RI
5

Tombo 001553

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS

- CPRM -

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

POTENCIALIDADE MINERAL DOS PAÍSES DA BACIA DO PRATA

CPRM
BIBLIOTECA
Rel. Div.
DAP
n. 16

I/99
I/2004

MAIO/1973

B.

ÍNDICE

	Página
1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
2 - PARAGUAI	1
2.1 - Geologia - Aspectos Gerais	1
2.2 - Geologia - Aspectos Estruturais ...	2
2.3 - Recursos Minerais - Potencialidade e Estágio Atual do Seu Aproveitamento	3
2.3.1 - Minerais Energéticos	3
2.3.2 - Minerais Ferrosos	4
2.3.3 - Minerais Não Ferrosos	4
2.3.4 - Minerais Não Metálicos	5
3 - URUGUAI	6
3.1 - Geologia - Aspectos Gerais	6
3.2 - Geologia - Aspectos Estruturais ...	7
3.3 - Recursos Minerais - Potencialidade e Estágio Atual do Seu Aproveitamento	7
3.3.1 - Minerais Energéticos	7
3.3.2 - Minerais Ferrosos	8
3.3.3 - Minerais Não Ferrosos	8
3.3.4 - Minerais Não Metálicos	8
4 - ARGENTINA	10
4.1 - Geologia - Aspectos Gerais	10
4.2 - Geologia - Aspectos Estruturais ...	11
4.3 - Recursos Minerais - Potencialidade e Estágio Atual do Seu Aproveitamento	12
4.3.1 - Minerais Energéticos	13

4.3.1.1 - Petróleo e Gás Natural 13
4.3.1.2 - Carvão 15
4.3.1.3 - Urânio 15
4.3.2 - Minerais Ferrosos 17
4.3.2.1 - Ferro 18
4.3.2.2 - Tungstênio 20
4.3.2.3 - Manganês 20
4.3.2.4 - Outros minerais ferrosos 21
4.3.3 - Minerais Não Ferrosos 21
4.3.3.1 - Cobre 21
4.3.3.2 - Chumbo 22
4.3.3.3 - Zinco 22
4.3.3.4 - Alumínio 23
4.3.3.5 - Berílio 23
4.3.3.6 - Estanho e Estanho-Prata 24
4.3.3.7 - Outros minerais não ferrosos 24
4.3.4 - Minerais Não Metálicos 25
4.3.4.1 - Minerais de Boro 25
4.3.4.2 - Fertilizantes Fosfáticos 25
4.3.4.3 - Fluorita 25
4.3.4.4 - Bentonita 26
4.3.4.5 - Outros minerais não metálicos 26

CONCLUSÕES 28
BIBLIOGRAFIA 30
ANEXO: Mapa de Localização das Principais Ocorrências de Depósitos Minerais do Paraguai, Uruguai e Argentina.

1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Dos países da Bacia do Prata objeto do presente estudo, dois deles - Paraguai e Uruguai - estão totalmente situados dentro da referida Bacia. Já quanto à Argentina, ocorre o contrário, pois, embora a parte até agora mais habitada e economicamente desenvolvida seja a área drenada pelo Rio da Prata, a maior parte do país pertence a outras bacias.

Além disso, é de notar que, do ponto de vista mineral, as áreas da Argentina maiores produtoras e as mais promissoras também se situam fora da referida bacia: províncias de Chubut, Santa Cruz, Rio Negro e, principalmente, as áreas situadas na vertente oriental dos Andes ou adjacentes à mesma.

2 - PARAGUAI

2.1 - Geologia - Aspectos Gerais

De uma maneira geral, as principais feições geológicas do Paraguai podem ser assim descritas:

Complexo Pré-Cambriano - granitos e rochas metamórficas que estão expostas em pequenas áreas perto do rio Apa e na área central-sul do Este paraguaio.

Sedimentos Marinhos - folhelhos e arenitos de idades do Cambriano ou Ordoviciano até Devoniano inferior. Este grupo é relativamente pouco espesso no Este do Paraguai, porém bastante espesso na Bacia do Gran Chaco a oeste do Rio Paraguai.

Sedimentos Continentais Clásticos Santa Catarina - de idades do Permiano até Triássico, são mais espessos em parte da Bacia do Gran Chaco do que no Este do Paraguai.

Terciário até Recente - argilas inconsolidadas e areias de origem continental, podendo conter algumas camadas marinhas em certos locais.

Extrusivas e Intrusivas Ígneas - a maioria de composição básica e algumas de idade incerta. O mais importante membro do grupo é uma espessa série de lavas basálticas que cobre o canto leste do país, estendendo-se para dentro do Brasil, onde tem a maior espessura na Bacia do Paraná. Associadas geneticamente com essas lavas, as quais se consideram como cretácicas, existe um número de pequenos corpos de diabásio intrusivo, basalto extrusivo e algumas alcalinas.

2.2 - Geologia - Aspectos Estruturais

A geologia estrutural do Paraguai parece ser relativamente simples, porém existe ainda muita coisa a ser estudada. Na metade leste do país o mergulho das camadas é suave em direção à Bacia do Paraná. Este mergulho para leste parece inverter-se ao longo do eixo de uma faixa anticlinal de direção N-S, localizada a somente alguns quilômetros da margem esquerda do Rio Paraguai, expondo os sedimentos antigos e as rochas do embasamento em muitos lugares. A oeste desse eixo as camadas mergulham bruscamente para oeste, nas profundezas da Bacia do Gran Chaco. As rochas na referida Bacia são, em alguns lugares, pelo menos 10.000 pés mais profundas do que na parte leste do Paraguai. Já em território da Bolívia, tais rochas voltam à superfície em uma série de anticlinais e sinclinais, que formam os contrafortes dos Andes.

2.3 - Recursos Minerais - Potencialidade e Estágio Atual do Seu Aproveitamento

No atual estágio de conhecimentos e de atividade econômica, o Paraguai quase que só produz as substâncias minerais ligadas à construção civil. A sua potencialidade é pouco conhecida, face ao escasso trabalho de pesquisa até hoje realizado no país.

Deve-se ressaltar, entretanto, que, no que se refere aos materiais acima citados, a produção vem-se expandindo em nível satisfatório. Assim, o valor da produção dos minerais não metálicos aumentou de 20% entre 1969 e 1970, enquanto a de derivados de petróleo aumentou de 24% no mesmo período, que é o último para o qual existem estatísticas disponíveis.

2.3.1 - Minerais Energéticos - desde 1944 que se desenvolvem trabalhos de pesquisa para petróleo na região do Gran Chaco. Até agora, entretanto, os resultados foram negativos, e não há produção no país de petróleo ou gás natural.

Analogamente, não há produção, nem são conhecidas ocorrências, de folhelho betuminoso, carvão, tório ou urânio. Pouco se pode dizer a respeito da potencialidade em relação a tais minerais, embora a mesma não pareça grande.

Quanto ao petróleo, embora até o momento os resultados tenham sido negativos, considera-se que a parte oeste do país (região do Gran Chaco) tem possibilidades de conter óleo, e que os trabalhos de pesquisa devam ser continuados.

Quanto a derivados de petróleo, a produção em 1970 foi de 1.439.000 barris, utilizando-se petróleo importado da África, via Buenos Aires.

2.3.2 - Minerais Ferrosos - no que se refere a ferro, o país é dotado de muitos pequenos depósitos que, embora de pequeno volume, apresentam teor satisfatório. Os principais são: Ibycuí, Mina Apichapá, Mina de Ytá-Cué, Mina de Aguirré-Cué. Alguns são lavrados desde a guerra contra a Tríplice Aliança. Assim, embora o país não possa tornar-se grande produtor de ferro, as reservas existentes deverão ser suficientes, por longo tempo, para satisfazer às necessidades nacionais.

Até o momento, não se conhecem estimativas sobre o vulto dessas reservas.

Quanto ao manganês, igualmente se conhecem várias ocorrências, a principal das quais, a de Emboscada, apresenta minério de alto teor (54,90% Mn). As evidências indicam, entretanto, que estas ocorrências, bem como as demais, são de pequeno volume, devendo ser suficientes para o consumo interno, mas não muito mais que isso. Tal como no caso do ferro, não há quantificação conhecida das mesmas.

Quanto aos outros minerais ferrosos mais comuns - de cromo, cobalto, molibdênio, nióbio, tântalo, tungstênio e vanádio - não há ocorrências de minérios conhecidas, nem se vislumbram, no estágio atual de conhecimentos, grandes possibilidades de se identificar depósitos de maior expressão, à exceção de nióbio nas chaminés alcalinas.

2.3.3 - Minerais Não Ferrosos - existem ocorrências de bauxita, berilo, cobre e chumbo, desprovidas, até o momento, de qualquer significação econômica. Quanto aos metais preciosos - ouro e prata - embora haja referência bibliográfica a produção na região de San Miguel, não foram encontrados sinais ou evidências de minas ou garimpos antigos.

Em resumo, não parece haver grande potencialidade em relação aos minerais não ferrosos acima citados, o mesmo ocorrendo quanto aos demais não mencionados - antimonio, cádmio, mercúrio, grupo da platina, estanho, zinco, titânio, etc. Ressalte-se, entretanto, que o Paraguai é um país geologicamente quase não estudado, e que descobertas e fatos novos poderão alterar o quadro atualmente conhecido. As chaminés alcalinas, especialmente, poderão conter jazidas de cobre e titânio, no Leste do país.

2.3.4 - Minerais Não Metálicos - representam a quase totalidade da pequena produção mineral do país. Assim, em 1970, último ano para o qual existem estatísticas disponíveis, foram produzidos no país:

Cimento	63.000 t
Cal	21.000 t
Argilas	450.000 t
Areia e cascalho	450.000 t
Pedra britada	1.640.000 t
Pedras ornamentais	72.000 t

Como acontece na maioria dos países, as reservas dos referidos materiais são grandes, perfeitamente compatíveis com as futuras necessidades desse setor da economia paraguaia.

Além disso, há ainda uma pequena produção de gipsita, que em 1968 totalizou 2.300 toneladas. Não há dados sobre as reservas disponíveis desse mineral.

Existe ainda uma pequena produção de mica, aliás de não muito boa qualidade.

Em relação aos demais minerais industriais, não são conhecidos depósitos. Há, no entanto, possibilidades de jazidas

de fosfatos nas chaminés alcalinas, no canto leste do país.

3 - URUGUAI

3.1 - Geologia - Aspectos Gerais

Os estudos realizados sobre a geologia do Uruguai permitem a subdivisão de sua área em dois grandes grupos: 1) o pré-Cambriano, aflorando principalmente na metade meridional do país; 2) os depósitos sedimentares e rochas vulcânicas, estendendo-se a Norte e Oeste.

O pré-Cambriano compreende 3 "Séries" separadas - por discordâncias: os gnaisses (com granitos intrusivos), a Série Minas do Uruguai e a Série vulcânica d'Aiguá. Posteriormente se produziram diversas intrusões, principalmente de rochas graníticas.

O Devoniano é pouco desenvolvido e é somente observado na zona central. A Formação de Gondwana, com uma discordância intra-gondwanense que a permite subdividir em 2 grupos (Eo e Neogondwana), cobre o Nordeste, o Centro e o Norte do país. O Cretáceo, facies continental, se estende sobretudo a Oeste e ao Sul. Os depósitos terciários, em sua maior parte continentais, compreendem diversas formações, limitadas tanto do ponto de vista de suas espessuras como de suas extensões.

A Formação Pampeana, sob a forma de um leve manto, cobre indistintamente todas as outras séries subordinadas. Quanto ao Pós-Pampeano é insignificante, datando do Quaternário.

Ao longo da costa do Rio da Prata, os depósitos resultantes de duas transgressões marinhas, uma pliocênica e outra

quaternária, evidenciam os movimentos de oscilação que afetaram a região meridional do Uruguai, no curso dos tempos geológicos recentes.

3.2 - Geologia - Aspectos Estruturais

As rochas pré-cambrianas do sul do Uruguai são muito dobradas e metamorfizadas, especialmente as mais antigas. Sua xistosidade tem uma direção predominantemente nordeste - as mais velhas - e norte e nordeste, as de idade média. As mais recentes são menos perturbadas e em algumas áreas são subhorizontais, embora em outras haja também fortes dobramentos.

Os sedimentos do Norte do país têm estrutura simples, somente sendo perturbados em alguns locais por falhamentos moderados.

Também no Norte do país, ocorrem as eruptivas da Serra Geral, correlacionadas aos derrames basálticos da Bacia do Paraná.

3.3 - Recursos Minerais - Potencialidade e Estágio Atual do Seu Aproveitamento

A produção mineral do Uruguai tem sido praticamente a mesma nos últimos anos, com pouca perspectiva de expansão em futuro próximo.

3.3.1 - Minerais Energéticos - o país não possui depósitos conhecidos de petróleo, gás natural, folhelho betuminoso, carvão, tório ou urânio.

Existe produção de derivados de petróleo, à base de óleo importado, não tendo sido encontradas estatísticas disponí-

veis quanto ao atual vulto da mesma.

Foi iniciada em 1971 uma pesquisa preliminar, cobrindo 8 (oito) Departamentos, para determinar se existem depósitos de urânio no país. O trabalho deveria durar cerca de 1 ano, não havendo notícias sobre seus resultados.

3.3.2 - Minerais Ferrosos - o país tem uma insignificante produção de minério de ferro - 2.200 toneladas em 1968 - e atualmente está voltando a atenção para indicações de depósitos em Valentines, na região de Cerro Largo. Tudo indica, porém, serem os mesmos de pequeno vulto.

Existe alguma produção de aço (cerca de 40.000 t, em 1968), funcionando as usinas principalmente à base da utilização de sucata.

Quanto aos demais minerais ferrosos, parecem não existir possibilidades de depósitos de algum valor.

3.3.3 - Minerais Não Ferrosos - não existe produção de minérios dessa categoria. No setor metalúrgico, há uma pequena produção de alumínio (250 toneladas em 1968) à base de sucata ou de matéria prima importada.

3.3.4 - Minerais Não Metálicos - constituem praticamente a totalidade de pequena produção mineral do país. Em 1968, foram produzidos:

Cimento	519.000 t
Argilas	66.000 t
Feldspato	441 t
Pedras semipreciosas ..	96 t

Pedra britada	1.320.000 t
Pedras cortadas	13.100 t
Quartzo	143 t
Areia e cascalho	1.493.000 t
Talco (moído)	2.208 t

Em 1969, o valor total da produção de cimento, cal, pedras, areia e cascalho foi estimado em US$ 36 milhões.

Com referência aos materiais de emprego na construção civil acima mencionados, não há maiores problemas em relação a matéria prima, valendo salientar que o Uruguai exporta ocasionalmente cimento para o Rio Grande do Sul. Além disso, é de ressaltar que existe exportação dos referidos materiais de construção para a Argentina. Considerando que a região da Grande Buenos Aires não dispõe de boas pedreiras, areieiras ou cascalheiras próximas à região urbana, tem sido mais econômico, nos últimos anos, trazer tais materiais do outro lado do Rio da Prata, isto é, de território uruguaio. Assim sendo, em 1967 houve as seguintes exportações, quase tudo para a Argentina (parte pode ter saído pela fronteira norte, para o Rio Grande do Sul):

Cascalho e pedra britada	200.200 t
Areia	656.800 t
Pedras cortadas	3.030 t

Foram ainda exportados, no mesmo ano, 25.430 t. de dolomita e 47.150 t. de cimento, a maior parte igualmente para a Argentina.

Finalmente, consta que o Governo está tomando medidas para iniciar-se a produção de fertilizantes fosfáticos, ainda não existente no país.

4 - ARGENTINA

4.1 - Geologia - Aspectos Gerais

De uma maneira geral, as principais feições geológicas da Argentina podem ser assim descritas:

Complexo Pré-Cambriano - aparece em duas áreas principais: as Serras Pampeanas da Argentina Central e sua continuação nas Serras Orientais de Salta e Jujuy; e o Maciço Patagônico de Rio Negro e Chubut. Além disso, tais rochas afloram, em pequena ou menor extensão, junto à Pré-Cordilheira e à Cordilheira Frontal da Argentina Ocidental; nas colinas da Província de Buenos Aires; próximo à Cordilheira da Patagônia; e em alguns lugares ao longo da costa da Província de Santa Cruz.

As rochas expostas são muito diferentes de uma área para outra. Assim, temos: granitos, dioritos, calcários, rochas metamórficas, pegmatitos, etc.

Rochas Sedimentares (Paleozóico até Terciário) - O país apresenta 9 (nove) bacias sedimentares principais, a saber: Bacia do Noroeste, Bacia do Chaco-Paraná, Bacia do Rio Colorado, Bacia do Rio Salado, Bacia de Cuyo, Bacia de Neuquén, Bacia de Nirihuau, Bacia do Golfo San Jorge e Bacia de Magallanes, esta última também chamada Bacia do Sudoeste.

Os sedimentos, que vão desde o Paleozóico ao Cretáceo, apresentam facies, litologia, aspecto e granulometria os mais diversos, como seria de esperar, dada a grande extensão e espessura dos mesmos.

Ressalte-se também o enorme pacote sedimentar formado no geossinclinal dos Andes, que deu origem à atual cordilheira

do mesmo nome, no Terciário.

Depósitos Quaternários: O principal é a Formação Pampeana, consistindo de 50 - 80 metros de sedimentos areno-argilosos subeólios, fluviais e lacustres, com pequenas intercalações marinhas somente em alguns locais da costa do Atlântico.

A Formação Pampeana é capeada pela Formação Querandí ou pela Formação La Plata, consideradas como holocênicas e formadas, respectivamente, por alguns metros de acumulação de conchas marinhas e por argilas de ambiente pantanoso ou lacustre.

Depósitos glaciais pleistocênicos são bastante extensos na Terra do Fogo, na parte ocidental da província de Santa Cruz e ao longo da Cordilheira dos Andes, desde a Patagônia até Neuquén.

4.2 - Geologia - Aspectos Estruturais

A geologia estrutural da Argentina é controlada por três massas cratônicas periféricas aos grandes escudos brasileiros, dispostas em "échelon" ao longo de uma linha central no país. São elas, de norte a sul: o grande maciço das Serras Pampeanas, o maciço do norte da Patagônia e o pequeno maciço central de Santa Cruz, este agora recoberto por cerca de 800 m. de sedimentos mesozóicos e cenozóicos.

Estes maciços são limitados a oeste por cinturões geossinclinais, com uma grande espessura de sedimentos dobrados de idades paleozóica, mesozóica e cenozóica, e por vulcanitos, e que deram origem aos Andes atuais. Temos aí várias cadeias: Serras Subandinas, Plateau de Puma, Serras Transpampeanas, Pré-Cordilheiras, Cordilheira Principal e Cordilheira da Patagônia.

A leste das Serras Pampeanas, temos as vastas planícies do Chaco - Buenos Aires, separando a referida cadeia de montanhas das áreas cratônicas do Brasil.

No extremo sul, temos os Maciços Patagônicos, que terminam abruptamente no Oceano Atlântico e que compreendem os altiplanos entre a Cordilheira da Patagônia e a costa do Atlântico, com altitudes variando de 800 m. a leste até 2.000 m. a oeste.

4.3 - Recursos Minerais - Potencialidade e Estágio Atual do Seu Aproveitamento

Embora o valor da produção mineral argentina tenha aumentado em porcentagens satisfatórias nos últimos anos, registra-se ainda um grande "deficit" no setor mineral do país. Assim, em 1970, os minerais representaram uma parcela insignificante das exportações (cerca de 1%) enquanto que, do outro lado, as importações de minerais e metais responderam por 25% do valor total dos bens que entraram no país.

Segundo o Dr. Gisbert, Diretor de Mineria, 74% do território argentino têm potencial mineral. Todavia, dessas áreas consideradas promissoras, até 1970 apenas 22% tinham sido pesquisadas, 10% haviam sido somente prospectadas e os restantes 68% eram praticamente desconhecidos do ponto de vista mineral.

Assim sendo, o Governo iniciou um plano de 5 anos para o desenvolvimento da prospecção e pesquisa, em 1971.

Em 1972, foi terminado o projeto de um novo Código de Mineração, pelo qual, segundo se sabe (até recentemente o texto do projeto não havia sido divulgado) as companhias de mineração terão deduções de impostos anuais iguais à quase totalidade do valor dos investimentos em prospecção, exploração, desenvolvimento, cons-

trução e compra de equipamentos. O Código em vigor data de 1887 e não proporciona os necessários incentivos para os investimentos de risco típicos da indústria mineira.

4.3.1 - Minerais Energéticos

4.3.1.1 - Petróleo e Gás Natural - A produção de petróleo bruto na Argentina aumentou 10% entre 1969 e 1970, chegando a 393.000 barris por dia, passando para aproximadamente 420.000 barris por dia em 1971, o que significou novo incremento de 7%.

A produção de óleo bruto em 1971 totalizou ..... 24.365.000 m^3, enquanto as importações somaram 2.543.300 m^3. Vê-se que, nesse último ano, a produção de óleo bruto representou 90% do consumo total, devendo-se salientar que houve uma diminuta exportação para os países vizinhos.

Assim sendo, vê-se que a Argentina está bem próxima da auto-suficiência no que se refere a petróleo. Por outro lado, segundo fontes oficiais, as reservas provadas totalizavam em fins de 1971 2,5 bilhões de barris, que seriam portanto suficientes para 16 anos, aos níveis atuais de consumo. Vê-se assim que, dentro do atual panorama mundial de escassez de petróleo, a situação da Argentina é razoável; para efeito de comparação, as reservas provadas de petróleo dos Estados Unidos, em fins de 1971, eram suficientes para 11,7 anos de consumo, número esse que caiu para 10,5 anos ao final de 1972, também sem levar em conta o incremento desse consumo.

Além disso, de uma maneira geral, a descoberta de novos campos, ou a extensão dos já conhecidos, têm sido satisfatórias. Das 9 bacias sedimentares da Argentina, importantes depósitos de petróleo têm sido encontrados em 5 delas: Bacia do Noroeste, Bacia de Cuyo, Bacia de Neuquén, Bacia de Magallanes e Bacia do Golfo San Jorge, esta última a mais importante do país, cuja produção e reser-

vas excedem as outras reunidas.

Mencione-se a propósito que, conforme repetidas vezes foi noticiado, têm havido, desde vários anos, controvérsias entre a Argentina e o Uruguai em relação à fixação da linha divisória entre os dois países, ao longo do estuário do Rio da Prata. Embora as notícias sempre mencionem que as divergências principais são motivadas pelo interesse da Argentina em assegurar a posse do canal que dá acesso ao porto de Buenos Aires, há algumas indicações de que as divergências teriam como motivo o interesse pela posse dos recursos da plataforma continental, principalmente petróleo, vez que a Bacia do Chaco-Paraná, em território argentino, se estende em uma larga faixa até a costa do Rio da Prata e seguramente se prolonga na plataforma continental; e, embora até o momento não se tenha aí encontrado óleo, há possibilidades para tal, donde o interesse de ambos os países em garantir sua soberania sobre os recursos porventura existentes.

No que se refere ao gás natural, a produção em 1970 foi de 742 milhões de pés cúbicos por dia, ou seja, 271 bilhões de pés cúbicos por ano. As reservas eram estimadas em 6 trilhões de pés cúbicos, o que significava uma relação reservas/produção igual a 22; nos Estados Unidos, a referida relação era de 12,6 em 1971, tendo baixado para 11,8 em 1972.

A empresa estatal Yacimientos Petroliferos Fiscales, em 1971, foi responsável por 67% da produção de petróleo e 94% da de gás. O restante da produção foi realizado por empresas privadas, controladas quase sempre por capitais norte-americanos que operam principalmente sob os termos da lei nº 17.319, de 1967, conhecida como "Lei dos Hidrocarbonetos". Como somente 1% da produção de petróleo e 1% da produção de gás estiveram a cargo de empresas regi

das por legislação anterior, enquanto 32% do petróleo e 5% do gás foram realizados por companhias controladas pela mencionada Lei dos Hidrocarbonetos, há indicações de que a mencionada Lei fez com que, a partir de 1967, aumentasse a participação da empresa privada na produção de petróleo e gás.

4.3.1.2 - Carvão - Pelo menos de certa importância, somente - uma mina é mencionada como em funcionamento na Argentina: a do Rio Turbio, operada por Yacimientos Carboniferos Fiscales, empresa também estatal, mina essa situada na província de Santa Cruz, no Sudoeste Argentino. A produção de 1971 foi de 1.040.000 toneladas. Como as estatísticas de 1969 registraram uma exportação de 25.300 toneladas e uma importação de apenas 500 toneladas, depreende-se que o país, àquela data, era praticamente auto-suficiente em relação a esse combustível, pelo menos aos níveis de consumo vigentes.

Além disso, já foi contratado o projeto de ampliação da referida mina e suas instalações de beneficiamento, o que permitirá a duplicação da produção, passando esta de 250 a 520 toneladas por hora. Tal fato deverá permitir ao país acompanhar a ampliação do consumo.

Não foram obtidos dados sobre a qualidade e quantidade das reservas existentes no país. Entretanto, dada a ampliação prevista, é de esperar que as mesmas sejam suficientes para, no mínimo, algumas dezenas de anos, ao nível de produção projetado.

4.3.1.3 - Urânio - A Comissão Nacional de Energia Atomica tem realizado um extenso programa de prospecção de urânio. De um total de 2,3 milhões de quilômetros quadrados, uns 400 mil km^2 são considerados como possivelmente uraníferos, enquanto outros 900.000 km^2 como eventualmente uraníferos. Jazidas aproveitáveis estão em lavra em

3 áreas. Plantas de beneficiamento e de produção de U_3O_8 existem em Córdoba e Malargue.

Foram localizadas 5 áreas com mineralizações uraníferas provadas, a saber: Serras Pampeanas (províncias de Catamarca, La Rioja, Córdoba e San Luís), mineralizações em pegmatitos; Zona Norte (províncias de Jujuy, Salta e Tucuman), mineralizações na cobertura cretácea; Zona Pré-Andina (províncias de Catamarca, La Rioja, San Juan e Mendoza) mineralizações principalmente nos sedimentos paleozóicos; Zona Neuquén - Mendoza (Províncias de Mendoza e Neuquén) mineralizações em uma bacia mesozóica; Zona Sul e Patagônia (. províncias de Chubut e Santa Cruz), mineralizações em sedimentos mesozóicos e terciários. Como é natural, as mesmas não foram suficientemente pesquisadas, especialmente a Patagônia, onde as condições de trabalho são difíceis.

Até o momento, as reservas mais importantes são as do distrito uranífero de Mendoza, com 111.000 toneladas de minério com 0,21% U_3O_8, onde estão em operação as minas de Huemul, Água Botada e Arroyo Seco; as dos distritos uraníferos La Poma - San Carlos, na Província de Salta, com reservas até o nível freático estimadas em 400.000 toneladas com 0,13% U_3O_8, onde estão produzindo as minas de Don Otto, Pepe Luis, Pedro Nicolas, Los Berthos e Martin M. Guemes; e as do distrito uranífero de Valle de Punilla, com reservas de 10.000 toneladas com 0,39% U_3O_8.

Há outros depósitos menos importantes ou menos conhecidos, entre eles o de "Los Adobes", na província de Chubut, descoberto há pouco tempo, onde o teor de minério é de 0,2%.

As reservas acima mencionadas permitirão à Argentina tornar-se o primeiro país sul-americano a por em funcionamento uma usina para a produção de energia elétrica a partir de urânio: a

planta de Atucha, 60 milhas ao norte de Buenos Aires, deverá entrar em operação em setembro próximo, com uma potência instalada de 319.000 kw. Vale ressaltar que a referida usina funcionará à base de urânio natural, produzido no país, que não depende de processo de enriquecimento do referido combustível no exterior.

Entretanto, já está projetada uma segunda usina, que deverá ser construída em Rio Tercero, 420 milhas a noroeste de Buenos Aires. Esta segunda usina terá uma potência instalada ao redor de 600.000 kw. Até novembro passado, havia quatro propostas para construí-la.

Embora detalhes das propostas não tenham sido revelados, comentava-se que duas delas (a da General Electric e a da Westinghouse) são à base de urânio enriquecido, e duas outras (a da Atomic Energy of Canada - Italiampianti e a da Krawtek Union - Fiat - Siemens) à base de urânio natural, embora a segunda destas duas últimas também propusesse uma alternativa com urânio enriquecido.

A Comissão Nacional de Energia Atomica da Argentina apresentou em fins do ano passado suas recomendações ao Presidente da República sobre o assunto. O debate a respeito tem-se focalizado mais no tipo de combustível do que no custo. Alguns setores políticos e militares são favoráveis às usinas à base de urânio natural, raciocinando em termos nacionalistas. Argumentam eles que o uso do urânio natural não deixaria o país na dependência do exterior para a obtenção do urânio enriquecido.

Nos anos de 1969 e 1970, a produção de urânio foi, em cada ano, de 49 toneladas de U_3O_8.

4.3.2 - Minerais Ferrosos

De uma maneira geral, a Argentina não é rica em minerais ferrosos. A seguir, são feitos alguns comentários específicos.

4.3.2.1 - Ferro - A Argentina é relativamente pobre em minério de ferro, pelo menos em comparação com outros países.

Em 1971, a sua produção de minério de ferro foi apenas de 250.000 toneladas, o que cobriu somente uma pequena parte das necessidades de sua indústria siderúrgica - a produção de aço em 1971 foi de 1.915.000 toneladas. Assim sendo, a Argentina importou do Brasil, em 1970, 977.000 toneladas de minério de ferro, no valor de US$ 10.084.000; em 1971, 1.149.000 toneladas, no valor de US$ 13.162.000; e, em 1972, 920.000 toneladas, no valor de US$ ..... 10.517.000. Analisando-se as exportações de minério de ferro do Brasil para a Argentina nos referidos anos, vê-se que as mesmas representaram os seguintes números e porcentagens no total de nossas vendas:

ANO	Exportação total minério de ferro do Brasil (t)	Exportação total minério de ferro do Brasil (US$)	Exportação minério de ferro do Brasil para a Argentina (t)	Exportação minério de ferro do Brasil para a Argentina (US$)	Porcentagem da exportação brasileira destinada à Argentina, em volume (%)	Porcentagem da exportação brasileira destinada à Argentina, em volume (%)
1970	28.061.000	209.562.000	977.000	10.084.000	3,48	4,81
1971	31.020.000	237.327.000	1.149.000	13.162.000	3,70	5,55
1972	30.512.000	231.707.000	920.000	10.517.000	3,01	4,54

Embora não tenhamos estatísticas argentinas a respeito, deve ser o Brasil o principal fornecedor de minério de ferro àquele país. Como seria de esperar, a participação argentina em nossas importações não é grande, pois esse país evidentemente não atingiu os níveis de produção siderúrgica alcançados pelos países desenvolvidos do Ocidente e pelo Japão, que são os nossos principais compradores.

Nesse interim, está em início de execução o projeto a ser desenvolvido pela "Hierro Patagonico", empresa formada por Fabricaciones Militares (agencia federal), o Governo da Província de Rio Negro e o Banco Industrial. Prevê-se a extração anual de 3,5 milhões de toneladas de minério, que permitirão a produção de 2 milhões de toneladas de "pellets", a partir de 1974.

As reservas de minério, localizadas em Sierra Grande, são estimadas em 200 milhões de toneladas. No primeiro dos três depósitos a serem explorados, o teor é de 54,8% Fe.

4.3.2.2 - Tungstênio - A Argentina produz minério de tungstênio. Tal como no Brasil, praticamente toda a produção é exportada. Em 1969, último ano com estatísticas disponíveis, foram exportadas 200 toneladas de concentrados de minério (para efeito de comparação, no mesmo ano o Brasil exportou 870 toneladas do mesmo produto).

As reservas são pequenas, não chegando a Argentina a figurar entre os países nominalmente citados nas estatísticas internacionais. A última estimativa feita foi de 5.500 t de WO_3, em sua maior parte correspondentes à mina "Los Cóndores", na província de San Luís.

4.3.2.3 - Manganês - Pequena produção que, em 1969, foi de 35.000 toneladas, atendendo à quase dois terços do consumo nacio-

nal. As reservas são também pequenas. O principal depósito parece ser o de Farellón Negro - Alto de la Blenda, ainda em fase de estudos.

4.3.2.4 - Outros minerais ferrosos - Pequena produção de tantalita-columbita, sem maior significado. As reservas também não têm expressão. A produção é quase toda exportada.

Algumas possibilidades de descoberta de jazidas de molibdênio, do qual foram encontradas ocorrências, embora de baixo teor, associadas a cobre, chumbo e zinco, na zona andina.

4.3.3 - Minerais Não Ferrosos

Neste campo, o potencial argentino é bem mais significativo. Há bons indícios de que as condições que se verificaram nas ricas províncias metalogenéticas do Chile podem ter-se repetido no lado oriental dos Andes.

4.3.3.1 - Cobre - O mais importante acontecimento dos últimos anos foi o fato da Compañía Minera Aguilar, uma subsidiária da St. Joe Minerals Corporation, ter bloqueado uma reserva de 80 milhões de toneladas de sulfetos com 1% de cobre e mais 60 milhões de toneladas de minério de cobre porfirítico com 0,65% de cobre em Pachon, na parte oeste da província de San Juan.

A existência de diversos pórfiros nos Andes argentinos foi indicada pelo extenso programa conjunto de exploração realizado pelo Governo da Argentina e Organização das Nações Unidas, que identificou 54 áreas prospectivas para cobre.

Várias outras companhias estavam, em 1971, realizando pesquisa de sulfetos, principalmente para cobre. O maior desses projetos estava sendo realizado pela Falconbridge Mines Ltd. na

província de Neuquén.

Segundo a Direción de Fabricaciones Militares, um dos órgãos governamentais envolvidos em pesquisa mineral, as reservas potenciais de minério de cobre do país devem estar situadas entre 200 a 300 milhões de toneladas. Todavia, tal número somente poderá ser confirmado posteriormente, embora tudo indique que a estimativa é válida.

Até 1969, o cobre ainda pesava na balança comercial do país, que, naquele ano, importou 29.100 toneladas do metal, tendo produzido apenas 456 toneladas. O cobre é obtido como subproduto no tratamento de minérios de chumbo-zinco e tungstênio nas usinas de "Castaño Viejo" e"Los Cóndores".

Entretanto, a médio prazo, são boas as perspectivas para a Argentina no que se refere a cobre, devendo o atual deficit de produção ser bastante diminuído, talvez mesmo eliminado, com o aproveitamento das reservas já descobertas e das que deverão ser encontradas nas áreas prospectivas.

4.3.3.2 - Chumbo - O país é auto-suficiente em relação a este metal. A produção em 1969 foi equivalente a 38.700 t. de metal contido, tendo-se importado somente 1.200 toneladas e exportado 4.100 toneladas de minérios e concentrados.

Não foram obtidos dados sobre reservas, embora se saiba que as atualmente conhecidas não são de grande vulto. Todavia, o potencial é grande, pois, na região andina, geralmente as mineralizações de cobre, chumbo e zinco ocorrem associadas, aparecendo dois ou os três metais, e inclusive às vezes o molibdênio.

4.3.3.3 - Zinco - A produção das minas em 1969 foi de 31.700 toneladas, passando a 39.000 toneladas em 1970, em termos de metal

contido. Em 1969, a exportação foi de 2.550 toneladas, e a importação de 5.100 toneladas.

Vê-se assim que o país é auto-suficiente em zinco. As reservas conhecidas não são muito grandes, mas, tal como no caso do cobre e do chumbo, e pelos mesmos motivos já mencionados, as áreas com mineralização potencial de zinco são promissoras, e um trabalho mais detalhado de pesquisa tem grandes possibilidades de descobrir reservas de vulto.

A mina de maior produção é a de Aguilar, em Jujuy, da Compañia Minera Aguilar, sendo as outras maiores produtoras as minas de "Gonzalito", em Rio Negro e "Castaño Viejo", em San Juan. A mina de Aguilar é também a maior produtora de chumbo no país.

4.3.3.4 - Alumínio - Até o momento, não são conhecidas reservas de bauxita. A Argentina importa todo o seu minério, bem como quase todo o metal.

Entretanto, o país está tratando de desenvolver a metalurgia, mesmo sem dispor de matéria prima. Assim, a Alcoa da Austrália deverá fornecer, a partir de 1975, 280.000 t/ano de alumina para a usina de redução a ser construída em Puerto Madryn, com capacidade para 140.000 t/ano de alumínio (Engineering and Mining Journal, Janeiro 1973, pg. 146).

4.3.3.5 - Berílio - Embora a produção não seja grande (500 toneladas de concentrado de berilo em 1969, 300 toneladas em 1970, quase tudo exportado) a Argentina é um dos 10 maiores produtores mundiais de berilo.

Da mesma maneira que no Brasil, as jazidas são principalmente de pegmatitos, motivo pelo qual não há estimativas mais seguras sobre as reservas, pois, como é sabido, normalmente os pegmatitos apresentam mineralização bastante irregular e esporádica. Em 1970, as reservas de berilo foram avaliadas em 30.000 toneladas.

4.3.3.6 - Estanho e Estanho-Prata - As minas de Pirquitas e Pircas, na província de Jujuy, tiveram sua produção decrescendo desde 1945 até 1957, para depois aumentá-la gradualmente, chegando em 1968 a produzir 4.340 toneladas de concentrados com 19% Sn e 1 kg Ag/t. A primeira jazida acima citada é aluvionar, enquanto em Pircas temos filões estano-argentíferos.

Em 1969, o país produzia concentrados com o equivalente a 1.150 toneladas de estanho contido, exportava esses concentrados em sua quase totalidade, e importava uma quantidade ligeiramente superior (1.300 toneladas) do metal. Assim sendo, à época, o país produzia quase o equivalente ao seu consumo; entretanto, era quase inexistente a metalurgia do estanho, exportando-se o concentrado de minério e importando-se o metal.

Não há informações se foi construida alguma usina para a metalurgia do estanho de 1969 até agora.

As reservas conhecidas são pequenas, e não há indicações, até o momento, da existência de jazidas significativas.

4.3.3.7 - Outros minerais não ferrosos - Pequena produção de prata (principalmente como subproduto) mas suficiente para as necessidades do país.

Pequena produção de ouro, principalmente em aluviões. Duas pequenas minas: Inca Huasi, em Catamarca e Marayes, em

San Juan. Existe uma ocorrência em estudo: a de Farellón Negro - Alto de la Blenda.

4.3.4 - Minerais Não Metálicos

4.3.4.1 - Minerais de Boro - A Argentina ocupa o 4º lugar no mundo entre os possuidores de reservas de minerais de boro, as quais estão estimadas em 3 milhões de toneladas curtas com 35% B_2O_3, inferiores apenas às dos Estados Unidos, União Soviética e Turquia.

A produção foi de 31.800 toneladas em 1969 e 43.300 toneladas em 1970. Todavia, apesar do grande potencial, as exportações são pequenas, tendo sido de apenas 200 toneladas em 1968 e 230 toneladas em 1969, praticamente tudo para os países vizinhos.

Trata-se, portanto, de um recurso mineral que o país tem possibilidades de produzir e exportar sem maiores limitações, dependendo de problemas de preços e de mercados.

4.3.4.2 - Fertilizantes Fosfáticos - O projeto de Sierra Grande, anteriormente mencionado nos comentários sobre ferro, utilizará um minério com alto teor de fósforo: os "tailings" da concentração do minério de ferro terão um teor de 8,7% P_2O_5.

Assim sendo, estão-se construindo também instalações para aproveitar esses rejeitos, que serão concentrados, de maneira a elevar o teor de fósforo até um grau comercial de 34,4% P_2O_5. O projeto prevê a produção de 220.000 toneladas de concentrado com 75.000 toneladas de P_2O_5.

4.3.4.3 - Fluorita - O país é auto-suficiente, tendo produzido, em 1970, 30.000 toneladas. A exportação é diminuta - 500 tone-

ladas em 1969.

As reservas são estimadas em 10 milhões de toneladas com 25% CaF_2 (7º lugar no mundo). Ao sul de Sierra Grande, a Cia Kaiser Minera (Subsidiária da Kaiser Aluminium and Chemicals Co.) encontrou "um grande depósito de fluorita" que, segundo fontes da referida companhia, permitirá a instalação de uma planta com capacidade de 100.000 t/ano.

Trata-se de um fato de importância, pois ultimamente tem havido uma preocupação mundial com a possibilidade de escassez de fluorita, insumo dos mais importantes à indústria do alumínio. A referida capacidade de produção deverá permitir ao país ingressar no mercado internacional, atualmente fortemente comprador.

4.3.4.4 - Bentonita - O país produziu 62.200 toneladas em 1969, das quais exportou 7.700. Em termos mundiais, porém, a participação da Argentina, tanto na produção como na exportação, é pequena. Não são conhecidos dados sobre as reservas; podem ser razoáveis, embora com certeza não estão entre as maiores do mundo.

4.3.4.5 - Outros minerais não metálicos - O país é auto-suficiente em gipsita, tendo produzido em 1969 535.000 toneladas, das quais exportou 9.800. O mesmo acontece com o sal - produção em 1970, 912.000 toneladas; exportação em 1969, 63.000 toneladas.

Quanto a cimento, houve alguma importação em 1969 (345.000 toneladas), mas já em 1970 a capacidade instalada da indústria (5.131.000 t/ano) parecia ser suficiente para atender ao consumo interno. Não há problemas quanto às materias primas necessárias.

Outras substâncias produzidas para o atendimento de consumo interno: materiais para construção civil (argilas, areia, cascalho, pedra britada, mármore, granito, cal), das quais há entretanto alguma importação do Uruguai, devido a problemas de distância das fontes de produção existentes até a região da Grande Buenos Aires.

Outros minerais produzidos no país, mas com produção insuficiente (estatísticas de 1970) para o consumo interno: caulim, diatomita, grafita e enxôfre).

CONCLUSÕES

Do que foi exposto, podemos tirar as seguintes ilações:

1. Paraguai - País com vocação mineral ainda pouco conhecida. A grande possibilidade parece ser a descoberta de petróleo na Bacia do Gran Chaco, tentativa essa que remonta a 1944, até agora sem resultados positivos. Afora isso, auto-suficiência em materiais de construção civil, e depósitos de minério de ferro com alguma possibilidade econômica. Finalmente, espera-se identificar mineralizações de alguma importância nas chaminés alcalinas do Leste do país, especialmente para cobre, titânio, nióbio e fosfatos.

2. Uruguai - País com reduzidas disponibilidades minerais. O quadro atual no setor praticamente se resume na produção de materiais para construção civil, inclusive cimento, com alguma exportação para os dois grande países vizinhos, especialmente a Argentina.

A maior possibilidade de modificação desse panorama seria a descoberta de petróleo na plataforma continental, embora nada de positivo exista até o momento.

3. Argentina - Caracteriza-se pela auto-suficiência em minerais energéticos, principalmente carvão e urânio. Quanto ao petróleo, esta auto-suficiência é da ordem de 90%. No caso do urânio, entretanto, convém salientar que o auto-abastecimento somente persistirá se as futuras usinas atômicas a serem construídas no país o forem à base de urânio natural, tal como a primeira, ora em fase de conclusão. Isto porque a Argentina não possui instalações para a produção

de urânio enriquecido, mas apenas para concentração do minério e fabricação de "yellow cake".

No que se refere aos minerais não ferrosos, é auto-suficiente em chumbo, zinco, prata e estanho, e tudo indica virá a sê-lo também em cobre. Além disso, é um dos dez maiores produtores e exportadores mundiais de berilo.

Quanto aos minerais ferrosos, o país é deficiente em minério de ferro, conhecendo-se até agora apenas uma jazida de pequena importância, com reservas de 200 milhões de toneladas de minério com teor relativamente baixo. A produção e as reservas de minério de manganês também não parecem ser suficientes para o consumo interno atual.

A Argentina é auto-suficiente e inclusive exporta minério de tungstênio e tantalo-niobatos, sob a forma de concentrados. Em ambos os casos, as reservas não são grandes em termos mundiais, embora suficientes para as necessidades do país a médio e provavelmente a longo prazo.

Em relação aos minerais não metálicos, dispõe de grandes reservas de boro e de fluorita, podendo inclusive desempenhar papel de destaque no mercado internacional. É também auto-suficiente em gipsita e bentonita. No que se refere aos materiais de emprego direto na construção civil, o país importa parte do que consome, vez que a região metropolitana de Buenos Aires está mais próxima dos fornecedores uruguaios do que dos argentinos; entretanto, não haveria maiores dificuldades para a obtenção de tais materiais em fontes internas, embora mais distantes.

Finalmente, outros materiais industriais são também produzidos no país em nível atualmente insuficiente para o consumo interno: caulim, diatomita, grafita e enxôfre.

BIBLIOGRAFIA

ANGELELLI, V. - Recursos Minerales de la Republica Argentina. I - Yacimentos Metaliferos - Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia. Ciencias Geológicas I - Buenos Ayres, 1950.

ANGELELLI, V. - La prospección geologico-minera y la mineria argentina en los ultimos veinticinco años. Revista de la Associación Geologica Argentina. Tomo XXV, nº 2, Abril-junho 1970, p. 182 - 196.

BERTONI, G.T. - Geografia Economica Nacional del Paraguay - Biblioteca de la Sociedad Cientifica del Paraguay, nº 7 - 1940.

ECKEL, EDWIN B. - Geology and Mineral Resources of Paraguay - A Reconnaissance - United States Geological Survey - Professional Paper 327 - 1959.

ENGINEERING AND MINING JOURNAL - New York - 1972 e 1973, diversos volumes.

HADZERIGA, PABLO - The Iron Venture in Patagonia - Intermet Bulletin nº 1 - Vol. 2 - julho 1972.

HANDBOOK OF SOUTH AMERICAN GEOLOGY - Geological Society of America - Memoir 65 - New York - 1956.

LAMBERT, R. - Estado atual de nuestros conocimientos de la Republica Oriental del Uruguay - Instituto Geologico del Uruguay - Bol. nº 29 - 1941.

MINERAL FACTS AND PROBLEMS - United States Department of the Interior - Bureau of Mines - Bulletin 650 - 1970 Edition.

MINERALS YEARBOOK - Vol. IV - Area Reports: International - United States Department of the Interior - Bureau of Mines - 1969 e 1970.

MINING ANNUAL REVIEW - London - 1971 e 1972.

MINING JOURNAL - London - 1972 e 1973 - diversos volumes.

PUTZER, H. - As jazidas de Urânio na República Argentina - Engenharia, Mineração e Metalurgia - Vol. XLVII, nº 280 - Abril 1968.

ROMERO, G. - Nuestra Riqueza Minera - Cartilha Informativa nº 18 - Asunción, Paraguay - 1930.

ROQUE, P.G. et alii - The Sedimentary Basins of Argentina - Fifth World Petroleum Congress - 1959.

WORLD MINING - Catalog, Survey & Directory Number - San Francisco, California, U.S.A. - 1971 e 1972.

BOLÍVIA
BRASIL
PARAGUAI
URUGUAI
ARGENTINA
OCEANO PACÍFICO
OCEANO ATLÂNTICO
ASUNCIÓN
Mat. Construção
Petróleo e Gás
Campo de Tartagal
Mina de Aguilar
Chumbo
Zinco
Cobre
Estanho e Prata
Minas de Pirquitas e Pircas
Urânio – Mina Martin M. Guemes
Urânio – Mina Don Otto
Manganês
Jazida de "Farrellón Negro, Alto de la Blenda
TUCUMAN
SANTIAGO DEL ESTERO
CATAMARCA
LA RIOJA
CORRIENTES
FORMOSA
CHACO
SANTA FÉ
Rio Paraná
ENTRE RIOS
Mina Urcal
Urânio
SAN JUAN
Cobre – Jazida de Pachón
Urânio
Jazida Don Rodolfo
CÓRDOBA
SAN LUIS
Campo de Tupungato e Barrancas
Petróleo e Gás
Mina de "Los Condores"
Tungstênio e Cobre
MENDOZA
BUENOS AIRES
MONTEVIDEO
Urânio
Mina de Água Botada
Urânio
Mina Huemul
LA PAMPA
NEUQUÉN
Petróleo e Gás
Campo de Del Medio e Cerro Bandera
RIO NEGRO
Ferro
Jazida Sierra Grande
Sul de Sierra Grande
Jazida de Fluorita
CHUBUT
Petróleo e Gás
Campos do Golfo San Jorge
Petróleo e Gás
SANTA CRUZ
Mina de Rio Turbio
Carvão
FALKLAND ISLANDS (ISLAS MALVINAS)
Campos de Palermo Aike
Petróleo e Gás
TIERRA DEL FUEGO
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
PRINCIPAIS DEPÓSITOS MINERAIS DO PARAGUAI, URUGUAI E ARGENTINA
CONVENÇÕES
Materiais de Construção
Campo de Petróleo e Gás
Mina
Jazida
Elaborado pela Diretoria de Operações
Escala 1:5000.000
Projeção – Lambert
Des: Claudemiro-DEGEO