perfil semelhante em termos do volume e distribuição do emprego, à medida que aproximadamente 91% dos empregos, no segmento, encontravam-se também concentrados na faixa de estabelecimento com até 19 empregados. Em termos do porte, informações disponibilizadas pela Firjan (2002) indicam que, dentre as maiores empresas atuantes no município, destacam-se: Comércio de Pedras Paraíso de Pádua Ltda. (60 empregados), Silfer Artefatos de Cimento Ltda. (30 empregados) e Jorinpa Pré-Moldados Pádua Ltda. (25 empregados).

Tabela 5: Distribuição do emprego por faixa de tamanho - APL de rochas ornamentais - Santo Antônio de Pádua

CNAE - Atividades Integradas	Empregos por faixas de tamanho				
	0 a 19	20 a 99	100 a 499	Mais de 500	Total
14109 - Extração de pedra, areia e argila	90,9%	9,1%	0,0%	0,0%	100%
26301 - Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque	14,9%	85,1%	0,0%	0,0%	100%
26913 - Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras (não associados à extração)	91,0%	9,0%	0,0%	0,0%	100%

Fonte: SEBRAE-RJ (2010).

Mais recentemente, observa-se também o início de uma articulação de empresas visando ao incremento do potencial exportador do arranjo, por meio da montagem de consórcios, envolvendo diferentes produtores. O arranjo possui apenas três empresas exportadoras que venderam ao exterior US\$ 74 mil em 2002 - valor baixo -, porém com uma evolução recente bastante favorável de mais de 100% em apenas dois anos. Em 2002, a totalidade das exportações realizadas por empresas do município estava vinculada àquela concentração (Tabela 6). As exportações têm destino diversificado, contemplando tanto países europeus, como Itália e Espanha, quanto Canadá, Uruguai e Chile (Tabela 7).

Tabela 6: Empresas exportadoras da APL de rochas ornamentais de Santo Antônio de Pádua

Classificação	Número de empresas	Valor exportado (US\$ mil)		
		2000	2001	2002
TOTAL	3	34,8	38,6	74,3
PORTE				
Micro	1	-	2,5	7,7
Pequeno	1	34,8	36,1	19,6
Médio	0	-	-	-
Não classificado	1	-	-	47,1
FREQUÊNCIA				
Assídua	1	34,8	36,1	19,6
Esporádica	1	-	2,5	7,7
Iniciante	1	-	-	47,1
Total do município	3	34,8	38,6	74,3

Fonte: FUNCEX (2003) *apud* SEBRAE-RJ (2010).

Tabela 7: Principais destinos das exportações - APL de rochas ornamentais - Santo Antônio de Pádua

NCM-SH	Descrição	Exportação (US\$ milhares)*	Três principais destinos (por ordem de importância)
2516-90	Pedras de cantaria ou de construção	3	Itália e Canadá
6801-00	Pedras para calcetar meios-fios e placas (lajes)	45	Espanha, Uruguai e Chile

Nota: \* Média 2000-200.

Fonte: FUNCEX (2003) *apud* SEBRAE-RJ (2010).

Dentro do esforço exportador realizado mais recentemente, cabe destacar a criação do consórcio Pedra Pádua Brasil, a partir do apoio do SEBRAE/RJ. Este consórcio é formado por 22 empresas de pequeno porte, que representam, hoje, 70% do que é produzido na região. As empresas que compõem o Consórcio Pedra Pádua Brasil têm como meta a criação de uma central de produção que incorporará maquinário de maior envergadura, permitindo, assim, a produção de chapas com dimensões maiores, capazes de atender a um mercado mais sofisticado e de maior valor agregado. Essa Central deverá contar com máquinas politrizes, teares e pontes capazes de trabalhar com grandes blocos, como os vistos nas grandes jazidas do Espírito Santo, uma vez que a produção atual de pequenas peças limita a diversidade de produtos ofertados. A partir da criação desse consórcio, observou-se um incremento de 280% das exportações (2002 para 2003) da região.

## 10. Considerações finais

A região noroeste do estado do Rio de Janeiro onde se encontra Santo Antônio de Pádua ainda se encontra em atraso econômico e social se comparado com o estado. O PIB *per capita* e o IDH demonstram que a região ainda não alcançou o nível de desenvolvimento do médio do município do Rio de Janeiro. Contudo outros indicadores ligados à infraestrutura municipal demonstraram que os esforços alocados para o desenvolvimento desta região tem gerado alguns resultados positivos.

Os esforços voltados para o desenvolvimento da atividade de mineração de rochas ornamentais têm sido principalmente de origem governamental. O atraso tecnológico desta atividade desenvolvida na região noroeste é evidente pelos impactos ambientais, muitas vezes irreversíveis em vários pontos do município de Santo Antônio de Pádua. Outra característica que evidenciou tal atraso foi a falta de técnicas de extração mineral e depósito de rejeitos relativamente simples não utilizadas pelos empresários da região.

O investimento das instituições públicas no desenvolvimento da atividade mineral de Santo Antônio de Pádua foi de fundamental importância para impedir o aumento do impacto ambiental e do desperdício na produção local. Contudo se verifica que o avanço tecnológico da região ainda está longe do ideal sendo necessários ainda grandes investimentos no aprendizado dos empresários locais e na agregação de valor ao minério produzido.

Na dimensão social se verifica a importância de tal atividade mineral na sustentação do alto nível de empregos na região. Isto se constitui em uma vantagem a partir do momento em que há um aumento da qualidade de vida da população. Porém também se observa que o baixo nível de tecnologia empregada leva a uma maior ocorrência de acidentes de trabalho e uma mão-de-obra ainda mal remunerada.

Desta forma para que haja um desenvolvimento econômico e social da região sem que haja depredação do meio ambiente se faz necessário maiores investimentos do poder público e privado para maior agregação de valor ao produto mineral final e maior nível de informação aos trabalhadores locais. O investimento em outras áreas da economia, como a agricultura, também se faz muito necessário na região a partir do momento que atividade mineral se constitui em uma atividade finita.

## Bibliografia

ACV, Avaliação do Ciclo de Vida. **INT desenvolve tecnologia para produzir vidro a partir de resíduos de rochas ornamentais**. In: REDE APL MINERAL, Brasília, 23 jul. 2009. Disponível em: <[www.redeaplmineral.org.br/noticias/destaque-2/int-desenvolve-tecnologia-para-produzir-vidro-a-partir-de-residuos-de-rochas/?searchterm=Santo%20Antonio%20Pádua](http://www.redeaplmineral.org.br/noticias/destaque-2/int-desenvolve-tecnologia-para-produzir-vidro-a-partir-de-residuos-de-rochas/?searchterm=Santo%20Antonio%20Pádua)>. Acesso em 25 set. 2010

BAPTISTA FILHO, J. e TANAKA, M. D. Considerações geológicas e sobre o parque produtor de rochas ornamentais no município de Santo Antônio de Pádua – RJ. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, Rio de Janeiro, v. 25, p. 68-84, 2002. Disponível em: <[www.anuario.igeo.ufrj.br/anuario\\_2002/vol25\\_68\\_84.pdf](http://www.anuario.igeo.ufrj.br/anuario_2002/vol25_68_84.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2010.

BOCLIN, Henrique Pazos Siqueira. **Os impactos dos arranjos produtivos locais – APLs de confecção em Nova Friburgo e rochas ornamentais em Santo Antônio de Pádua na economia do estado do Rio de Janeiro**. 2009. Dissertação (mestrado). 83f. Disponível em: <[www.ibmecrj.br/sub/RJ/files/dissert\\_mestrado/ADM\\_henriqueboclin\\_jun.pdf](http://www.ibmecrj.br/sub/RJ/files/dissert_mestrado/ADM_henriqueboclin_jun.pdf)>. Acesso em 24 set. 2010.

CAMPOS, A. R. [et. al.]. Santo Antônio de Pádua: um pólo de extração de Rochas Ornamentais no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Mineração e Metalurgia**, vol. 63, nº 551, pg. 15-21, 1999.

CARVALHO, Eduardo Augusto de; CAMPOS, Antônio Rodrigues de; PEITER, Carlos César; ROCHA, José Carlos da. **Aproveitamento dos resíduos finos das serrarias de Santo Antônio de Pádua/RJ**. III Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste, Recife, Pernambuco, 26 a 29 nov. 2002. Disponível em: <[www.fiec.org.br/sindicatos/simagran/artigos\\_palestras/Aproveitamento\\_dos\\_Residuos\\_Finos\\_das\\_Serrarias.htm](http://www.fiec.org.br/sindicatos/simagran/artigos_palestras/Aproveitamento_dos_Residuos_Finos_das_Serrarias.htm)>. Acesso em 26 set. 2010.

CETEM. **Cetem e INT desenvolvem argamassa ambiental**. n. 326. 2008. [www.cetem.gov.br/noticias/cetem%20midia/2008/08\\_06\\_11\\_not\\_site\\_Brasil\\_Mineral\\_Online\\_n356.htm](http://www.cetem.gov.br/noticias/cetem%20midia/2008/08_06_11_not_site_Brasil_Mineral_Online_n356.htm). Acesso em 23 set. 2010.

DAYAN, H. **Relatório Final de projeto referente ao mapeamento geológico estrutural - em CDROM**. Projeto RETECMIN - RJ/CETEM, 2002.

DRUMMOND, J.A. **Devastação e preservação ambiental no Rio de Janeiro**. Niterói: EDUFF, 1997. 277 p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Santo Antônio de Pádua**. In: IBGE Cidades. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=330470&r=2](http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=330470&r=2)>. Acesso em 24 set. 2010.

\_\_\_\_\_. Dados da base cartográfica. 2007. Acesso em: out. 2011.

JORNAL DO COMMERCIO. **Argamila entra em operação de olho no meio ambiente**. Rio de Janeiro, jun. 2008. Disponível em: <[www.superobra.com.br/admin/news.asp?ID\\_New=2344&Pag=all\\_news.asp&ID\\_Sessao\\_New=4&ID\\_ANew=16](http://www.superobra.com.br/admin/news.asp?ID_New=2344&Pag=all_news.asp&ID_Sessao_New=4&ID_ANew=16)>. Acesso em 27 set. 2010.

MEDINA, Heloísa; PEITER, Carlos César e DEUS, Leandro Andrei Beser de. **A cadeia produtiva de rochas ornamentais em Santo Antônio de Pádua**. Cetem, XXIII ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Escola de Minas da UFOP. Ouro Preto, 21 a 24 out. 2003. Disponível em: <[www.redeaplmineral.org.br/biblioteca/rochas-ornamentais/Cadeia\\_produtiva\\_Padua.pdf](http://www.redeaplmineral.org.br/biblioteca/rochas-ornamentais/Cadeia_produtiva_Padua.pdf)>. Acesso em 25 set. 2010.

PEITER, C. C. (2001). **Abordagem participativa na gestão de recursos minerais**. Rio de Janeiro: CETEM / MCT, 48p, Séries Estudos e Documentos, 51.

PEITER Carlos César; CAMPOS, Antonio Rodrigues de; CARVALHO, Eduardo Augusto de; GAMEIRO, Maria Martha de Magalhães. **Arranjos Produtivos Locais do setor de rochas ornamentais e a experiência do Pólo de Santo Antonio de Pádua, RJ**. Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2003-105-00.pdf>>.

PNUD. Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. 2003. Disponível em: <[www.pnud.org](http://www.pnud.org)>

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA. **Histórico**. Disponível em: <[www.santoantoniodepadua.rj.gov.br/historico.php](http://www.santoantoniodepadua.rj.gov.br/historico.php)>. Acesso em 23 set. 2010.

REGAZZI, Renato Dias; EPSZTEJN, Ruth; PEIXOTO, José Antônio Assunção. **Estudo para a dinamização do arranjo produtivo de pequenas e médias empresas do pólo de rochas ornamentais de Santo Antônio de Pádua - RJ**. XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção - Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 05 de nov. de 2004. Disponível em: <[www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004\\_Enegep0803\\_1989.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0803_1989.pdf)>. Acesso em 23 set. 2010.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Planejamento. Perfil da região Noroeste Fluminense - sumário executivo. Rio de Janeiro: SECPLAN, 1999.17 p.ROCHAZ. **Tecnologias para aproveitamento de resíduos de rochas ornamentais são destaque na Merconoroeste**. In: Rede APL Mineral, 16 jul. 2010. Disponível em: <[www.redeaplmineral.org.br/noticias/tecnologias-para-aproveitamento-de-residuos-de-rochas-ornamentais-sao-destaque-na-merconoroeste](http://www.redeaplmineral.org.br/noticias/tecnologias-para-aproveitamento-de-residuos-de-rochas-ornamentais-sao-destaque-na-merconoroeste)>. Acesso em 27 set. 2010.

SEBRAE-RJ. **APL de rochas ornamentais em Santo Antônio de Pádua**. Disponível em: <[www.sebraerj.com.br/data/Pages/SEBRAEAB7A3C39ITEMID8B3E27BB74D744E1A2FCD9FBEBE3F911PTBRIE.htm](http://www.sebraerj.com.br/data/Pages/SEBRAEAB7A3C39ITEMID8B3E27BB74D744E1A2FCD9FBEBE3F911PTBRIE.htm)>. Acesso em 25 set. 2010.

SILVA, Rosana Elisa Coppedê e MARGUERON, Claudio. Estudo ambiental de uma pedreira de rocha ornamental no município de Santo Antônio de Pádua - Rio de Janeiro. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, volume 25, 2002. Disponível em: <[www.anuario.igeo.ufrj.br/anuario\\_2002/vol25\\_151\\_171.pdf](http://www.anuario.igeo.ufrj.br/anuario_2002/vol25_151_171.pdf)>. Acesso em 27 set. 2010.