

REFLEXÕES SOBRE A MINERAÇÃO EM TRÊS ESTRADAS, LAVRAS DO SUL, RS

Marcilio Machado Morais¹
Vanessa Rosseto²

1- Doutor em Engenharia Química, Unipampa, Campus Bagé, RS

2- Mestre em Ecologia, Unipampa, Campus Bagé, RS

Conhecendo um pouco de Lavras do Sul

O município de Lavras do Sul está localizado na região sudoeste do estado do Rio Grande do Sul, com população de 7.679 habitantes em 2010 (IBGE, 2017). Apesar da origem da cidade remontar à atividade mineradora - sendo conhecida por muitos como a “terra do ouro” - o verdadeiro ouro do município atualmente tem sido a atividade pecuária. Cerca de 8% da criação nacional de ovelhas está concentrada em Lavras do Sul, com um rebanho de 153.438 cabeças, em 2010. Além disso, o município possui um dos dez maiores rebanhos de bovinos e ovinos do RS (PANORAMA LAVRENSE, 2016). O Produto Interno Bruto (PIB) de Lavras do Sul é, segundo a FEE/RS, com dados de 2011, de R\$ 152.731.000,00, o 187º maior do estado gaúcho; 51,04% do PIB são provenientes da atividade Agropecuária, 5,23% da Indústria e 43,73% dos serviços (PANORAMA LAVRENSE, 2016).

Ainda com relação à criação de gado, Lavras do Sul tem 87,3% de área conservada de campos nativos, proporcionalmente a maior do Estado do RS (PANORAMA LAVRENSE, 2016). Isto significa que o território apresenta grande potencial para a criação de bovinos de corte de alta qualidade, promovendo a utilização sustentável do ambiente em contraposição à atividade mineradora, altamente impactante e não renovável.

Considerando a diversidade biológica, há poucos estudos da fauna e flora no município. Frizzo (2002), em levantamento da vegetação na mina Volta Grande, em Lavras do Sul, catalogou 106 espécies, distribuídas em 79 gêneros e 31 famílias. Para a avifauna, foram identificadas 126 espécies, sendo cinco delas ameaçadas de extinção (DEVELEY *et al.*, 2008). Também há parcerias entre produtores em Lavras do Sul e a “Alianza del Pastizal”, organização internacional que tem como missão a conservação dos campos nativos e de sua biodiversidade associada.

Com relação aos recursos hídricos, o município é representado pela Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria e a Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã. A área

afetada pela atividade mineradora, que será tratada neste texto, é a Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria, mais especificamente os arroios Taquarembó e Jaguari.

A Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria, a qual possui área de 15.609,11 km², abrange os municípios de Bagé, Dom Pedrito, Lavras do Sul, Rosário do Sul, Santana do Livramento e São Gabriel, com população estimada em 220.296 habitantes. O principal uso de água nesta bacia se destina ao abastecimento da população local, à dessedentação de animais e à irrigação. Déficits hídricos são verificados na bacia, principalmente nos meses de verão, quando ocorrem as demandas para orizicultura (SEMA, 2017). Com isso, observa-se que possíveis impactos ambientais decorrentes da atividade mineradora tratada neste texto, podem afetar negativamente grande parte da população da Campanha Meridional, que já enfrenta escassez de água na região.

As marcas deixadas pela mineração em Lavras do Sul

O município foi originado a partir de um acampamento de mineração às margens do Rio Camaquã no século XVIII. Lavras do Sul tem histórico de mineração principalmente de ouro e cobre, tendo seu subsolo sido explorado por uma série de empresas: *The Rio Grande do Sul Gold Mining Company*; *Companhia das Minas de Ouro e Cobre do Sul do Brasil*; *Companhia Lape*; *Tahourne Companhia Belga*; *Gold Field Mining Company*; *Place Dome do Brasil e Seahawk*; *Companhia Brasileira de Cobre*; *Companhia Riograndense de Mineração (CRM)*; *Companhia de Mineração e Participações (CMP)*; *Companhia Mineira de Lavras do Sul* (FRIZZO 2002).

Além de ouro e cobre, na região foram encontrados indícios de chumbo, molibdênio e urânio (PORCHER; LOPES, 2000 *apud* FRIZZO, 2002); barita e asbestos, ambos na mina de Volta Grande (HORBACH *et al.*, 1986 *apud* FRIZZO, 2002).

Grazia e Pestana (2005) avaliaram a contaminação por metais pesados em solos e sedimentos em Lavras do Sul, em áreas próximas às unidades de beneficiamento de ouro. Os autores observaram que as concentrações de mercúrio, cobre e arsênio superaram os respectivos valores de intervenção para solos de uso residencial em 100% das amostras; as concentrações de chumbo, foram encontradas em 75% das amostras, indicando risco potencial à saúde humana. O zinco superou o valor de alerta em 50% das amostras coletadas em áreas de beneficiamento do minério.

Observou-se que Lavras do Sul já abrigou diversas mineradoras. Questiona-se se tais empreendimentos possibilitaram o desenvolvimento a longo prazo do município?

Por que agora seria diferente? O que ficou foram os rastros de contaminação ambiental e da população, que muitas vezes fica doente e nem sabe a causa.

Essa tal de Três Estradas...

Três Estradas é uma região do segundo distrito de Lavras do Sul/RS, distante cerca de 30 km da cidade. Pode se chegar à região partindo-se de Bagé, São Gabriel ou Lavras do Sul pela ERS 473, rodovia estadual de chão batido que há mais de 30 anos está na promessa do asfaltamento.

A história da região de Três Estradas remonta à criação de linhas e estações ferroviárias no sul do Brasil. A estação ferroviária de Três Estradas foi inaugurada pela *Cie. Auxiliaire* em 1.900, juntamente com mais três estações do trecho São Gabriel/São Sebastião, que unia Cacequi ao porto do Rio Grande. Era uma linha de grande utilidade, pois transportava gado e charque para o porto (ESTAÇÕES FERROVIÁRIAS DO BRASIL, 2017). Além disso, havia o transporte de passageiros, o qual permitiu o estabelecimento e desenvolvimento de vários povoados na região.

A região é de uma beleza peculiar, onde o campo nativo, a pecuária, os capões de mata nativa e os arroios convivem de forma harmoniosa e única com os habitantes do local. Quando se anda pela principal estrada de acesso a Três Estradas, os olhos podem mirar com clareza os campos ondulados ora com pedras, ora com matas e cerros, condizentes com uma localidade de grande singularidade; a fauna e a flora podem exibir a beleza e a simplicidade de uma natureza preservada e bem conservada pelo homem e pela mulher do campo, que ali vivem e tiram o seu sustento diário. A história da região pode ser imaginada e admirada através da ideia de imortalidade quando se pode observar, por exemplo, próximo à estrada, um típico cemitério de campanha, caprichosamente “esculpido” sobre um cerro pedregoso. É como se os antepassados ali enterrados pudessem olhar sem pressa a sua amada terra e sentir de uma forma amorosa o tranquilo vento que sopra por entre os campos e matos, bois, ovelhas, cavalos e gente.

Andando mais um pouco pela estrada do belo lugar, onde as curvas da estrada se confundem com o “vai-e-vem” das curvas de nossa vida, nos deparamos com uma placa informando um empreendimento licenciado pela FEPAM à “COMPANHIA BRASILEIRA DE COBRE” para pesquisa mineral no ano de 2012 (Resolução CONSEMA 275/2012). É neste ponto, em um campo próximo a uma antiga residência de uma das famílias tradicionais da região, que se percebe que um futuro não muito distante está para vir: a mineração a céu aberto. A beleza natural que convive com gente, animal e planta pode dar lugar a uma barragem de rejeitos, composta por água

morta pelo resto da vida, ou a uma pilha de estéreis, constituída por terra arrancada do subsolo que a Natureza levou milhares de anos para “plantar”. Ou pior ainda, a mineração a céu aberto pode substituir a riqueza atrelada a dezenas de nascentes de arroios e riachos (que matam a sede dos animais, das pessoas e das plantas que vivem na região), por um grandioso e frio reservatório de água que a tudo inunda (até mesmo a própria história de vida), para servir a alimentação de um único ente: uma empresa de exploração de subsolo.

O fosfato e a proposta de mineração de fosfato em Três Estradas

O fósforo é um elemento essencial à nutrição de plantas e animais, e faz parte do grupo dos macronutrientes primários: Nitrogênio, Fósforo e Potássio. O mineral utilizado comercialmente como fonte de fósforo é o fosfato, encontrado na natureza como parte de compostos: fosforita e a apatita (JOHNSTONE, 1961 *apud* GHISLENI 2011).

De acordo com a Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico da Vale Fertilizantes S.A (FISPQ/FOSFATO, 2017), o contato com o fosfato pode causar irritação na pele e olhos. A inalação de poeiras pode causar irritação no trato respiratório superior. Exposto a altas temperaturas, pode liberar gases tóxicos devido à decomposição térmica, os quais podem causar problemas respiratórios agudos. Em relação aos danos ambientais, o fosfato pode contaminar cursos d’água saturando-os com nitrogênio e fósforo.

A *Águia Resources Limited* é uma empresa australiana, responsável pelo projeto de mineração nas Três Estradas. Segundo a empresa, Três Estradas é a mais avançada das explorações na região, que também inclui os projetos Joca Tavares e Porteira, e mais recentemente descobriu o Projeto Sedimentar de Cerro Preto. Atualmente, a área de atuação dos negócios da Águia no RS compreende cerca de 38.289 ha. Em 2011 a empresa contratou a consultora *SRK Consulting (Canada) Inc.*, para avaliar a viabilidade econômica da mineração na região; em 2015 o estudo foi finalizado. O resultado financeiro previsto foi de US\$ 273 milhões com retorno de investimento de 3,2 anos (US\$ 280/t de superfosfato simples), com um requerimento inicial de despesas de capital de US\$ 184 milhões (SRK CONSULTING, 2015).

De acordo com o relatório haverá extração de 138 Mt de material, sendo 14 Mt de material indicado (estimativa com razoável nível de confiança), 26 Mt de recurso inferido (estimativa com baixo nível de confiança) e 98 Mt de resíduos. O tempo de vida da mina será de 15,5 anos, mas poderá ser aumentado para 22 anos.

A proposta da mineradora em Três Estradas é a produção de fosfato concentrado (superfosfato simples - SSP). Após, o material será levado por caminhões para Rio Grande, onde será processado em uma planta industrial próximo ao porto. Segundo a empresa, o fosfato produzido irá abastecer o mercado local do sul do Brasil (SRK CONSULTING, 2015).

No início de 2016, a *Águia Resources* informou que contratou *Milcreek Mining Groupe* (EUA) para otimizar o estudo de viabilidade econômica da mineração em Três Estradas; dentre os “melhoramentos” está inclusão de uma planta para processar 600 mil toneladas de calcita por ano, para prover mais recursos para a empresa e reduzir o volume de rejeitos. Além disso, a empresa *Golder & Associates* está realizando o EIA-RIMA de Três Estradas (NOTÍCIAS DE MINERAÇÃO BRASIL, 2017).

Impactos Socioambientais com a Mineração em Três Estradas

A mineração de fosfato em Três Estradas será realizada a céu aberto. Haverá cavas, barragem de rejeitos, pilhas de estéreis e captação de água de arroio para processamento do minério.

Inicialmente, serão feitas três cavas, sendo que a cava principal terá 1.900 m de extensão, 500 m de largura e 210 m de profundidade (SRK CONSULTING, 2015). Enfatiza-se que tal profundidade é equivalente a um prédio de 70 andares, considerando 3,0 m por andar; atualmente, o prédio mais alto do Brasil é o *Millennium Palace* com 177 m de altura, localizado em Balneário Camboriú/SC (VC VIAGENS E CAMINHOS, 2017). Após terminar a vida útil da mina, as áreas da cava serão permanentemente inutilizadas, pois já não haverá solo disponível, tornando-se lagos sem vida, muitas vezes contaminada com resíduos da extração dos minerais.

Durante o processamento industrial do fosfato serão produzidos rejeitos líquidos. Para isso, será necessária a construção de uma barragem de rejeitos em área próxima. Em 2016 foram realizadas reuniões entre representantes da mineradora e moradores da região de Três Estradas e da cidade de Lavras do Sul, nas quais foram informadas que haverá uma meta de redução de 50% na área da barragem de rejeitos, em relação à proposta inicial, que é de 396,85 ha. Mesmo que a meta de redução da área da barragem de rejeitos seja atingida, ressalta-se que a referida área equivalerá a 278 estádios de futebol (dimensão padrão CBF)! Pelo relatório da *SRK Consultant (Inc.)* observa-se que a barragem de rejeitos será construída na microbacia do arroio Taquarembó. Caso haja contaminação ou rompimento da barragem, a Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria será afetada, pois o arroio Taquarembó compõe a referida bacia.

O estéril é um aglomerado de minerais sem ou com baixo valor econômico, retirado da área de lavra para garantir acesso ao corpo do minério a ser explorado. O conhecimento sobre a direção e intensidade dos ventos, é importante para o projeto de pilhas de estéril, pois podem carregar partículas para outras áreas, interferindo nos trabalhos, e também ocasionando acidentes pessoais e ambientais nas proximidades. Lavras do Sul é um município com certa intensidade de ventos. Dados coletados na estação meteorológica da empresa Águia Metais mostram que a predominância da direção dos ventos varia de sudeste para leste, com velocidade média de aproximadamente 11 m/s (FORGEARINI 2017). Com isto, supõe-se que propriedades em Três Estradas que estiverem na direção do vento e localidades vizinhas, como João Cândio, poderão receber grande quantidade de material particulado.

Com relação ao abastecimento da água a ser utilizada pela mineradora, o próprio relatório da empresa consultora informa que a questão do suprimento da água é um ponto de risco, especialmente nos meses de verão, pois a demanda de água pelas áreas urbanas e lavouras de arroz é alta (SRK CONSULTING, 2015). Verificando o relatório da Consultora da Águia, observou-se que será represado o arroio Jaguari. Com isso, poderão ocorrer modificações no curso hídrico, como alagamentos de áreas à montante da barragem e diminuição da quantidade de água à jusante da barragem. Assim, o primeiro local afetado será a localidade do Ibaré.

A mineração de fosfato tem sido associada à contaminação radioativa. De acordo com Othman *et al.* (2007) *apud* Ghisleni (2011), elevados níveis de radioatividade são encontrados em áreas de mineração, produção e de transporte de fertilizantes fosfatados, devido principalmente à geração de resíduos alcalinos no processo de produção dos adubos fosfatados, os quais contém materiais traços radioativos. Outros estudos afirmam que o maior perigo de contaminação dos trabalhadores e do público exposto a áreas diretamente afetadas por minas e fábricas de fertilizantes fosfatados, está relacionado aos compostos gerados a partir do decaimento de gás radônio (Ghisleni 2011). Concentrações relativamente altas de polônio (Po) e chumbo (Pb) foram encontradas em solos, plantas e na superfície de cursos d'água, de locais sob influência de operações com compostos fosfatados, provavelmente originados a partir do decaimento do gás citado anteriormente (Othman *et al.*, 2007 *apud* Ghisleni, 2011). Existem ainda estudos realizados no Rio Grande do Sul que apontam a contaminação com cádmio e arsênio, devido à produção, armazenamento e aplicação de fertilizantes fosfatados (Mirlean *et al.*, 2006 *apud* Ghisleni, 2011).

Exemplos de mineração de fosfato no Brasil: aprendendo com a experiência de outros municípios

Foram avaliados dois estudos que avaliaram a atividade de mineração de fosfato em Catalão (GO) e Cajati (SP).

A cidade de Catalão está em 2º Lugar na produção de fosfato no Brasil. A mineração de fosfato possui duas barragens de rejeitos gerenciados pela Fosfértil e Copebrás S/A. A Fosfértil possui uma barragem de rejeito de cerca de 4 milhões de m³. Em 2000, a empresa Copebrás reconheceu, em seu Plano de Gestão Ambiental (PGA), a poluição provocada por vazamentos da barragem de rejeitos no Ribeirão Ouvidor. No ano de 2002, quando das obras de ampliação da Copebrás, houve rompimento da barragem de rejeito, lançando o efluente rapidamente no Ribeirão Ouvidor, provocando a morte de centenas de peixes. A empresa foi obrigada, a partir do firmamento do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta junto ao Ministério Público, a tomar medidas de recuperação e de mitigação dos impactos negativos gerados (FALEIRO *et al.*, 2017).

Segundo Klein (1996) *apud* Faleiro *et al.* 2017, durante o período das chuvas os córregos que circundam o complexo minero-químico recebem águas barrentas, que contêm sólidos em suspensão resultantes do impacto da chuva superficial no material da mineração, causando sério problema de erosão e conseqüente assoreamento. Também destaca-se a poluição atmosférica, tanto por material particulado como gasoso, sendo a poluição agravada na cidade em virtude do direcionamento dos ventos.

Em 2004, uma das barragens de rejeito da Fosfértil rompeu acarretando sérios impactos à jusante. A vistoria e autuação feita pelo IBAMA e Agência Ambiental de Goiás identificaram a degradação da mata ciliar, das águas mananciais e quase extinção da fauna aquática, além de prejuízos econômicos aos proprietários de área à jusante e seus vizinhos. Do fato resultou um TAC – Termo de Compromisso e Ajustamento de Conduta, proposto pelo Ministério Público, no valor de R\$ 2.000.000,00 pelos impactos gerados (Faleiro *et al.*, 2017). No exemplo de Catalão observou-se um aumento da renda per capita e empregos, mas a custos de quantos danos econômicos e socioambientais para o município?

No caso de Cajati, a mineração de fosfato ocorre desde os anos 40. Sánchez e Sánchez (2011) avaliaram a relação entre a mineração e o desenvolvimento local na região. Os autores realizaram entrevistas com representantes de partes interessadas, que mostraram claras evidências da imagem negativa do empreendimento na comunidade.

As principais reclamações foram: poluição do ar; poucas oportunidades de emprego para população local; pouco volume de compras no comércio e serviços locais; falta de diálogo com partes interessadas para definição de programas sociais. Além disso, os jovens têm deixado o município à procura de oportunidades em outros locais. A pobreza caiu em Cajati de 44,6% em 1981 para 41,8% em 2000, contudo nos municípios vizinhos, a pobreza também caiu no período, indicando uma tendência regional. O município não apresentou melhores índices IDH do que os municípios do entorno. Por fim, Cajati não apresentou indicadores visivelmente superiores aos dos municípios vizinhos, onde predomina a agricultura de pequena escala. Tomando o exemplo de Cajati, por que seria vantajoso economicamente para Lavras do Sul e mais especificamente para Três Estradas e região modificar sua matriz produtiva agropecuária, renovável por uma atividade não renovável, limitada temporalmente e quem não garante desenvolvimento econômico a longo prazo para a região?

E o que nós sugerimos? Alternativas

Pesquisas vêm sendo realizadas com recursos públicos, visando o aproveitamento do pó de rochas como fertilizantes alternativos aos adubos químicos. Os estudos baseiam-se na aplicação de rochas finamente moídas a serem solubilizadas no solo por meio de microorganismos, como bactérias e fungos presentes no próprio solo (SCHEIBE, 2009 *apud* GHISLENI, 2011).

Além disso, algumas iniciativas como o Projeto Agrosuíno, que envolve a Embrapa em parceria com a Universidade de Rio Verde e com a Perdigão, propõem um processo de tratamento dos dejetos da suinocultura e posterior granulação desse material, o que resulta em fertilizante organomineral granulado. Tal fertilizante pode competir economicamente com alguns fertilizantes convencionais, como o SSP, e ser uma alternativa de fertilizante fosfatado de maior eficiência, uma vez que contem matéria orgânica que pode reduzir a fixação de fósforo pelo solo, deixando-o mais disponível para as plantas. Contudo, apresenta baixa concentração de fósforo, em torno de 2%. (GHISLENI, 2011).

O principal uso do fosfato é na forma de fertilizantes, sendo muito utilizado, principalmente na monocultura. A cultura agrícola das monoculturas, como soja e arroz, por exemplo, tem exaurido os solos, ocasionando uma dependência excessiva de insumos agrícolas, como o NPK. Quando se questiona a mineração do fosfato devemos repensar também nas formas de produção e utilização do solo que não são sustentáveis, pois tudo está inserido em uma cadeia complexa, na qual os benefícios econômicos

prevalecem sobre os interesses sociais e ambientais. Desta forma, uma das alternativas mais promissoras para a região tem sido a pecuária em campo nativo.

Falsas Promessas, Resistência e os Próximos Capítulos...

A mineradora afirma que com o empreendimento serão gerados cerca de 600 empregos, proporcionando um aquecimento do comércio da cidade (FOLHA DO SUL, 2016). Tem se observado que o governo municipal lavrense é favorável à mineradora, contudo, quantos munícipes serão impactados de forma direta e indireta com a mineração em Três Estradas? Estas famílias contribuem para o desenvolvimento e o PIB do município. Sabe-se que a CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais) é de apenas 2 % dos rendimentos líquidos por ocasião da venda do produto mineral, no caso de fertilizantes, sendo a arrecadação repartida entre a União (12%), os Estados (23%) e Municípios (65%) (DNPM-PE, 2017). Com isso, questiona-se que os benefícios econômicos advindos da mineração serão muito reduzidos, frente aos inúmeros danos socioambientais que podem ser gerados com tal atividade.

De acordo com a lei brasileira a mineração constitui-se em atividade com impacto ambiental devendo, portanto, apresentar um Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA). Apesar disso, a empresa tem propagado nos meios de comunicação para a população da região que não haverá impactos ambientais e geração de resíduos perigosos! Atualmente o projeto está em fase de pesquisa e elaboração de estudos para comporem o EIA-RIMA, por isso são poucas as informações sobre o empreendimento (FOLHA DO SUL, 2017).

Apesar do relatório da consultora afirmar que não há qualquer tipo de impedimento social para a realização do empreendimento, tem se observado que alguns produtores não permitem a prospecção em suas propriedades. Alguns deles já foram intimados pela Justiça, mas tem resistido judicialmente contra esta decisão. Outros produtores permitiram a prospecção já alguns anos, iludidos com os possíveis ganhos econômicos. A região é caracterizada por pequenas e médias propriedades rurais e apesar da resistência de alguns moradores não há base organizacional; em alguns casos, as ações ocorrem de forma isolada (FOLHA DO SUL, 2017), denotando assim a necessidade de um fortalecimento do grupo e a união com outros grupos em comum, como a União pela Preservação do rio Camaquã.

Em abril de 2017, a empresa Rede Engenharia e Sondagem S/A, contratada pela empresa Águia Fertilizantes S/A, que realiza a prospecção da mineração, foi notificada pela Brigada Ambiental, referente a crime ambiental contra flora. Foi realizado o corte

de cerca de 230 árvores e bombeamento de água de um curso hídrico sem autorização ou licença do órgão ambiental competente (NGO nº: 2242371). Tais danos ambientais já oferecem uma mostra do quão nocivo será a instalação de uma mineradora de fosfato em Três Estradas.

O debate sobre os impactos da mineração, não apenas em Lavras do Sul, mas em todo o Rio Grande do Sul trazem a tona o modelo de desenvolvimento que queremos para o nosso estado. Queremos um modelo que privilegia grupos estrangeiros poderosos e milionários ou um modelo que garanta o desenvolvimento sustentável de toda a população? Cabe a nós decidirmos que conduta tomar e como colaborar com o futuro melhor para a nossa Sociedade.

Referências Bibliográficas

- DEVELEY, P. F.; SETUBAL, R. B.; DIAS, R. A.; BENCKE, G. A., 2008. Conservação das aves e da biodiversidade no bioma Pampa aliada a sistemas de produção animal. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v.16(4): 308-315.
- DNPM-PE (Departamento Nacional de Produção Mineral – Superintendência em Pernambuco). *A Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM)*. Disponível em: <http://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/Cfem.php>. Acesso em jun. 2017.
- ESTAÇÕES FERROVIÁRIAS DO BRASIL. *Três Estradas*. Disponível em: http://www.estacoesferroviarias.com.br/rs_bage_riogrande/tresestradas.htm. Acesso em jun. 2017.
- FALEIRO, F. F.; LOPES, L. M.; CARVALHO JR., N. R. *A mineração de fosfato no município de Catalão-GO: Impactos ambientais e sócio-econômicos*. Disponível em: http://www.geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo12/015.pdf. Acesso em abr. 2017.
- FORGEARINI, R. G. *Metodologia de avaliação ambiental na análise de alternativas locais de pilhas de estéril*. Disponível em: <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/tecnologiaemmineracao/files/2016/03/Ray.pdf>. Acesso em abr. 2017.
- FISPQ/FOSFATO (Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico). *O fosfato*. Disponível em: [http://www.valefertilizantes.com/mda/modulos/conteudo/relInvestidores/fispq/docs/\(nh4h2po4\)-fosfato-monoamnico---mapfev13.pdf](http://www.valefertilizantes.com/mda/modulos/conteudo/relInvestidores/fispq/docs/(nh4h2po4)-fosfato-monoamnico---mapfev13.pdf). Acesso em jun. 2017.
- FOLHA DO SUL, 2016. *Empresa projeta exploração de fosfato em Lavras do Sul para 2018*. Disponível em: <http://www.jornalfolhadosal.com.br/noticia/2016/07/27/empresa-projeta-exploracao-de-fosfato-em-lavras-do-sul-para-2018>. Acesso em jun. 2017.
- FOLHA DO SUL, 2017. *Grupo manifesta-se contrário a empreendimento de mineração em Lavras do Sul*. Disponível em: <http://www.jornalfolhadosal.com.br/noticia/2017/04/04/grupo-manifesta-se-contrario-a-empreendimento-de-mineracao-em-lavras-do-sul>. Acesso em jun. 2017.
- FRIZZO. Zoneamento da vegetação e sua relação com metais pesados na mina Volta Grande, Lavras do Sul, RS. Dissertação, Mestrado em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.
- GRAZIA, C. A.; PESTANA, M. H. D. *Contaminação por mercúrio antrópico em solos e sedimentos de corrente de Lavras do Sul, RS, Brasil*. In: International Workshop on Medical Geology, 2005, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/Painel07.pdf>. Acesso em: jun. 2017.
- GHISLENI, J. L. A. *Impactos ambientais na mineração e beneficiamento de fosfato, no município de Anitápolis- SC*. TCC – Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.
- GÓES, M. C. 2016. *Panorama Lavrense: o livro*. Disponível em: <http://www.panoramalavrense.net/p/livro-digital.html>. Acesso em: jun. 2017.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *População do município de Lavras do Sul*. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=431150>. Acesso em jun. 2017.
- NOTÍCIAS DE MINERAÇÃO BRASIL. *Água contrata consultoria para melhorar resultados econômicos de projeto de fosfato*. Disponível em: www.noticiasdemineracao.com. Acesso em jun. 2017.
- SÁNCHEZ, S. S.; SÁNCHEZ, L. E. 2011. *Mineração de fosfato em Cajati (SP) e o desenvolvimento local*. Disponível em: https://social.stoa.usp.br/articles/0016/4164/MineraA_A_o_de_fosfato_e_desenvolvimento_local.pdf. Acesso em abr. 2017.
- SEMA (Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável). *A Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria*. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/bacia-hidrografica-do-rio-santa-maria>. Acesso em: jun. 2017.
- SRK CONSULTING, 2015. *Positive preliminary economic assesment demonstrates robust economics for Três Estradas*. 40 p.
- VC VIAGENS E CAMINHOS. Os 10 prédios mais altos do Brasil. Disponível em: <http://www.viagensecaminhos.com/2017/03/os-10-predios-mais-altos-do-brasil-balneario-camboriu-sc.html>. Acesso em jun. 2017.