

AS JAZIDAS DE URÂNIO DE LAGOA REAL

César Impellizzeri Ribeiro
 Carlos Alberto de Carvalho Filho
 Belônio Kanji Hashizume
 NUCLEBRÁS - Escritório Regional de Belo Horizonte

ABSTRACT

The Uranium Province of Lagoa Real is situated in the south-central part of the State of Bahia and constitutes at the moment one of the most promising uranium district of Brazil.

The first anomaly was recorded in 1977 and since then intense exploration and evaluation has been carried out in the area, resulting in the characterization of six ore deposits until now. Simultaneously NUCLEBRÁS has performed tests to establish the beneficiation characteristics of the ore, and developed preliminary mining plans.

The host rock for the ore mineralization is related to sodic metasomatism and controlled by lithology and structure.

The ore exhibits granoblastic texture, fine to coarse grain size, and the principal uranium minerals are uraninite, and, in minor quantities, pitchblende and uranophane.

The solubility is over 90% of the U_3O_8 contained, with an average acid consumption of 35 kg per ton of ore treated.

This paper presents a brief description of the more important ore deposits and touches on their general characteristics.

As an example the deposit "Jazida Cachoeira" is dealt with in greater detail, because this deposit is considered in the present context to be the most important one in the Provincia.

1. INTRODUÇÃO

A Província Uranífera de Lagoa Real situa-se no centro-sul do Estado da Bahia, numa área de 1.200 km², definida pelas coordenadas 42°07'30" - 42°22'30"W e 13°45'00" - 14°07'30"S (Fig. 1).

As jazidas se distribuem ao longo de 33 km de extensão, estando elas distantes, em média, 50 km da cidade de Caetité.

As principais vias de acesso são as rodovias que ligam Vitória da Conquista-Brumado-Caetité (BR-030) e Montes Claros (MG)-Guanambi-Caetité (BR-122). O acesso aéreo é feito diariamente através da Nordeste Linhas Aéreas, a partir de Guanambi, situada a 48 km de Caetité.

A descoberta dos depósitos uraníferos de Lagoa Real se deu em decorrência da prospecção sistemática executada na porção central do Craton do São Francisco, região do Espinhaço Setentrional.

Em 1971, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), em decorrência da existência de mineralizações uraníferas associadas aos metaconglomerados do Quadrilátero Ferrífero, efetuou um levantamento autoportado na região do Espinhaço Setentrional, objetivando investigar as formações conglomeráticas. Foram registradas 4 anomalias de relativa significância, sendo duas em metaconglomerados da Formação Tombador e duas relacionadas ao Complexo Cristalino. Em função dessas descobertas, a GEOFOTO foi contratada em 1974/1976 pela CNEN (através da CPRM) e pela NUCLEBRÁS (durante a fase interpretativa), para a realização do levantamento aerogeofísico Espinhaço Setentrional, abrangendo a região central do Estado da Bahia. Em 1976/1977, a NUCLEBRÁS contratou novamente a GEOFOTO, para a execução do levantamento aerogeofísico Diaman-

tina, abrangendo a região centro-norte do Estado da Bahia. Os resultados desses dois levantamentos executados pela GEOPOTO, somente foram conhecidos pela NUCLEBRÁS em 1977.

Nesse ínterim, o Centro de Geofísica Aplicada (CGA/DNPM), através do levantamento aerogeofísico denominado Projeto Urandi, detectou em junho de 1977 uma anomalia com forte contribuição no canal de urânio, nas proximidades de Lagoa Real, município de Caetité. Os dados foram transmitidos à NUCLEBRÁS em Belo Horizonte que, através de seu corpo técnico, comprovou no terreno a ocorrência de uma anomalia uranífera (Geisel Sobrinho, 1977).

Paulatinamente, as anomalias oriundas do levantamento aerogamaespectrométrico do Projeto Espinhaço Setentrional foram verificadas no terreno e, em março de 1978, foi implantado o Projeto Lagoa Real, com sede em Caetité-BA, dando início aos trabalhos de avaliação das anomalias descobertas com a execução de sondagem testemunhada.

Atualmente, a Província Uranífera de Lagoa Real contém 32 anomalias, onde 16 foram avaliadas em superfície e dessas, 12 estão sendo objeto de pesquisa em subsuperfície e avaliação econômica.

2. PROVÍNCIA URANÍFERA DE LAGOA REAL

2.1. GEOLOGIA

Segundo Moraes et al. (in Oliveira et al., 1983), a geologia regional relacionada à Província Uranífera de Lagoa Real apresenta as seguintes unidades litoestratigráficas: 1 - Embasamento arqueano, migmatítico e granulítico, com idades de rejuvenescimento desde o Ciclo Jequié (2.800 - 2.600 m.a.) até o Ciclo Brasileiro (1.100 - 650 m.a.); 2 - Rochas metassedimentares e metavulcânicas do Supergrupo Espinhaço (1.800 - 1.100 m.a.); 3 - Coberturas sedimentares terciárias e quaternárias.

A área restrita às anomalias é constituída por rochas pré-cambrianas metamórfico-metassonáticas, cataclásticas, representadas por diatexitos/metatexitos, granitóides, microclina-plagioclásio augen gnaisses e albititos. No extremo oeste da área ocorrem coberturas terciárias e quaternárias (Fig. 2).

Os diatexitos e metatexitos ocorrem nas porções leste e oeste da área, ladeando a faixa de gnaisses encaixantes da mineralização uranífera. Os granitóides ocorrem principalmente nas imediações das Anomalias 02/12, 09 e 13 e também nas proximidades da Vila de São Timóteo. São rochas de composição quartzo-diorítica a granítica, de granulação fina a média, localmente grossa a pegmatítica, sendo a biotita e a hornblenda os minerais máficos principais.

Os microclina-plagioclásio augen gnaisses ocupam uma faixa de direção geral N-S. São geralmente de cor cinza, granulação fina a média, usualmente com augens circundados por biotita ou hornblenda. Os albititos, hospedeiros ou não da mineralização, foram caracterizados primeiramente por Geisel Sobrinho (1980), em função do seu alto conteúdo em albita (27%), escassez em quartzo (<10%) e máficos como varietais. Posteriormente, Prates e Fuzikawa (1982) descreveram essa litologia como uma rocha fanerítica, leucocrática, foliada ou não, com plagioclásio (27%) variando desde albita pura até An₁₅. No caso em que os varietais ultrapassem 5% do volume da rocha, o albitito é adjetivado, gerando denominações, tais como, piroxênio albitito, anfibólio albitito etc. Como minerais varietais foram identificados piroxênios, anfibólios, granada, quartzo e outros minerais. Os albititos ocorrem sob a forma de corpos tabulares, descontínuos, concordantes com as encaixantes.

Esses corpos de albititos apresentam uma ampla distribuição areal configurando uma estrutura em arco, corroborada pela variação na direção, NE na extremidade meridional da Província, NS na parte central e NW no extremo setentrional. Da mesma forma, tais corpos e suas encaixantes mergulham para o quadrante W ao sul e para E ao norte, sendo subvertical na parte central, caracterizando uma estrutura sigmoidal (Raposo et al., 1984).

Uma lineação mineral, dada pela orientação dos minerais máficos, está presente em toda a área da Província, com direção geral SW-NE, caindo para SW na parte sul e para NE na parte norte.

2.2. MINERALIZAÇÃO URANÍFERA

Possui um controle litoestrutural, amplamente associada ao metassomatismo sódico, ocorrendo quase que exclusivamente nos albititos, principalmente aqueles ricos em minerais máficos.

Apresenta-se sob a forma de corpos alongados segundo a foliação regional, descontínuos e provavelmente com "pitch" concordante com a lineação mineral existente na Província.

Cada anomalia comporta geralmente vários corpos mineralizados, os quais possuem extensão de até 480 metros, espessura máxima em torno dos 30 metros e extensão máxima em profundidade atestada até 850 metros.

A uraninita é o principal mineral de urânio, ocorrendo em segundo plano a pechblenda, o uranofano, a gumita e a torbernita.

Datações efetuadas na Austrália, em 1979, pelo método Pb^{207}/Pb^{206} e Pb^{207}/U^{235} , forneceram uma idade de 820 m.a. para a mineralização uranífera. Esse fato vem corroborar o posterior posicionamento do urânio nas rochas arqueanas.

2.3. DESCRIÇÃO DAS JAZIDAS

Dentre as 32 anomalias pertencentes à Província Uranífera de Lagoa Real, 06 já podem ser consideradas jazidas, a saber: Jazida da Rabicha (AN-03), Laranjeiras (AN-06), Modesto (AN-07), das Quebradas (AN-08/11) do Engenho (AN-09) e Cachoeira (AN-13).

Apresentaremos a seguir uma descrição sumarizada das mesmas, exatando a Jazida Cachoeira, que será enfocada em maior detalhe posteriormente.

2.3.1. JAZIDA DA RABICHA (AN-03)

Situada na parte central da Província Uranífera, ocupa uma área de 44 ha, com uma extensão em torno de 900 metros.

Os gnaisses e albititos que ocorrem na área, apresentam direção da ordem de $N10^{\circ}W$, com mergulhos variáveis de 45° a $75^{\circ}SW$, crescendo a níveis mais profundos. A lineação mineral assume nessa jazida a direção $S70^{\circ}W$ e mergulhos de $35-55^{\circ}$ para SW .

Ocorrem na área dois corpos principais de albititos mineralizados, cuja extensão em profundidade foi atestada até 850m. Esses corpos (superior e basal) apresentam uma nítida convergência para SE e em direção à superfície, divergindo progressivamente para SE , onde chegam a se distanciar em 60m. Eles comportam "ore shoots" com eixos contidos no plano da foliação regional e "pitch" de aproximadamente $70^{\circ}SW$ (Raposo, 1983).

O corpo basal tem espessura variável de 2 a 15m, decrescente em profundidade. É constituído de três "ore shoots", com extensão entre 100 e 150m, separados por minério de baixo teor.

O corpo superior, indiviso, tem maior expressão em profundidade, onde alcança espessuras de até 10m e extensão em torno de 200m.

2.3.2. JAZIDA LARANJEIRAS (AN-06)

Com uma superfície de 50 ha, a jazida está localizada na porção central da Província, exatamente a norte da Jazida da Rabicha.

Os albititos e os gnaisses nessa jazida, apresentam direção $N10^{\circ}W$ e mergulho subvertical, sendo muito comum a presença de suaves ondulações na foliação.

Durante os trabalhos foram individualizados três corpos de albititos mineralizados, em uma extensão de 600m, sendo que o mais importante deles ocorre na parte central da jazida.

Esse corpo é composto por dois "ore shoots" que nitidamente se interceptam próximo à superfície. Apresenta 300m de comprimento horizontal, espessura de até 20m e extensão em profundidade comprovada de até 210m (Raposo e Matos, 1983).

2.3.3. JAZIDA MODESTO (AN-07)

Localiza-se na porção central da Província, à sudoeste da Jazida da Rabicha. Abrange uma área de 220 ha, onde os corpos mineralizados perfazem uma extensão de aproximadamente 1,2 km.

Ocorrem na área gnaisses, albititos e brechas tectônicas. A foliação possui direção geral N-S, com mergulhos compreendidos entre 40 e 65°W, sendo afetada por ondulações suaves de dimensões métricas a centimétricas. A lineação mineral presente na jazida, apresenta direção S80°W, com mergulho entre 35-65°SW.

Três corpos de albititos mineralizados foram individualizados nessa jazida.

O corpo principal situa-se na parte sul da área, apresentando 260m de comprimento horizontal e a maior espessura mineralizada da jazida, 24m. Possuindo apenas um "ore shoot", sua extensão em profundidade já foi atestada até 270m (Raposo, 1983).

2.3.4. JAZIDA DAS QUEBRADAS (AN-08/11)

Situa-se na parte norte da Província Uranífera, nas proximidades da Jazida do Engenho.

Estão presentes na jazida, gnaisses, albititos e anfíbolitos. Apresentam direção geral de N50°W e mergulhos da ordem de 60°/80° para NE.

Ocorrem dois corpos de albititos mineralizados, com comprimentos horizontais em torno de 200m. O primeiro corpo situa-se na parte sudeste da área, enquanto o outro localiza-se na noroeste. Ambos comportam dois "ore-shoots" com comprimentos horizontais de 150m, espessuras de até 20m e extensões em profundidade ainda em aberto.

2.3.5. JAZIDA DO ENGENHO (AN-09)

Abrange uma área de 1.115 ha, com extensão total dos corpos mineralizados da ordem de 5 km. Situa-se na parte norte da Província Uranífera.

Gnaisses, albititos, epidiositos (epídoto gnaisse), anfíbolitos e brechas tectônicas ocorrem na jazida. Os anfíbolitos são estéreis e apresentam contatos discordantes com as demais litologias. As brechas são formadas por fragmentos angulosos das rochas pré-existentes, inclusive de anfíbolito, por vezes apresentando enriquecimento local em urânio.

A foliação possui atitude geral N40°W/60°NE e a lineação mineral apresenta direção N40°E e mergulho 50°NE.

Vários corpos de albitito e epidiosito mineralizados foram individualizados, embora todos ainda apresentem suas dimensões em aberto, isto é, não foram totalmente delimitados pelos trabalhos de sondagem.

Os principais corpos mineralizados estão situados na parte central da jazida, onde esses ocorrem numa faixa de aproximadamente 150m de largura por 960m de comprimento (Raposo et al., 1984).

Na porção meridional dessa região central, o corpo superior e o basal distam 50m (horizontalmente) um do outro, apresentando, respectivamente, 280 e 480m de extensão, 8 e 10m de espessura máxima e extensão em profundidade comprovada até os 240m no primeiro e ultrapassando os 280m no segundo. Na porção setentrional, separados em 120m na horizontal, os corpos superior e basal apresentam, respectivamente, 480 e 400m de extensão, 10 e 20m de espessura máxima e extensão em profundidade de 100m no primeiro e passando dos 200m no segundo.

2.4. CARACTERÍSTICAS DO MINÉRIO

Os albititos mineralizados apresentam coloração cinza-esbranquiçado, textura granoblástica, equi ou inequigranular de grã fina à grossa, geralmente de aspecto sacaróide, por vezes porfiroblástica ou lepidoblástica, ligeiramente foliada e ocelar. A albíta e/ou oligoclásio apresenta-se poligonizada em cristais que se dispõem, comumente, segundo contatos retilíneos e formando pontos triplos.

Mineralogicamente, o minério uranífero de Lagoa Real é constituído principalmente por 60-75% de albita pura a An_1 ; -albiclásio, 0-25% de piroxênio (aegirina-augita), 0-25% de anfibólio (ferro-hastingita ou hornblenda), 0-20% de granada (andradita), 0-20% de calcita, 0-15% de biotita, 0-5% de magnetita, 0-5% de quartzo, 0-4% de uraninita, 0-3% de epidoto, 0-3% de microclina, 0-2% de titanita e, em menores percentagens, hematita, zirconita, apatita, allanita, uranofano, pechblenda, fluorita e clorita, correspondendo quimicamente a 50-65% de SiO_2 , 10-18% de Al_2O_3 , 6-14% de Na_2O , 1-20% de CaO , 2-14% de Fe_2O_3 , 0-4% de U_3O_8 , 0,1-2,0% de MgO , 0,1-1,5% de K_2O , 0,1-0,6% de TiO_2 , 0,0-0,2% de ZrO_2 , 0,0-0,1% de MnO , <0,1% de P_2O_5 , Nb_2O_5 e V_2O_5 e menores percentagens de ZnO , PbO , CuO , SrO , NiO e As_2O_3 , (Forman et al., 1981; Lobato et al., 1982; Bruno e Antaki, 1983; Raposo e Matos, 1983).

A mineralização uranífera é constituída pela uraninita/pechblenda e uranofano; gumita e torbernita foram raramente identificadas (Bruno e Antaki, op. cit.; Hoffmann, 1984).

A uraninita, principal mineral-minério de urânio, ocorre disseminada nas faixas máficas dos albititos, sob a forma de pequenas inclusões nos máficos e plagioclásios, nas microfraturas e nos espaços intergranulares, produzindo halos pleocróicos e microfissuras nos minerais hospedeiros. O uranofano é produto de alteração da uraninita/pechblenda e encontra-se restrito às zonas de oxidação, representando menos de 5% da mineralização (Raposo et al., 1984).

Apesar dos resultados das análises mineralógicas realizadas mostrarem que o urânio não se encontra exclusivamente nos máficos, a possibilidade de uma concentração através de uma separação física entre os minerais máficos e félsicos foi objeto de estudo, mas nenhum dos resultados justificou o prosseguimento desses ensaios, seja por meio denso, flotação, separação eletromagnética ou eletrostática, portanto, o tratamento físico do minério de Lagoa Real é apenas o de cominuição, que será realizado com moinho de barras em circuito aberto ou moagem a seco, com pré-aquecimento em circuito fechado com ciclones e filtros-saco, dependendo da alternativa do processo de abertura química do minério a ser realizado, respectivamente, por lixiviação convencional agitada ou tratamento por cura ácida (Bruno e Antaki, op.cit.).

A solubilidade do urânio (lixiviação agitada ou cura) é superior a 90%, com um consumo de 35 kg de ácido sulfúrico por tonelada de minério tratado.

A densidade aparente seca do minério obtido através de aproximadamente 30 determinações, é de 2,78 g/cm³.

2.5. ASPECTOS RELACIONADOS AOS TRABALHOS MINEIROS

Foram realizados estudos visando estabelecer os métodos de lavra mais adequados para a exploração do minério das várias jazidas uraníferas de Lagoa Real.

A Jazida Cachoeira (AN-13) reúne uma série de parâmetros favoráveis à implantação de uma mineração a céu aberto. Tais parâmetros são: pequena área superficial, resultando em elevada concentração de minério; alto teor médio de U_3O_8 ; corpos mineralizados com elevada porcentagem, localizados relativamente próximo à superfície, apresentando razoável continuidade lateral e em profundidade, topografia favorável e uma relação econômica estéril/minério ("Break-Even Stripping Ratio") amplamente favorável à lavra a céu aberto.

Com base nos parâmetros supracitados, uma parte da Jazida Modesto (AN-07) também se apresentou potencialmente viável em termos de lavra a céu aberto.

Assim sendo, foram desenvolvidos pela NUCLEBRÁS, no Escritório Regional de Belo Horizonte, anteprojetos de lavra a céu aberto para os Corpos 1 e 3 da Jazida Cachoeira (Fig. 3), bem como para o corpo principal da Jazida Modesto, com profundidades finais de, respectivamente, 100 e 80m.

As Jazidas do Engenho (AN-09) e da Rabicha (AN-03), apresentam certas características que viabilizaram estudos preliminares para a lavra subterrânea dos corpos mais promissores. Entre essas características, podemos ressaltar: uma relação econômica estéril/minério não muito favorável a trabalhos de lavra a céu aberto; faixas mineralizadas relativamente estreitas, mas de extensa continuidade horizontal e

em profundidade e menor concentração do minério em termos comparativos com a Jazida Cachoeira.

2.6. O EXEMPLO DA JAZIDA CACHOEIRA

A Jazida Cachoeira - Anomalia 13 - com uma área de influência de 60 ha, localiza-se no extremo norte da Província Uranífera de Lagoa Real.

Ocorrem na área os albitos puros, os albitos a piroxênio, a anfibólio e a hematita/magnetita, mineralizados ou não e gnaisses a microclina e a oligoclásio. A atitude geral da foliação é N60°W/65°NE, enquanto a lineação mineral apresenta direção N45°E, com mergulho entre 45-60°. A granulação pode ser fina a média, textura geralmente granoblástica, por vezes namatoblástica a lepidoblástica.

Como minerais de urânio destacam-se a uraninita, seguida da pechblenda e uranofano.

A integração dos dados de superfície e de subsuperfície permitiu a individualização de três corpos de minério principais:

Corpo 1 - Situa-se na porção SE da jazida, comportando 3 "ore-shoots", definidos como se segue:

- um agrupamento contido na lapa, constituído por lentes de pequena espessura e baixo teor, com continuidade de pelo menos 150m ao longo da direção, 3m de espessura média e extensão em profundidade comprovada até 200m;
- um "ore-shoot", que é o principal, situado entre 20 e 30m do anterior (contido na lapa), com extensão de 250m, espessura máxima de 30m e extensão em profundidade atestada até 160m;
- o terceiro "ore-shoot" estende-se por aproximadamente 40m ao longo da direção, chegando a apresentar até 12m de espessura em sua parte central e extensão em profundidade em torno de 60 metros.

Corpo 2 - Localiza-se na porção SW da Jazida, com 130m de comprimento, espessura de 1 a 20m e extensão em profundidade de, no máximo, 175m. A mineralização uranífera parece estar concentrada em um "ore-shoot", cujo eixo é paralelo à lineação mineral.

Corpo 3 - Exibe 2 "ore-shoots", situados na porção NW da jazida, sendo um situado na lapa, possuindo extensão de 170m, espessura variável de 2 a 30m, com maiores acumulações próximo à superfície. A extensão em profundidade está limitada em 115m. O outro "ore-shoot" situa-se na capa, possui extensão de 100m, espessura variável de 2 a 27m e extensão em profundidade de 150m.

Os "ore-shoots" têm "pitch" na direção do mergulho da lineação mineral, quadrante NE, em concordância com a direção do mergulho da foliação, como nas demais jazidas.

RELAÇÃO ECONÔMICA ESTÉRIL/MINÉRIO ("BREAK-EVEN STRIPPING RATIO")

Aspectos da economicidade de lavra a céu aberto na Jazida Cachoeira puderam ser corroborados através da determinação da Relação Econômica Estéril/Minério ("BESR"), dada pela fórmula:

$$BESR = \frac{VR/t_m - COD/t_m}{C/t_e}, \text{ onde,}$$

- VR/t_m = Valor recuperável por tonelada de minério;
- COD/t_m = Custos operacionais diretos, por tonelada de minério;
- C/t_e = Custo de remoção de 1 t de estéril.

Tal relação foi determinada para todos os furos de sondagem realizados na área da jazida, com base em um teor de corte de 300 ppm de U₃O₈. Na área restrita ao Corpo 1 foram considerados, também, teores de corte de 500 e 1.000 ppm de U₃O₈, respectivamente, e tabelados os valores de "BESR" em função de preços de venda de 20, 25 e 30 US\$/lb U₃O₈, e custos de mineração + beneficiamento de 25, 35 e 45 US\$/t de minério. Admitiu-se um fator de diluição de 0,9 e um fator de recuperação na usina também de 0,9. O custo de remoção de 1t de estéril ou de minério, foi fixado em US\$3/t, para efeito dos cálculos.

Pelo fato de os corpos de minério da Jazida Cachoeira apresentarem um favorável ângulo de mergulho, entre 50° e 80°, torna-se permissível uma operação de desmonte de minério com furos de pequena inclinação, minimizando a diluição operacional (Hoffmann, op. cit.).

CAVA EXPERIMENTAL

Como a Província Uranífera de Lagoa Real não foi alvo, até o momento, de trabalhos de mineração, torna-se prioritária a execução de um trabalho experimental capaz de fornecer dados adicionais para a de finição de parâmetros mineiros e de custos operacionais, bem como para possibilitar um melhor conhecimento da morfologia da mineralização uranífera.

Dessa forma, foi desenvolvido um anteprojeto de cava experimental (Figs.3 e 4), com 30m de profundidade final (cota 86cm), para o Corpo 1 da Jazida Cachoeira, já visando a implantação de uma futura cava de produção.

Os seguintes critérios foram adotados na elaboração da cava experimental:

- Largura mínima no fundo da cava: 20m
- Ângulo de talude das bancadas: 80°
- Ângulo de talude no solo : 30°
- Ângulo de talude final : 65°
- Declive da rampa de acesso : 10%
- Altura das bancadas : 05m
- Largura final das bermas : 1,5m

CAVA DE PRODUÇÃO

Após a realização da cava experimental, já munidos dos importantes resultados oriundos dessa, serão desenvolvidos trabalhos de mineração a céu aberto, em escala comercial.

No caso da Jazida Cachoeira, estabeleceu-se, para o anteprojeto, o fundo da cava de produção na cota 780m, que se situa acima da profundidade limite definida, tanto pela relação econômica estéril/minério, como pela relação estéril/minério limite (Hoffmann, op. cit.).

No intuito de se eleger uma configuração ideal para a cava de produção, foram realizados estudos preliminares, onde se posicionou a rampa de acesso em diferentes pontos da cava, bem como se aglutinaram cavas individuais, sempre visando obter a menor relação estéril/minério.

Concluiu-se pela Cava I-III (situada sobre os Corpos 1 e 3), como a mais viável economicamente (Fig. 3).

Basicamente foram utilizados os seguintes critérios na elaboração da cava de produção:

- Largura mínima no fundo da cava: 20m
- Ângulo de talude das bancadas : 80°
- Ângulo de talude no solo : 30°
- Ângulo de talude final em rocha: 45° a 58°
- Declive da rampa : 10%
- Largura da rampa : 15m
- Altura das bancadas : 10m
- Largura das bermas : 03 e 06m, alternadamente.

2.7. RESERVAS

A Província Uranífera de Lagoa Real possui uma reserva geológica de 93.190 toneladas de U₃O₈ (1982), sendo que 2/3 situam-se na categoria de Reservas Razoavelmente Asseguradas (Reservas Medidas e Indicadas) e 1/3 na categoria de Reservas Adicionais Estimadas (Reservas Inferidas).

A região norte é considerada prioritária, pois as Jazidas Cachoeira (AN-13) e das Quebradas (AN-08/11) exibem possibilidades de lavra a céu aberto, enquanto que a Jazida do Engenho (AN-09) apresenta vários corpos mineralizados passíveis de exploração por lavra subterrânea.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

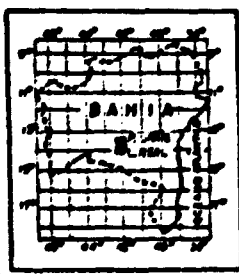
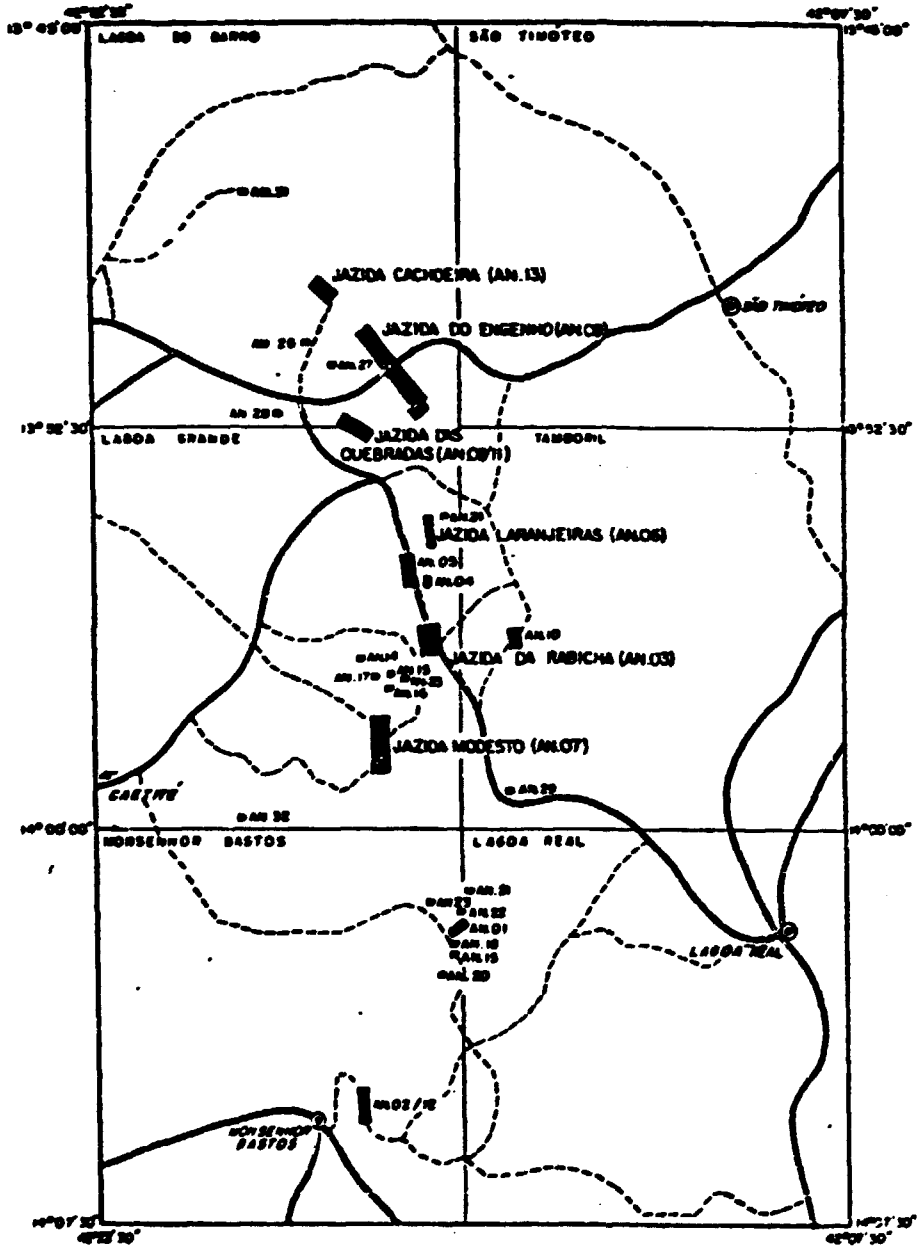
- BRUNO, J.B.; ANTAKI, C. (1983) - Anteprojeto de Processo (AN-03 e 06) de Lagoa Real. Relatório de Etapa. NUCLEBRÁS/SPEN.EM. 267 p. (Inédito).
- FORMAN, J.M.A.; FYFE, W.S.; BARNETT, R.L.; KERRICH, R.; LOBATO, L. M.; GEISEL SOBRINHO, E.; STEIN, J.H.; ANGEIRAS, A.G.; NETTO, A. M.; FUZIKAWA, K. (1981) - Uranium Deposition in Retrograde Archean Basement, Lagoa Real, Brazil: Evidence of Overthrusting? 20 p. (Inédito).
- GEISEL SOBRINHO, E. (1977) - Relatório de Viagem a Caetité - Bahia. NUCLEBRÁS, Belo Horizonte. 12 p. (Inédito).
- _____ (1980) - Apresentação de uma nomenclatura de campo para as Rochas do Projeto Lagoa Real - Nota Técnica nº 1. NUCLEBRÁS, Belo Horizonte. 16 p. (Inédito).
- HOFFMANN, U.E.G. (1984) - Anteprojeto de Mineração a Céu Aberto, Estudo de Cava - Projeto Lagoa Real, Jazida Cachoeira. NUCLEBRÁS, Belo Horizonte, 57 p. (Inédito).
- LOBATO, L.M.; FORMAN, J.M.A.; FUZIKAWA, K.; FYFE, W.S.; KERRICH, R. (1982) - Uranium Enrichment in Archean Basement: Lagoa Real, Brazil. Revista Brasileira de Geociências, vol. 12 (1, 2 e 3) . p. 484-486.
- OLIVEIRA, A.G.; FUZIKAWA, K.; MOURA, L.A.M.; RAPOSO, C. (1983) - Província Uranífera de Lagoa Real - Relatório Especial - NUCLEBRÁS, Belo Horizonte. 47 p. (Inédito).
- PRATES, S.P.; FUZIKAWA, K. (1982) - Aspectos Petrográficos da Jazida Uranífera de Lagoa da Rabicha, Bahia. Nota Técnica EBHO.PM nº 06. NUCLEBRÁS, Belo Horizonte. 15 p. (Inédito).
- RAPOSO, C. (1983) - Relatório de Síntese da Jazida da Rabicha, Projeto Lagoa Real. NUCLEBRÁS, Belo Horizonte. 105 p. (Inédito).
- _____ (1983) - Relatório de Síntese da Jazida Modesto, Projeto Lagoa Real. NUCLEBRÁS, Belo Horizonte. 114 p. (Inédito).
- RAPOSO, C.; MATOS, E.C. (1983) - Relatório de Síntese da Jazida Lanjeiras, Projeto Lagoa Real. NUCLEBRÁS, Belo Horizonte, 103 p. (Inédito).
- RAPOSO, C.; MATOS, E.C.; VASCONCELOS, T.G. (1984) - Relatório de Síntese da Jazida do Engenho, Projeto Lagoa Real. NUCLEBRÁS, Belo Horizonte. 118 p. (Inédito).
- _____ (1984) - Relatório de Síntese da Jazida Cachoeira, Projeto Lagoa Real. NUCLEBRÁS, Belo Horizonte. 129 p. (Inédito).

PROVÍNCIA URANÍFERA DE LAGOA REAL

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Figura 1

0 1000 2000
Escala: 1:50000



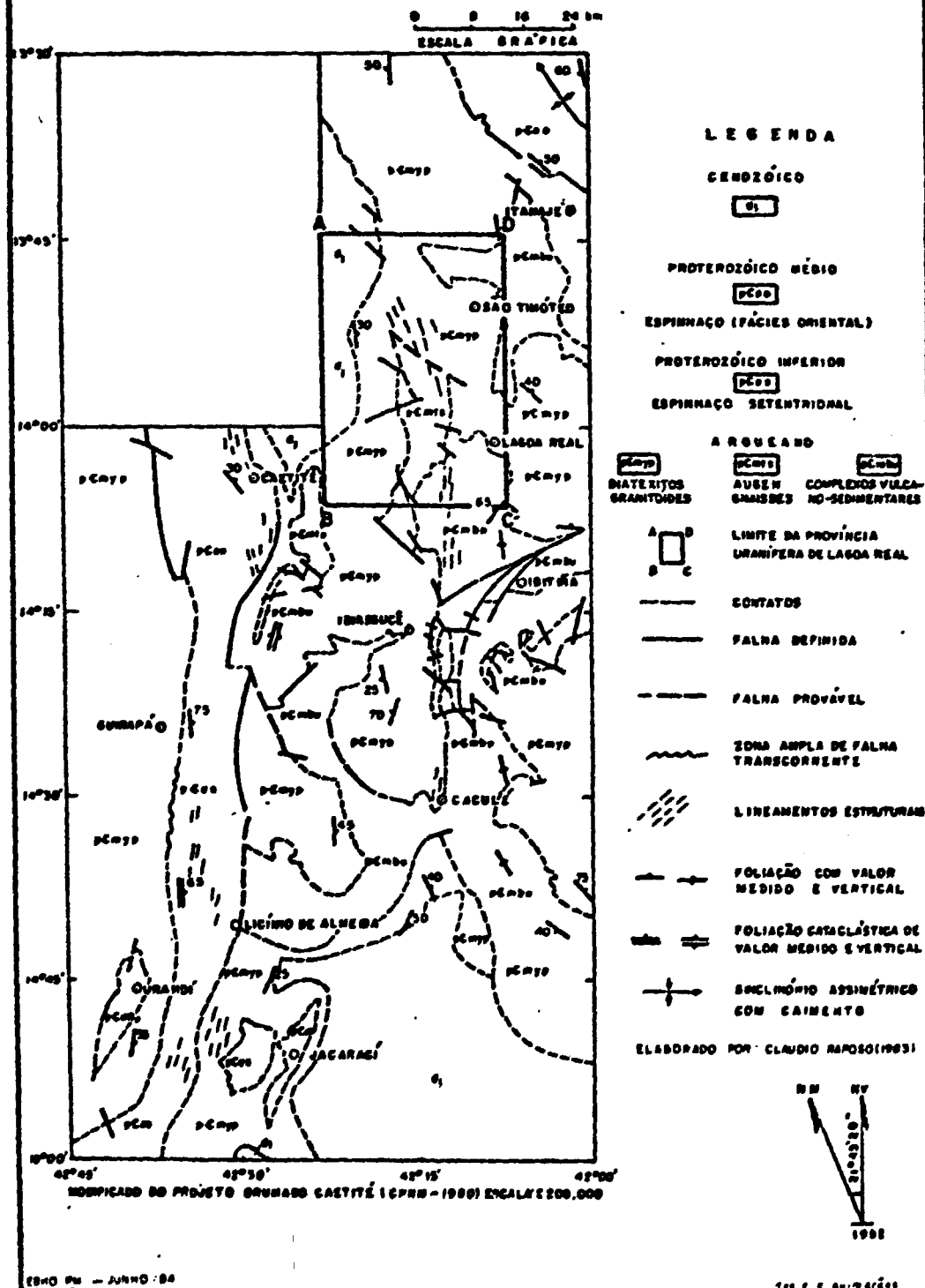
LEGENDA

- ◆ Índice ou Jazida
- Anomalia
- Cidade / Povoador
- Estrada principal
- - - Estrada secundária

PROVÍNCIA URANÍFERA DE LAGOA REAL

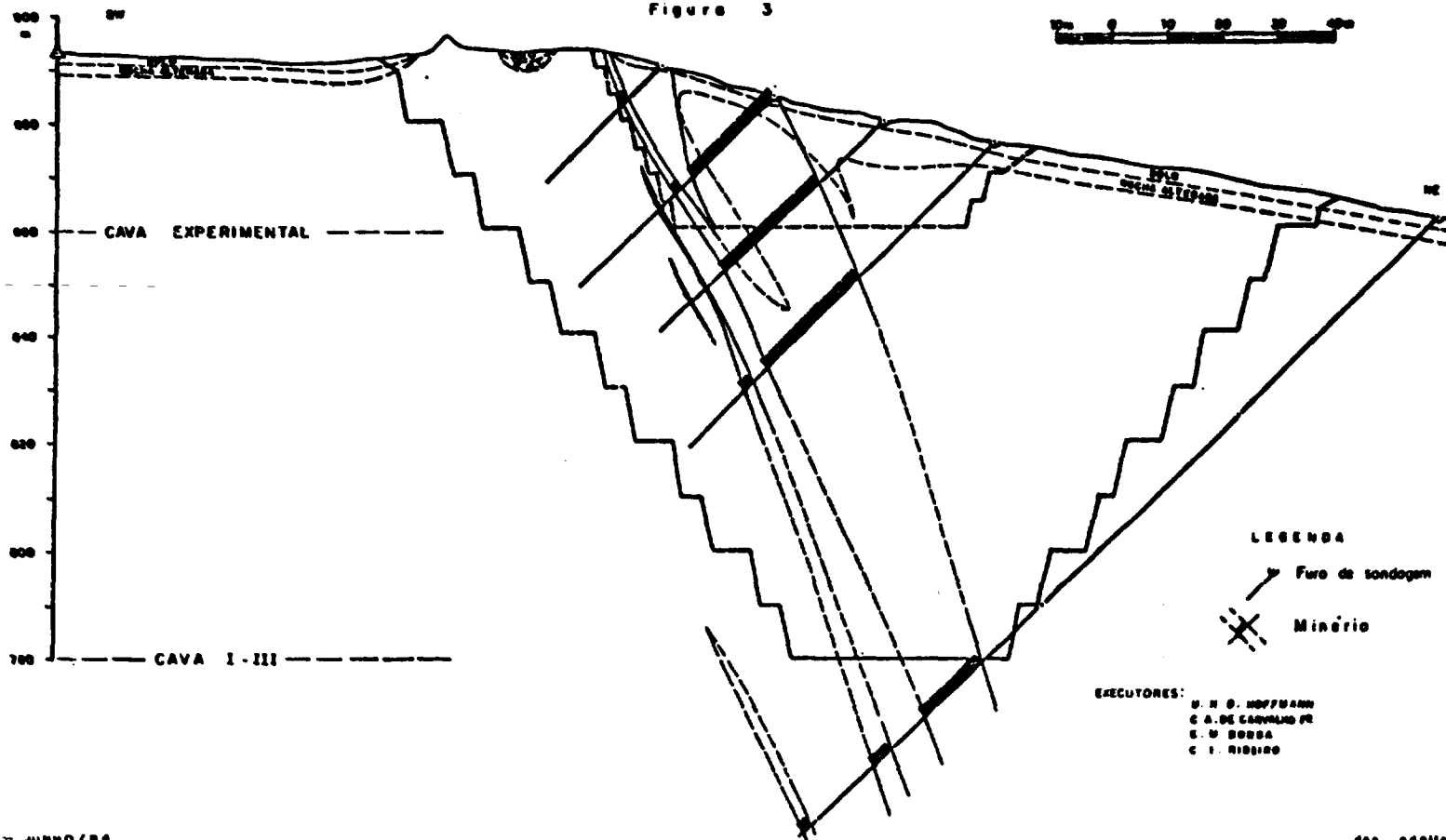
MAPA GEOLÓGICO SIMPLIFICADO

Figura 2



SEÇÃO VERTICAL 240SE COM PERFIL DAS CAVAS - JAZIDA CACHOEIRA (AN-13)

Figura 3



LEGENDA

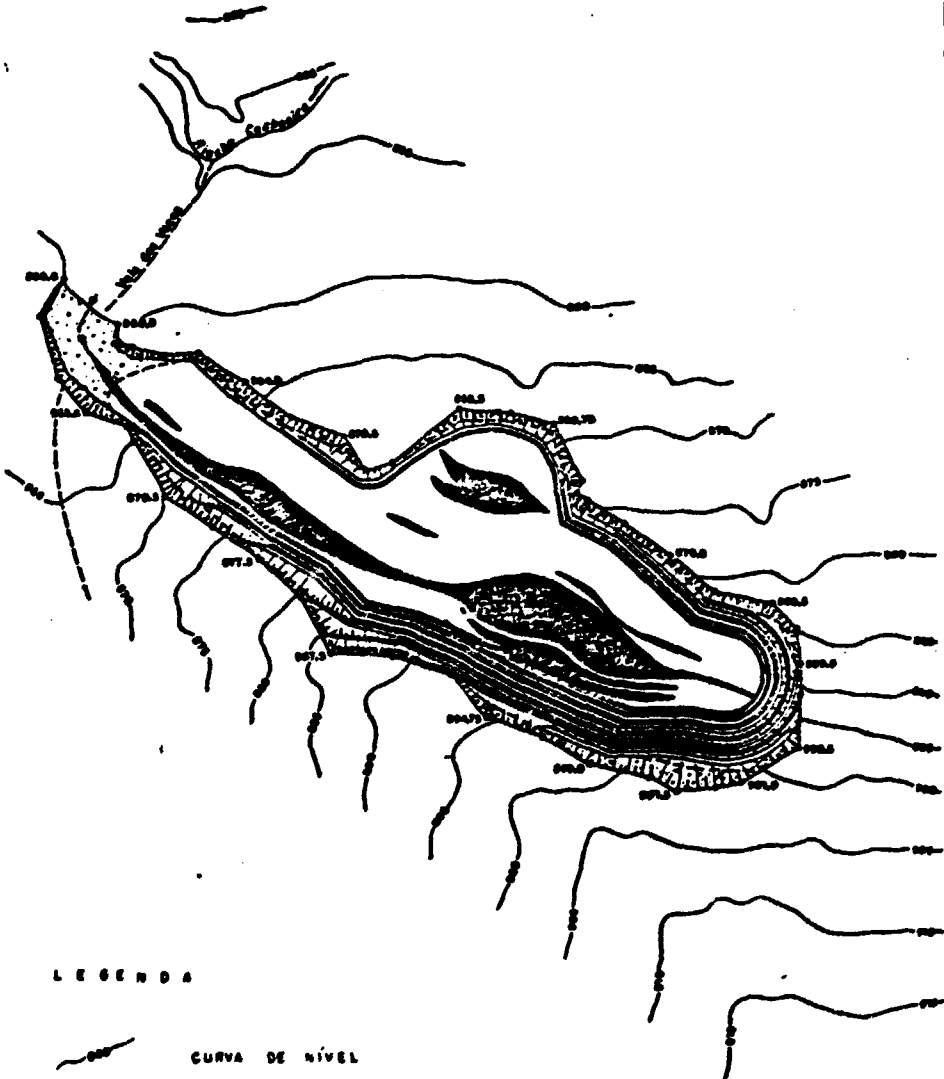
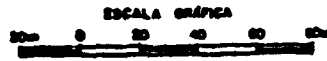
- Furo de sondagem
- Minério

EXECUTORES:
U. H. G. HOFFMANN
C. A. DE CARVALHO FR.
C. M. SOUSA
C. I. RIBEIRO

1473

CAVA EXPERIMENTAL -- JAZIDA CACHOEIRA (AN-13)

Figura 4



LEGENDA

- CURVA DE NÍVEL
- SOLO
- BARRA
- TALUDE NO SOLO
- TALUDE NA ROCHA
- PEDRA NO FUNDO DA CAVA

EXECUTORES:
 D. H. H. HOFFMANN
 C. I. RIBEIRO
 S. M. BORDA
 C. A. DE CARVALHO PP

