

# *Pesquisas em Geociências*

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias>

---

## **Formação Jaguarão: uma nova unidade vulcânica mesozóica no Rio Grande do Sul**

*Nelson Vieira Junior, Ari Roisenberg*

*Pesquisas em Geociências*, 19 (19): 81-94, jan./abr., 1987.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21683>

---

Publicado por

## **Instituto de Geociências**

---



## **Portal de Periódicos UFRGS**

UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL

---

### **Informações Adicionais**

**Email:** [pesquisas@ufrgs.br](mailto:pesquisas@ufrgs.br)

**Políticas:** <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

**Submissão:** <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#onlineSubmissions>

**Diretrizes:** <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#authorGuidelines>

---

Data de publicação - jan./abr., 1987.

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

# Formação Jaguarão: uma nova unidade vulcânica mesozóica no Rio Grande do Sul\*

Nelson Vieira Junior\*\*  
Ari Roisenberg\*\*

## ABSTRACT

This paper presents a new mesozoic volcanic sequence whose stratotype is located in the city of Jaguarão, Rio Grande do Sul State (Brazil) and we are formally naming it the Jaguarão Formation. The lava flows include glassy dacites and contain abundant xenolithic material of the crystalline basement. The volcanic pile has a maximum thickness of 80 m (average 40 m) and an age around 157 Ma (K-Ar, whole rock).

Petrogenetic and geotectonic data define this lithostratigraphic unit as a volcanic event that precludes the Serra Geral Formation (Paraná Basin), from being probably related to the rift system of the Lagoa Mirim marginal basin.

## INTRODUÇÃO

Tem sido freqüente, como um vício estratigráfico, incluir e correlacionar toda atividade vulcânica mesozóica adjacente a Bacia do Paraná com a Formação Serra Geral, definida originalmente por White (1908). O mesmo se aplica aos vulcanitos de Jaguarão (RS), tradicionalmente incorporados à unidade basalto-riolítica.

Entretanto, estudos mais recentes (Vieira Junior, 1985; Vieira Junior & Roisenberg, 1983) demonstraram uma nítida desvinculação geocronológica e litoquímica dos vulcanitos de Jaguarão com aqueles pertencentes a Formação Serra Geral. Desta forma, a criação de uma nova unidade litoestratigráfica se apresenta como necessária, propondo-se, neste trabalho, a designação formal de Formação Jaguarão, como parte do Grupo São Bento.

\* AUXÍLIO FINANCEIRO DA FAPERGS

\*\* INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - UFRGS

Pesquisas	Porto Alegre	N.19	P.81-94	1987
-----------	--------------	------	---------	------

Uma das primeiras descrições sobre os vulcanitos da Formação Jaguarão foi efetuada por Goñi et al. (1962), que os definiram como basaltos vítreos da Formação Serra Geral, contendo micrólitos de augita e anidrina. Thomas et al. (1972) também classificaram estes vulcanitos como basaltos, sendo, entretanto, proposta uma possível relação com a Bacia de Pelotas. Bossi & Umpierre-Urquhart (1973), num trabalho de síntese sobre a evolução magmática mesozóica do Rio Grande do Sul e Uruguai, correlacionaram o vulcanismo em foco com os de Treinta y Trés e Lascano (Uruguai), que correspondem a um ambiente de fossa tectônica. Carraro et al. (1974), conservam o posicionamento na Formação Serra Geral. Posteriormente, Roisenberg et al. (1980), em estudo comparativo entre as vulcânicas de Santa Luzia (Uruguai), Jaguarão e Bacia do Paranã, tipificaram as duas primeiras unidades como evoluídas numa bacia marginal. Mais recentemente, Vieira Junior & Roisenberg (1983) e Vieira Junior (1985), apoiados em criterioso estudo petrográfico, litoquímico e estratigráfico, concluem pela não cogeneticidade deste vulcanismo com aquele da Formação Serra Geral e sua provável associação com o da Bacia da Lagoa Mirim.

#### ESTRATOTIPO

A Formação Jaguarão compreende dacitos vítreos e tem seu nome derivado da cidade homônima. A seção-tipo situa-se na encosta oeste do Morro da Pólvora, nas imediações da Vila Kennedy (coordenadas  $32^{\circ} 37' 41''$  S e  $53^{\circ} 26' 26''$  W), dentro do perímetro urbano da cidade (figs. 1 e 3).

Constitui a porção topográfica mais elevada da região (cota máxima de 50 m) apresentando características geomorfológicas distintas das litologias do embasamento. A elevação apresenta forma de sela, alongada na direção NE, onde seu maior eixo apresenta 5,5 km de extensão, enquanto a menor dimensão possui cerca de 1,0 km de largura.

A espessura do derrame alcança até 40 m nas porções centrais, adelgaçando-se sensivelmente nas porções limítrofes. A atitude é horizontal, assentando as lavas diretamente sobre o Embasamento Cristalino, constituído por rochas graníticas do Grupo Cambaí (Jost & Willwock, 1966), em nítida discordância erosiva e litológica. Inexistem litologias suprajacentes ao corpo vulcânico, aflorando em áreas próximas sedimentos cenozóicos (Formações Chuí, Graxaim e Mirim - Delaney, 1965).

Sistemas de disjunções colunares prevalecem sobre padrões horizontais, ocorrendo de maneira contínua por todo o perfil (foto 1). Mar-



cada tectônica rígida, com fraturas conjugadas de direção NE, sobrepõe-se ao diaclasamento de contração.

Não foram registrados quaisquer indícios de topo e base de derrame (zonas amigdalares), o que leva a indicar a unicidade do processo eruptivo, que caracterizar-se-ia por somente um episódio ou sucessivas corridas de lava num curto espaço de tempo.

Xenólitos de rochas graníticas com graus variáveis de fusão/reaabsorção e quartzo de falha, de comportamento refratário, apresentam ocorrência constante e distribuição aleatória, com dimensões milimétricas a centimétricas (fotos 2 e 3). Durante os processos intempéricos, tais enclaves são facilmente subtraídos, originando cavidades vazias sub-arredondadas, similares a vesículas.

Os vulcanitos apresentam aspecto homogêneo, cores cinza escuro a preto e fábrica isotropa, tanto em escala macroscópica quanto megascópica. As fases cristalinas encontram-se imersas numa mesóstase vítrea e consistem em plagioclásio (labradorita) e hipersteno com teores discretos de cordierita e magnetita (Vieira Junior, 1985). A homogeneidade petrográfica é acompanhada pela ausência de variações químicas significativas (tabela 1), classificando-se as rochas no campo dos dacitos (fig. 2).

#### EXTENSÃO REGIONAL

Além do corpo situado na cidade de Jaguarão são verificados mais três corpos ao Norte da cidade, totalizando uma área de cerca de 160km<sup>2</sup> (fig. 3).

O maior corpo situa-se a NW da cidade de Jaguarão, próximo a Curral de Pedras e apresenta uma área aproximada de 100 km<sup>2</sup>, estendendo-se para o território Uruguaio. As maiores espessuras (80 m) verificam-se na porção setentrional, com progressivo adelgaçamento para o Sul.

Dois corpos menores (~30 km<sup>2</sup>), imediatamente a Leste, encontram-se separados por uma faixa de cataclasitos, atingindo espessuras máximas de 70 m. Ao todo, tais corpos deveriam ser originalmente contínuos, apresentando uma expressão areal total aproximada de 600 km<sup>2</sup>. Fatores tais como erosão, paleotopografia e proximidade das fraturas alimentadoras são prováveis condicionadores da atual morfologia.

Estas ocorrências possuem topos mais ou menos peneplanizados (platôs) ou compreendem picos mais agudos, que contrastam com as morfologias do tipo "dorso de elefante" apresentadas pelos granitoides do Escudo. Em aerofotografias, são facilmente distinguidos das litologias adjacentes, de relevo mais suavizado. Caracterizam-se, também, por um menor desenvolvimento pedológico e abundantes afloramentos do tipo lajeado.

Feições relatadas para a seção-tipo, tais como diaclasamentos, relações estratigráficas e atitude, prevalecem nos outros dois corpos. Também persiste a presença de material xenolítico, observando-se uma correlação entre sua composição e as litologias circundantes (granitos, gnaisses, xistos, quartzitos e quartzo leitoso). É importante ressaltar a homogeneidade dos vulcanitos em questão, no que tange aos caracteres petrográficos e químicos.

#### GÊNESE

Cálculos de modelamento magmático (Vieira Junior, 1985 e Comin-Chiaramonti et al., em preparação) demonstraram a inviabilidade da derivação dos vulcanitos de Jaguarão a partir de basaltos toleíticos da Formação Serra Geral e de rochas básicas alcalinas de "rift", seja por cristalização fracionada, assimilação, assimilação mais cristalização fracionada ou "zone-refining". A análise dos dados litoquímicos conduziu a uma proposta de origem por fusão de crosta sílica com natureza química intermediária ou de seqüências meta-sedimentares aluminosas.

#### IDADE

As primeiras idades K-Ar, em rocha total, para os vulcanitos de Jaguarão foram apresentadas por Bossi & Umpierre-Urquhart (1973), indicando valores de  $144 \pm 10$  Ma para o Morro da Pólvora e  $143 \pm 10$  Ma para o Morro do Matadouro (ocorrências da Cidade de Jaguarão). Posteriormente, Teixeira (1982) obtém, com a mesma metodologia, o valor de  $157 \pm 4$  Ma, sendo considerado este número como a idade mais provável do vulcanismo. Desta forma, a Formação Jaguarão seria mais antiga que o paroxismo vulcânico da Formação Serra Geral. Vieira Junior (1985) realizou determinações isotópicas Rubídio-Estrôncio em 6 amostras, não tendo sido possível conformar uma isócrona verdadeira, dada a pequena variabilidade da razão Rubídio-Estrôncio.

#### ASPECTOS GEOTECTÔNICOS

A situação geográfica da Formação Jaguarão torna possível sua relação com duas unidades estruturais maiores: Bacia de Pelotas e Bacia da Lagoa Mirim (fig. 4).

A Bacia de Pelotas é delimitada ao Norte pelo lineamento de Florianópolis e ao Sul, pelo de Chuí, que a separa da Bacia do Uruguai. A única seqüência sedimentar representada é a marinha, estando ausentes grabens típicos (Asmus & Porto, 1972; Gonçalves et al., 1979; Asmus, 1983). Recentemente, foi registrada em sondagem da PETROBRAS na plataforma continental, próxima a Mostardas (RS) a ocorrência de basaltos com



mais de 1000 m de espessura e idade da ordem de 120 Ma (comunicação pessoal Geól. Ana M.P. Misuzaki).

A Bacia da Lagoa Mirim consiste numa fossa tectônica emersa tipo "rift-valley", com direção NE e estende-se da cidade de Lascano (Uruguai) até a região de Jaguarão, desconhecendo-se sua extensão para o Norte (Bossi, 1978; Fernando e Fernandez, 1971). No território uruguaio, registra-se importante magmatismo alcalino aliado a uma seqüência vulcânica toleítica que inclui basaltos e riolitos (Formação Puerto Gomez), em sua maior parte, recobertos por sedimentos cretáceos com idades entre 120 Ma e 140 Ma (Umpierre-Urquhart & Halpern, 1971; Bossi et al., 1975; Almeida, 1983). No atual estado de conhecimento do problema, é provável a relação do vulcanismo da Formação Jaguarão com a Bacia da Lagoa Mirim.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação Jaguarão compreende um pacote vulcânico de idade mesozóica originalmente incorporado à Formação Serra Geral. Esta unidade lietostratigráfica possui extensão aproximada de 160 km<sup>2</sup> no estado gaúcho, sendo constituída por dacitos vítreos assentados diretamente sobre o Embasamento Cristalino, do qual incorporam abundantes xenólitos. O modelamento magmático demonstrou ser inviável a geração de tais líquidos a partir de basaltos da Formação Serra Geral e sua origem deve ser relacionada à fusão parcial de camadas crustais. A idade mais provável do vulcanismo é de 157 Ma, representando uma das primeiras manifestações vulcânicas associadas a abertura do Atlântico Sul.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. Piero Comin-Chiaramonti (Univ. de Trieste-Itália) pela realização de análises químicas. Aos Profs. Umberto G. Cordani e Koji Kawashita do Centro de Pesquisas Geocronológicas da USP pelas análises isotópicas de Rubídio-Estrôncio. Aos Profs. Natalio Gamermann (UFRGS) e Enzo M. Piccirillo (Univ. de Trieste-Itália) pelas profícuas discussões e sugestões. Aos geólogos Edmundo J.J. Marques e Ubiratã F. Faccini pelo auxílio nos trabalhos de campo. Ao CNPq e CAPES pela concessão de bolsa de Mestrado a um dos autores (N.V.J.) e à FAPERGS pelo auxílio financeiro ao desenvolvimento da pesquisa.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. 1983. Relações tectônicas das rochas alcalinas mesozóicas da região meridional da Plataforma Sul-Americana. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, 13 (3): 139-158.

- ASMUS, H.E. 1983. A Bacia de Pelotas no esquema evolutivo da margem continental brasileira. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, Porto Alegre, 1. Atas... p.245-252.
- \_\_\_\_\_ & PORTO, R. 1972. Classificação das bacias sedimentares brasileiras segundo a tectônica de placas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26., Belém. Anais..., SBG, v. 2, p. 67-90.
- BOSSI, J. 1978. Recursos Minerales del Uruguay. Montevideu, Daniel Algnati. 348 p.
- \_\_\_\_\_ et. alii, 1975. Carta Geológica del Uruguay. Montevideu, Direccion de Suelos y Fertilizantes, mapa 32 p. (Texto explicativo).
- \_\_\_\_\_ & UMPIERRE-URQUHART, M. 1973. Magmatismo Mesozoico de Uruguay y Rio Grande del Sur: sus recursos minerales asociados y potenciales. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE GEOLOGIA ECONÔMICA, 2., Buenos Aires. Anais... V. 2 p. 119-141.
- CARRARO, C.C.; GAMERMANN, N.; EICK, N.C.; BORTOLUZZI, C.A.; JOST, H.; PINTO, J.F. 1974. Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Instituto de Geociências da UFRGS. 29 p.
- COMIN-CHIARAMONTI, P.; PICCIRILLO, E.M.; ROISENBERG, A.; VIEIRA JUNIOR, N., Petrologia e geoquímica do vulcanismo de Jaguarão-RS. (no prelo).
- DELANEY, P.J.K. 1965. Fisiografia e geologia de superfície da planície costeira do Rio Grande do Sul. Publicação Especial Escola de Geologia UFRGS, Porto Alegre, 6: 1-105.
- FERRANDO, L.A. & FERNANDEZ, A.N. 1971. Esquema tectônico cronoestratigráfico del predevoniano en Uruguay. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 31., São Paulo, Anais... SBG, V. 3, p. 199-210.
- GONÇALVES, A.; OLIVEIRA, M.A.M.; MOTTA, S.O. 1979. Geologia da Bacia de Pelotas e da plataforma de Florianópolis. Boletim Técnico da PETROBRÁS, Rio de Janeiro, 22 (3): 157-174.
- GONI, J.C.; GOSSO, H. & ISSLER, R.S. 1962. Estratigrafia e geologia econômica do pré-cambriano-Eo-paleozóico uruguaio-Sul rio-grandense. Publicação Avulsa Escola de Geologia, UFRGS 3: 1-105.
- JOST, H. & WILLWOCK, J.A. 1966. Contribuição à estratigrafia do pré-cambriano do Rio Grande do Sul. Notas e Estudos Escola de Geologia, UFRGS, Porto Alegre, 1: 13-26.
- ROISENBERG, A.; BOSSI, J. & RUEGG, N.R. 1980. Mesozoic volcanism of Paraná Basin (South America): Geochemistry, petrogenesis and geotectonics.

- nic evolution In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS. 26., Paris. Anais... V. 1, p.82
- TEIXEIRA, W. 1982. Interpretação dos dados radiométricos e evolução geocronológica. Folhas SH-22-Porto Alegre, SI-22-Lagoa Mirim e Sh-22-Uru-guaiana. Rio de Janeiro, Projeto RADAMBRASIL, relatório interno (inédito).
- THOMAS et. alli 1972. Levantamento geológico das folhas de Presidente Barbosa, Arroio Bretanha, Jaguarão, Ponta Alegre e Ponta do Juncal. Porto Alegre, Instituto de Geociências da UFRGS, Trabalho de Graduação.
- UMPIERRE-UROUHART, M. & HALPERN, H. 1971. Edades estrôncio-rubídio em rocas cristalinas del sur de la Republica Oreintal del Uruguay. Revista Asociación Geologica Argentina, Buenos Aires, 26 (2): 133-151.
- VIEIRA JUNIOR, N. 1985. Petrologia e Geoquímica do vulcanismo mesozóico de Jaguarão-RS. Porto Alegre, Curso de Pós-Graduação em Geociências UFRGS, 138 p., 33 fig., 19 fot., 13 tab. Dissertação de Mestrado em Geociências.
- \_\_\_\_\_ & ROISENBERG, A. 1983. Aspectos petrológicos das vulcânicas mesozóicas de Jaguarão-RS. In: Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia, 1., Porto Alegre, Atas..., SBG, p. 286-293.
- WHITE, I.C. 1908. Relatório sobre as "Coal measures" e rochas associadas do Sul do Brasil. Relatório final da Comissão de estudos das minas de carvão de pedra do Brasil. 1: 1-300. Rio de Janeiro. Imprensa Nacional.
- ZANETTIN, B. 1984. Proposed New Chemical Classification of Volcanic Rocks. Episodes, Ottawa, 7 (4): 19-20.





FOTO 1 - Pedreira no Morro da Pólvora, exibindo forte diaclasamento vertical.



FOTO 2 - Xenólito granítico com franco arredondamento e feições de fusão parcial no interior e bordos.



FOTO 3 - Xenólito de quartzo de falha com fraca reabsorção marginal.

TABELA 1 - Composição química média do vulcanismo de Jaguarão.

ÓXIDO (%)	$\bar{X}$	$\sigma$	$\sigma^2$
SiO <sub>2</sub>	64.98	1.13	1.29
TiO <sub>2</sub>	1.06	0.05	0.03
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.85	0.45	0.21
Fe <sub>T</sub>	6.65	0.27	0.07
MnO	0.14	0.01	0.0001
MgO	2.02	0.25	0.06
CaO	4.42	0.58	0.34
Na <sub>2</sub> O	2.31	0.16	0.03
K <sub>2</sub> O	2.34	0.25	0.06
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.19	0.02	0.0003
TOTAL	99.96		
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	2.89	0.35	0.12
ELEMENTO (PPM)	$\bar{X}$	$\sigma$	$\sigma^2$
Cr	82	5.21	25.97
Ni	42	7.49	53.65
Ba	891	68.28	4459.4
Rb	102	12.83	157.6
Sr	301	334.33	1127.55
La	52	3.94	14.87
Ce	101	12.94	160.19
Zr	303	303.09	217.56
y	28	27.70	17.52

Convenções:  $\bar{X}$  = média aritmética;  
 $\sigma$  = desvio padrão;  
 $\sigma^2$  = variância.



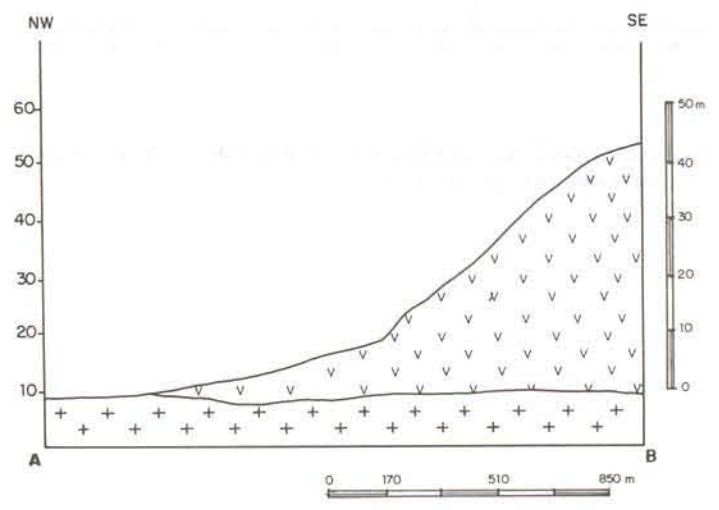
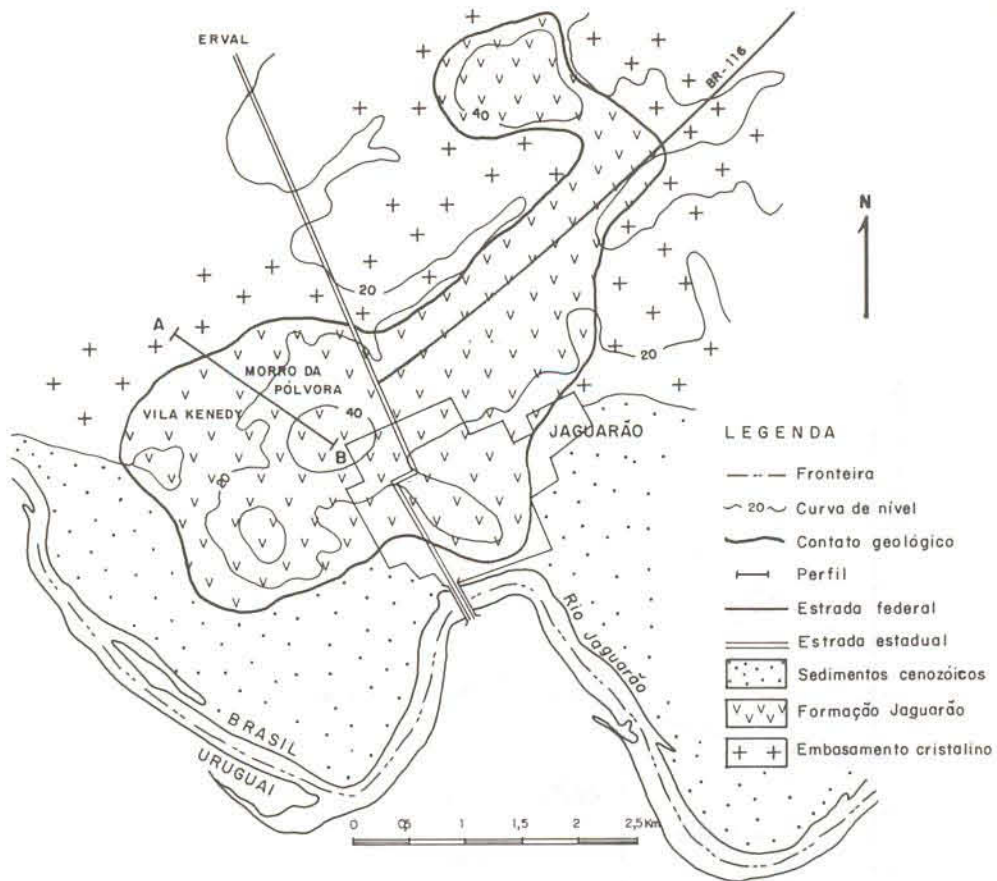


FIG. 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA SEÇÃO-TIPO. COORDENADAS DO PONTO B = 32°37'41" S E 53°26'26" W . CORTE SEGUNDO A-B

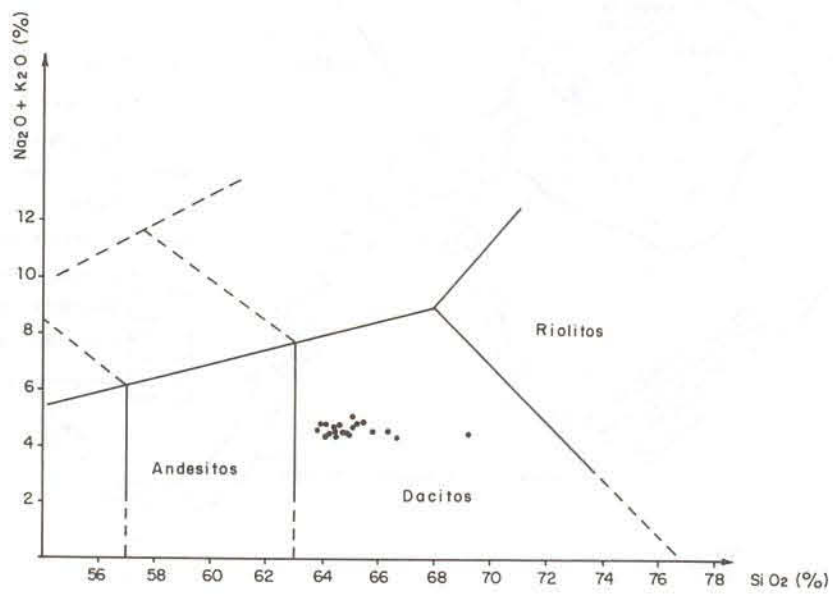


FIG. 2 - CLASSIFICAÇÃO DAS VULCÂNICAS DA FORMAÇÃO JAGUARÃO SEGUNDO O DIAGRAMA TAS. (Zanettin, 1984).

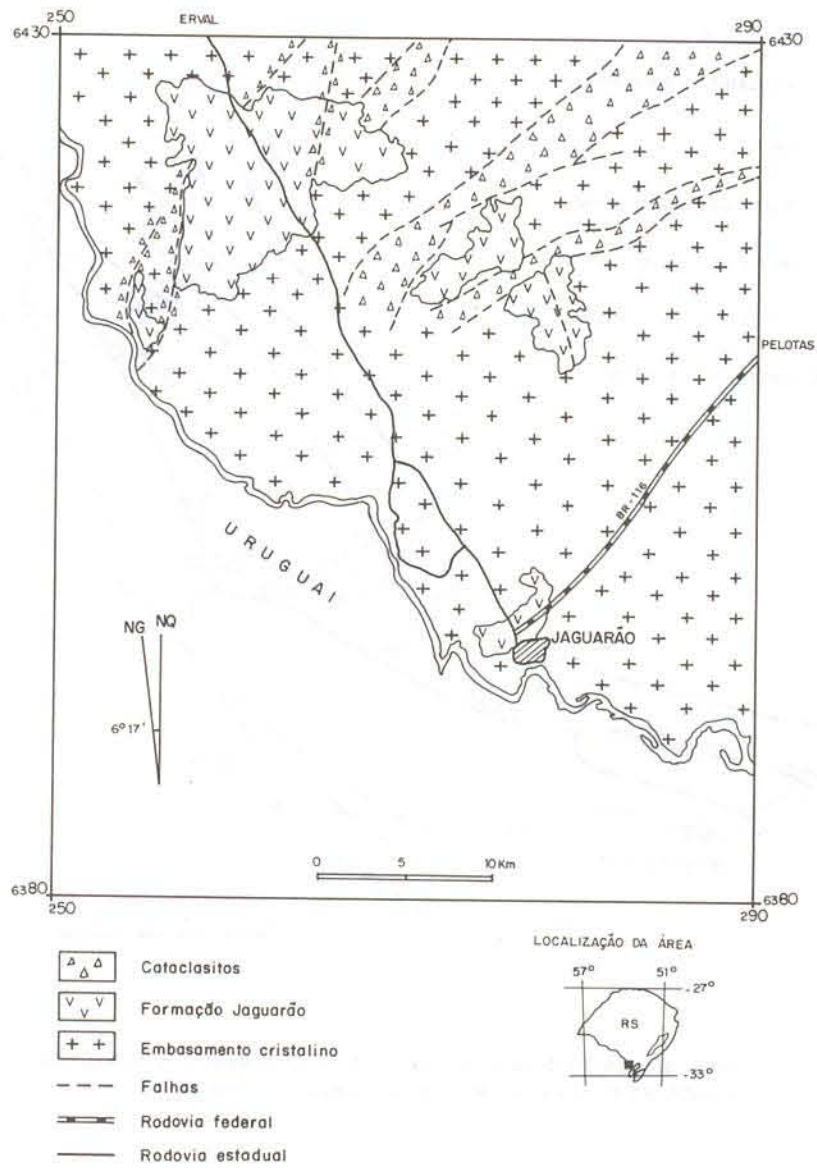


FIG. 3 - ESBOÇO GEOLÓGICO DA REGIÃO DE JAGUARÃO.



LEGENDA

-  VULCÂNICAS MESOZÓICAS
-  FALHA
- ① BACIA DA LAGOA MIRIM
- ② BACIA DO URUGUAI
- ③ BACIA DE SANTA LUZIA
- ④ BACIA DE PELOTAS

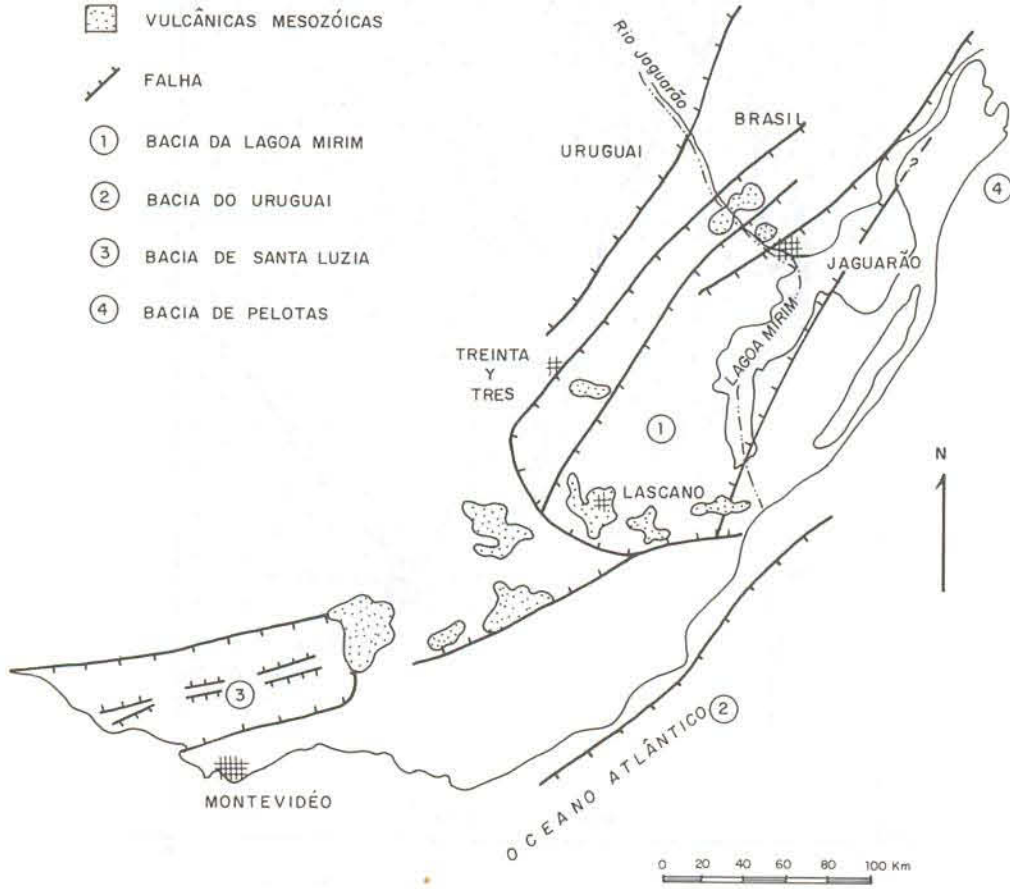


FIG. 4 - MAPA ESQUEMÁTICO REPRESENTANDO AS BACIAS MARGINAIS NO URUGUAI E RIO GRANDE DO SUL (modificado de Bossi e Umpierre - Urquhart, 1973).