

# PEDREIRAS DE DIABASIO NA REGIÃO DE MOGI GUAÇU-SP

**SANTOS, Marcos Martins<sup>1</sup>**

Faculdades Integradas Maria Imaculada  
[marcos-martins84@hotmail.com](mailto:marcos-martins84@hotmail.com)

**PEREIRA, Odair de Lima<sup>2</sup>**

Faculdades Integradas Maria Imaculada  
[odairlpereira@hotmail.com](mailto:odairlpereira@hotmail.com)

**BUENO, Lara Fantinatti<sup>3</sup>**

Faculdades Integradas Maria Imaculada  
[lara@laudos.eco.com](mailto:lara@laudos.eco.com)

## RESUMO

As rochas são uma grande fonte de matéria prima para uma vasta área da economia regional, principalmente para alguns setores da construção civil. Este artigo dará ênfase em fazer um estudo da ocorrência das jazidas de um tipo de rocha característico na região de Mogi Guaçu, o diabásio. Segundo Barboza (1995) a extração de rochas deve ser incluída nos planejamentos urbanos e regionais, visando assegurar os suprimentos contínuos das matérias-primas minerais para a melhoria da qualidade de vida da população. Através deste contexto o objetivo desse trabalho foi apresentar questões referentes a viabilidade econômica e impactos socioeconômico em função das localizações das pedreiras apresentando informações sobre as mineradoras de rochas para agregados para a construção civil na região de Mogi Guaçu como fonte de embasamento. Os resultados obtidos foram colocados na forma de tabela contendo as informações sobre três pedreiras de exploração de diques de diabásio, embasando críticas referentes aos impactos sociais e econômicos devido a existência de algumas pedreiras de exploração desse mineral na região citada e conclusões realizadas sob a ótica dos autores.

**Palavras-chave:** Jazidas. Basalto/diabásio. Construção civil. Pedreiras.

## 1 INTRODUÇÃO

---

<sup>1</sup> Engenheiro civil pelas FIMI (2017); Técnico em Edificações pelo CEGEP (2011).

<sup>2</sup> Engenheiro civil pelas FIMI (2017); Técnico em Edificações pelo CEGEP (2011).

<sup>3</sup> Possui graduação em Engenharia Agrônômica pela Fundação Pinhalense de Ensino (1997) e mestrado em Ciência do Solo pela Universidade Estadual Paulista (2004), atualmente é professora e coordenadora do Centro Guaçuano de Educação Profissional e trabalha com consultoria ambiental.

Estudos apontam a provável idade da Terra em torno de quatro bilhões de anos sendo que há estimativas de que os primeiros bilhões de anos foram responsáveis pela estruturação interna e pela formação da crosta externa (LEINZ, 2001).

As rochas que compõem a crosta terrestre são o resultado de processos naturais, tais como vulcões, terremotos, inundações, geleiras, entre outros que aconteceram ao longo do tempo, sendo assim são os responsáveis pela constituição geológica de determinadas regiões. Para Barros (1997) “uma rocha é um sistema químico natural cujos constituintes são os minerais que a integram”, ou seja, uma associação de minerais que, com diferentes motivos geológicos acabaram ficando intimamente unidos.

A camada superficial da Terra é composta por rochas, que são formadas pela união natural de minerais e em razão da dinâmica da superfície, através de processos como o tectonismo, o intemperismo, a erosão e muitos outros, existem uma infinidade de tipos de rochas que são, normalmente, classificadas em grupos de acordo com a sua origem (VILLWOCK, 1997).

É na camada superficial da Terra que o homem surgiu e se desenvolveu, utilizando rochas como ferramentas e o solo para cultivar e obter seu alimento. A aplicação das rochas é conhecida desde os primórdios das civilizações quando o homem habitava em cavernas e usou pedras como primeiras ferramentas constituídas de fragmentos de rochas para a busca de alimentos, criando beleza e arte em esculturas e até nas representações gráficas da arte rupestre. Aquela época é chamada de Idade da Pedra considerada a mais antiga das fases culturais que a humanidade percorreu ao longo de sua existência (TEIXEIRA et al., 2000).

O conhecimento de diferentes tipos de rocha é importante para a realização de práticas econômicas, que resultam de forma econômica de várias formas. Além disso, tal conhecimento, possibilita o entendimento dos processos de formação da Terra, do relevo e seus ciclos de transformação. (PENA, 2010).

Embora coesa e, muitas vezes dura, a rocha não é homogênea, ou seja, não é constituída fisicamente de um só mineral, portanto, sua subdivisão se dá por seus minerais constituintes. Como já foi citado, as rochas são, normalmente, agrupadas de acordo com a sua origem, em três grandes classes, definidas como: magmáticas ou ígneas, metamórficas e sedimentares (CANTO, 1999).

As rochas ígneas ou magmáticas são aquelas que se originam a partir da solidificação do magma ou da lava vulcânica. Elas dividem-se em dois tipos que são conhecidos como intrusivas e extrusivas. Intrusiva ou plutônica é quando a rochas se formam no interior da

Terra, geralmente nas zonas de encontro entre a atmosfera e a litosfera, em um processo constitutivo mais longo e surgem na superfície somente através de afloramentos, que se formam graças ao movimento das placas tectônicas, como ocorre com a constituição das montanhas, tendo como exemplo o gabro (POPP, 2012).

Já as rochas extrusivas ou vulcânicas são aquelas que surgem a partir do resfriamento do magma expelido em forma de lava por vulcões, formando a rocha na superfície e em áreas oceânicas. Como nesse processo o resfriamento da rocha é rápido, ela apresenta características diferentes das rochas intrusivas. Um exemplo é o basalto. (PENA, 2010).

Para reconhecer uma rocha intrusiva ou extrusiva é necessário avaliar a sua textura. O resfriamento dos magmas intrusivos é lento, dando tempo para que os minerais em formação cresçam o suficiente para serem facilmente visíveis. Já nos magmas extrusivos, o resfriamento é muito mais rápido e não há tempo suficiente para os cristais crescerem muito. (MENEZES, 2013).

As rochas ígneas escuras são mais ricas em minerais contendo magnésio e ferro (daí o nome máfico), enquanto que as rochas ígneas claras são mais ricas em silício e alumínio (POPP, 2012).

As rochas sedimentares são aquelas formadas a partir do material originado do processo erosivo de outras rochas (magmáticas ou metamórficas), sendo depositado ou precipitado em um dos muitos ambientes de sedimentação ou do acúmulo de detritos orgânicos, na grande maioria das vezes apresentam-se de forma extratificada ex.: Arenito, Calcário. Quando a rocha sedimentar é constituída de partículas preexistentes, pode ser classificado como clástica, o processo geológico que une as partículas é denominado litificação ou diagênese, e compreende uma combinação entre os processos de compactação e cimentação (LEINZ, 2001).

As rochas sedimentares clásticas são classificadas de acordo com o tamanho de suas partículas, sendo facilmente reconhecidas pela sequência de camadas horizontais em espessuras variáveis. Ex.: Arenito (LEINZ, 2001).

As rochas metamórficas são o resultado da transformação de outras rochas preexistentes, agora, sob novas condições de temperatura e pressão, presença de agentes voláteis ou fortes atritos adaptando-se a estas novas condições. Ex.: Mármore, Gnaisse (LEINZ, 2001).

Segundo Canto (1999), na era mesozoica ocorreu uma intensa atividade vulcânica no

centro-sul do Brasil, resultando no recobrimento de extensas áreas por rochas vulcânicas como o basalto, formando a bacia do Paraná .

O vulcanismo fissural da Bacia do Paraná representa uma das maiores manifestações de vulcanismo continental do globo. Caracterizado por espessos e extensos derrames de lavas, bem como por dique e soleiras, com pequenos e eventuais corpos de rochas sedimentares associados. Esta unidade cobre mais de 1,6 milhão de km<sup>2</sup> do território sul-americano, com espessura de 350 m nas bordas para mais de 1.000 m no centro da bacia. (KAUL 1990).

A área de afloramento da Formação Serra Geral corresponde atualmente ao que restou da erosão sofrida a partir do Cretáceo. Centenas de diques, orientados predominantemente na direção N45oW, registram as fraturas que conduziram as lavas da Serra Geral à superfície do continente. As possanças individuais dos diques variam de poucos metros até algumas dezenas de metros (POPP, 2012).

Com essas atividades vulcânicas surge então o basalto, que é uma rocha eruptiva, formada a partir do magma na superfície da Terra, formando o que chamamos informalmente de “ um rio de lavas”( BOLIGIAN; TURCATEL; BOLIGIAN, 2010).

Possui granulação fina, afanítica, isto é, os cristais não são vistos a olho nu, podendo, ainda, conter grandes quantidades ou ser constituído integralmente de vidro (material amorfo). Essa rocha é constituída principalmente de plagioclásio e piroxênio e, em muitos casos, de olivina (grãos brilhantes esverdeados, cristais de Olívia). Como acessórios, encontram-se vários minerais, sendo os óxidos de ferro e o titânio os mais frequentes. A rocha basáltica geralmente possui cor escura acentuada (rocha máfica) (NEVES, 2004).

O basalto é produzido, principalmente, nas erupções que ocorrem: nas cristas mesoocênicas, formando assoalho oceânico e dão origem à chamadas placas tectônicas, assim, a maior parte do embasamento oceânico é constituída de basaltos, em enormes derrames que formaram grandes platôs continentais, como, por exemplo, da Bacia do Paraná e em várias outras localidades do planeta. (LAMEGO, 1950).

O diabásio é uma rocha ígnea hipoabissal (que não atinge a superfície), que normalmente ocorre em corpos rochosos consolidados ao longo do percurso do magma que, vindo de grandes profundidades, busca alcançar a superfície da Terra, percorrendo fraturas profundas e alojando-se nas estruturas das rochas encaixantes, formam-se assim principalmente os diques (corpos tabulares verticalizados ao longo das fraturas) e soleiras (corpos horizontalizados ao longo do acamamento de rochas sedimentares) (MELLO et al., 1999).

Enquanto o basalto é uma rocha predominantemente dura e compacta, com textura de granulação muito fina, o diabásio é muito semelhante ao basalto, diferenciado principalmente pela granulação maior. Ambos possuem coloração que varia de cinza escura a preta (ALVAREZ, 2004).

Os diabásio exibem coloração normalmente preta, decorrente da abundância de minerais ferromagnesianos (piroxênios, olivinas). Apresentam densidades relativas elevadas, sendo por vezes denominados vulgarmente "pedra-ferro". Os cristais são equigranulares (tamanhos semelhantes), com dimensões submilimétricas a milimétricas, intermediárias entre os cristais maiores do gabro e os menores do basalto, respectivamente rochas plutônicas (profundas) e vulcânicas (extrusivas) geradas pelo mesmo magma que origina o basalto. Nos Campos Gerais, os diabásio ocorrem principalmente na forma de extensos enxames de diques (muitos corpos paralelos) alongados na direção NW-SE, que cortam rochas do embasamento cristalino e rochas sedimentares paleozóicas da Bacia do Paraná. A estes diques ocasionalmente associam-se corpos tabulares horizontalizados, frequentemente explorados por pedreiras. Os enxames de diques da região marcam as fraturas alimentadoras dos extensos derrames basálticos da Formação Serra Geral, que aparecem no Terceiro Planalto Paranaense. Estas rochas testemunham intensa atividade ígnea vulcânica ocorrida ao longo do Arco de Ponta Grossa, durante a fragmentação do antigo continente Gondwana, no Mesozóico. Nos Campos Gerais, por tratar-se de uma rocha ígnea, mais resistente, numa região de rochas sedimentares da Bacia do Paraná, o diabásio é muito utilizado como pedra britada para muitas finalidades (asfalto, concreto, enrocamentos, etc), e várias são as pedreiras que exploram esta rocha. Ela também é utilizada para a confecção de poliedros e blocos utilizados no calçamento de vias, praças, parques e também é útil e muito usado para macadamização de estradas vicinais, quando alterada, facilmente desagregável, se amoldando à superfície das estradas, tornando-a mais resistente ao tráfego de veículos e às variações climáticas (MELLO et al., 1999).

Devemos considerar e ressaltar a importância do conhecimento das características das rochas a ser utilizadas nas obras como a composição mineralógica, que refere-se aos minerais que as compõem, a textura que é a disposição e distribuição dos minerais, e a estrutura que refere-se à homogeneidade ou heterogeneidade dos cristais constituintes em cada rocha. O uso das rochas é muito variável, vai desde túneis e reservatórios subterrâneos, como também para fundações e como rocha britada: agregados para a construção civil. Também temos as chamadas rochas ornamentais.

Segundo Gehlen (2008), o conceito de mineração é a ação de descobrir, avaliar e extrair as substâncias minerais úteis existentes no interior ou na superfície do nosso solo.

A partir da exploração, os minerais deixam de ser apenas simples minerais, transformando-se em produtos de alta importância para a sociedade, através de processos industriais; o que torna a exploração mineral, uma atividade indispensável (RESENDE, MORAIS E PACHECO, 2008).

Segundo Farias (2002), o ramo da mineração é um dos setores mais importantes de um país do ponto de vista econômico e social, vindo a contribuir de forma decisiva no presente e no futuro da sociedade, desde que operada com responsabilidade social e ambiental, atentando sempre aos princípios do desenvolvimento sustentável.

O processo de exploração das pedreiras é uma atividade cara e complexa. Tem início com a localização de jazidas minerais, o que se faz por mero acaso ou cientificamente, através de estudos geológicos regionais, seguidos por mapeamento geológico de detalhe da área selecionada (ZUSMAN, 1977).

Uma vez confirmada a existência da jazida, passa-se a realizar a pesquisa mineral. Nesta fase faz-se uso de vários trabalhos técnicos, quais sejam: sondagens, poços de pesquisa, trincheiras, bem como a eventual aplicação de métodos de prospecção geofísicos e/ou geoquímicos (MORRISON, 1992).

Segundo Floriano e Bandeira (2004), deve ser feita a descrição sintética da jazida, no que diz respeito à localização do depósito, caracterização do minério, determinação de volumes, bem como informar a sua localização. Neste caso as áreas de extração de basalto (pedreiras) deverão ser licenciadas pelo órgão responsável pela área de mineração.

Todo esse trabalho visa confirmar, com um nível razoável de segurança, a existência da jazida e sua extensão, comportamento estrutural, teores da rocha, entre outras características, e, sobretudo, calcular as reservas do minério em foco e sua economicidade, desta forma fazendo uma análise previa da viabilidade, somente depois de qualificado e quantificado a reserva total da jazida e determinada a sua exequibilidade econômica é que se deve dar início à atividade de mineração propriamente dita: extração e beneficiamento da rocha (MORRISON, 1992).

Por esse contexto explica-se porque as pedreiras para produção de brita costumam ter vida bastante longa. São comuns os casos em que elas estejam em produção há mais de 30 anos. Muitas vezes sua localização próxima às cidades torna-se um fator positivo. Algumas

delas são utilizadas no fim da sua vida produtiva como depósitos de material inerte, tornando-se, depois de preenchidos áreas onde outras atividades podem ser instaladas.

A escolha da rocha natural para ser usada na construção, Petrucci (1998) já recomendava levar em conta alguns critérios: resistência mecânica, durabilidade, trabalhabilidade e estética. Tais características se aplicam às rochas diabásio encontradas na região de estudo, explicando assim a grande incidência das pedreiras existentes, objetos de nosso estudo.

Brita ou pedra britada para construção civil é o produto do processo de fragmentação de vários tipos de rochas. Brita é um termo utilizado para denominar fragmentos de rochas duras, originários de processos de beneficiamento (britagem e peneiramento) de blocos maiores, extraídos de maciços rochosos (granito, gnaisse, basalto, calcário) com auxílio de explosivos. Trata-se de um material de uso amplo e diversificado na indústria da construção civil em aplicações como: concreto, pavimentação, edificações, obras civis (ferrovias, túneis, barragens), obras de infraestrutura (saneamento básico) (SINTONI, 1994).

Mechi (1999) e Yoshida (2006) classificam os impactos que as pedreiras podem causar em duas classes: os impactos positivos e os impactos negativos.

Para Mechi (1999) os impactos do ponto de vista socioeconômicos com relação as pedreiras são em geral mais relacionados a economia que no foco social, uma vez que é focado na arrecadação de tributos e geração de emprego, direcionado ao desenvolvimento regional, tendo para isso o embasamento de que a construção civil costuma ditar o ritmo de crescimento de um país e que a indústria de brita segue este ritmo, ou seja, se a construção civil está em alta, a produção de brita é maior, levando a uma oferta de emprego crescente e consequentemente impactando na economia local, em empregos e tributos.

Ainda segundo Mechi (1999) e Yoshida (2006), quando uma pedreira está em área urbana, os principais impactos sociais são relativos ao desconforto provocado pelo nível de ruído causado pelas explosões, pelo trabalho das máquinas, vibrações causadas por explosões, lançamento de fragmentos de rochas que podem causar ferimentos graves ou até a morte. Ainda, outro impacto a ser considerado é o estético causado pela ação sobre a formação rochosa e devido ao posterior abandono da área de exploração da pedreira.

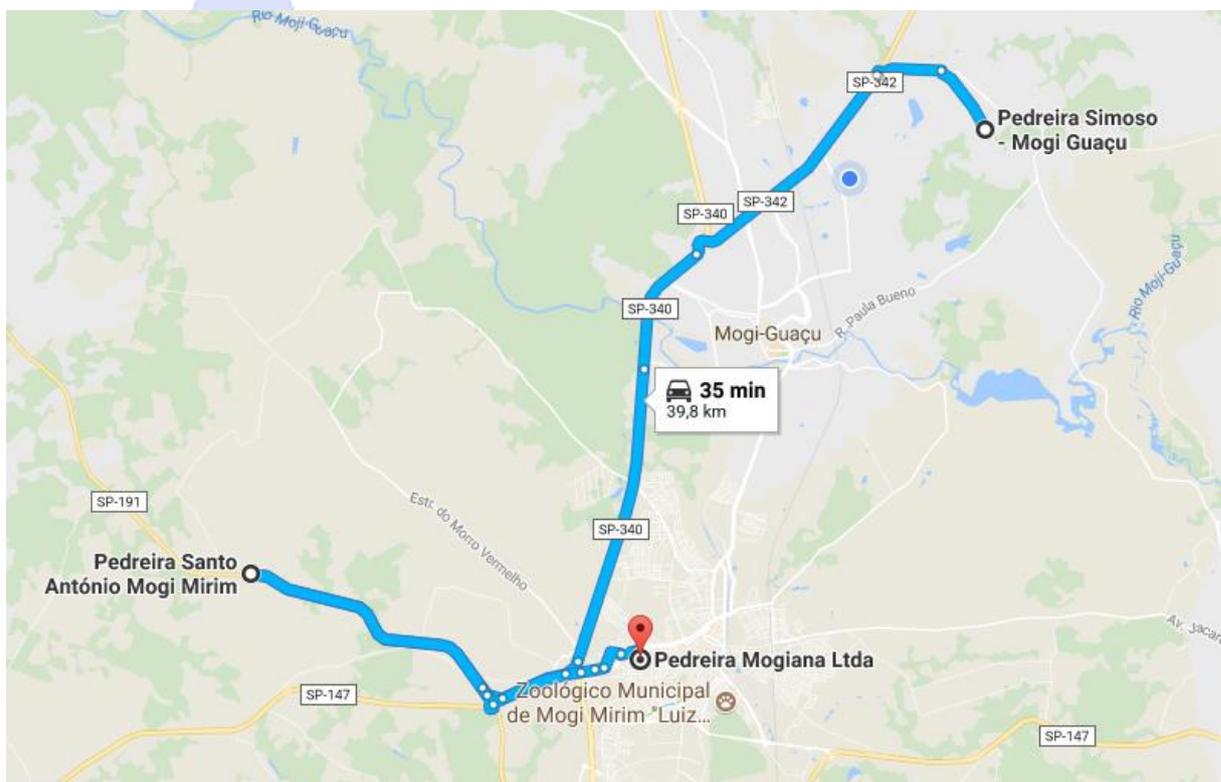
Por meio deste contexto o trabalho teve como objetivo apresentar questões referente a viabilidade econômica e impactos socioeconômico em função das localizações das pedreiras apresentando informações sobre as mineradoras de rochas para agregados para a construção civil na região de Mogi Guaçu como fonte de embasamento.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado nas pedreiras localizadas nas cidades de Mogi Guaçu e Mogi Mirim. Para a realização deste trabalho, foi feito um levantamento de dados por meio de visitas nas três pedreiras em destaque na região, e estudos científicos referentes ao assunto onde encontra-se a exploração de diabásio. (**Figura 1**)

A **pedreira Simoso** fica situada na Rod. Mogi Guaçu a Itapira, Km 01 - Mogi Guaçu – SP. A **pedreira Santo Antônio** está localizada na rodovia Wilson Finardi, 191, Mogi Mirim - SP. A **pedreira Mogiana** encontra-se localizada na Rodovia SP 147 - Km 56 - Portão Queimado - Mogi Mirim-SP

**Figura 1-** Localização das pedreiras

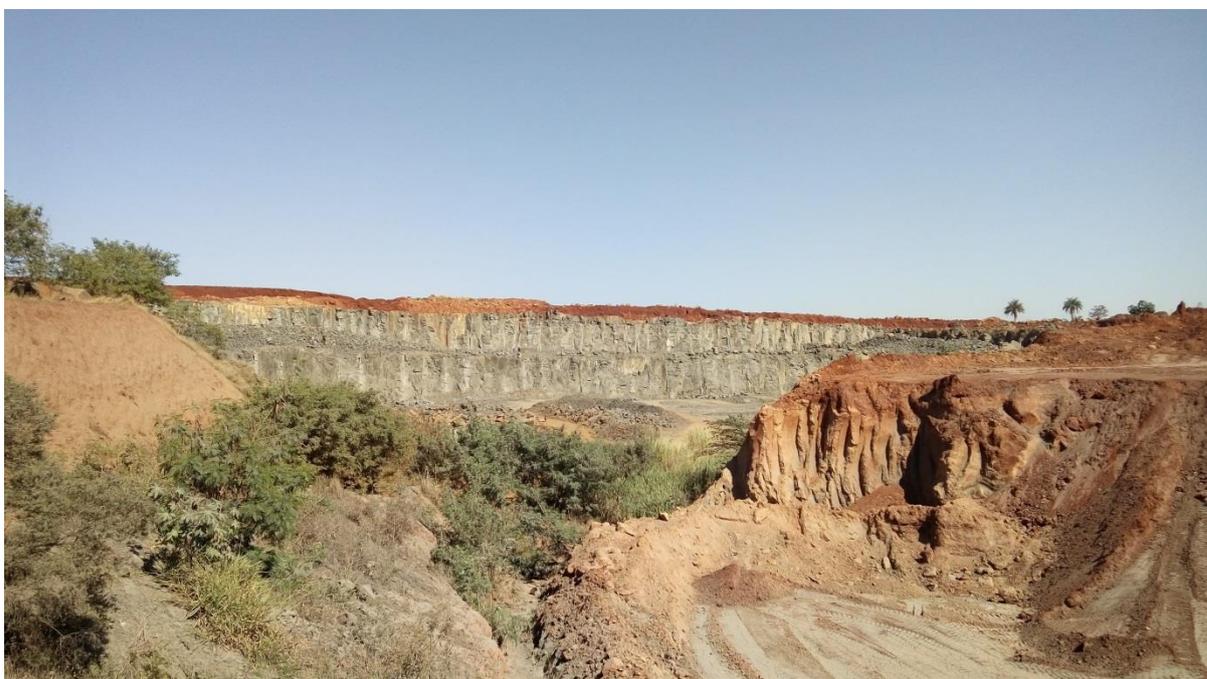


Fonte: GOOGLE MAPS, 2017

## 3 RESULTADOS

As pedreiras visitadas fazem parte da região da Bacia do Paraná, formação Serra Geral e foi encontrada como matéria prima a rocha diabásio que é uma rocha magmática hipabissal, formada pela cristalização de magma vulcânico dentro das fraturas da superfície da terra e apresentam uma textura granular fina e coloração interna negra, e sua principal característica é o seu formato em bloco. São formados em condições geológicas superficiais, contendo piroxênio e plagioclásio cálcio, são rochas melanocráticas bastante comum no Brasil (**Figura 2**).

**Figura 2-** Jazida de rocha diabásio.



**Fonte:** AUTOR, 2017.

O diabásio ocorre em corpos rochosos consolidados ao longo do percurso do magma que, vindo de grandes profundidades, busca alcançar a superfície da terra, percorre fraturas profundas e alojando-se nas estruturas das rochas encaixantes, formam-se assim principalmente os diques (corpos tabulares verticalizados ao longo das fraturas) e soleiras (corpos horizontais ao longo do acamamento de rochas sedimentares).

Como resultado das pesquisas realizadas em campo e através de informações fornecidas pelas pedreiras em estudo no período de junho a agosto de 2017, foi elaborado tabelas explicativas e comparativas, onde apresentamos os resultados obtidos.

Durante a coleta de informações nas pedreiras, foram encontrados os produtos derivados do processo de britagem, como o tamanho nominal dos agregados e seu uso mais comum na construção civil (**Tabela 1**).

**Tabela n 1-** Produto derivado da britagem, tamanho nominal, uso mais comum na construção civil.

Brita	Granulometria	Malha	Utilização
Pó de brita	0 a 5 mm	5mm	Assentamento de pisos intertravados
Brita corrida	-	-	Material de base e sub-base para pavimentação de estradas e pisos de concreto
Brita n° 0 ou pedrisco	9,5 a 4,8 mm	12mm	Fabricação de elementos pré-moldados devido a facilidade de manuseio e aplicação
Brita n° 1	19 a 9,5mm	24mm	Fabricação do concreto convencional e bombeado.
Brita n° 2	25 a 19mm	30mm	Fabricação de concreto com maior resistência mecânica
Brita n° 3	25 a 50 mm	38mm	Reforço de subleito para pistas de tráfego pesado e lastros de ferrovias.
Brita n°4	50 a 76 mm	-	Fossas sépticas, sumidouros, gabião, reforço de subleito para pistas de tráfego pesado e lastros de ferrovias
Brita n° 5	76 a 100 mm	-	Gabião, concretos ciclópicos, calçamentos de ruas e drenagem.

As três pedreiras visitadas exploram o mesmo tipo de rocha que é o diabásio, foram elaboradas tabelas onde apresentam algumas diferenças entre elas como:

1. Tempo de atividade.
2. Vida útil da jazida.
3. Período de desmonte.
4. Produção média diária.
5. Produção média mensal.
6. Porcentagem do produto para uso comércio local.
7. Porcentagem do produto para uso em concreteiras.
8. Porcentagem do produto para uso em pavimentadoras.
9. Abrangência no mercado.

A **Tabela 2** apresenta os resultados obtidos através das informações coletadas na pesquisa de campo realizada na pedreira Simoso que fica localizada Rod. Mogi Guaçu a Itapira, Km 01 - Mogi Guaçu – SP.

**Tabela 2-** Estudo de campo Pedreira Simoso

Rocha	Basalto/ diabásio (diques)
Localização	Mogi Guaçu
Origem da rocha	Diques derivados da rocha basalto oriunda do derrame da bacia do Paraná que não chegaram a extrudir
Características física	Resistência a abrasão elevada
Tempo de atividade	10 anos
Estudo de viabilidade	Lei da oferta e da procura e disponibilidade de investimento inicial mínimo na ordem de 15 a 18 milhões (reais)
Vida útil	35 anos (dique)
Tipo de explosivo	Gel /emulsão /terceirizado
Período de desmonte	Mensal
Produção diária média	2000 toneladas
Produção mensal média	40000 toneladas
% produto para comercio local	30%
% produto para concreteiras	15%
% produto para pavimentadoras	35%
% produto para artefatos de cimento	20%
Abrangência de mercado	Raio de 50 km
Aplicação na construção civil	Pavimentação, concreto, muros de contenção, fabricação de artefatos de cimento, fins decorativos e ornamentais

A pedreira Mogiana localizada na Rodovia SP 147 - Km 56 - Portão Queimado - Mogi Mirim-SP, também explora uma jazida de diabásio. Através da pesquisa de campo realizada na pedreira obtivemos os resultados mostrados na **Tabela 3**.

**Tabela 3-** Estudo de campo Pedreira Mogiana

Rocha	Basalto/ diabásio (diques)
Localização	Mogi Mirim
Origem da rocha	Diques derivados da rocha basalto oriunda do derrame da bacia do Paraná que não chegaram a extrudir
Características	Resistência a abrasão elevada
Tempo de atividade	30 anos
Estudo de viabilidade	Lei da oferta e da procura e disponibilidade de investimento inicial mínimo na ordem de 15 a 18 milhões (reais)
Vida útil aproximado	15 anos (dique)
Tipo de explosivo	Gel /emulsão /terceirizado
Período de desmonte	45 à 50 dias
Produção diária média	1000 toneladas
Produção mensal média	20000 toneladas
% produto para comercio local	40%
% produto para concreteiras	15%
% produto para pavimentadoras	25%
% produto para artefatos de cimento	20%
Abrangência de mercado	Região sul de Minas Gerais
Aplicação na construção civil	Pavimentação, concreto, muros de contenção, fabricação de artefatos de cimento, fins decorativos e ornamentais

A **Tabela 4** apresenta os resultados obtidos através das informações coletadas na pesquisa de campo realizada na pedreira Santo Antônio que fica localizada na rodovia Wilson Finardi,191, Mogi Mirim -SP.

**Tabela 4-** Estudo de campo Pedreira Santo Antônio

Rocha	Basalto/ diabásio (diques)
Localização	Mogi Mirim
Origem da rocha	Diques derivados da rocha basalto oriunda do derrame da bacia do Paraná que não chegaram a extrudir
Características	Resistência a abrasão elevada
Tempo de atividade	20 anos
Estudo de viabilidade	Lei da oferta e da procura e disponibilidade de investimento inicial mínimo na ordem de 15 a 18 milhões (reais)
Vida útil aproximado	30 anos (dique)
Tipo de explosivo	Gel /emulsão /terceirizado
Período de desmonte	45 à 50 dias
Produção diária média	1500 toneladas
Produção mensal média	30000 toneladas
% produto para comercio local	20%
% produto para concreteiras	25%
% produto para pavimentadoras	30%
% produto para artefatos de cimento	25%
Abrangência de mercado	Micro região e região de Campinas
Aplicação na construção civil	Pavimentação, concreto, muros de contenção, fabricação de artefatos de cimento, fins decorativos e ornamentais

## 4 DISCUSSÃO

Considerando que a indústria de mineração com seus processos relacionados à exploração de recursos minerais, constitui um elemento estratégico para o desenvolvimento de uma região no cenário econômico, o objetivo final da mineração é extrair, produzir e vender um bem mineral, de interesse econômico e potencialmente interessante ao mercado consumidor, em condições técnicas e econômicas adequadas e sem impactos socioambientais incompatíveis. Nesta temática socioeconômica, estão hoje os maiores desafios de implantação e desenvolvimento criterioso de uma empresa de mineração.

A mineração é uma atividade geradora de impactos positivos e negativos. Os impactos positivos estão relacionados ao desenvolvimento de infraestrutura, arrecadação de impostos e geração de emprego, contribuindo para o bem estar e a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações, sendo fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade equânime, desde que seja operada com responsabilidade social, estando sempre presentes os preceitos do desenvolvimento sustentável (FARIAS, 2002) Portanto, idealmente, a brita deve ser produzida o mais próximo possível dos centros de consumo, o que torna antieconômico boa parte dos recursos minerais disponíveis na natureza e que se encontram mais distantes dos centros urbanos.

Por outro lado, a extração de brita, que utiliza os métodos a céu aberto, apresenta forte impacto visual, ocasionado pela modificação da topografia original do terreno. Os efeitos sociais estão associados, de modo geral, às diversas fases de exploração dos bens minerais, como à abertura da cava, (retirada da vegetação, escavações, movimentação de terra e modificação da paisagem local), ao uso de explosivos no desmonte de rocha (sobrepessão atmosférica, vibração do terreno, ultralancamento de fragmentos, fumos, gases, poeira, ruído), ao transporte e beneficiamento do minério (geração de poeira e ruído), afetando os meios como água, solo e ar, além da população local. Por ser um fator geológico, não há possibilidade de realocar a jazida, ou seja, o recurso natural presente em um determinado local com uma comunidade em seu entorno, necessitará do desenvolvimento de estudos que contemplem ambos os lados do processo, visando a viabilidade de exploração.

Segundo Zusman (1977), entre a fase de pesquisa e o início da exploração podem decorrer vários anos ou mesmo décadas, sendo os investimentos em uma planta para exploração de bens minerais, como os agregados por exemplo, é relativamente muito alto

sendo da ordem de 18 a 20 milhões de reais. Em contrapartida, o preço final da brita em tonelada é relativamente baixo e o custo de transporte do material, que se dá somente por rodovias é considerado alto, principalmente quando se considera todo o processo de logística. Busca-se então, como forma de tornar o preço dos produtos mais acessível, explorar as jazidas de rochas o mais perto possível dos centros urbanos, o que vai de encontro aos problemas sociais que uma pedreira acarreta estando perto da cidade.

Para explanação dessas ideias foram visitas três pedreiras: Pedreira Mogiana, Pedreira Santo Antônio e Pedreira Simoso, que exploram o mesmo tipo de rocha.

## 5 CONCLUSÃO

Rochas para britagem são facilmente encontradas na natureza e são consideradas recursos minerais abundantes. Entretanto é necessário considerar os aspectos financeiros em relação aos custos de implantação, acessos às rodovias de escoamento da produção e também as condições de exploração das pedreiras que serão explanados a seguir.

Sob o ponto de vista do custo benefício, pode-se dizer que as três pedreiras atendem a esta condição, pois através das informações adquiridas nas pesquisas apresentadas o custo em relação ao benefício é favorável nos três casos, somente considerando o tempo de vida útil de exploração das jazidas. Em relação ao produto, o custo de transporte da pedreira aos centros de distribuição ou ao consumidor final está relacionado com a distância, podendo tornar mais barato ou mais caro preço final. Todo o transporte é feito por via rodoviária, portanto, para uma condição mais favorável, a brita deve ser produzida o mais próximo possível dos centros de consumo, enfatizando que as pedreiras estão localizadas perto do centro de distribuição que elas atendem.

É importante citar também que o mapeamento prévio e a identificação de pedreiras potencialmente exploráveis são fundamentais para utilização de recursos minerais, levando-se em consideração os acessos às rodovias mais próximas dos centros de comercialização dos produtos. Pelo estudo da localização das pedreiras, feito através de mapas e pelos resultados obtidos, concluiu-se que as pedreiras apresentam boas condições de acesso aos centros de comercialização de agregados para obras viárias e na construção civil.

As pedreiras citadas no presente trabalho apresentam boas condições de exploração da rocha basáltica diabásio: que apresenta caráter maciço e de dureza superior, encontradas sob

forma de diques, fazendo com que seu emprego seja vasto e diversificado na região como pedra britada. Pois pode se dizer que se enquadram nos quesitos principais para que o estudo de viabilidade seja positivo do ponto de vista econômico, financeiro e social. Justifica-se tal afirmação, considerando que tais quesitos, tidos como a localização dos diques de exploração perto dos centros de comercialização, tempo de exploração, potencial econômico e demanda da região e equipamentos modernos para a retirada e beneficiamento da rocha se enquadram nas três pedreiras, objeto do presente estudo.

A falta de planejamento urbano, juntamente com o crescimento desordenado facilitam ocupações indevidas nas proximidades das pedreiras, o que provoca o sufocamento das mesmas e gerações de conflitos do ponto de vista ambiental e social no entorno da pedreira. Esse fato se aplica especificamente à pedreira Simoso, que é a pedreira que se encontra mais próxima a população da cidade, porém foram coletadas as informações de que essa pedreira já se resguardou desse eventual problema, adquirindo uma grande área em torno da sua jazida, com o intuito de evitar tais conflitos.

De uma maneira geral foi possível concluir que a produção de britas é diretamente proporcional ao crescimento populacional, na medida em que se caracteriza como insumo básico nas construções de edificações e redes viárias, como também na manutenção desses empreendimentos, além de absorver grande quantidade de mão-de-obra, portanto a exploração dos diques da rocha diabásio na região é importantíssima para o desenvolvimento das cidades em que estão instaladas as pedreiras, repercutindo favoravelmente nos setores econômico e administrativo, influenciando na infraestrutura urbana.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVAREZ, H.I.P. **Ensaio não convencionais para determinação da tenacidade à fratura em rochas**. Dissertação de Mestrado. EESC/USP. São Carlos, 2004.

BARBOZA, F. L. M. e GURMENDI, A. C. **Economia mineral do Brasil**. Brasília: DNPM. 1995

BARROS, Luis Aires. **As patologias das rochas ornamentais**. Revista de Geologia, Fortaleza, v.10, p 53-63, jan. 1997.

BOLIGIAN, L.; TURCATEL, A.; BOLIGIAN, A. **Geografia- espaço e vivência**. São Paulo: Saraiva, 2010.

CANTO, E. **Minerais. Minérios e Metais.** Moderna, 1999.

FARIAS, C. E. G. **A mineração e o meio ambiente no Brasil** –Relatório Preparado para Centro de Gestão e Estudos Estratégicos- CGEE - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD – Contrato 2002 /001604 outubro de 2002. 42 p.

FLORIANO, Eduardo Pagel; BANDEIRA Clarice. **Avaliação de Impacto Ambiental de Rodovias.** Santa Rosa, RS, 2004.

GEHLEN, I V. **Exploração de basalto na região das missões do estado do Rio Grande do Sul.** REM: Rev. Edu. Ambiental em Ação, 2008.

KAUL, P.F.T. 1990. Geologia. in: Geografia do Brasil (O.V. Mesquita, coord.). IBGE, Rio de Janeiro, v.2, p. 29-54.

LAMEGO, Alberto Ribeiro. “**O Homem e a Serra**”. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1950.

LEINZ, V.; AMARAL, S.E. **Geologia Geral.** Companhia Editora nacional, 2001.

MECHIA, A. **Análise Comparativa da Gestão Ambiental de cinco Pedreiras:** Proposta de um Sistema de Gestão Ambiental. Campinas: Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 1999.

MELO, M.S.; BOSETTI, E.P. et al. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPUS, D.A; QUEIRÓS, E. T. et al. (ed.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.** Vila Velha, 1999. Disponível em: < <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio029/sitio029.htm>. > Acesso em: 15 ago. 2017.

MENEZES, S.O. **Rochas: manual fácil de estudo e classificação** 1.ed.—São Paulo: Oficina de Textos, 2013

MORRISON, T. **Hardrock gold: a miner's tale.** New York: Routledge, 1992.

NEVES, J. L.P. **Basalto da Serra Gaúcha e sua relação com o desenvolvimento regional,** Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, Belo Horizonte – 2004.

POPP, José Henrique. **Geologia Geral.** 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

PENA, R. F. A. **Geografia física.**:2010. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

PETRUCCI, Eládio G. R. **Materiais de construção.** Porto Alegre: Globo, 1998, 11ª ed.

RESENDE, T. M.; MORAIS, M. F.; PACHECO, P. P. **Exploração mineral na porção norte do município de Urbelândia: O caso de Cruzeiros de Peixoto.** Disponível em: <[www.caminhosdegeografia.ig.ufu.br/include/getdoc.php?id=1099&article=554&mode=pdf](http://www.caminhosdegeografia.ig.ufu.br/include/getdoc.php?id=1099&article=554&mode=pdf)>. Acesso em 17 ago. 2017.

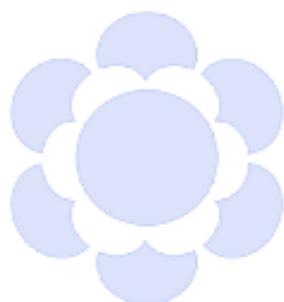
SINTONI, Ayrton. **A mineração no cenário do município de São Paulo:** mercado e novas tecnologias. São Paulo: Secretaria das Administrações Regionais da Prefeitura do Municipal de São Paulo, p. 31-42, 1994.

TEIXEIRA, Wilson et al. (Orgs). **Decifrando a terra.** São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

VILLWOCK, Jorge Alberto. **A Força das pedras.** Porto Alegre: Riocel, 1997.

YOSHIDA, T.P. **Percepção Ambiental e Mineração na Área Urbana de Jaguariúna- SP.** Campinas: Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 2006.

ZUSMAN, J. (Ed.), **Physical methods in determinative mineralogy.** London: Academic Press, 1977.



**IMACULADA**

FACULDADES MARIA IMACULADA