
**A EXPLORAÇÃO DE ARGILA NAS NASCENTES
DO RIO UBERABINHA (MG)
CONSIDERAÇÕES SOBRE SUAS
CONSEQUÊNCIAS SÓCIO-AMBIENTAIS**

Delcimar Bueno da Silva

Aluno do curso de Geografia da UFU,
bolsista de iniciação científica do CNPq

Marilena de O. Schneider

Professora do Dep. de Geografia
Doutoranda em Geografia Física pela USP

RESUMO

O rio Uberabinha, responsável pelo abastecimento de água da população de Uberlândia, tem suas nascentes numa área de chapada, onde depressões suaves, caracterizadas por campos hidromórficos e "covoais", contêm grandes jazidas de argila refratária. A quase totalidade dessas áreas já está demarcada por empresas mineradoras que, no decorrer dos últimos 50 anos, têm conseguido junto ao DNPM alvarás de pesquisa e concessões de lavra, sem que qualquer estudo tenha sido efetuado sobre as consequências que a atividade de mineração possa ter sobre tão importante recurso hídrico. Este trabalho mostra a atuação dessas empresas na área e levanta considerações para estudos futuros.

INTRODUÇÃO

A área drenada pelo alto curso do rio Uberabinha, e por seus tributários, ribeirão Beija-Flor e Bom Jardim, é de importância fundamental para o abastecimento público/urbano de água em Uberlândia, considerando-se os aspectos de quantidade e qualidade de água, proximidade da cidade e condições econômicas de aproveitamento.

A escassez de recursos hídricos já se faz sentir nos grandes centros urbanos, sendo de grande importância a preocupação com sua preservação e uso racional. Uberlândia, hoje com aproximadamente 450.000 habitantes, caminha rumo a um milhão de habitantes para o final da próxima década. Preocupa-nos, sobremaneira, a exploração de argila que vem ocorrendo

nas proximidades das nascentes do manancial que abastece esta cidade.

Verificar a questão da exploração da argila é buscar compreender como se dá a apropriação de parte da natureza pelo "homem". Em nosso caso, especificamente, esse homem genérico, assaz explorador, é representado por empresas mineradoras, que por sua vez estão ligadas a fortes grupos econômicos que, atuando em diversos setores da indústria, exercem grande influência na economia do país e, conseqüentemente, nas decisões políticas.

Trata-se, aqui, de levantamento e análise da atuação das empresas mineradoras que exploram argila refratária nas nascentes do rio Uberabinha; ou, dito de outra forma, buscamos através deste trabalho compreender a reorganização do espaço, nas

nascentes do rio Uberabinha, pelo capital industrial, sob o enfoque das consequências sócio-ambientais dessa reorganização.

Não conhecemos formas de interferência humana no meio físico que não resultem em danos à natureza, mas, no caso da mineração esses danos ocorrem de maneira bastante agravada pelo fato de se retirar da natureza parte de sua própria constituição física, a qual não se renova; pelo menos não em tempo histórico, o tempo do homem.

Essas graves consequências da mineração podem adquirir feições criminosas ao colocar em risco a própria vida humana, bem como seu meio ambiente.

1. Métodos e Técnicas

A realização do trabalho se deu em três etapas distintas, concomitantes ou não, e complementares:

1. Levantamento bibliográfico e de dados cadastrados junto ao 3º distrito do DNPM em Belo Horizonte-MG.
2. Pesquisa direta: reconhecimento de campo e entrevistas para material qualitativo e conclusão dos mapeamentos
3. Análise e considerações sobre as informações levantadas.

Na segunda etapa tentamos também aplicar questionário junto às empresas de mineração, mas os mesmos não foram respondidos, ainda que reiterássemos nossas solicitações e justificativas. Este fato agravou bastante a coleta de dados quantitativos, mas não chegou a comprometer os resultados da pesquisa visto que a proposta inicial era, realmente, a

de uma avaliação qualitativa da atuação das mineradoras.

As entrevistas foram realizadas com funcionários e ex-funcionários das mineradoras (supervisor de produção, encarregado de produção, encarregado de pesquisas, operários, encarregado do setor agropecuário), e também com pessoas que residem na região há várias décadas, como é o caso do encarregado do horto florestal da estação de Eli e do proprietário da "venda" localizada naquela estação. Ambos estão na região desde o início das atividades das mineradoras.

O critério de seleção dos entrevistados baseou-se no pressuposto de que quem vivenciou os fatos ou deles tomaram conhecimento tem autonomia para relatá-los. As entrevistas foram portanto aleatórias e tanto quanto pudemos, tentamos confrontar as informações.

Elaboramos o histórico da exploração com base nas entrevistas e a partir dos documentos "Alvará de Pesquisa" e "Concessões de Lavra" obtidos no DNPM, construímos um mapa, na escala de 1:100.000, das áreas de pesquisa e de lavra, identificando os grandes grupos econômicos aos quais as companhias mineradoras estão vinculadas. Esse material e as informações obtidas por observações de campo constituíram a base de nossas considerações.

2. Revisão Bibliográfica

Após amplo levantamento da bibliografia, do material cartográfico existente e dos dados cadastrados sobre a questão geral da argila, constatamos que nada foi publicado, especificamente, acerca da exploração da argila em nossa área de estudo, a não ser dados técnicos

publicados no "Anuário Mineral do Estado de Minas Gerais" e no "Anuário Mineral Brasileiro", ambas publicações do DNPM.

Chamou-nos a atenção a inexistência de trabalhos relacionados às consequências ambientais advindas da mineração de argila, chegando-se mesmo a ter a impressão que sua exploração ainda é considerada atividade insignificante ou marginal no cenário das atividades mineradoras no Brasil. Nas publicações do DNPM voltadas para a caracterização e bases técnicas das diferentes substâncias minerais sujeitas a atividade de mineração, a argila é omitida.

O termo argila é utilizado tanto no sentido granulométrico (textural), quando se refere a partículas inferiores a 0,002 mm de diâmetro ($< 2 \mu\text{m}$), quanto no sentido mineralógico, quando se refere à argila como um filissilicato geralmente encontrado na composição das rochas. As argilas, classificadas segundo suas características mineralógicas, podem ser: *caulinita*, *montmorilonita*, *ilita*, *haloisita*, *clorita*, *vermiculita* e outras.

Segundo a origem, RUELLAN (1988) mostra que as argilas podem ocorrer por degradação de rochas (exemplo: mica - ilita - vermiculita - montmorilonita) ou por neoformação, quando os minerais são dissolvidos e depois se precipitam dando origem à argila (exemplo: caulinita).

SOUZA SANTOS (1973) afirma que são consideradas refratárias, de acordo com as normas técnicas brasileiras, as argilas que apresentam refratariedade a partir de 1435°C. A *caulinita* é o argilo-mineral predominante das argilas refratárias; tem refratariedade aos 1745°C. A ação da água e do gás carbônico (intemperismo deutérico) sobre a *caulinita* dá

origem a um mineral secundário, bastante comum, denominado *gibbsita* (ou *gibbsita*), que, quando em alto grau de pureza, é conhecido como *hidrargilita*.

Segundo ABREU (1973), o termo *caulinita* provém de *caolim* (ou *caulim*), que é o produto residual in loco, transformado do feldspato.

A *caulinita* forma-se, em geral, em ambiente bem drenado, onde ocorre a dissolução e retirada da sílica (Si). Havendo acúmulo de alumínio (Al), a partir de rochas pobres em sílica, há a formação de *gibbsita*. Portanto, tanto a *caulinita* quanto a *gibbsita* são características de ambientes bem drenados.

Em 1976, Suguio, Barcelos e Moniz, estudando algumas formações superficiais areno-argilosas dos planaltos do Triângulo Mineiro e Alto-Paranaíba, referem-se à inesperada ocorrência generalizada de *gibbsita* em depressões fechadas, de drenagem difícil, em solos turfosos relativamente espessos sobre camadas argilosas, em condições redutoras e pouco lixiviantes (ambiente esse, teoricamente, mais propício à formação de montmorilonita ou ilita).

É provável que solos contendo *gibbsita* tenham sido desenvolvidos sobre os planaltos do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, sob condições climáticas favoráveis, em passado relativamente recente, tendo sido transportados para pequenas bacias de sedimentação, onde são atualmente encontrados. Somente esta origem alóctone permitiria explicar porque, em ambiente tão adverso a sua origem, possam ocorrer materiais com teor tão elevado de *gibbsita*. (SUGUIO et alii, 1976:247).

Os diferentes termos e conceitos relativos à argila são amplamente

utilizados pelas mineradoras em seus requerimentos de pesquisa. Seu uso nesses requerimentos é, a nosso ver, bastante estratégico, exatamente pela ambigüidade que apresentam. Afinal, todos eles referem-se, no caso das empresas que atuam nas nascentes do rio Uberabinha, às "argilas in-

dustriais" do DNPM. (especificamente as refratárias).

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO

As nascentes do rio Uberabinha localizam-se no extremo norte do mu-

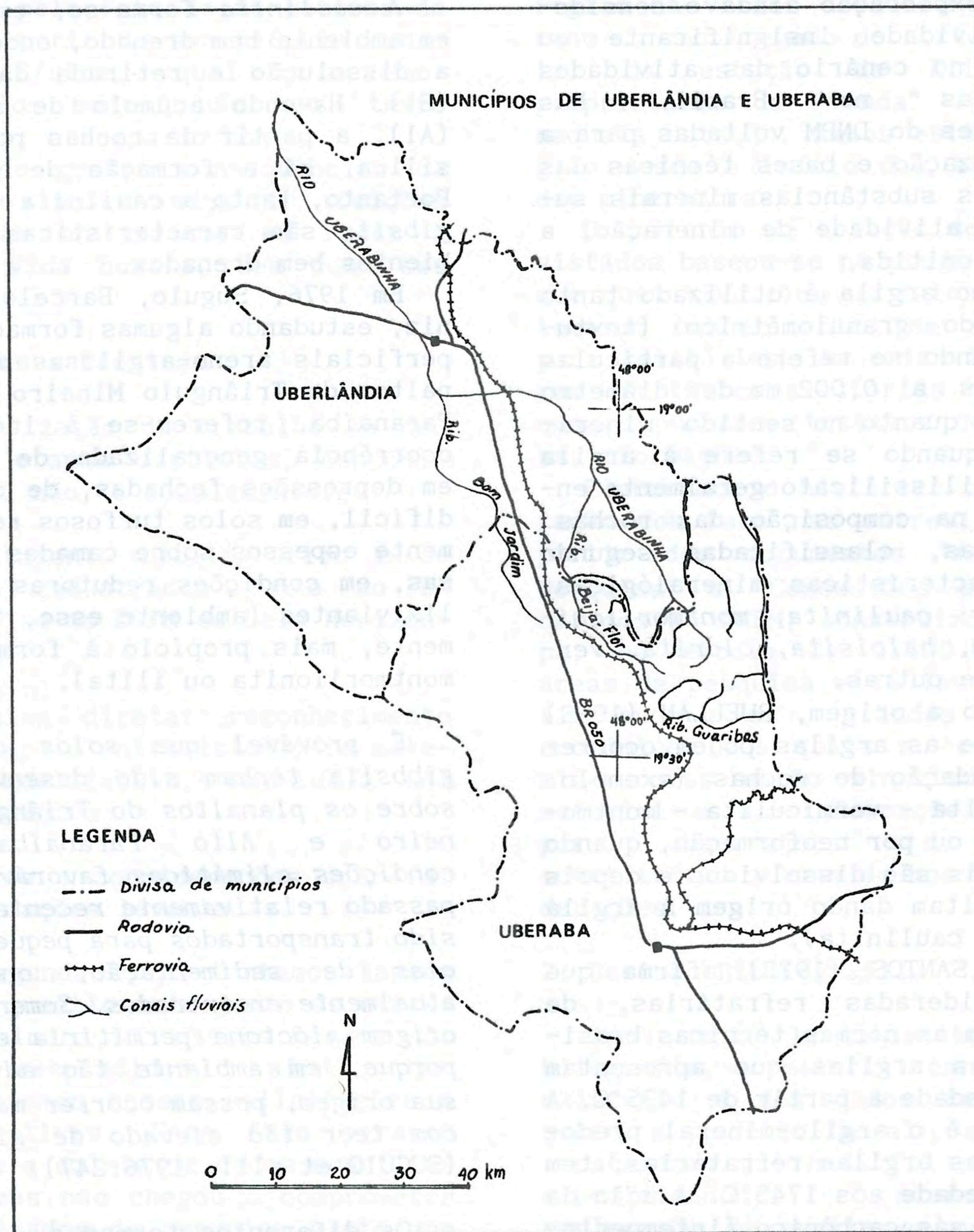


Fig. 1 - Municípios de Uberlândia e Uberaba (MG)

nicípio de Uberaba, a menos de vinte quilômetros da divisa com o município no sentido SE/NO, corta a área urbana de Uberlândia, indo desaguar na margem esquerda do rio Araguari, que por sua vez é afluente do rio Paranaíba. Esse conjunto hidrográfico é parte integrante da bacia do rio Paraná.

Conforme RADAM (1983), essa área pertence ao "Domínio dos Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná", integrando a subunidade "Planalto Setentrional da Bacia do Paraná".

A bacia do rio Uberabinha se caracteriza por três unidades topomorfológicas:

- Unidade topomorfológica de chapada
- Unidade topomorfológica de dissecação suave
- Unidade topomorfológica de relevo dissecado

A área de estudo se encontra à montante da Estação de Tratamento de Sucupira, compreendendo a bacia do rio Uberabinha em seu alto curso, estando inserida na unidade de chapada. Esta delimitação decorre de estarem essencialmente nesse compartimento as jazidas de argila refratária dessa bacia hidrográfica.

1. A Unidade Topomorfológica de Chapada

Esse compartimento caracteriza-se por seus terrenos sedimentares de origem predominantemente *cenozóica* (cobertura detrito-laterítica caracterizada por cascalhos e arenitos pouco consolidados), assentados sobre a Formação Marília do Grupo Bauru.

Morfologicamente destaca-se a homogeneidade fisionômica, caracterizando-se como um planalto de topografia suavemente ondulada onde os largos interflúvios ocorrem entre

canais de drenagem rasos, com amplas planícies de inundação. As cotas altimétricas predominantes situam-se de 900m, nas proximidades do rio Uberabinha, até 970m no topo dos interflúvios do alto da chapada.

Entretanto, esse compartimento não se distingue das demais unidades topomorfológicas dessa bacia hidrográfica apenas pelos aspectos mencionados. É, ainda, peculiaridade da chapada, a ocorrência de "ilhas" hidromórficas denominadas "covoais" ou "campos de murundus", sobre as quais trataremos mais adiante.

Os solos na chapada, em geral, são de baixa fertilidade natural e apresentam acidez bastante elevada, com pH em torno de 4,8 a 5,3. Nos interflúvios o recobrimento vegetal natural é o cerrado ralo, ou campo-cerrado, com árvores de pequeno porte, arbustos distribuídos irregularmente e solo recoberto por gramíneas.

Os amplos vales apresentam solo turfoso com recobrimento vegetal composto por gramíneas e ciperáceas, além da palmeira buriti que caracteriza as veredas. Algumas vezes se verifica também a presença de mata ciliar, em tufo descontínuos.

O substrato dos amplos vales e das áreas hidromórficas denominadas "campos de murundus" é constituído por depósitos de argila, em diferentes profundidades, de grande interesse industrial.

É comum em alguns trechos dos vales se verificar uma pequena ruptura de declive no contato interflúvio/vale. Essa ruptura geralmente é ocasionada por uma carapaça laterítica que, inclusive, age como nível impermeabilizante. Nesses trechos os vales apresentam morrotes irregulares, à semelhança daqueles dos "covoais ilhados" ainda que de tamanho quase sempre inferior àqueles.

A ocupação dessa região se fez, tradicionalmente, com pecuária extensiva. O manejo das pastagens consistia apenas de queimadas anuais para favorecer a rebrota.

Na década de setenta a chapada foi predominantemente ocupada com extensas plantações de eucalipto e pinus, atualmente esses plantios cedem lugar à monocultura de soja. A pecuária extensiva ainda hoje praticada, limita-se a algumas das áreas de "covaais", sendo essa uma atividade em evidente declínio na chapada.

1.1. As áreas hidromórficas e campos de murundus

Como dissemos anteriormente, uma das peculiaridades da chapada é a ocorrência, ali, de diversas áreas hidromórficas, às vezes em forma de depressões fechadas nos topos dos interflúvios, outras vezes evidentemente relacionadas com pequenos canais de drenagem intermitentes. Geralmente apresentam formas arredondadas e alongadas e na época das chuvas, em sua grande maioria, ligam-se a canais de drenagem perenes.

Essas áreas hidromórficas possuem características bastante particulares, diferindo completamente do ambiente à sua volta.

Morfologicamente caracterizam-se por apresentarem microrrelevo em forma de morrotes, cujos tamanhos variam de meio metro de altura por um metro de diâmetro até dois metros de altura por doze metros de diâmetro, dispostos irregularmente, devido aos quais essas áreas são conhecidas localmente como "covaais" (termo certamente variante dos "covaás" do Centro-Oeste).

Entretanto há também ocorrência de morrotes contornando cabeceiras de drenagem ou ao longo dos vales, bem como outros que se apresentam atualmente fora das condições de hidromorfia que acreditamos ser seu ambiente originário. Assim, temos áreas hidromórficas com ocorrência de morrotes, áreas hidromórficas sem ocorrência de morrotes, e, embora em menor proporção, covais em áreas atualmente não hidromórficas.

Alguns desses "campos de murundus" possuem depressões fechadas que no período chuvoso, de outubro a março, formam exuberantes lagoas e, por serem as únicas áreas ainda não completamente alteradas pela ocupação humana, servem como locais de refúgio para jacarés, tatus, cobras, lobos-guará, paturis, garças, emas, veados, entre outros remanescentes da fauna da região. Até mesmo um espécime de onça-vermelha (suçuarana), tivemos oportunidade de ver naqueles arredores.

Os solos desses "campos de murundus" são bastante ácidos e a parte plana é, em geral, bastante turfososa, recoberta por gramíneas e ciperáceas, sendo que nas depressões que se transformam em lagoas sazonais, na época da seca se verifica um "tapete" vegetal em forma de película formada por gramíneas e algas secas. Já os morrotes possuem solos amarelo-esverdeados, mais bem drenados e sobre eles é comum se encontrar árvores de cerrado de pequeno porte, além de se verificar também a presença de arbustos e plantas rasteiras típicas do campo cerrado.

Nesses "campos de murundus" onde se encontra a turfa, logo abaixo dela se verifica a presença da argila. A turfa chega em alguns casos a cerca de um metro de profundidade, a partir daí a argila se encontra em depósitos de diversas profundidades.

São nesses locais, bem como nos vales e anfiteatros de captação que se encontram as jazidas de argila refratária concedidas pelo DNPM.

Através de depoimentos pessoais tomamos conhecimento de que algumas lagoas sazonais dos campos de murundus do alto da chapada inundavam, em tempos passados, área muito maior do que inundam hoje, e confrontando fotografias aéreas da década de setenta com as imagens de satélite atuais, bem como verificando no campo, constatamos que algumas dessas lagoas até mesmo deixaram de existir, assim como os covais à sua volta também se encontram totalmente secos durante todo o ano.

triais". Sua utilização se dá, em larga escala, na indústria de transformação.

As argilas industriais ocorrem de forma generalizada em todo o Estado de Minas Gerais; os municípios de Poços de Caldas, Sacramento e Uberaba se destacam pela grande pujança de seus depósitos, sobretudo este último, cujas reservas, localizadas na porção norte do município e estendendo-se por toda a chapada a sudeste do município de Uberlândia, são essencialmente de argila refratária.

A tabela abaixo mostra a situação das reservas de argila industrial nesses municípios no ano de

MUNICÍPIOS	QUANTIDADE (t)		
	medida	indicada	inferida
Poços de Caldas	15.263.334	12.378.545	1.371.600
Sacramento	13.240.379	2.668.824	309.270
Uberaba	38.627.373	28.697.114	393.107
Uberlândia	1.366.335	1.772.798	153.408
TOTAL	68.497.421	45.517.281	2.227.385

FONTE: Adaptado de 3º Distrito/DNPM-SEME. Anuário Mineral do Estado de Minas Gerais, v. 6 - 1986.

TABELA 1 - Reservas de argila industrial em alguns municípios mineiros (1985)

Alguns entrevistados, aqueles que estão há várias décadas na região, fazem relação entre os "drenos" das concessionárias de argila e o não-afloramento de água das lagoas, além do ressecamento dos "covais".

A EXPLORAÇÃO DE ARGILA REFRATÁRIA NA ÁREA DA BACIA DO RIO UBERABINHA

As argilas refratárias estão classificadas pelo DNPM, para fins de consumo, como "Argilas Indus-

1985. Nela destacamos, também, o município de Uberlândia pelo fato de suas reservas provirem da continuidade das jazidas de argila refratária localizadas ao norte do município de Uberaba.

Na porção superior da bacia do rio Uberabinha, municípios de Uberaba e Uberlândia, a exploração de argila refratária, bem como a prospecção de novas jazidas, está a cargo de mais de uma dezena de empresas, mas na verdade a produção se concentra em apenas três grandes grupos

econômicos nacionais e privados. São eles: Votorantim, Magnesita e Parapanema. Esses grupos controlam todas as empresas mineradoras de argila refratária na região, à exceção da Refratários Sinteral Ltda, que parece atuar isoladamente, em uma única jazida, a qual até o presente momento ainda se encontra em fase de pesquisa.

Votorantim e Magnesita destacam-se ainda como os maiores produtores de refratários do país, sendo também responsáveis pelo controle de outros setores da indústria nacional. Já o Grupo Parapanema atua na área apenas através de sua empresa MINEBRA - Minérios Brasileiros Mineração e Industrialização Ltda, de menor expressão no ramo de refratários (Minérios, extração e processamento, 1981).

Dessa forma, poderíamos dizer que a exploração de argila refratária na área de chapada onde se situa a bacia do rio Uberabinha concentra-se, quase totalmente, a cargo dos Grupos Votorantim e Magnesita. Sendo que, até o presente momento, apenas este último realiza beneficiamento de argila na região.

1. Histórico da Exploração

O início da exploração de argila refratária na chapada, ao norte do município de Uberaba, ocorreu na década de quarenta. A empresa pioneira nesse empreendimento foi a Companhia Paulista de Mineração - COPAMI, pertencente à Cerâmica São Caetano, sediada em São Caetano do Sul, Estado de São Paulo, a qual mais tarde, já na década de setenta, foi incorporada pelo Grupo Magnesita, de Belo Horizonte.

No início dos anos quarenta a COPAMI, que até então se ocupava essencialmente de extração de "mica"

para atender demanda da indústria de materiais bélicos, recebeu amostras de uma "substância mineral esbranquiçada e bastante plástica", enviadas por um engenheiro da região de Uberaba. As amostras foram analisadas para caracterização mineralógica e concluiu-se que se tratava de argila refratária, isto é, argila caulinitica com elevados teores de hidróxido de alumínio (essencialmente gibsita), o que a classifica como argila altamente aluminosa (SOUZA SANTOS, 1973:352).

Essa argila constitui-se matéria-prima fundamental na fabricação de refratários sílico-aluminosos, aluminosos, altamente aluminosos e como ligantes em outros produtos refratários (SOUZA SANTOS, 1973:351), amplamente utilizados na siderurgia e metalurgia, bem como em diversos outros setores da indústria de transformação.

A COPAMI, naquela ocasião, vislumbrando a possibilidade de grande aproveitamento econômico dessa argila, realizou levantamentos das diversas áreas hidromórficas e "campos de murundus" localizados no alto da chapada, não essencialmente na bacia do rio Uberabinha, mas predominantemente. Em maio de 1943 a empresa requereu junto ao DNPM sua primeira área para pesquisa de "argila-caulim".

A primeira área requerida pela COPAMI, de 144,64 hectares, localiza-se na margem direita do ribeirão das Guaribas, afluente do rio Claro. Em junho de 1943 a companhia requereu sua primeira área dentro da bacia do rio Uberabinha. Essa área, de 108,10 hectares, localiza-se na cabeceira do ribeirão Beija-Flor. No ano seguinte foi requerido mais 34,19 hectares anexos à área anterior, e, com mais essa área, a COPAMI ocupou todo o anfiteatro de captação e as nascentes do Beija-

Flor. Foi nessa localidade que, mais tarde, na década de cinquenta, a empresa instalou sua usina de beneficiamento da argila.

Em dezembro de 1946 a COPAMI obteve sua primeira "concessão" para lavra de argila refratária nessa região e, conforme depoimento de um ex-funcionário da empresa, encarregado de pesquisa na época, nesse mesmo ano já se realizava a lavra na jazida do ribeirão das Guaribas e também nas outras duas nas cabeceiras do ribeirão Beija-Flor. Contudo, nos registros do DNPM da época não constam as concessões das jazidas do Beija-Flor, senão, somente em dezembro de 1975, sob o título de "Novo Decreto de Lavra".

A COPAMI manteve o monopólio da exploração de argila refratária na região até meados da década de cinquenta, quando então ocorreu a entrada do grupo Votorantim através da IBAR - Indústria Brasileira de Artigos Refratários S/A.

As duas primeiras áreas requeridas pela IBAR localizam-se, uma na margem direita do ribeirão Beija-Flor, cuja área total é de 64 hectares, requerida para pesquisa de "caulim"; outra na margem esquerda do córrego do Machado, medindo 34,16 hectares, requerida para pesquisa de "argila refratária".

Essas jazidas foram concedidas à IBAR, para lavra, logo no início da segunda metade da década de cinquenta. Mas soubemos, através de funcionários e ex-funcionários dessa empresa, que o frete da substância bruta até as usinas de beneficiamento em Poá e Suzano, no Estado de São Paulo, onerando o custo final do produto, tornava inviável a exploração. Dessa forma, apenas extraíam periodicamente uma quantidade mínima para manter as atividades nas minas e com isso atender ao Código de Mineração".

No final da década de sessenta a COPAMI requereu nova área, mas nessa época não ocorreu nenhuma concessão de lavra. Entretanto, na década de setenta, sobretudo na primeira metade, ocorreu uma intensificação dos requerimentos de pesquisa.

O avanço da exploração mineral a partir dessa data é, em parte, consequência do Plano Decenal para avaliação dos recursos minerais do Brasil, elaborado pelo Ministério das Minas e Energia em 1965, bem como também de outros fatores políticos e econômicos, que determinaram medidas mais arrojadas de "crescimento" econômico do país. No setor mineral essas medidas se apresentaram sob a forma de incentivos fiscais às empresas de mineração e também através da criação de diversos órgãos de apoio e fomento à mineração.

O apoio governamental, o aquecimento da economia e o desenvolvimento científico-tecnológico favoreceram o aumento da demanda de refratários, levando a uma maior procura de jazidas.

A Tabela 2 mostra a evolução dos "Alvarás de Pesquisa" para argila refratária na região, publicados até dezembro de 1987, indicando também seus titulares.

Na década de setenta ocorre a entrada do Grupo Paranapanema (MINEBRA) e da Refratários Sinteral na região. Mas somente nessa última década é que a MINEBRA obtém suas concessões de lavra, enquanto que a Refratários Sinteral ainda está a espera desse título.

As demais empresas requerentes são todas controladas pelo Grupo Votorantim, à exceção daquelas do Grupo Magnesita e do requerimento em nome da "pessoa natural" de José Júlio de Castro Carneiro. Este último, entretanto, após obter aprovação do Relatório Final de Pesquisa junto ao DNPM, vendeu os direitos

Decada	Titular	Nº de Alvarás de Pesquisa	Área (ha)
1940	COPAMI	03	286,93
1950	IBAR	02	98,16
1960	COPAMI	01	333,00
1970	COPAMI	08	6.780,04
	IBAR	05	2.631,80
	José Júlio de C. Carneiro*	01	920,00**
	MINEBRA	04	2.640,80
	Min. Alumil	04	1.829,75
	Refratários Sinteral	01	326,00
	Min. Rio dos Índios	01	299,00
	Magnesita	01	301,14
	MICAL - Min. Catarinenses	03	3.000,00
1980	Cerâmica São Caetano	01	109,49
	IBAR	02	1.587,50
	COPAMI	02	2.000,00
TOTAL		39	23.149,61

FONTE: 3º Distrito/DNPM - Anuário Mineral do Estado de Minas Gerais

* Geólogo da COPAMI

** Área estimada

TABELA 2 - Evolução dos "alvarás de pesquisa" para argila refratária - Bacia do Rio Uberabinha - (Até 31.12.87)

sobre a jazida ao Grupo Votorantim.

Concluimos ser importante salientar que o requerimento em nome de terceiros constitui uma estratégia empresarial para contornar as restrições impostas pelo Código de Mineração. A esse respeito chamou-nos a atenção o requerimento em nome de "pessoa natural", por tratar-se de geólogo ligado à COPAMI e que, segundo depoimentos diversos, teria emprestado seu nome à empresa para o requerimento da autorização de pes-

quisa e posteriormente "preferiu" não devolver a área, sendo, então, desligado da empresa. Mais tarde, após aprovado o Relatório Final de Pesquisa, no início da década atual, vendeu os direitos de lavra dessa jazida ao Grupo Votorantim pela quantia de Cr\$ 3.000.000.000,00 (Três bilhões de cruzeiros).

A Tabela 3 mostra a evolução das "Concessões de Lavra" para argila refratária, com seus respectivos titulares, até 1987.

Década	Titular	Nº de Concessões da Lavra	Área (ha)
1940	COPAMI	03*	286,93
1950	IBAR	02	98,16
1970	COPAMI	04	2.407,00
	IBAR	01	691,55
	Min. Alumil	01	651,00
1980	COPAMI	04	3.921,04
	MINEBRA	04	2.640,80
	IBAR	04	1.940,25
	Min. Alumil	02	1.085,00
	Magnesita	01	307,14
TOTAL		26	14.028,87

FONTE: 3º Distrito/DNPM - Anuário Mineral do Estado de Minas Gerais

* Considerou-se aqui as jazidas da cabeceira do Beija-Flor, cujos "Novos Decretos de Lavra" foram publicados em 1975/76.

TABELA 3 - Evolução das "Concessões de Lavra" Para Argila Refratária - Bacia do Rio Uberabinha - (Até 31.12.87)

Titular	Nº de Concessões de Lavra (%)	Área (ha) (%)
Grupo Magnesita S/A	12 - 46,15	6.922,11 - 49,34
Grupo Votorantim S/A	10 - 38,46	4.465,96 - 31,83
Grupo Paranapanema S/A	04 - 15,39	2.640,80 - 18,83
TOTAL	26 - 100,00	14.028,87 - 100,00

TABELA 4 - Distribuição das Concessões por Grupo Econômico (Até 31.12.87)

Conforme se depreende da Tabela 4, o Grupo Magnesita detém quase metade da área total das jazidas concedidas, sendo majoritário também quanto ao número de concessões, mas o Grupo Votorantim, tendo sido o maior requerente na década de seten-

ta, deverá, dentro de pouco tempo, superar tanto o número de concessões quanto o total em área. Já o Grupo Paranapanema, dentro da região da bacia do rio Uberabinha, deverá permanecer apenas com as quatro jazidas que atualmente detém, pois o mesmo

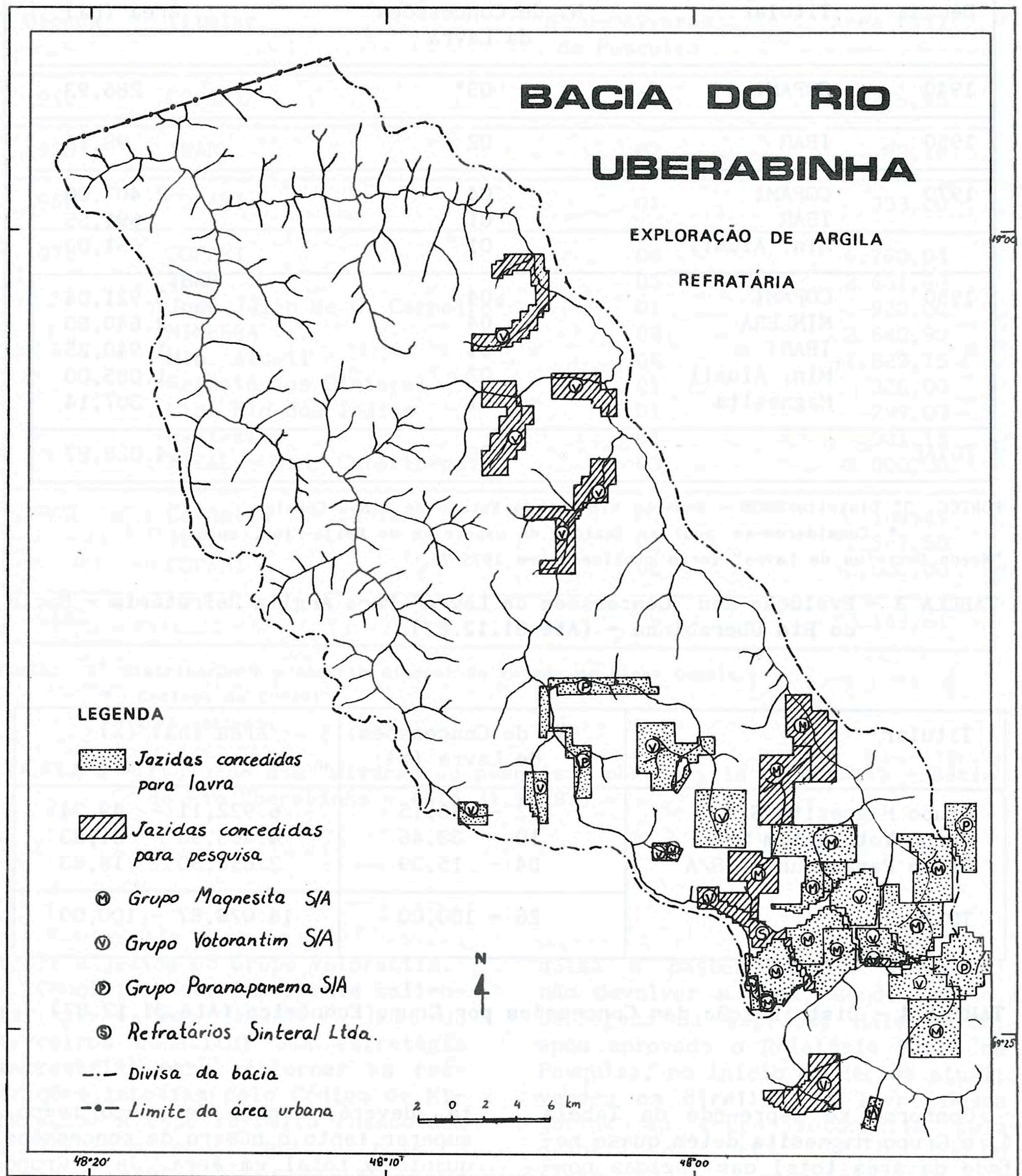


Fig. 2 - Mapa da exploração de argila refratária na bacia do Rio Uberabinha.

não possui nenhum requerimento para essa área, pendente de solução no 3º Distrito do DNPM.

Segundo informação de um funcionário da administração do Grupo Votorantim, as jazidas exploradas pelo grupo no alto-Tietê, Estado de São Paulo, estão com suas reservas a níveis bastante baixos, e a tendência portanto, é o grupo iniciar a exploração efetiva das jazidas dos municípios de Uberaba e Uberlândia. Deverá ocorrer também a instalação de uma usina de beneficiamento da substância mineral bruta, na região.

A esse respeito, já se verifica, inclusive, a partir de outubro de 1987, a exploração pela empresa IBAR de uma das jazidas desse grupo, localizada a menos de um quilômetro da nascente principal do rio Uberabinha, próximo também à cabeceira do Guaribas, conforme pudemos constatar.

Dessa forma, espera-se para os próximos anos um acirramento da concorrência entre Votorantim e Magnesita; dessa vez no espaço-território, visto que no plano político, para obtenção de concessões, esses dois grupos se confrontam há várias décadas.

Acreditamos que estes dois grupos econômicos deverão garantir o monopólio da exploração da argila refratária na região, enquanto houver substância a explorar, pois a tendência de declínio do número de requerimentos e aumento das concessões já solicitadas (conforme Gráfico 1), parece indicar que o quadro geral está mais ou menos consolidado e, certamente, quase toda a região, senão toda, a essa altura, já deve estar completamente levantada e pesquisada, e as jazidas existentes já requeridas.

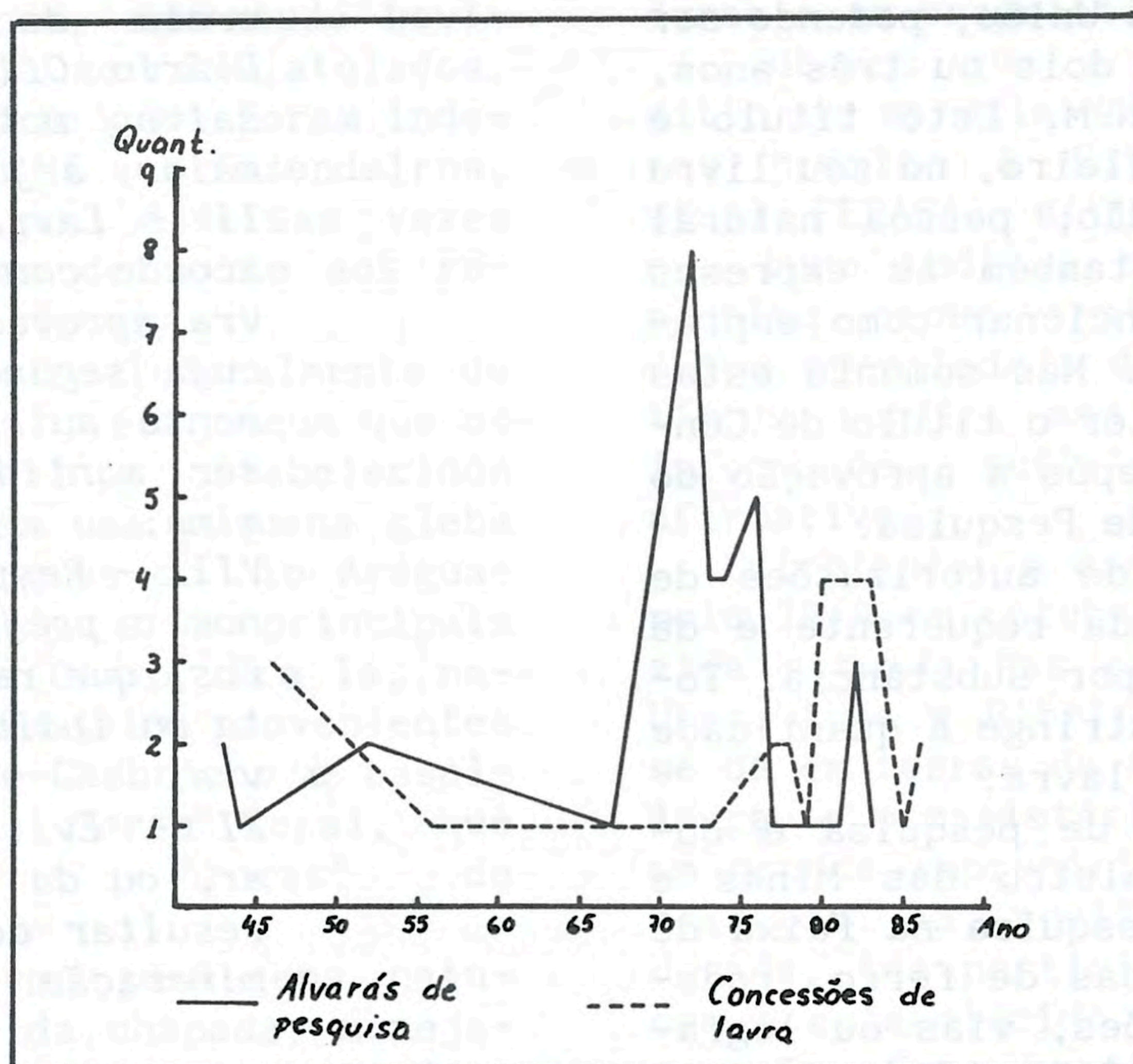


Gráfico 1 - Alvarás de pesquisa e concessões de lavra de argila refratária na Bacia do Uberabinha (até 31/12/87).

Fonte: "Listagem de dados essenciais" - 24/03/88 - MME/DNPM - 3º Distrito-B.H.

2. As Normas de Exploração

A exploração de argila refratária depende de concessão do Governo Federal, e é regulada pelo Código de Mineração instituído pelo Decreto-Lei 227 de 28/02/67. Este Código substituiu o antigo Código de Minas que vigorava desde 1940. É de competência do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM a execução do referido Código e dos demais diplomas legais complementares.

O Código de Mineração estabelece que a exploração mineral deverá necessariamente ser precedida de atividades técnicas para definição e avaliação da jazida, bem como para determinação da possibilidade e viabilidade de seu aproveitamento econômico. A isto se entende como pesquisa mineral.

A Autorização de Pesquisa, ou Alvará de Pesquisa, tem validade de 3 anos a partir de sua publicação no Diário Oficial da União, podendo ser renovado por um, dois ou três anos, a critério do DNPM. Este título é outorgado a brasileiro, no seu livre direito de cidadão; pessoa natural ou jurídica, e também às empresas autorizadas a funcionar como empresas de mineração. Mas somente estas últimas podem obter o título de Concessão de Lavra após a aprovação do Relatório Final de Pesquisa.

A quantidade de autorizações de pesquisa para cada requerente é de no máximo cinco por substância. Todavia, não se restringe a quantidade de concessões de lavra.

A autorização de pesquisa é outorgada pelo Ministro das Minas e Energia, mas a pesquisa na faixa de domínio de estradas de ferro, rodovias, fortificações, vias ou logradouros públicos e mananciais de água potável, ficam condicionados ainda ao assentimento das autoridades sob cuja jurisdição se localizarem.

O requerimento de lavra deverá ser encaminhado ao Ministro das Minas e Energia depois de se obter do DNPM a aprovação do Relatório Final de Pesquisa. A Concessão de Lavra tem validade por tempo indeterminado. Constará do requerimento de lavra o Plano de Aproveitamento Econômico da Jazida.

Após a publicação da Concessão de Lavra, o Código de Mineração estabelece em seu artigo 47 que:

. . . Ficarão obrigados o titular da concessão, além das condições gerais que constam deste Código, ainda às seguintes, sob pena de sanções previstas no Capítulo V:

I - Iniciar os trabalhos previstos no plano de lavra, dentro do prazo de 6 (seis) meses, contados da data da publicação do Decreto de Concessão no Diário Oficial da União, salvo motivo de força maior, a juízo do DNPM;

II - Lavrar a jazida de acordo com o plano de lavra aprovado pelo DNPM, e cuja segunda via, devidamente autenticada, deverá ser mantida no local da mina;

VIII - Responder pelos danos e prejuízos a terceiros, que resultarem, direta ou indiretamente da lavra;

XI - Evitar poluição do ar, ou da água, que possa resultar dos trabalhos de mineração. . .

As sanções de que trata o Capítulo V do Código de Mineração, podem ir de advertência à caducidade da Concessão.

3. As Empresas de Mineração e suas Relações com os Fazendeiros

Devido ao fato da legislação estabelecer que o subsolo é propriedade da União, distinguindo-se da propriedade do solo para fins de aproveitamento, torna-se tarefa teoricamente fácil a ocupação do espaço concedido para mineração. Entretanto, no caso de jazimentos como o de argila refratária, que ocorre em grandes extensões, a sua exploração pode provocar graves conflitos, devido à incompatibilidade com algumas atividades desenvolvidas no solo ou na sua superfície.

As primeiras jazidas de argila refratária concedidas à COPAMI, localizavam-se em terras de terceiros. Através dos depoimentos nos informamos que nas valas abertas para drenagem das jazidas, recurso utilizado para possibilitar os trabalhos naquelas áreas hidromórficas, muitos animais domésticos, sobretudo bovinos, caíam ali e morriam atolados. Inúmeras cabeças de gado foram indenizadas pela COPAMI aos fazendeiros. Essas questões por diversas vezes motivaram ameaças de morte aos representantes da empresa.

Sendo região tradicionalmente de pecuária extensiva, era comum que os fazendeiros ali estabelecidos possuísem também uma pequena gleba de terras às margens do rio Araguaari, ou de um de seus principais afluentes, o rio Claro. Era lá, naquelas terras férteis provenientes de rochas do Pré-Cambriano e basaltos da formação Serra Geral, que cultivavam suas "roças" de subsistência.

Utilizados como pastagens naturais, os campos da chapada, manejados apenas através das queimadas anuais para renovação do pasto, não possuíam em si mesmos grande valor como terras de negócios.

Tudo isso fez com que os fazendeiros, submetidos às consequências da atividade mineradora, cedessem às pressões e dispusessem de suas propriedades à empresa de mineração.

A COPAMI hoje possui aproximadamente 4.320 hectares de terras da região, mas suas jazidas ainda extrapolam os limites de sua propriedade.

No processo de aquisição de terras pela COPAMI, verificamos inclusive um acordo muito interessante. A Companhia comprou uma área de cerca de 900 hectares, cedendo no acordo o direito de uso das pastagens naturais pelo prazo de dez anos.

As demais empresas mineradoras que vieram posteriormente à COPAMI parecem caracterizar-se pela atuação em terras de terceiros. O fato de não terem explorado efetivamente suas jazidas ao longo desses anos dificulta a obtenção de informações sobre essa relação entre as mineradoras e os proprietários da terra.

Soubemos que a IBAR possui um sítio de aproximadamente 220 hectares próximo à Estação Buriti da atual FEPASA, sítio Buritibar. Ao que tudo indica, e os depoimentos apontam nesse sentido, esta é a única propriedade do Grupo Votorantim na região, mas não dispomos de informações suficientes para tal afirmativa.

Entretanto, a exploração iniciada pela IBAR em outubro de 1987 na jazida situada nas cabeceiras do rio Uberabinha e Ribeirão das Guaribas, se dá em terras de terceiro, e nessa lavra, o proprietário do solo, que é um grande empresário agrícola estabelecido na região nessa última década, tem participação, de acordo com o estabelecido no Código de Mineração. Essa participação nos resultados se baseia em determinado percentual do Imposto sobre Minerais. A relação do proprietário com

a empresa mineradora é de extrema cordialidade.

Sobre a MINEBRA, não dispomos de quaisquer informações acerca de seu relacionamento na região. Sabemos apenas que suas jazidas dentro da área da abrangência deste nosso estudo não são ainda exploradas.

Acreditamos que os motivos pelos quais os Grupos Votorantim e Parapanema não estão efetivamente instalados na região podem estar relacionados com os incentivos fiscais do Governo Federal para reflorestamentos e também com o desenvolvimento da agricultura nos cerrados. Ambos, incentivo fiscal e desenvolvimento agrícola, ocorridos a partir de 1970, trouxeram para a região reflorestadoras e agricultores do Estado de São Paulo e da região Sul, e alguns adquiriram grandes propriedades na chapada.

O depoimento de um técnico de pesquisa mineral que foi pioneiro na área, tendo trabalhado durante 23 anos na COPAMI e posteriormente oito anos no Grupo Votorantim, dá uma idéia de como foram, e ainda são, as relações entre mineradoras e proprietários do solo. Segundo ele,

... o que acontece com o Grupo Votorantim, principalmente, é que o povo não quer fazer acordo. Os proprietários, a maioria deles, são gente de São Paulo, e o paulista é meio duro nas correias, então não é assim de qualquer jeito, como a gente fazia com os mineiros, né?!

4. Evolução do Processo de Lavra e Instalação da Vila Operária da COPAMI

A extração da argila refratária pela COPAMI era feita inicialmente

de forma manual, com equipamento bastante simples, basicamente enxadões e pás.

A substância bruta extraída era transportada por carroças até os terreiros de secagem e posteriormente embarcada na Estação Eli da Ferrovia Mogiana e levada até São Caetano do Sul, Estado de São Paulo, para beneficiamento na Cerâmica São Caetano.

Utilizavam-se, como mão-de-obra, os próprios vaqueiros e demais trabalhadores braçais da região, chegando em determinados momentos a contar com mais de cento e cinquenta operários no processo de lavra.

As carroças foram em poucos anos substituídas por caminhões, mas somente após 1967 é que se substituiu a mão-de-obra operária por retroescavadeiras.

O método de extração adotado pela COPAMI, e que prevalece até hoje, é o de lavra por "tiras", que se apresenta como o mais adequado para substâncias minerais cujo jazimento se caracteriza pela grande extensão em área e pouca profundidade (A.B.G.E. 1982:9).

O método manual possibilitava que se extraísse apenas até cerca de três metros de profundidade, com pouca variação, quando, então, devido à pouca declividade do terreno já não se conseguia drenar a água que inundava a cava.

Com a utilização de retroescavadeiras e o bombeamento da água do lençol freático para fora da cava, passou-se a aproveitar melhor a mina, extraíndo-se, em média, até seis metros de profundidade, nível em que normalmente a argila deixa de ser interessante para a empresa devido à sua contaminação com ferro. São conhecidas algumas excessões quanto à profundidade dos depósitos aproveitáveis. Na jazida localizada nas cabeceiras do Uberabinha/Guari-

bas, local onde a IBAR está iniciando suas atividades de lavra atualmente, sondagens realizadas até a profundidade de 22 metros acusaram a presença de argila de boa qualidade para exploração.

A lavra dessa jazida vem sendo realizada com equipamento bastante possante: uma retro-escavadeira "Poclain LC 80-CASE MR 108", cinco caminhões e um motor adaptado a uma bomba de sucção, para retirada da água da cava, com capacidade para 240 mil litros por hora (funcionando ininterruptamente). O processo envolve atualmente 18 funcionários. A argila é extraída, depositada em terreiros de secagem e enviada para beneficiamento em Póá-SP.

Até novembro de 1988 já haviam sido extraídas oitenta mil toneladas de argila bruta. A produção mensal estava em torno de dez mil toneladas.

Nessa mina, cujo corpo mineral argiloso ultrapassa 22 metros de profundidade, pensa-se futuramente construir um açude, deixando que a cava se encha e arborizando seu entorno com eucalipto, para atender ao agricultor dono das terras.

Em fins da década de cinquenta, a COPAMI instalou sua usina de beneficiamento de argila na região. O beneficiamento consiste basicamente na eliminação dos componentes não-argilosos (principalmente grãos de quartzo e concreções de limonita) e calcinação.

A purificação da argila, por assim dizer, é feita por dispersão e floculação. O processo consiste na desintegração e dispersão, separação, lavagem e floculação dos argilo-minerais, seguido de secagem em terreiros e, posteriormente, calcinação.

Utilizam-se, no processo, alguns produtos químicos como o silicato de sódio, hidróxido de sódio, sulfato

de alumínio ou o próprio ácido sulfúrico.

A instalação da usina de beneficiamento da COPAMI se deu, de maneira estratégica, na nascente do ribeirão Beija-Flor, em cujo leito, uns cem metros à jusante da nascente, se fez uma barragem para aproveitamento de sua água na lavagem da argila.

Até 1967, a água utilizada na lavagem era jogada fora, indo novamente para o leito do ribeirão. Segundo depoimentos, esse procedimento da empresa vinha ocasionando gravíssimos problemas aos fazendeiros das margens daquele ribeirão, pelo fato da água se apresentar leitosa de argila em suspensão e contaminada por produtos químicos.

Também na Estação de Tratamento de Água, em Uberlândia, se sentiu algumas consequências daquela atividade mineradora. Ainda que não se verificasse ali resíduos dos produtos químicos usados pela empresa, a grande quantidade de argila e areia fina em suspensão provocava danos no equipamento.

Nessa ocasião a COPAMI foi impedida de prosseguir com aquele processo e em entendimentos com a administração do município de Uberlândia decidiu-se pela construção de uma barragem com três tanques para confinamento da água utilizada no processo de purificação, possibilitando assim a decantação e aproveitamento da argila nela suspensa.

Entretanto, essa solução não foi mais que um mero paliativo pois, no afã de aproveitar a argila em suspensão, a empresa passou a utilizar produtos químicos dentro desses tanques, para maior eficiência do processo de sedimentação da argila, e a água, após a decantação, é, ainda hoje, escoada por gravidade através de mangueiras grossas, por sobre a barragem, não mais indo dar direta-

mente no leito do ribeirão, mas possivelmente contaminando o solo e o lençol freático.

A implantação da usina se fez acompanhar da construção de toda uma infra-estrutura de apoio técnico-administrativo, e também de diversas residências e alojamentos para os operários que passaram a ser contratados basicamente em Uberaba. Em maio de 1959 já haviam sido construídas três residências, marcando o início do que viria a ser a vila operária. Atualmente a vila operária conta com trinta e oito residências, seis construções grandes, tipo barracão, para alojamentos, um refeitório e uma escola de primeiro grau. A água utilizada na vila é de poço artesiano; todos se beneficiam também de energia elétrica. Trinta e cinco famílias residem no local e os alojamentos são ocupados por trabalhadores cujas famílias moram em Uberaba, principalmente, e nos distritos de Itamarandiba e Capelinha. A COPAMI tem contrato com uma empresa que faz o transporte dos funcionários para Uberaba duas vezes por semana, basicamente a partir de 1986.

As condições de trabalho e de moradia melhoraram bastante nos últimos anos, resultado de conquistas dos trabalhadores mas as condições aceitáveis dessas últimas mascaram a precariedade e até insalubridade das primeiras. Poder-se-ia dizer que ocorreu ao longo desses anos uma "higienização do espaço da fábrica" mas não é objetivo deste trabalho aprofundar esta questão.

A instalação da usina refletiu amplamente na paisagem. Em virtude dos campos cerrados da região não constituírem fonte suficiente de lenha para os fornos, a COPAMI, desde o início do beneficiamento da argila na mina iniciou também, ainda que em pequena escala, o plantio de euca-

lipto (espécie *Eucalyptus Grandis*), para aqueles fins. Mais tarde esse plantio intensificou-se.

Cabe salientar também que posteriormente a COPAMI criou um setor de agropecuária, passando a cultivar arroz, milho, mandioca e, mais recentemente, feijão, além da criação de gado bovino para corte e leite. Esse setor foi dinamizado principalmente nos últimos anos, contando hoje com aproximadamente duzentas cabeças de gado.

Segundo informações do encarregado do setor agropecuário, a produção deste setor destina-se totalmente ao consumo interno da administração central da empresa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Avaliação do Cumprimento das Normas de Exploração

Antes de tecer considerações sobre o cumprimento das normas de exploração mineral, seria pertinente questionar sua eficácia no que diz respeito à conciliação entre mineração e meio ambiente. O DNPM porém, órgão controlador, fiscalizador e orientador do setor mineral, está atualmente restrito à mera função de cartório mineral, não zelando nem mesmo pelo cumprimento de condições mínimas do Código Mineral.

Assim, consideramos que já seria um pequeno avanço em termos de proteção ambiental se se fizesse valer nesse país ao menos a legislação mineral, ainda que o desejado é torná-la coerente com a legislação ambiental recentemente aprovada na Constituição Brasileira.

Constatamos que os prazos previstos para o início da lavra estipulados no Código de Mineração não são observados pelas empresas, passando-se mesmo anos apenas "extraíndo (pequenas quantidades) para cumprir a

lei". Certamente que se todas as mineradoras estivessem instaladas e devidamente explorando, conforme estabelece a lei, a degradação do meio ambiente estaria hoje em estágio bastante avançado, a considerar pelo descaso das empresas com a natureza. Todavia, a situação não é mais favorável ao meio ambiente por esse motivo, em função das concessões serem de caráter permanentemente, e por não se fazer valer a punição de caducidade diante das infrações.

Dessa forma, as áreas de argila estão hoje concentradas e bloqueadas pelos grupos mineradores que não têm tradicionalmente nenhuma preocupação ambiental, mas sim o já tradicional hábito de "contornar" a lei. Quando convier economicamente, certamente a exploração se fará, a qualquer custo ainda que a "realidade" assim não apresente.

A despeito da concentração de áreas que comentamos acima, este é outro ponto de estrangulamento das normas. Os grupos mineradores subdividem-se em diversas empresas para "atender" ao Código de Mineração, e, quando esse recurso não basta para descaracterizar o monopólio de uma substância, requer-se alvarás e concessões sob título de substância aparentemente homônima, aproveitando-se da ambigüidade dos conceitos, como é o caso da argila, argila refratária, caulim, hidrargilita, entre outros.

O artigo 22, item V, do Código de Mineração estabelece que a pesquisa mineral na faixa de influência dos mananciais de água potável deverá prescindir de assentimento das autoridades locais, ainda que a autorização de pesquisa seja atribuição do Ministério das Minas e Energia. Ora, a pesquisa profícua resulta em lavra; pois bem, na área de influência do rio Uberabinha, cujo manancial abastece a população de

Uberlândia, mais de 23.000 hectares encontram-se bloqueados pela mineração. Isto nos leva a no mínimo duas conclusões importantes: ou a lei é ambígua o bastante para possibilitar casuísmo ou há uma conivência por parte do poder público, sendo que uma hipótese não invalida a outra.

A COPAMI, única empresa explorando efetivamente dentro dos limites da bacia do rio Uberabinha, tem atrás de si um rastro de degradação ambiental, conforme ficou caracterizado anteriormente. É igualmente verdade que de alguns anos pra cá essa empresa tem se preocupado um pouco mais com a aparência, a ponto de técnicos da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Uberlândia, após visita àquelas instalações em novembro de 1986, declararem que "de maneira geral, a estrutura da empresa é muito bem montada e operada" (SMMA 1986), causando certa preocupação apenas os tanques de secagem de argila próximos a um represamento do ribeirão Beija-Flor, os quais apresentariam insegurança quando houvesse precipitação pluviométrica acima de 150mm (o que não é incomum na região).

Estes mesmos técnicos observaram que "as cavas resultantes da retirada de argila são reaproveitadas para o plantio das culturas de cereais ou simples recomposição da vegetação". Ora, seria muito bom que assim o fosse. Essa é a imagem que a empresa quer mostrar, pois estivemos verificando ao longo do ano de 1988 essas cavas e tudo o que encontramos foram paisagens completamente destruídas onde não se realizou qualquer tipo de recobrimento vegetal, nem tampouco aterramento, exceto ao redor da área industrial. Apenas a turfa que recobre a argila é devolvida à cava no próprio processo de extração, e as bordas da cava são rampeadas, resultando numa depressão em forma de

bacia com solos completamente irregulares, as vezes alagados, recobertos pela vegetação invasora. As culturas são realizadas ao redor das cavas, onde o solo ainda se apresenta estruturado, mas principalmente em alguns locais onde havia eucalipto.

No beneficiamento de argila a empresa libera na atmosfera fumaça e material particulado, proveniente dos fornos de calcinação ou mesmo da própria argila que se espalha durante as diversas operações a seco que sofre. Acreditamos que esse tipo de poluição pode estar inclusive ocasionando graves problemas de saúde à população operária, conforme se queixam os moradores. A comprovação dessa hipótese dependeria de estudos futuros.

Outra forma grave de poluição resultante do beneficiamento é a descarga da água da lavagem da argila no terreno próximo ao leito do ribeirão Beija-Flor, à jusante dos tanques de decantação, pois ainda que esta água permaneça confinada por um tempo não fica solucionado o problema do ácido sulfúrico e demais produtos químicos que ela recebe durante o processo.

Não nos ativemos à questão da quantidade de poluição ou degradação que o meio ambiente suportaria, apesar de acreditarmos que a situação é crítica pelo fato da empresa não efetuar nenhum controle; as evidências apenas vêm caracterizar o total descumprimento das normas de exploração. Certamente que para a burocracia, que se prende aos "Planos de Aproveitamento Econômico", "Planos de Lavra" ou "Relatórios Anuais de Lavra" recebidos e analisados em gabinetes, a situação está sob controle, ainda que em total desacordo com as condições ambientais e com a realidade.

2. Considerações sobre as Modificações Ambientais

É inegável a importância crescente da cerâmica refratária no setor industrial moderno e a tendência de expansão de mercado para produtos cerâmicos de alta dureza ou resistência térmica. A construção civil demanda produtos cerâmicos em quantidades crescentes, não só a cerâmica tradicional produtora de tijolos e telhas, mas a cerâmica sofisticada dos revestimentos cada vez mais resistentes.

Uma verdadeira revolução na tecnologia das cerâmicas vem ocorrendo em nossos dias, especialmente no que se refere à chamada "cerâmica técnica" responsável pela produção de peças capazes de resistir a temperaturas acima de 1000°C. Além disso, pesquisas referentes à chamada "cerâmica avançada", mostram a tendência de se substituir peças metálicas por peças cerâmicas de alta resistência e dureza, com utilizações que variam das pastilhas de cerâmica que protegem a frente dos ônibus espaciais norte-americanos, como o Discovery, peças dos freios dos metrô, até facas e tesouras de cerâmica (capazes de cortar metal sem perder o fio) já comercializadas no Japão.

A maioria das jazidas de argila refratária concedidas na área estudada, ainda estão por serem exploradas. Já constatamos, entretanto, o esgotamento de três jazidas da COPAMI: aquela da Estação Palestina da FEPASA e as duas situadas nas nascentes do ribeirão Beija-Flor.

Também constatamos que grande parte da propriedade da COPAMI ainda encontra-se recoberta por eucaliptos, apenas aquelas áreas que foram "reflorestadas" no princípio é que têm dado lugar à agropecuária da empresa. De maneira que a já escassa

fauna da região tem sobrevivido nos "covoais" ou mesmo adaptando-se ao ambiente de eucalipto.

Consideramos que o agravamento das consequências ambientais na região ocorrerá com o prosseguimento da retirada da vegetação natural ainda existente nos "covoais" e nas veredas ou com alterações das condições básicas de sobrevivência desta vegetação e de existência dessas paisagens naturais que acreditamos influenciar diretamente no equilíbrio hídrico e climático da localidade.

Considerando que as nascentes do rio Uberabinha ocorrem numa área plana, cujo substrato parece ser constituído por um profundo pacote sedimentar da Formação Marília, tudo indica que a grande ocorrência de depósitos de argila em depressões localizadas no topo desta chapada seja a responsável pela manutenção do lençol freático próximo à superfície e pela abundância de áreas hidromórficas que, ligando-se às nascentes e margens de inúmeros

córregos, são responsáveis pela lenta liberação de água que sustenta a vazão do rio, mesmo durante o longo período seco (geralmente cinco meses), que caracteriza o inverno nessa região.

Dessa forma, a consequência de maior gravidade para a população de Uberlândia da retirada de grandes quantidades de argila poderá ser o rebaixamento do lençol freático e a diminuição da vazão do rio Uberabinha.

É necessário que estudos mais detalhados e prolongados venham a comprovar o papel dessas argilas no controle do regime hídrico da bacia do rio Uberabinha, antes que a imensa quantidade de jazidas que já obtiveram concessão de lavra pelo DNPM venham a ser realmente exploradas. Segundo depoimento verbal obtido, apenas da COPAMI, no mês de abril de 1988, estavam saindo cerca de 250 ton/dia de argila beneficiada rumo à Cerâmica São Caetano, em São Paulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, S. F. Materiais de construção, cerâmica e refratários. In: **Recursos Minerais do Brasil**, 2 ed, São Paulo, Edgard Blucher, 1973, v. 1, p. 104-28.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA. Mineração, meio ambiente e o planejamento municipal. **Congresso dos Municípios do Estado de São Paulo**, 26; São Paulo, ABGE, 1982, 25p.
- BARBOSA, G.V. Evolução dos conhecimentos sobre o relevo de Minas Gerais. **Diagnóstico da Economia Mineira**. Belo Horizonte, BDMG, 1967, v. 2, p. 69-110.
- BARBOSA, O. et alii. Geologia do Triângulo Mineiro. **Bol. do DNPM** n° 136, 1970. 140p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Código de mineração e legislação correlativa**. Brasília, DNPM/Divisão de Fomento da Produção Mineral, 1984, 292p. (edição revisada).

DANA, J.D. & HURLBUT, Jr. **Manual de mineralogia**. Trad. Rui Ribeiro Franco. São Paulo, Ao livro técnico/EDUSP, 1969, vol. 2.

DIAS, Elvira G.C. Silva et alii. Necessidades de matérias-primas minerais para a indústria cerâmica no Estado de São Paulo. **Cerâmica**, 28(153):347-52, set. 1982.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral, 3º Distrito. **Anuário Mineral do Estado de Minas Gerais, 1986**. Belo Horizonte, SEME/DNPM, 1987, v. 6.

MINÉRIOS extração & processamento. São Paulo, EMEP Editorial, nº 51, maio 1981.

MONIZ, A.C. et alii. Mineralogia de solos brasileiros. **CERÂMICA**, São Paulo, 25(114):147-55, jun. 1979.

PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SE 22 Goiânia - Levantamento de Recursos Naturais**. Rio de Janeiro, 1983, vol. 31, 768p. (6 mapas).

RUELLAN, A. **As estruturas da cobertura pedológica**. (apostila de curso), 1988.

SCHNEIDER, Marilena O. **Trasnformações na organização espacial da cobertura vegetal no município de Uberlândia-MG, 1964 a 1979**. Rio Claro, UNESP, 1982, 185p. (Tese, Mestrado).

SOUZA SANTOS, P. de. Economia de argilas. **CERÂMICA**, São Paulo, 29(76):325-92, out/dez, 1973.

SOUZA SANTOS, P. de. Óxidos e hidróxidos de alumínio naturais: uma revisão. Parte V: argilas altamente aluminosas; bauxitos; solos lateríticos e lateritos. **CERÂMICA**. São Paulo, 32(192):1-22, jan. 1986.

SUGUIO, K. **Rochas sedimentares: propriedades, gênese, importância econômica**. São Paulo, Edgard Blucher, 1980. 500p.

SUGUIO, K & FÚLVARO, V.J. Formação Bauru (Cretáceo Superior) e as formações superficiais do Planalto Ocidental Paulista. **Colóquio Estudo e Cartografia de Formações Superficiais e suas Aplicações em Regiões Tropicais**. São Paulo, USP, 1983. p. 113-120.

SUGUIO, K. et alii. Caracterização sedimentológica e mineralógica de formações superficiais argilo-arenosas peculiares dos planaltos do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba-MG. **Congresso da Sociedade Brasileira de Geologia**, 29; Ouro Preto, 1976, *Anais*, v. 2, p. 241-47.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, IBGE/SUPREN, 1977. 97p.

UBERLÂNDIA. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Relatório sobre visita à COPAMI**. PMU/SMMA, 1986. (Datilografado).