

Vista aérea das instalações da empresa responsável pela exploração de nióbio na região

Exploração de minérios em Araxá (MG) e Tapira (MG) afetam meio ambiente

DATA DE EDIÇÃO
25/07/2012

MUNICÍPIOS
MG - Araxá
MG - Tapira

LATITUDE
-19,5908

LONGITUDE
-46,9083

SÍNTESE

Araxá possui mineralizações de apatita e pirocloro no Complexo Alcalino do Barreiro. Na região são relatados impactos socioambientais, como poluição atmosférica, contaminação das águas superficiais, aquíferos, e danos à saúde da população. Já em Tapira, a alta dependência do município em relação à extração do fosfato, responsável direto por 50% do PIB municipal, vem preocupando a comunidade, pesquisadores e autoridades.

APRESENTAÇÃO DE CASO

O município mineiro de Araxá, a 340 km de Belo Horizonte, é uma estância hidromineral do Circuito das Águas de Minas Gerais (MANCINI; BONOTTO, 2004; SCHNELLRATH, 2002; ROCHA, 2008). O município possui mineralizações de apatita (utilizada na produção de fosfato e fertilizantes) e de pirocloro (fonte de nióbio e tântalo), localizadas no Complexo Alcalino do Barreiro. Além disso, urânio e tório aparecem na região em minerais secundários, sujeitos a processos intempéricos (MANCINI; BONOTTO, 2004).

A mineraçao em Araxá se dá em duas frentes: a extração do fosfato (apatita), realizada pela Vale Fertilizantes S.A., e a do nióbio, pela Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM). O Complexo Alcalino do Barreiro é um grande conjunto de formações geológicas com mais de 8 milhões de anos e forte presença de apatita e nióbio, localizado a 6 km do centro urbano de Araxá (TORRES; GASPAR, 1995; PINTO et al., 2011).

Com 93.672 habitantes e 1.164, 358 km² (IBGE, 2010a), Araxá está inserida no Bioma Cerrado, na Macrorregião do Alto Paranaíba, na Bacia do Rio Araguari, e na Microrregião de Araxá (ARAFÉRTIL, 1997 apud ROCHA, 2006). Em 1944, o então presidente Getúlio Vargas inaugurou solenemente o balneário hidrotermal do Barreiro e o imponente Grande Hotel de Araxá. A cidade rapidamente tornou-se um polo turístico famoso e muito visitado pelas suas águas termais e sofisticada estrutura hoteleira (PINTO et al., 2011).



Vista parcial do município de Araxá

Paralelamente, ocorreram estudos e levantamentos geológicos para identificação do potencial econômico dos minérios encontrados no Barreiro, cuja exploração econômica teve início a partir da década de 1950, através do governo do estado de Minas Gerais (ROCHA, 2008).

A descoberta do nióbio em Minas Gerais ocorreu nos anos 1950. De importância estratégica, a mina de Araxá é uma das três existentes no mundo e produz três quintos do nióbio consumido no planeta, com reservas para mais 400 anos de exploração (PINTO et al., 2011). Em 1965, foi fundada a Distribuidora e Exportadora de Minérios e Adubos (Dema), que anos mais tarde se tornou a CBMM, atualmente uma empresa 100% brasileira (ROCHA, 2008). Com capacidade instalada de 90 mil toneladas anuais de nióbio, a CBMM é detentora de 100% do mercado nacional (DCI, 2009).

O uso industrial principal do nióbio é como elemento de liga para melhorar alguns produtos feitos de aço, sobretudo aços usados na fabricação de automóveis e tubulações para a transmissão de gás sob alta pressão (PINTO et al., 2011).

O estado de Minas Gerais, por meio da Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerias (Codemig), é o detentor da jazida de nióbio de Araxá. A Companhia Mineradora do Pirocloro de Araxá (Comipa) é a empresa arrendatária dos direitos de lavra do minério de pirocloro, concedidos não só à CBMM, como também à Codemig (SUPRAM, 2009). A CBMM é uma empresa do Grupo Moreira Salles que extrai, processa, fabrica e comercializa produtos à base de nióbio. Sua capacidade atual de produção chega a 90 mil toneladas anuais. A empresa investe muito em pesquisa, desenvolvendo novas tecnologias para trabalhar o nióbio, visando ampliar a difusão mundial do produto (PINTO et al., 2011).

Todo o minério lavrado pela Comipa é enviado, através de correia transportadora de 3,2 km, às instalações industriais da CBMM, responsável pela concentração do minério até a produção de ferronióbio, nióbio metálico, ligas especiais e óxidos de nióbio (SUPRAM, 2009). O complexo minero-industrial da CBMM é constituído pela mina, instalações industriais de produção, bacias e depósitos de rejeitos. Estes são resultantes do beneficiamento físico do pirocloro, e também constituem finos de chumbo, liga ferro-fósforo e escória metalúrgica (ROCHA, 2008).

Em 2007, a CBMM investiu milhões na ampliação da capacidade de produção de ferronióbio em sua unidade no município. A primeira etapa da expansão aumentou a produção de 70 mil t/ano para 90 mil t/ano. A nova fase pretende elevar a capacidade da fábrica para 110 mil t/ano no biênio 2010/11. A expansão visa atender à construção da segunda linha do gasoduto Leste-Oeste, da estatal petrolífera chinesa CNPC (BRASIL MINERAL, 2007).

Diversos programas de contribuição social são desenvolvidos para os funcionários da empresa em Araxá, abrangendo saúde, educação, moradia e um fundo de pensão. A comunidade local também foi contemplada com a construção e equipagem do Senai/Sesi, centro com diversos cursos profissionalizantes. A CBMM investe também em projetos ambientais, como a construção e manutenção de viveiros e criadouros para espécies ameaçadas da região; e de um núcleo de educação ambiental (PINTO et al., 2011).

A despeito de sua contribuição para a comunidade, pesquisas demonstram a complexidade das relações da empresa com o meio ambiente, em função da natureza do próprio minério com que trabalha. No processo produtivo do nióbio, verifica-se a presença de minerais radioativos, terras raras, bário, cloro, dentre outros elementos, fontes potenciais de impactos ambientais. Além disso, outros efeitos colaterais comuns à mineração se destacam, como a supressão de vegetação, a modificação do relevo, a emissão de efluentes líquidos e de particulados, e a verticalização da cadeia produtiva, com a indústria da transformação mineral (PINTO et al., 2011).

O primeiro conflito entre uma parte da comunidade e a empresa se deu em 1982, quando foi detectado que as águas subterrâneas situadas a jusante da Barragem 4 do complexo da CBMM estavam contaminadas por bário, um metal considerado potencialmente tóxico. Apesar da presença natural de um alto “background” natural do elemento, foi comprovada a contaminação pelos efluentes do processo de lixiviação do minério. A CMBB assumiu a responsabilidade pelo ocorrido, passando a adotar bem sucedidos procedimentos de controle, monitoramento e neutralização de possíveis danos (PINTO et al., 2011).

Já em fevereiro de 1991, em função de uma inversão térmica, não houve dispersão do material processado pela empresa CBMM, e todo o resultado da combustão no processo metalúrgico foi lançado diretamente na atmosfera de Araxá (ROCHA, 2008). A CBMM garantiu que apenas óxido de alumínio havia sido emitido, e que, na proporção em que aconteceu, não era prejudicial à saúde. Entretanto, a ecóloga Rosângela Rios relatou, à época, que, possivelmente, a cidade pode ter sido submetida à chuva ácida, resultante da combustão do ácido clorídrico. Afirmou também que deve ter sido lançado radônio na atmosfera da cidade, uma vez que, quando os minerais radioativos não voláteis são queimados, parte deles é liberada. A empresa, mesmo não confirmando tais informações, passou a usar filtros antipoluentes (CORREIO DE ARAXÁ, 1991 apud ROCHA, 2008).

Já a descoberta da apatita se deu em 1925, mas o Complexo Carbonatítico do Barreiro só começou a ser explorado para produção de fosfato e fertilizante no início da década de 1970, quando um empreendimento deste porte se tornou viável economicamente. Foi criado, então, em 1971, o Complexo Industrial da Arafértil S.A. para exploração do maior depósito fosfático do país, cujas reservas foram avaliadas em 90 milhões de toneladas. No ano seguinte, a Arafértil assinou um contrato de arrendamento com a Companhia Agrícola de Minas Gerais (Camig) e, em 1978, inaugurou o Complexo Industrial de Araxá (ROCHA, 2008).

Em apenas quatro anos de atividades, a Arafértil foi apontada pelo poder público e pela comunidade de Araxá ao órgão ambiental de Minas Gerais e ao Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam). As queixas foram analisadas e o órgão impôs uma série de normas à atividade da Arafértil, além de reduzir a vida útil da mina de 30 para apenas 3 anos (ROCHA, 2008). Com o passar dos anos, a situação foi se agravando, com casos de poluição atmosférica, poluição e assoreamento dos mananciais de abastecimento da estância hidromineral e dos lagos de interesses turísticos, bem como erosão dos solos (ESTADO DE MINAS apud ROCHA, 2008).

A Arafértil chegou a assinar um acordo com a prefeitura de Araxá, se comprometendo a recuperar as áreas degradas e a reduzir os impactos de sua produção, mas a relação entre empresa e população acabou se degradando, o que levou a

algumas manifestações populares contrárias à empresa, ainda na década de 1980 (PINTO et al., 2011). Em 1997, a Arafértil passaria para as mãos da Mineração Serrana, do Grupo Bunge e, em 2010, para a Vale Fertilizantes S.A. (J. MENDO, 2009, CETEM, 2010 apud PINTO et al., 2011).

A Bunge realizava suas atividades de mineração da apatita a céu aberto e com explosivos, em área que foi arrendada em concessão da Codemig (ROCHA, 2006). As barragens de rejeito se encontravam próximas à área industrial da empresa, onde eram depositados anualmente cerca de 3,2 milhões de toneladas. A massa total acumulada até 2007 era de 65 milhões de toneladas (MINÉRIOS & MINERALES, 2009).

A exploração da apatita requer o uso de ácido sulfúrico (H_2SO_4). O produto obtido é o ácido fosfórico de via úmida, que contém urânio dissolvido (NOGUEIRA, 1984). O ácido sulfúrico tem a capacidade de lixiviar os metais contidos nas rochas, podendo contaminar, dessa forma, águas superficiais e subterrâneas (BIODIESEL.BR.COM, 2010).

Em 1999, a Bunge decidiu que seria mais rentável fabricar ácido sulfúrico dentro de seu complexo industrial em Araxá, em vez de comprá-lo de outros municípios, como fazia antes. A possível instalação da indústria a 2 km da estância do Barreiro gerou alarde na cidade, devido à possibilidade de chuva ácida. Depois de muita resistência, a empresa conseguiu, em 2000, autorização para instalação da fábrica. A única alteração feita no projeto original foi a mudança da localização do empreendimento, que ficaria a 7 km de Barreiro, numa área de eucaliptos, para atenuar os impactos ambientais (ROCHA, 2008).

Outro risco constante na indústria de fosfato é que, na produção do ácido fosfórico (H_3PO_4) produz-se também o fosfogesso, subproduto constituído basicamente por sulfato de cálcio ($CaSO_4$). Dependendo das concentrações de urânio e tório na rocha fosfática, o fosfogesso pode se tornar bastante radioativo. Esse subproduto é geralmente armazenado em pilhas, nas proximidades das fábricas, podendo atingir os cursos d´água. O risco é maior ainda se levarmos em conta que o fosfogesso, assim como as cinzas do carvão, muitas vezes é usado na construção civil e na agricultura (como fertilizante) (BIODIESEL.BR.COM, 2011).

Em Araxá, o urânio aparece também associado ao pirocloro (NOGUEIRA, 1984). Estudos sobre o processo operacional de uma indústria de lavra e beneficiamento de nióbio no Brasil demonstraram aumento da concentração de elementos radioativos nos resíduos da lixiviação e na escória. Do ponto de vista gerencial, tais rejeitos devem ser separados dos demais, e os locais onde serão depositados devem ser isolados de forma a evitar que qualquer pessoa (trabalhadores ou não) seja exposta à radioatividade (BIODIESEL.BR.COM, 2010).

Em 1984, foi desenvolvido um projeto denominado Pró-Araxá, como decorrência da necessidade de conciliação entre as atividades de mineração, turístico-hoteleira e de extração de água mineral, destinado à preservação ecológica da Bacia do Barreiro (FUNTEC, 1984 apud MANCINI; BONOTTO, 2006).



Obras de ampliação do complexo industrial

Um estudo apresentado pela Companhia Mineradora de Minas Gerais (Comig), em 1999, detectou que o rebaixamento do nível freático para extração de fosfato causou alterações na hidrodinâmica do aquífero que alimenta a Fonte Dona Beija, em Araxá, e a construção de duas barragens de infiltração mantiveram o nível d'água a jusante da mina. Já o beneficiamento do pirocloro resultou, como um dos produtos finais, em cloreto de bário, sal altamente solúvel, que foi lançado em uma barragem de rejeito de onde contaminou o aquífero subjacente (BEATO, VIANA, DAVIS, 2004).

Em 2002, órgãos ambientais fizeram uma pesquisa na cidade, concluindo que uma emissão irregular de flúor teria poluído o ar e a água, afetando lavouras e causado dano ambiental. Constatada a responsabilidade da Bunge, uma vez que o acidente foi causado por incapacidade de seus filtros, o Ministério Público propôs um acordo com a mineradora, tendo sido assinado um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), visando à realização de plano de monitoramento (CORREIO DE ARAXÁ, 2002 apud ROCHA, 2008). A Bunge concordou em indenizar agricultores que foram prejudicados e investiu em um sistema de monitoramento de emissão de gases (PINTO et al., 2011).

Em 2004, foi apresentada uma pesquisa para avaliar a presença de urânio, tório e rádio, a partir de análises radiométricas nas águas subterrâneas e superficiais. Os resultados apontaram, dentre outras conclusões, a ocorrência de um maior transporte de rádio pelas águas subterrâneas em relação a águas superficiais. Como recomendações os pesquisadores sugeriram realizar periódicos monitoramentos hidroquímicos além de análises sistemáticas semestrais (uma no período chuvoso e outra no período seco) nos sedimentos de fundo dos córregos e barragens. Sugeriu-se também realizar análises de urânio, tório, rádio e radônio para as águas das fontes Dona Beija e Andrade Junior, e a posterior informação dos valores obtidos por meio de placas indicativas locais (MANCINI; BONOTTO, 2004).

Como o conhecimento da presença de rádio nas águas subterrâneas e superficiais do município de Araxá é

importante, pois esses recursos são utilizados tanto para o abastecimento público quanto para o turismo, em 2006, os mesmos pesquisadores publicaram uma versão mais completa do estudo que investigou a migração (dispersão e transporte) de rádio em duas áreas, sendo uma no Complexo Alcalino do Barreiro em Araxá (MANCINI; BONOTTO, 2006).

Mais recentemente, em 2008, constatou-se que a água consumida pelos moradores do Barreiro estava contaminada por bário (JORNAL DE UBERABA, 2009). O metal é considerado potencialmente tóxico, pois pode entrar na cadeia alimentar através das plantas (SANTOS, 2010). Os laudos das análises solicitadas pela Associação dos Moradores do Barreiro aos laboratórios Araxá Ambiental e ao Centro de Sedimentometria e Qualidade de Água (Belo Horizonte) apontaram índices de 1,07 mg/l e 1,36 mg/l, respectivamente. Segundo o Ministério da Saúde, o valor máximo permitido (VMP) para o consumo da substância é de 0,7 mg/l. Diante deste cenário, a associação entrou com ação judicial contra a CBMM e Bunge Fertilizantes, pedindo indenização de R$ 16,3 milhões para as cerca de 120 famílias que moram no complexo (DIÁRIO DE ARAXÁ, 2008).

Em fevereiro de 2009, a CBMM apresentou nota à imprensa, se defendendo de qualquer responsabilidade pelas altas concentrações de bário no laudo apresentado pela Associação dos Moradores do Barreiro, tendo em vista o histórico hidrogeológico e os teores naturais de bário verificados na região (DIÁRIO DE ARAXÁ, 2009).

Após sete anos sem produção, a Água Mineral Araxá voltou a ser comercializada. De acordo com a Copasa, controladora da subsidiária Águas Minerais de Minas, até o fim de 2012 serão comercializados 40% da capacidade de 50 milhões de litros anuais da marca Araxá. A Água Mineral Araxá deixou de ser vendida porque a empresa Superágua, que tinha a concessão das fontes de água mineral no estado desde 1981, perdeu disputa judicial contra o governo estadual e fechou as portas em 2005 (DIÁRIO DE ARAXÁ, 2012).

Outro município mineiro que tem vivido problemas relacionados à mineração do fosfato é Tapira. Com 4.112 habitantes e uma área de 1.179.248 km² (IBGE, 2010b), o município, situado no Alto Paranaíba, é extremamente dependente da mineração do fostato, atividade responsável diretamente por 50% do seu PIB e, indiretamente, por outra parte considerável. Adquirida pela Vale, em 2010, a empresa Fosfértil S.A. esteve à frente da extração do fosfato no município por décadas, sendo rebatizada como Vale Fertilizantes (PINTO et al., 2011).

Com esgotamento previsto dentro de 50 anos, o complexo de mineração de Tapira é atualmente o maior produtor de rocha fosfática do Brasil, com uma capacidade produtiva de 16,5 milhões de toneladas anuais, ocupando o 11º lugar entre as 200 maiores minas brasileiras (J. MENDO, 2009 apud PINTO et al., 2011).

A usina produz o concentrado fosfático convencional, com teor de 35,8% de fósforo (P_2O_5), constituindo 95% do total, e o concentrado ultrafino, com teor de 35,2% de fósforo. Em seguida, ambos são enviados ao Complexo Industrial de Uberaba, que dista120 km da usina. Lá, são incorporados na produção de ácido fosfórico e fertilizantes. Ao todo, o complexo de mineração conta com seis barragens. Cada uma delas acondiciona os rejeitos de magnetita. As barragens são monitoradas pelo sistema integrado de gestão de barragens SIGBAR, que zela pela segurança das operações (MINÉRIOS & MINERALES, 2009 apud PINTO et al., 2011).



Mina de nióbio

A empresa também tem investido em uma série de ações de controle ambiental preventivo, como: inventário florestal; retirada e estocagem da camada superficial da vegetação para recomposição das áreas na mina, a partir da reutilização deste material; sistemas de drenagem na mina; plantio anual superior a 30 mil mudas de árvores de diversas espécies; áreas de tanques de produtos com pisos impermeabilizados e sistemas de contenção secundária; monitoramentos das pilhas controladas de estéril e titânio, dentre outras (PINTO et al., 2011).

A Vale Fertilizante afirma que as ações socioambientais desenvolvidas pela antiga gestão estão sendo mantidas na nova empresa. Dentre as práticas estão educação ecológica, com o objetivo de encontrar soluções sustentáveis para a coleta seletiva de lixo, e recuperação de matas ciliares; programa Fertilizar, com foco na educação para crianças e adolescentes; além de patrocínios de incentivo à cultura (PINTO et al., 2011).

Entretanto, analisando os investimentos socioambientais feitos na época da Fosfértil percebe-se que Tapira não recebeu esse tipo de programas de forma consistente. Mesmo assim, não haveria como afirmar que a comunidade e a empresa vivam em um clima conflituoso (PINTO et al., 2011).

Ao contrário do que ocorre em Araxá, não há processos de transformação mineral em Tapira, pois estes são feitos em Uberaba. Tapira participa da cadeia produtiva como fornecedor de concentrado de matéria prima para fabricação dos fertilizantes. A transformação mineral é o processo que mais causa danos ao meio ambiente, mas, por outro lado, é

no seu entorno que giram mais empregos (PINTO et al., 2011).

O estudo de caso intitulado Grandes Minas e Comunidades, envolvendo o maior polo produtor de rochas fosfáticas e de nióbio do país, revelou que há um bom nível de aceitação da atividade mineral pelas comunidades analisadas. Tal aceitação impressiona quando comparada à realidade conflituosa de outro polos mineradores do país (PINTO et al., 2011).

Mas, se em Araxá já ocorreram graves acidentes ambientais, em Tapira preocupam a forte dependência econômica, social e cultural do município em relação à mineração e a inexistência, até o momento, de um plano sustentável para o momento pós-desativação da atividade mineral (PINTO et al., 2011).

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O município de Araxá possui quatro minas de nióbio e uma de fósforo. As minas estão localizadas entre o rio Capivara e o Córrego Fundo, na sub-bacia do rio Araguari, tributário do rio Paraná. Os impactos estão compreendidos entre as latitudes 19°35'27"S – 19°40'15"S e as longitudes 46°54'30"W - 46°57'1"W.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEATO, Décio Antonio Chaves; VIANA, Haroldo S.; DAVIS, Elizabeth G. Hidrogeologia do Complexo Carbonatítico do Barreiro, Araxá – MG, 2004. Disponível em: <sbgeo.org.br/pub_sbg/cbg/2004ARAXA/20_1106_BEATODAC.pdf>. Acesso em: 21 set. 2010.

BIODIESEL.BR.COM. Radiação e radioatividade. Disponível em: http://www.biodieselbr.com/energia/nuclear/radiacao-radioatividade.htm. Acesso em: 15 set. 2010.

BRASIL MINERAL. Ferro-nióbio. CBMM expande de olho no mercado chinês. Brasil Mineral Online, n. 323, 10 out. 2007. Disponível em: http://www.brasilmineral.com.br/BM/default.asp?COD=3225&busca=&numero=323. Acesso em: 21 set. 2010.

CÉSAR, Alexandre. Água Mineral Araxá só em 2011. In: Portal Araxá, 17 set. 2010. Disponível em: http://www.portalaraxa.com.br/portalaraxa/noticia/noticiadetalhe.php?NOTICIA_ID=2073. Acesso em: 21 set. 2010.

DCI, Diário Comércio, Indústria e Serviços. Líder mundial em nióbio, CBMM busca reação pós-crise. In: Ibram, 20 out. 2009. Disponível em: http://www.ibram.org.br/150/15001002.asp?ttCD_CHAVE=95061. Acesso em: 16 set. 2010.

DIÁRIO DE ARAXÁ. CBMM apresenta defesa à ação movida pelos moradores do Barreiro, 19 fev. 2009. Disponível em: http://www.diariodearaxa.com.br/index.php?go=noticia&ed=20&id=1652. Acesso em: 21 set. 2010.

_____. Moradores processam mineradoras e pedem indenização de R$ 16,3 milhões, 7 nov. 2008. Disponível em: http://www.diariodearaxa.com.br/index.php?go=noticia&ed=20&id=1091. Acesso em: 21 set. 2010.

_____. Água Mineral Araxá volta a ser comercializada em abril, 15 mar. 2012. Disponível em: http://www.diariodearaxa.com.br/Noticia/Cidade/2012/3/Agua-Mineral-Araxa-volta-a-ser-comercializada-em-abril/9508.aspx. Acesso em: 25 jul. 2012.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Araxá (MG). In: IBGE Cidades 2010. 2010a. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=310400&r=2. Acesso em: 23 nov. 2011.

_____. Tapira (MG). In: IBGE Cidades 2010. 2010b. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=316810&r=2. Acesso em: 23 nov. 2011.

JORNAL DE UBERABA. Codemig faz levantamento de água contaminada, 08 abr. 2009. Disponível em: http://www.jornaldeuberaba.com.br/?MENU=CadernoB&SUBMENU=Saude&CODIGO=5845. Acesso em: 21 set. 2010.

MANCINI, Luís Henrique; BONOTTO, Daniel Marcos. Análise radiométrica nas águas e sedimentos do Barreiro, Araxá -MG, 2004. Disponível em: http://sbgeo.org.br/pub_sbg/cbg/2004-ARAXA/18_684_MANCINILH.pdf. Acesso em: 14 set. 2010.

_____. Migração de rádio nas águas superficiais e subterrâneas do Morro do Ferro e Complexo Alcalino do Barreiro, Minas Gerais, Brasil. Geochimica Brasiliensis, 20(3)251-266, 2006. Disponível em: http://www.sbgq.org.br/arquivos/art10058.pdf. Acesso em: 14 set. 2010.

MINÉRIOS & MINERALES. Barreiros: Fosfato. In: Minérios & Minerales, edição 316, 20 jun. 2009. Disponível em: http://www.minerios.com.br/index.php?page=materia.php&id=1306. Acesso em: 14 set. 2010.

NOGUEIRA, Ângela Cristina Ribeiro. Estudo para a extração de urânio em ácido fosfórico comercial. Dissertação (mestrado),1984. 197 f. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nuclear, USP, São Paulo (SP), Disponível em: http://pelicano.ipen.br/PosG30/TextoCompleto/Angela%20Cristina%20Ribeiro%20Nogueira_M.pdf. Acesso em: 16 set. 2010.

PINTO, Cláudio Lúcio Lopes; DUTRA, José Ildefonso Gusmão; SALUM, Maria Jose Gazzi; GANINE, Jose Fernando; OLIVEIRA, Michelly dos Santos. Estudo de caso: principal Polo Produtor de Fosfato e Nióbio do País. In: FERNANDES, Francisco Rego Chaves; ENRIQUEZ, Maria Amélia; ALAMINO, Renata de Carvalho Jimenez. Recursos minerais & sustentabilidade territorial: v. 1, p. 283-305. Grandes Minas e Comunidades Locais CETEM/MCTI, 2011. Disponível em: http://www.cetem.gov.br/workshop/pdf/vol1grandesminas.

ROCHA, Maria Beatriz Brandão. Levantamento do meio físico do município de Araxá - MG, utilizando técnicas de geoprocessamento, Dissertação (mestrado em Geografia), 2006. 118f. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Disponível em: http://www.bdtd.ufu.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=500 . Acesso em 14 set. 2010.

ROCHA, Erilda Marques Pereira da. Educação ambiental na história de Araxá (1950-2000). Dissertação (mestrado em Educação), 2008, 144f. Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba (SP). Disponível em: http://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/2006/KEFMEBVCKXGC.pdf. Acesso em: 15 set. 2010.

SALIBA, William. Cenibra mostra o seu balanço social de 2011. Portal Hoje em Dia. Disponível em: http://www.hojeemdia.com.br/colunas-artigos-e-blogs/semanais/william-saliba-1.348/cenibra-mostra-o-seu-balanco-social-de-2011-1.385542. Acesso em: 23 nov. 2011.

SANTOS, Maria Aparecida. Barreiro do Araxá/MG – um lugar que pode desaparecer, X Encontro de História Oral, 2010. Disponível em: http://www.historal.kit.net/maria_aparecida_dos_santos.pdf. Acesso em: 21 set. 2010.

SCHNELLRATH, Jürgen; CORREIA, Júlio Cesar Guedes; GUIMARÃES, Rogério Contato; TEIXEIRA, Sebastião Hipólito A. Fosfato - Mina de Araxá – Serrana,

CETEM, Rio de Janeiro, dez. 2002. Disponível em: http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2002-186-00.pdf. Acesso em: 14 set. 2010.

SUPRAM, Superintendência Regional - Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Companhia Mineradora do Pirocloro de Araxá - Parecer único. 10 jan. 2009. Disponível em: http://200.198.22.171/down.asp?x_caminho=reunioes/sistema/arquivos/material?&x_nome=ITEM_10.1_Cia_Mineradora_do_Pirocloro_de_Arax%E1_-_PU.pdf. Acesso em: 14 set. 2010.

TORRES, Murilo Gomes; GASPAR, José Carlos. Geoquímica do manto de intemperismo da mina de fosfato do Complexo Alcalino-Carbonatítico do Barreiro Araxá- MG, V Congresso Brasileiro de Geoquímica e III Congresso de Geoquímica dos países de Língua Portuguesa, Niterói/RJ, 1995. Disponível em: http://ftp.unb.br/pub/download/ig/ProdCient/Resumos/Torres_Gaspar_1995.PDF . Acesso em 14 set. 2010.