

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**Relatório Final
"CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA, GEOQUÍMICA E
GEOTECTÔNICA DOS DIQUES BÁSICOS DA
REGIÃO DE PIUMHI - MG"**

**Aluno: Carlos Alberto Cutrim
Orientador: Prof. Dr. Johann Hans Daniel Schorscher**



Novembro, 1999

DEDALUS - Acervo - IGC



30900004567

11
C989
C.A.C

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Relatório Final

CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA, GEOQUÍMICA E
GEOCROMÁTICA DOS DIQUES BASÁLTICOS DA
REGIÃO DE FURUM - MG

Aluno: Carlos Alberto Castro

Orientador: Prof. Dr. Roberto José Gabriel Scherzer



Novembro, 1988

ÍNDICE

1. RESUMO DO PROJETO	3
1.1. INTRODUÇÃO	3
1.2. OBJETIVOS	4
1.3. IMPORTÂNCIA DO PROJETO DE PESQUISA	5
1.4. METODOLOGIA	5
2. LOCALIZAÇÃO, ACESSOS E CONDIÇÕES DE CAMPO	6
Figura 2	8
Figura 1	9
3. CONTEXTO GEOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO	10
3.1. Histórico	10
3.2. Evolução dos Conhecimentos	11
4. ETAPAS DE CAMPO	13
5. TRABALHOS LABORATORIAIS DE PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS	15
5.1. Fragmentação com auxílio de Marreta	15
5.2. Serragem Manual	15
5.3. Prensagem das Amostras	15
5.4. Britagem	16
5.5. Moagem	16
5.6. Micronização	16
5.7. Prensagem de Pastilhas	17
6. PETROGRAFIA	18
7. ESTUDOS GEOQUÍMICOS	21
7.1 Introdução	21
7.2 Dados Analíticos	22
7.3 Normas CIPW e diagramas de classificação	23
Figura 3, Gráfico 1 – Diagrama A-F-M (Irvine and Baragar, 1971)	25
Figura 4, Gráfico 2 - TiO_2 X FeO/MgO (Miyashiro, 1974)	25
Figura 5, Gráfico 3 – TAS (Total Alcalis versus Silica) – Cox et al., 1979	26
Figura 6, Gráfico 4 - Diagrama de Winchester and Floyd, 1977	26
Figura 7, Gráfico 5 - Diagrama TiO_2 X P_2O_5	27
Figura 8, Gráfico 6 – Diagrama Ab-An-Or (Baker, 1979)	28
Figura 9, Gráfico 7 – Q-A-P normativo (Le Maitre et al., 1989)	29
Figura 10, Gráfico 8 – TAS (Total Alcalis versus Silica) – Cox et al., 1979	29
Figura 11, Gráfico 9 – Diagrama AFM	30
7.4 Diagrama de Harker's e spider	31
Figura 12: Gráfico tipo Spider	31
8. CONCLUSÕES	32

9. BIBLIOGRAFIA

35

Anexo I: Análises de FRX

Anexo II: Normas CIPW

Anexo III: Descrições Petrográficas

Anexo IV: Fotomicrografias

Anexo V: Descrições dos Pontos de Campo

Anexo VI: Mapa de Pontos de Campo

1. RESUMO DO PROJETO

1.1. INTRODUÇÃO

A área de estudo é localizada na parte N do Maciço de Plumbi e consiste de uma formação no subsolo da Serra da Minas Gerais e compreende aproximadamente 3 km², sob espécies litológicas regionais e estruturais típicas da margem SW interna brasileira para as partes setentrionais do Cinturão de São Francisco (Almeida, 1976, 1977; Schobbenhaus et al., 1991, 1993; Lucas et al., 1994; Schobbenhaus & Campos, 1994) (Figura 1).

Atualmente a área de estudo é constituída por um campo II por várias predominantemente áreas paleozoicas ou arqueanas, compreendendo, na parte N, metagranitos TTG e na parte S a sequência granítica dos de Plumbi (Fitzinger et al., 1990). Nas demais partes da área existem metamorfismos albitílicos e carbolíticos de metamorfismo médio do Grupo Bambuí, Subgrupo São Francisco, entre as metamorfoses (Figura 2).

As rochas da sequência granítica são metamorfizadas de modo que várias variedades albitílicas de um contato ígneo por meio de desidratação durante o da direção noroeste E-W com calceiras sendo para S, com um corpo de metamorfismo TTG e N, sendo um, por sua vez, em contato ígneo por uma margem sul de um embudo de metamorfismo do Grupo Bambuí. O corpo de metamorfismo TTG é cortado por uma série de diques básicos, de direção aproximada E-W que se relaciona diretamente a metamorfismo de zona III de rochas de

Relatório Final do Trabalho de Formatura
“CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA, GEOQUÍMICA E
GEOTECTÔNICA DOS DIQUES BÁSICOS DA
REGIÃO DE PIUMHI - MG”

Aluno: Carlos Alberto Cutrim

Orientador: Prof. Dr. Johan Hans Daniel Schorscher

1. RESUMO DO PROJETO

1.1. INTRODUÇÃO

A área de estudo é localizada na parte N do Maciço de Piumhi a nordeste da cidade homônima, no sudoeste do Estado de Minas Gerais e compreende aproximadamente 8 km²; sob aspectos geológicos regionais e geotectônicos situa-se na margem SW interna transicional para as partes estáveis do Cráton do São Francisco (Almeida, 1976; 1977; Schobbenhaus et al., 1981; 1995; Marini et al., 1984; Schobbenhaus & Campos, 1984) (Figura 1).

Litologicamente a área de estudo é constituída em sua porção E por rochas precambrianas antigas paleoproterozóicas ou arqueanas, compreendendo, na parte N, metagranitóides TTG e na parte S a sequência *greenstone belt* de Piumhi (Fritzsos et al., 1980). Nas demais partes da área ocorrem metassedimentos siliciclásticos e carbonáticos de metamorfismo incipiente do Grupo Bambuí, Supergrupo São Francisco, meso a neoproterozóicos (Figura 2).

As rochas da sequência *greenstone belt* metamórficas na fácies xisto verde superior encontram-se em contato tectônico por zona de cisalhamento dúctil-rúptil de direção aproximada E-W com caimento médio para S, com um corpo de metagranitóides TTG a N, sendo este, por sua vez, em contato tectônico por falha inversa rúptil de alto ângulo com os metassedimentos do Grupo Bambuí. O corpo de metagranitóides TTG é cortado por uma série de diques básicos, de direção aproximada E-W cujas relações estruturais e metamórficas tanto com as rochas da

sequência *greenstone belt* quanto do Grupo Bambuí continuam desconhecidas; são esses os alvos centrais desta pesquisa.

Esse trabalho é baseado em etapas de campo, compreendendo três viagens para a área de interesse e estudos laboratoriais das amostras coletadas.

As viagens de campo tiveram como objetivos principais a análise de afloramentos regionais, incluindo a obtenção de dados estruturais e análises petrográficas, imprescindíveis para a realização desse trabalho.

Para o tratamento das amostras, análise e fotomicrografias de lâminas foram usados os laboratórios de Tratamento de Amostras e de Ótica do GMG-IG, assim como a Sala de Microscopia deste mesmo Instituto. Também foi utilizado o Laboratório de Fluorescência de Raios X do GMG-IG, para obtenção de análises geoquímicas globais/multielementares (elementos maiores e traço) de algumas das rochas de interesse. Estes dados foram tratados com o pacote de programas geoquímicos Minpet 2.02, para a obtenção de gráficos de discriminação e cálculo das normas CIPW.

1.2. OBJETIVOS

Este projeto tem como objetivo principal elucidar as características geológicas, a petrogênese magmática e metamórfica dos diques básicos e sua importância no contexto da evolução regional como contribuição científica fundamental, incluindo a confecção de um mapa lito-estrutural de detalhe (esc.: 1:10.000) da área da pesquisa. Para isso, foram estudadas com métodos de campo e laboratoriais, principalmente mineralógicos, petrográficos e geoquímicos, as relações existentes entre os diques básicos, assim como com as outras litologias presentes, especificamente as rochas metagranitóides TTG, da sequência *greenstone belt* e com os metassedimentos do Grupo Bambuí. Os resultados sobre o magmatismo básico subvulcânico de Piumhi serão comparados com dados da literatura, principalmente obtidos por Schrank (1982), na mesma região. Como complemento desse trabalho, e de forma comparativa, serão estudados, com a mesma abordagem metodológica, ocorrências de dioritos porfíricos intrusivos na sequência vulcano-sedimentar do *greenstone belt* de Piumhi, dos quais os dados até hoje publicados se restringem a Schrank (1982).

1.3. IMPORTÂNCIA DO PROJETO DE PESQUISA

Esse trabalho é de grande importância para o aluno, pois para o desenvolvimento do projeto foi necessário a aplicação direta de conceitos básicos de petrologia ígnea, geotectônica, geoquímica, geologia estrutural e técnicas laboratoriais.

Também foi importante como parte de um projeto maior desenvolvido pelo orientador e colaboradores na região da cidade de Piumhi - MG, fornecendo a estes dados sobre a área.

1.4. METODOLOGIA

O Trabalho de Formatura foi realizado nas seguintes etapas:

1. Levantamento bibliográfico

Busca bibliográfica nas principais publicações sobre trabalhos anteriores, em periódicos e livros nacionais e estrangeiros.

2. Viagem de Campo

Foram feitas três viagens a área de estudo, para mapeamento em escala 1:10.000, para obtenção de dados lito-estruturais, visando melhor definição das relações entre os diferentes tipos litológicos, com enfoque nos diques básicos, metagranitóides TTG, as rochas da sequência *greenstone belt* e do Grupo Bambuí. Foi feita uma coleta sistemática, preferencialmente de amostras dos diques básicos e dioritos porfiríticos, com pelo menos 1 amostra de cada dique, com tamanho suficiente para a confecção de lâminas petrográficas e pós para análises químicas por fluorescência de raios X, além de amostras para a caracterização das rochas encaixantes.

3. Preparação de amostras e estudos laboratoriais

3.1. Estudos macroscópicos e seleção de amostras para laminação

Foi feita a descrição macroscópica de todas as amostras coletadas, e as que apresentaram melhor estado de preservação e relevância para o projeto foram selecionadas para confecção de lâminas petrográficas.

3.2. Preparação de lâminas petrográficas

Foram confeccionadas lâminas petrográficas para a descrição petrográfica dos diques básicos, dioritos porfiríticos e encaixantes.

3.3. Estudos microscópicos petrográficos, incluindo documentação microfotográfica, e seleção de amostras para microanálise.

Os estudos petrográficos visaram caracterizar, com detalhe os tipos de rocha envolvidos nesse estudo. Visou também auxiliar e direcionar a seleção de melhores amostras para a análise geoquímica por fluorescência de raios X (FRX).

3.4. Preparação das amostras selecionadas para análises geoquímicas multielementares por FRX

A caracterização geoquímica dos diques básicos foi feita através dos dados obtidos pelo processo de análise por fluorescência de raios X. As análises foram efetuadas para os elementos maiores e menores, utilizando modelos de análises já prontos e aferidos.

A preparação de amostras incluiu a pulverização desta para a confecção das pastilhas prensadas, determinação de H_2O^- e perda ao fogo total (PF) (para a determinação do LOI).

4. Tratamento de dados

4.1. Avaliação dos dados petrográficos quanto as paragêneses ígneas e as condições P-T-x metamórficas

4.2. Cálculo petroquímico

Para a análise estatística dos resultados químicos obtidos através de FRX para as rochas envolvidas nesse trabalho foi utilizado o programa MINPET versão 2.2, Mineralogical and Petrological Data Processing System, de Linda R. Richard, para cálculos petroquímicos e representações gráficas.

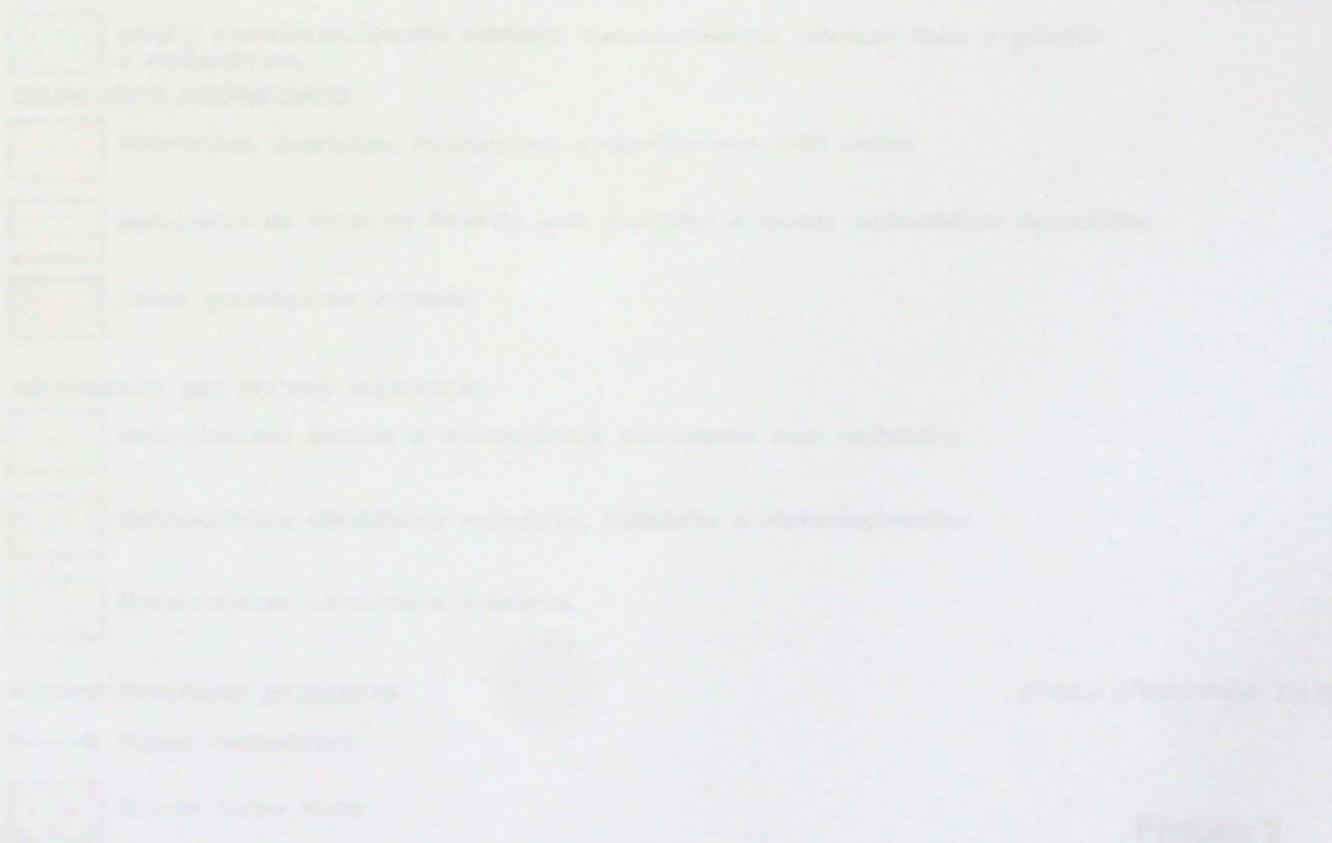
2. LOCALIZAÇÃO, ACESSOS E CONDIÇÕES DE CAMPO

O terreno *granito-greenstone belt* de Piumhi situa-se na parte SW do Cráton do São Francisco e do Estado de Minas Gerais, nas imediações da cidade de Piumhi. O acesso de São Paulo à Piumhi é rodoviário (cerca de 550 km). Da cidade, que serviu de base de campo, o acesso à área de trabalho é por estradas, uma asfaltada e as demais de terra, distando os pontos mais afastado e mais próximo, respectivamente, em torno de 20 e 10 km, em linha reta.

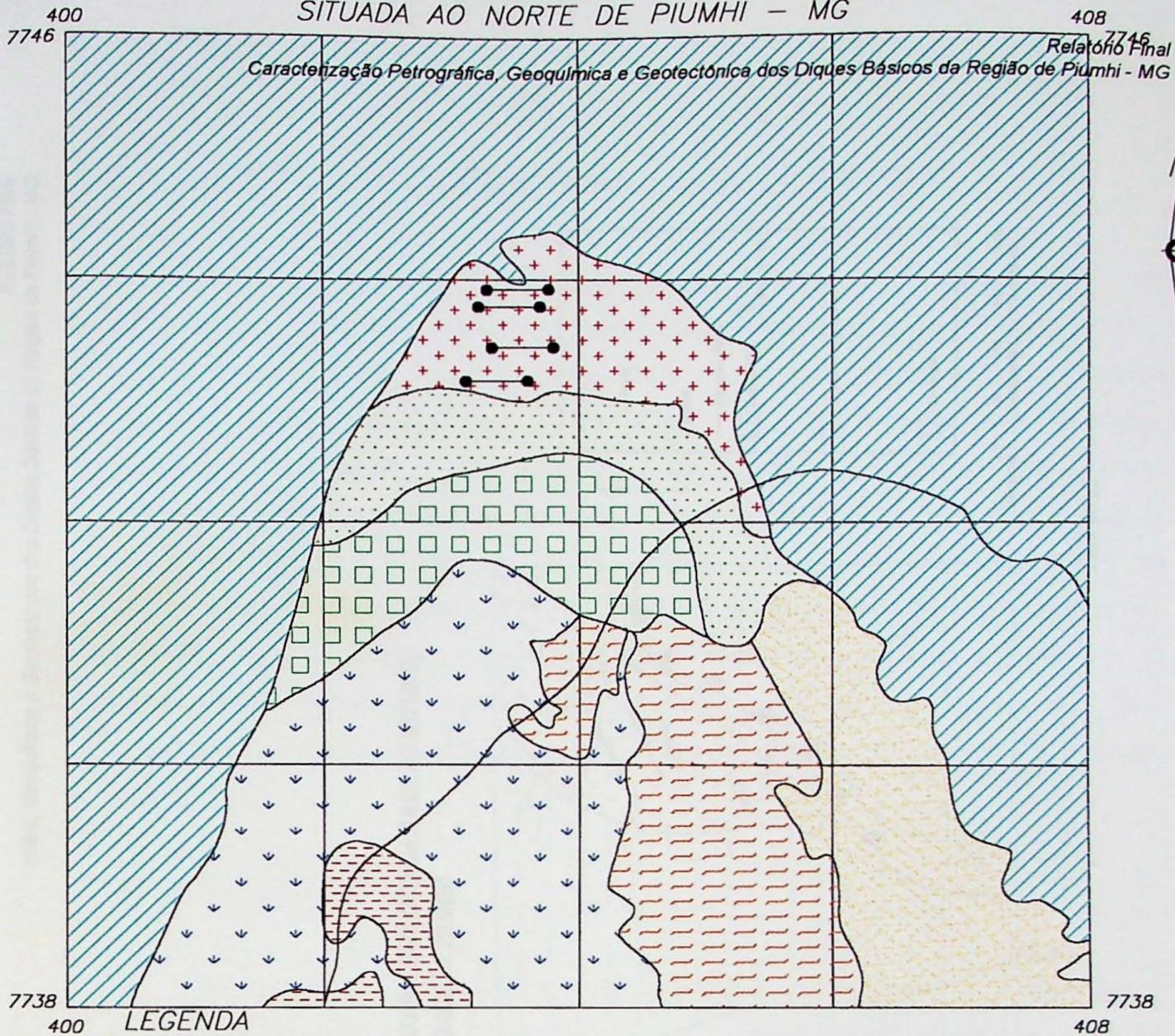
As condições de campo são favoráveis, a morfologia é suave sem maiores acidentes e o uso agrícola é intenso por toda a região (cafezais e culturas diversas,

pastagens e campos); vegetação mais densa ocorre apenas em faixas estreitas de tipo mata ciliar nas drenagens. O acesso a todos os pontos da área é fácil de carro e/ou a pé, por estradas de terra até as sedes de fazendas e sítios e daí, por trilhas nos campos, nas margens e nos leitos das drenagens. As principais áreas de afloramentos e perfis situam-se nos leitos dos córregos e fundos de drenagens.

A maioria dos afloramentos se situam em leitos de córregos e rios que cortam a região.



MAPA GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO DA REGIÃO
SITUADA AO NORTE DE PIUMHI - MG



 GRUPO PARAOPEBA/BAMBUÍ INDIVISO: metassedimentos clásticos finos a grossos e carbonáticos.

GRUPAMENTO INTERMEDIÁRIO

 Metarenitos, quartzitos, metabrechas e quartzo-muscovita xistos.

 Metapelitos da Serra da Pimenta com quartzitos e rochas carbonáticas associadas.

 Xistos grauvíquicos indivisos.

GRUPAMENTO DAS ROCHAS VULCÂNICAS

 Metavulcânicas básicas a intermediárias intercaladas com metatufos.

 Metavulcânicas ultrabásicas superiores, metatufos e metassedimentos.

 Metavulcânicas ultrabásicas inferiores.

ROCHAS INTRUSIVAS METAÍGNEAS

 Diques metabásicos.

 Granito Corpo Norte.

ESCALA APROXIMADA 1:175.000

Figura 2

MAPA GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO DA ÁREA DE ESTUDO,
AO NORTE DA CIDADE DE PIUMHI

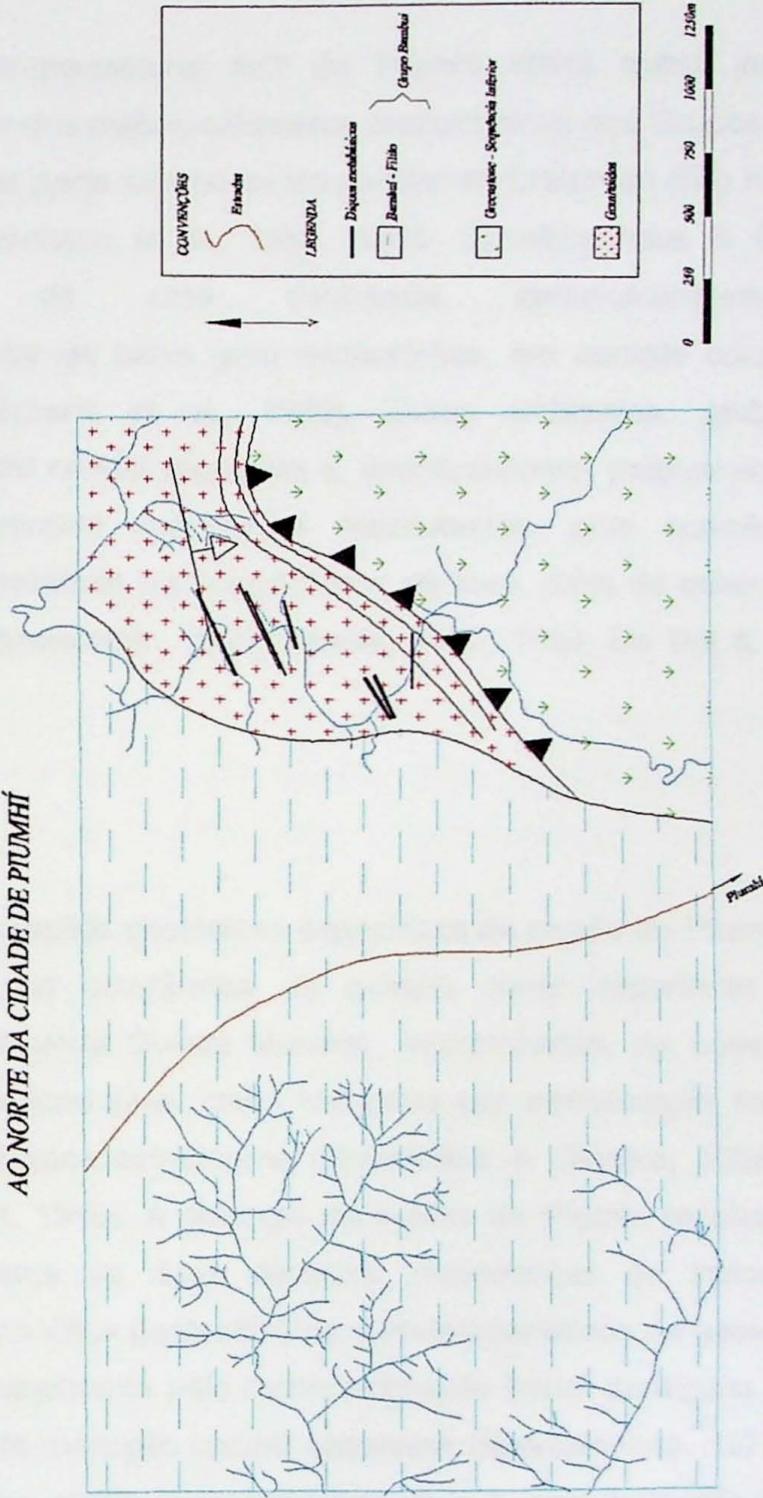


FIGURA 2

3. CONTEXTO GEOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO

O terreno *granito-greenstone belt* de Piumhi aflora numa janela do embasamento descoberto dos metassedimentos proterozóicos dos Grupos Bambuí e Canastra por erosão, na parte interna da borda SW do Cráton do São Francisco (Almeida, 1977; Schobbenhaus et al., 1981, 1995; Schobbenhaus & Campos, 1984). Constitui-se de uma seqüência metavulcano-sedimentar predominantemente máfica de baixo grau metamórfico, em contato com rochas graníticas diversas (Fritzsos et al., 1980). Esses ambientes, globalmente característicos da evolução crustal arqueana a, eventualmente, paleoproterozóica, também sempre representam importantes metalotectos, com ocorrências e jazimentos de minerais metálicos e principalmente de ouro, além de minerais não-metálicos industriais (Ahnhaeusser, 1969; Condie, 1982, 1994; De Wit & Ashwal, 1995, 1997).

3.1. Histórico

As primeiras informações geológicas específicas da região de Piumhi dizem respeito a descoberta das ocorrências de cromita como importante mineral estratégico durante a Segunda Guerra Mundial interpretadas, na conceituação metalogenética então predominante, como formadas por cristalização fracionada em intrusão básico-ultrabásica estratiforme (Guimarães & Oliveira, 1938; Alvim, 1939; Barbosa & Lacourt, 1940). A geologia da região de Piumhi recebeu novos impulsos apenas há cerca de duas décadas, decorrentes da introdução e consolidação de novos conceitos geotectônicos e metalogenéticos na geologia pré-Cambriana do país, principalmente pelo reconhecimento inicial de alguns terrenos de tipo *greenstone belt* da evolução crustal arqueana (Mascarenhas, 1973, 1976; Almeida, 1976; Schorscher, 1976). O reconhecimento e a caracterização inicial do terreno *granito-greenstone belt* de Piumhi (Fritzsos et al., 1980) ocorreu nos trabalhos de pesquisa e prospecção de ouro e metais-base, da então METAMIG (Alecrim & Pinto, 1980).

3.2. Evolução dos Conhecimentos

No trabalho original sobre a área foi apresentado o mapa geológico regional - utilizado inclusive nesse projeto (Figura 2) e uma conceituação litoestrutural e estratigráfica que compreendia todas as rochas pré-Cambrianas da região, com exceção dos dois corpos graníticos principais e do Gr. Bambuí, na seqüência metavulcano-sedimentar de tipo *greenstone belt* de Piumhi (SVS), tida de idade arqueana ou proterozóica inferior (Fritzsons et al., 1980).

A estratigrafia da SVS, segundo Fritzsons et al. (1980), inicia-se pelo Grupamento das Rochas Vulcânicas. Este compreende como Unidade Basal, rochas ultrabásicas de granulação grossa passando, em direção ao topo, para derrames ultrabásicos pouco espessos em alternância com derrames básicos e intermediários, níveis tufáceos e de sedimentos finos e químicos. A presença e boa preservação de *pillow lavas* e texturas *spinifex* é notável nas rochas metabásicas e ultrabásicas. A Unidade Intermediária estratigraficamente sobreposta, apresenta na base predomínio de rochas metabásicas e intermediárias, em derrames almofadados e maciços, freqüentemente com estruturas variolíticas. Às rochas metavulcânicas, seguem-se gradativamente sericita e clorita xistos. No topo dessa unidade, ocorrem de novo intercalações de lavas básicas maciças. A Unidade Superior é formada por lavas básicas, derrames almofadados e maciços, às vezes variolíticas, inclui um nível espesso de tufos ácido-intermediários, e termina numa fase sedimentar química, caracterizada por níveis de *metachert*. No topo dessa unidade ocorre um pacote bastante espesso de grauvacas bandadas verde escuras com intercalações de corpos meta-ácidos, vulcânicas e subvulcânicas. Caracterizações iniciais petrográficas e petrológicas do magmatismo vulcânico e subvulcânico do Grupamento das Rochas Vulcânicas foram apresentadas por Pinheiro (1980) e Biondi & Schrank (1980).

Sobre o Grupamento das Rochas Vulcânicas segue-se, com discordância erosiva, o Grupamento Intermediário composto predominantemente de metassedimentos diversos. Foram descritos, da base para o topo, as unidades litoestratigráficas/Seqüências: Clástica Fina da Serra da Pimenta, de Brechas, Psamítica, de Meta-Ritmitos e Meta-Grauvacas Conglomeráticas, Meta-Pelítica Carbonosa, Grauváquica Fina, Grauváquica Grossa, Grauváquica Conglomerática,

Conglomerática Inferior, Cromífera, Carbonosa/Ferrífera, e Conglomerática Superior.

As rochas graníticas regionais ocorrem em dois corpos, um a Norte e o outro na região central da SVS (Figura 2). Foram considerados como intrusões no Grupamento das Rochas Vulcânicas, entretanto, anteriores ao Grupamento Intermediário ao qual teriam fornecido sedimentos. Cortando toda a SVS ocorreriam ainda diques e *sills* básicos - alvo específico deste projeto - "Geralmente associados aos granitos...", e "corpos de serpentinito cor negra, pouco xistificados" (Fritzsos et al., 1980). Delimitando regionalmente o terreno *granito-greenstone belt* de Piumhi assentam-se sobre suas unidades, com discordância angular e erosiva, metassedimentos do Grupo Bambuí (Sgr. São Francisco) designados de Grupo Paraopeba, com depósitos clásticos finos a grossos e conglomeráticos e químicos carbonáticos (Figura 2).

Trabalhos posteriores, mais específicos e pormenorizados, incluíram revisões do mapa geológico e da subdivisão estratigráfica original - nem sempre inequívocas (por ex.: Schrank, 1992; Schrank & Abreu, 1990; Schrank et al., 1990; Ferrari, 1996a) - e detalhamentos de conjuntos litológicos individuais. Demasiada atenção receberam as rochas metavulcânicas básicas do Grupamento das Rochas Vulcânicas pelo seu rico inventário de estruturas e texturas magmáticas muito bem preservadas (Schorsch, 1981; Schrank, 1982; Jahn & Schrank, 1983; Coltorti et al., 1987; Nunes & Schorsch, 1990) e do Grupamento Intermediário, a Sequência Cromífera (Pinheiro, 1988; Silva & Schorsch, 1991; Vilela & Schorsch, 1994; Ferrari, 1996a,b) assim como rochas carbonáticas que ocorrem como restos erráticos sobre a SVS e foram reconhecidas com base em restos de microorganismos como do Gr. Bambuí (Fairchild & Schorsch, 1985). Sobre as rochas graníticas entretanto pouco foi feito; Machado & Schrank (1989) efetuaram uma datação de granitos miloníticos do Corpo Central (granito Taquari) indicando cerca 726 Ma e Sato et al. (1992) apresentaram alguns resultados regionais preliminares petrográficos e geoquímicos.

Um modelo novo para a evolução pré-cambriana do *greenstone belt* de Piumhi, integrando os resultados então disponíveis do grupo de trabalho do orientador deste projeto, enfatiza as diferenças lito-estratigráficas e tectono-metamórficas das unidades arqueanas e proterozóicas principais e a importância

da tectônica autóctone (arqueana) *versus* alóctone (proterozóica) na estruturação regional.

Sob aspectos metalogenéticos, destacam-se estudos voltados para mineralizações auríferas, considerando, principalmente, o contexto metalogenético tectono-metamórfico hidrotermal (epigenético) relacionado a zonas de cisalhamento em rochas dos níveis estratigráficos intermediários a superiores da SVS, e ainda para possíveis mineralizações de Pt e platinóides associados as ocorrências de cromitas. O trabalho mais recente e extenso sobre esses assuntos é de Ferrari (1996a).

4. ETAPAS DE CAMPO

Neste período foram realizadas três viagens de campo, em que foram efetuados trabalhos de mapeamento geológico com amostragens e coletadas informações estruturais e geotectônicas das litologias de interesse para o trabalho de formatura e de projetos regionais.

A primeira viagem de campo para Piumhi foi realizada entre os dias 01 e 04/05/99. Ela teve como principal objetivo a coleta sistemática de amostras dos diques básicos e dos metagranitóides TTG, encaixantes dos diques para uma primeira caracterização petrográfica e geoquímica. Os pontos visitados nessa etapa de campo encontram-se assinalados no mapa de pontos, no Anexo VI. A descrição dos afloramentos, assim como a relação de amostras coletadas encontram-se nas Fichas de Descrição de Afloramentos, no Anexo V.

A segunda viagem de campo realizou-se no período entre os dias 24 e 31/05/99.

Os dias 24/05 e 31/05 foram reservados para a viagem entre São Paulo e Piumhi, não tendo sido realizados trabalhos de campo nesses dias.

Nos outros dias foram efetuados 48 pontos de afloramento. Os de interesse para esse trabalho de formatura encontram-se assinalados no mapa de pontos, no Anexo VI.

No dia 25/05 foram feitos 2 pontos na Área 1 (vide mapa de pontos, no Anexo VI), designados como CK-15 e CK-16, sendo o CK-15 coincidente com o ponto CK-02, da primeira viagem e o CK-16 coincidente com o CK-01. A descrição deste e dos outros pontos encontram-se em anexo nas fichas de afloramento. Foi

observado nesse dia o contato do dique básico mais potente intrusivo no metagranitóide TTG (CK-15) e o contato rúptil entre o metagranitóide TTG e as rochas metassedimentares do Grupo Bambuí (CK-16).

No dia 27/05 foi feito um perfil na área I, começando no contato do metagranitóide TTG com a sequência *Greenstone Belt* (CK-37) indo até o dique mais potente (CK-15) (vide mapa de pontos, no Anexo VI). Foi observado a diferença da foliação do metagranitóide TTG próximo ao contato com a sequência *Greenstone Belt* (muito foliado, apresentando duas direções de foliação, uma E-W, principal e outra N-S, mais localizada) até o metagranitóide TTG no qual o dique mais potente é intrusivo (maciço). Foram observados e amostrados também todos os diques básicos intrudidos no corpo norte do metametagranitóide TTG. Foram efetuadas muitas medidas de foliação e contatos litológicos para um detalhamento estrutural da área.

No dia 28/05 foram observadas duas ocorrências de dioritos porfiríticos, um na área III (CK- 46) e outro na antiga área XI (CK-45) (vide mapas de pontos, no Anexo VI).

No dia 30/05 foi observado um espesso dique básico, situado na área I (vide mapa de pontos, no Anexo VI, CK-48), que talvez seja a continuação do dique básico da cachoeira (CK-16). Na parte da tarde foi feita uma coleta e um detalhamento do diorito porfirítico da área III (CK-46).

A terceira viagem de campo, realizada no período de 08 a 14/07/99. Teve como objetivo principal para esse trabalho de formatura a procura de evidência de diques básicos colocados em rochas pertencentes ao Grupo Bambuí ou em rochas da Sequência *Greenstone Belt*, mesmo fora da área de estudo. Não foi encontrada nenhuma evidência. Os diques básicos ainda são encontrados apenas intrudindo os metagranitóides TTG do corpo norte na área de estudo. Outro objetivo foi a complementação do mapeamento e coleta de medidas de foliação e fraturamentos do corpo norte, para uma melhor caracterização lito-estrutural da região. Os dados estruturais coletados nessa viagem de campo e nas outras, medidos na área de estudo, encontram-se em nas fichas de descrição de afloramentos, no Anexo V.

5. TRABALHOS LABORATORIAIS DE PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS

Esses trabalhos visaram preparar as amostras macroscopicamente selecionadas para estudos petrográficos através de descrições macro e microscópicas e geoquímicos por fluorescência de raios X.

Abaixo, está descrita a metodologia e os materiais utilizados nas diferentes etapas da preparação das amostras. Deve-se lembrar que todos os aparelhos utilizados, eram limpos após o tratamento de cada amostra e ao final de seu uso, evitando contaminações.

5.1. Fragmentação com auxílio de Marreta

As amostras, que ultrapassavam 20 cm de dimensão máxima (tamanho limite para serragem), foram todas fragmentadas com marreta de 5 quilos, em pedaços com dimensões máximas de 5 à 7 cm. Destes foram separados por catação os pedaços mais bem preservados de processos secundários tectono-metamórfico/hidrotermais (milonitização, fraturamento) e intempéricos para a continuação do tratamento.

5.2. Serragem Manual

As amostras fragmentadas foram serradas com uma serra diamantada com diâmetro de 35 cm. Visando a utilização para as análises geoquímicas, foram removidas as partes alteradas das amostras. Alguns fragmentos serrados foram enviados para laminação a fim de serem posteriormente analisadas microscopicamente e outros foram separados para a fragmentação em prensa.

5.3. Prensagem das Amostras

Com auxílio de uma prensa hidráulica com 3 ton/cm² de pressão máxima, as amostras serradas foram fragmentadas em pedaços de dimensões menores de 1 cm. Os pedaços mais alterados foram novamente separados por catação e definitivamente descartados nessa fase.

Continuaram no tratamento apenas as partes restantes das amostras melhor preservadas dos processos de alteração ou isentas de tais processos.

5.4. Britagem

Em função da prensagem, utilizou-se apenas o britador secundário, de mandíbulas de alumina-cerâmica. Nesta fase, as amostras foram reduzidas a fragmentos de dimensões menores que 2mm.

5.5. Moagem

Neste processo utilizou-se o moinho de anéis de ágata, pois como as amostras do projeto apresentam razoáveis teores de sílica, a possível contaminação de Si na moagem não seria muito significativa. As amostras britadas foram distribuídas entre os anéis e o moinho funcionado por 8 (oito) minutos. As amostras pulverizadas a pó (granulometria aproximada ≤ 200 mesh) foram acondicionadas em sacos plásticos identificados. O moinho foi lavado com água e recebia uma limpeza com uma estopa embebida com álcool após cada moagem.

5.6. Micronização

Na micronização, as amostras em pó da moagem são primeiramente pesadas para separação de quantidades dentro do limite máximo do micronizador, de aproximadamente 10 (dez) gramas. Essas partes foram colocadas em recipientes de plástico opacos com barras cilíndricas de ágata. Este recipiente é preenchido com álcool, tampado e colocado no micronizador, que é posto em funcionamento por 30 minutos aproximadamente. No equipamento, através de alta vibração, ocorre a micronização do pó, que tem sua granulometria reduzida à aproximadamente fração argila (≤ 300 mesh). Após este processo a amostra é acondicionada em um recipiente, ainda em suspensão com álcool e colocada em uma estufa para secagem, onde ficará por 48 horas no mínimo.

Entre uma micronização e outra, foi efetuada a limpeza dos recipientes com saponáceo e água, deixados durante 5 minutos no micronizador, com lavagem final.

5.7. Prensagem de Pastilhas

É o estágio final de preparação das amostras para a FRX. As amostras micronizadas, já secas, são retiradas da estufa, resfriadas em dissecador (para evitar absorção de umidade) e pesadas. Aproximadamente 7,5 gramas das amostras são colocadas em pequenos sacos plásticos e misturadas com 20% deste peso (aproximadamente 1,5 gramas) de parafina em pó, cuja função é a de ligante, evitando a desagregação da pastilha. A mistura é homogeneizada manualmente (com controle visual de cor) no saco plástico, retirada logo após, e prensada durante aproximadamente 1 minuto para a confecção das pastilhas.

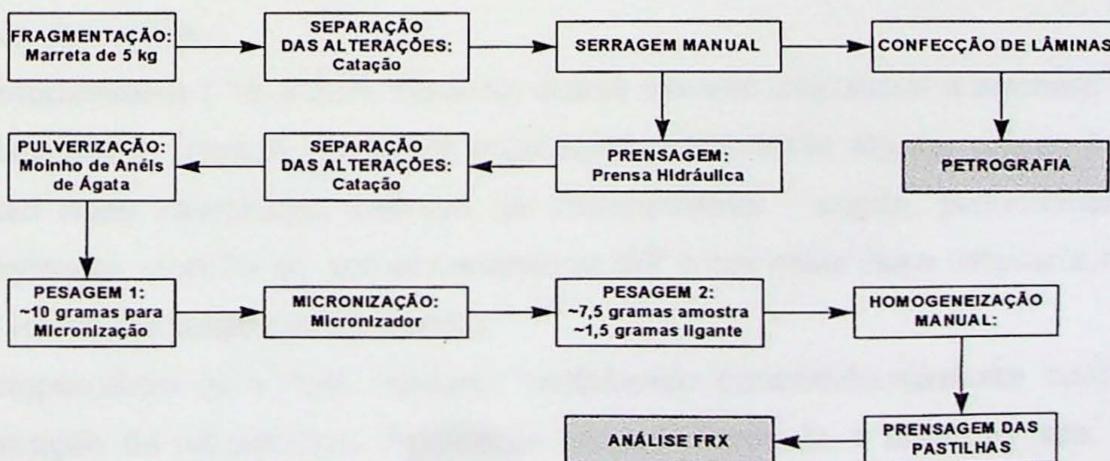
As amostras pastilhadas foram enviadas ao Laboratório de FRX para obtenção dos dados geoquímicos utilizados no presente relatório.

Todas as amostras analisadas por FRX passaram por essas etapas de preparação. A relação das amostras analisadas, assim como os resultados químicos encontram-se no anexo V. A localização das amostras no campo encontram-se nas fichas de afloramento.

Cabe ressaltar que partir da serragem, cada amostra foi homogeneizada e dividida em duas alíquotas tratadas separadamente, para se ter maior certeza e segurança nos dados analisados.

O Fluxograma abaixo ilustra os procedimentos analíticos utilizados durante o projeto.

Fluxograma para Preparação de Pastilhas para Análise de FRX e Lâminas Petrográficas



6. PETROGRAFIA

Um total de 25 amostras foram descritas com o auxílio da microscopia petrográfica (Anexo III).

As 19 lâminas petrográficas de diques básicos apresentam textura fanerítica fina a média, ofítica a subofítica, inequigranular, sendo que algumas amostras apresentam uma granulometria mais fina. Todas as amostras desse corpo são mesocrática: o aspecto geral é de rochas ígneas subvulcânicas levemente metamorfozadas.

Esses diques aparecem sempre intrudindo o corpo norte do granitóide TTG, como corpos variando de alguns centímetros de espessura (ponto CK-05, dique pequeno) até vários metros de comprimento (pontos CK-48 e CK-02, com aproximadamente 30 m. de espessura), com direção predominante NE-SW, e mergulho vertical, sendo essa atitude quase sempre concordante com a foliação principal encontrada no TTG. Apresentam-se quase sempre maciços, com um leve fraturamento de direção principal NE-SW e outro, menos penetrativo de direção N-S. O único dique que apresenta forte foliação, é o pequeno dique do afloramento CK-05 (Anexo IV, foto 08).

A composição mineralógica essencial dos diques básicos é dada principalmente por:

- plagioclásio (30 a 40% modais) sempre muito saussuritizados, com duas gerações de cristalização, sendo a primeira idiomórfica e a segunda intersticial. Quando passível de identificação, apresenta valores de 40% de anortita em sua composição. Apresenta-se quase totalmente substituído por sericita e clinozoisita microcristalina.;
- clinopiroxênio (15 a 25% modais), quase sempre intersticial a primeira geração de plagioclásio, muitas vezes até englobando totalmente alguns grãos. Apresenta-se com duas variedades distintas de clinopiroxênio : augita, predominantemente e pigoenita, com 2V de aproximadamente 90° e cor mais clara (dourada a bege) que a variedade augita (esverdeada);
- ortopiroxênio (0 a 10% modais), cristalizado concomitantemente com a primeira geração de plagioclásio. Apresenta cor amarronzada e extinção reta. Pertence a variedade hiperstênio;
- anfibólio (5 a 15% modais) apresenta dois tipos distintos de anfibólio. Um mais rico em ferro, de cor esverdeada, bem cristalizada, de natureza magmática

(hornblenda) e outro de cor azulada, quase sempre crescendo sobre piroxênios, de natureza metamórfica (actinolita).

Ocorrem como minerais acessórios:

- biotita (0 a 3% modais) de cor marrom, magmática, quase totalmente substituída por clorita, de difícil visualização;
- opacos (2 a 10% modais), provavelmente ilmenita predominantemente;
- quartzo (0 a 2% modais), presente apenas em amostras com a granulação mais grossa, intersticial;
- apatita (2 a 5% modais) como cristais alongados.

Foram observados vários minerais secundários, oriundo de um anquimetamorfismo:

- clorita (10 a 20% modais), com cor esverdeada, cor de interferência baixa, aparece substituindo principalmente hornblendas, piroxênios e biotitas;
- stilplomelano (0 a 5% modais) metamórfico, crescendo ao redor de opacos, com cor amarelada e cor de interferência elevada;
- rutilo (2 a 8% modais), criptocristalino, quase sempre formando leucoxênio, ao redor dos opacos.

Alguns diques básicos são cortados por veios de carbonatos e/ou quartzo, por vezes formando pequenos bolsões (vide Anexolll).

As descrições petrográficas de todas as lâminas de rochas básicas encontram-se no Anexo III e suas fotomicrografias estão no Anexo IV.

Os granitóides TTG apresentam as seguintes características petrográficas na área de estudo: próximo aos contatos S, com a SVS e N, com o Gr. Bambuí esses metagranitóides apresentam-se respectivamente milonitizados e cataclasados, expondo contatos tectônicos de idades e níveis crustais diferentes, ressaltando-se a ausência de fenômenos de contato ígneo-intrusivo (xenolitos, metamorfismo, bordas de resfriamento). Ocorrem aplitos em veios irregulares, tardios ou posteriores à deformação milonítica em pelo menos uma área de afloramento na extremidade S deste corpo.

A composição mineralógica dos metagranitóides é dada principalmente por:

- quartzo xenomórfico (35-50% modais), às vezes com proeminente extinção ondulante e fraturado;
- plagioclásio hipidiomórfico a xenomórfico (30-45% modais), sempre saussuritizado, com geminação polissintética, às vezes fraturado, ocorre com frequência como

- restos de substituição incompleta incluso no microclínio. O teor de An normativo varia de oligoclásio a andesina, sendo típico para rochas graníticas;
- ortoclásio/microclínio (0-15% modais), ocorre em quantidades subordinadas em relação ao plagioclásio, apresentando relações de substituição com este. É fracamente ou não-pertítico, isento de transformações mineralógicas, apenas fraturado,
- biotita (5-15% modais), como mineral máfico principal (embora subordinada em relação aos feldspatos e quartzo), é quase sempre substituída por clorita, minerais de Ti (leucoxênio, titanita, rutilo) e opacos de granulação fina. Apresenta halos pleocróicos herdados de inclusões de zircão.

Os principais minerais acessórios são: zircão, que ocorre em grãos euhedrais a subedrais muito finos de cor marrom-amarelada, isolados ou associados à biotita cloritizada e plagioclásio, sendo às vezes fraturados e zonados. A titanita costuma ser granular, às vezes idiomórfica. Allanita ocorre em grãos idiomórficos a hipidiomórficos isolados atingindo granulometria maior que a do zircão. Apatita colunar fina e minerais opacos complementam os acessórios.

Foram observados ainda vários minerais secundários, oriundos de alteração retrometamórfica hidrotermal-metassomática associada ou não a milonitização e fraturamento, principalmente sericita e epidoto-clinozoisita da saussuritização dos plagioclásios além de epidoto formado juntamente à cloritização da biotita. Calcita é comum como preenchimento secundário de fraturas e veios, mas também pode ocorrer como alteração do plagioclásio. Os estudos petrográficos mostram tratar-se de metagranitóides com composição de leucotonalitos a trondhjemitos, de origens ígneas.

Os dioritos porfiríticos estão localizados ao sul da área I, na área III. Estão intrudidos a sequência superior da SVS como pequenos *stocks*, de dimensões métricas. Os dioritos apresentam textura porfirítica, com os fenocristais de plagioclásio. Apresentam-se pouco foliados ou cataclasado.

A composição mineralógica dos dioritos é dada principalmente por:

- plagioclásio (40 a 50% modais), com duas gerações de cristalização, a primeira formando os fenocristais, e a segunda intersticial. Ocorre saussuritização. Apresentam teores de aproximadamente 55% de anortita;
- clinopiroxênio (20 a 30% modais), principalmente a variedade augita e um pouco de pigoenita;

- biotita (0 a 10% modais), magmática de cor amarronzada;
- quartzo (0 a 10% modais), xenomórfico;
- opacos (5 a 10% modais), provavelmente ilmenita ou magnetita;
- lawsonita (3 a 15% modais), ocorrem pequenos grãos, por vezes dispersos pela amostra, por vezes concentrados em veios, associados com quartzo.

Mineralogicamente, os dioritos apresentam grande afinidade com os diques básicos.

7. ESTUDOS GEOQUÍMICOS

7.1 Introdução

Os estudos geoquímicos multielementares (elementos maiores e traço convencionais) por fluorescência de raios X efetuados no Laboratório de FRX-GMG-IG-USP, devem ser considerados como apenas preliminares, visto que o referido laboratório encontra-se ainda em fase de aperfeiçoamento das rotinas analíticas. Nessas circunstâncias, apesar de todos os cuidados tomados na seleção e preparação das amostras, a metodologia analítica utilizando pastilhas em pó prensadas, forneceu resultados, principalmente de elementos maiores, inadequados para avaliações petrogenéticas mais exigentes e confiáveis. Comparações com análises efetuadas em laboratórios internacionais, mostraram erros principalmente nos óxidos maiores SiO_2 e Al_2O_3 atingindo valores de 10% relativos, o que limita o significado e a utilização dos valores absolutos e normativos dessas análises, existindo ainda outros problemas para vários elementos traço petrogeneticamente significantes. Portanto, após a obtenção dos resultados analíticos de FRX do IG-USP foi feita uma correção através da utilização de amostras analisadas no IG-USP e reanalisadas na Universidade de Berna, Suíça.

Foram analisadas amostras selecionadas segundo critérios mineralógico-petrográficos dos diques básicos, granitóides TTG e dioritos porfiríticos. Os dados analíticos brutos constam do Anexo I e apresentam totais dos elementos maiores, incluindo o LOI, variáveis, do mínimo 93,00 ao máximo de 101,00, com uma média de 97,63%-peso.

No que se segue são apresentados alguns tratamentos efetuados com o pacote de programas geoquímicos MINPET2.02, considerando tanto elementos maiores quanto elementos traço. Para fins de comparação foram incluídas nesses tratamentos oito análises por FRX realizadas por Schrank, 1982, para os gabros e plagioclasitos definidos por ele na mesma região de estudo, correlacionáveis nesse presente trabalho com os diques básicos e dioritos porfiríticos, respectivamente. Aparecem no anexo I, nomeadas como Of-#### e As-##.

7.2 Dados Analíticos

Esses dados, dentro das limitações já comentadas, permitem algumas considerações iniciais comparativas, sobre os grupos litológicos da população analisada. Para os diques básicos (Anexos III, V e VI), nota-se uma grande similaridade composicional, com exceção de amostra CK-11, proveniente de um dique centimétrico do afloramento CK-05 (vide Anexo VI), que apresenta forte aumento SiO_2 e diminuições de CaO e MnO . Essa variação pode estar relacionada com a intensa foliação dessa rocha associada com uma percolação sin e pós-tectônica de fluidos, modificando suas características originais. Os diques básicos apresentam composição básica, com o teor de SiO_2 variando entre 39,26 e 48,34%-peso, Na_2O variando entre 1,56 e 2,24%-peso, K_2O variando entre 0,72 e 1,27%-peso com razões $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} > 1,5$ (exceção feita para a amostra CK-11, já citada anteriormente), CaO variando entre 5,00 e 8,00%-peso. Ocorre também variação nos teores de FeO_t (entre 16,17 e 19,82%-peso) e Al_2O_3 (entre 13,58 e 15,71%-peso). A amostra CK-03, do afloramento de campo CK-02, da borda norte do principal dique, foi a que apresentou o menor valor encontrado para SiO_2 (39,26%-peso) e o maior para FeO_t (19,82%-peso). Ela também apresentou os menores valores em MnO , K_2O e CaO e os maiores valores em TiO_2 , Al_2O_3 e P_2O_5 .

Para a rocha TTG (afloramento CK-37, amostra CK-08B, Anexos III, V e VI) analisada nesse trabalho, como uma rocha encaixante fortemente milonitizada, observa-se um teor de SiO_2 de 67,03%-peso, 0,11%-peso de CaO e razão $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} < 0,005$. Fica claro que essa rocha um empobrecimento de Na e Ca em relação ao K é devido sericitização relacionada a milonitização e percolação associada de fluidos. Dados utilizados Ferreira (1999) para TTGs da mesma área (afloramento CK-02, Anexos III, V e VI) indica uma considerável similaridade

composicional, entre três amostras de um único afloramento, encaixante dique principal afloramento CK-02), próximo ao contato com as rochas do Bambuí. As amostras desse são intermediárias a ácidas e apresentam razões $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} > 1$. Variações maiores observam-se para SiO_2 (de 63.5 a 68.5%-peso), CaO (de 1.6 a 3.1%-peso) cuja concentração crescente em correlação negativa com SiO_2 , FeO e MgO indica tratar-se de processos de alteração secundária por veios de calcita (petrograficamente verificados, Anexo III), além de K e Ba. A concentração maior destes dois elementos na amostra CK-02/1 mais básica e mais rica em Fe e Mg e suas variações análogas entretanto não-sistemáticas nas amostras CK-02/2 e CK-02/3 apontam para processos metassomáticos de microclinização (tb. verificados petrograficamente) com enriquecimento simultâneo de Ba (isomórfico no microclínio como molécula celsiana).

Os veios quartzosos são extremamente ricos em SiO_2 , apresentando valores acima de 86%-peso. Contém cerca de 4%-peso de Al_2O_3 e acima de 0,89%-peso de MgO .

Os dioritos porfiríticos são rochas básicas, com teor de SiO_2 entre 47,60 e 50,23%-peso. Apresentam teores de Na_2O e K_2O variando entre 1,64 e 1,79 e entre 1,22 e 0,89 respectivamente, com razões $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} > 1,4$. A amostra CK-46B apresenta enriquecimento em SiO_2 e valores elevados de Al_2O_3 e CaO pela formação de veios de quartzo com e sem lawsonita associada, formados por percolações tardias de fluidos. Apresentam. Os dioritos porfiríticos apresentam-se quimicamente muito semelhantes aos diques básicos.

7.3 Normas CIPW e diagramas de classificação

Foram calculadas as normas CIPW com auxílio do programa MINPET2.02, utilizando-se fatores de conversão do Fe_2O_3 total para FeO de respectivamente 0.15 e 0.85 para os diques básicos e dioritos e fatores de conversão do Fe_2O_3 total para FeO de respectivamente 0.6 e 0.4 para o TTG e os veios quartzosos, a partir das análises normalizadas para 100. As normas são apresentadas no Anexo II. Os diques básicos são isentos de quartzo normativo. A única exceção é a amostra foliada CK-11, já discutida anteriormente. Plagioclásio, com teores entre 45,36 e 63,41% de molécula *an* é o principal mineral normativo, totalizando sempre valores acima de 40%-peso, considerando-se as moléculas *ab* e *na*. Comparando-se com os valores determinados através de microscopia petrográfica, os valores de *an*

normativos são elevados. Observa-se também valores variáveis de Diopsídio normativo, estando ausente da amostra CK-03. Ocorre também hyperstênio normativo, predominando o *fs*, com valores variados, estando ausente das amostras CK-05A, CK-06B e CK-07C. É observado também olivina normativa em todas as amostras, predominando a *fa* (exceção feita para a amostra CK-11, já discutida anteriormente).

O metagranitóide TTG milonitizado e sericitizado (amostra CK-08B) apresenta teores elevados de Q além dos teores de Or e C em relação aos demais TTGs.

Os veios quartzosos apresentam teores elevadíssimos de quartzo normativo, acima de 85%. Observa-se também um pouco de Or e Dy.

Os principais diagramas de classificação normativos e de óxidos maiores confirmaram no geral as classificações petrográficas. Ressalta-se, entretanto, que essas normas e interpretações decorrentes devem ser vistas com cautela em função dos problemas analíticos já relatados.

Os diques básicos, no diagrama A-F-M (Irvine and Baragar, 1971) distribuí-se no campo dos tholeiitos. Os dioritos distribuem-se na divisão dos dois campos, entre os tholeiitos e os basaltos calcio-alcálicos (Figura 3, gráfico 1). Na Figura 4, gráfico 2, repete-se o resultado anterior, com os diques básicos locados no campo dos tholeiitos. Os dioritos apresentam um teor mais baixo de TiO₂. Os diques básicos podem ser classificados como tholeiitos de alto titânio. Na Figura 5, gráfico 3 (Cox *et al.*, 1979) todas as amostras estão locadas no campo dos basaltos. Na Figura 6, gráfico 4 (Winchester and Floyd, 1977) ocorreu uma separação entre os diques básicos e os dioritos. Os primeiros estão locados no campo dos basaltos/andesitos, enquanto o segundo está locado na divisão dos campos do riodacito/dacito com andesito. Todos os diques básicos têm altos teores de TiO₂ e P₂O₅, demonstrados na Figura 7, gráfico 5, que mostra uma forte correlação positiva entre esses dois elementos.

Figura 3, Gráfico 1 – Diagrama A-F-M (Irvine and Baragar, 1971)

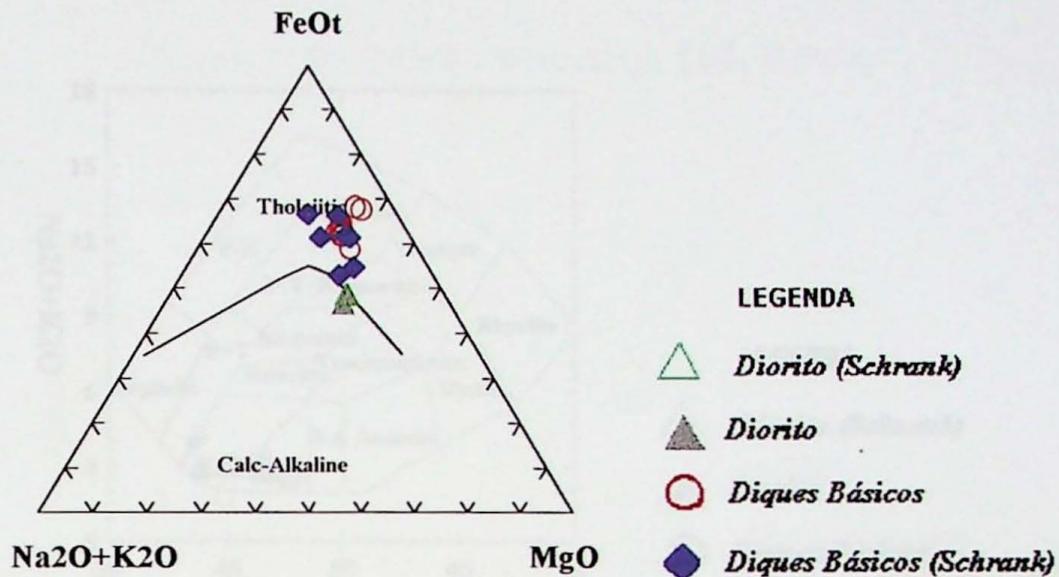


Figura 4, Gráfico 2 - $TiO_2 \times FeO_t/MgO$ (Miyashiro, 1974)

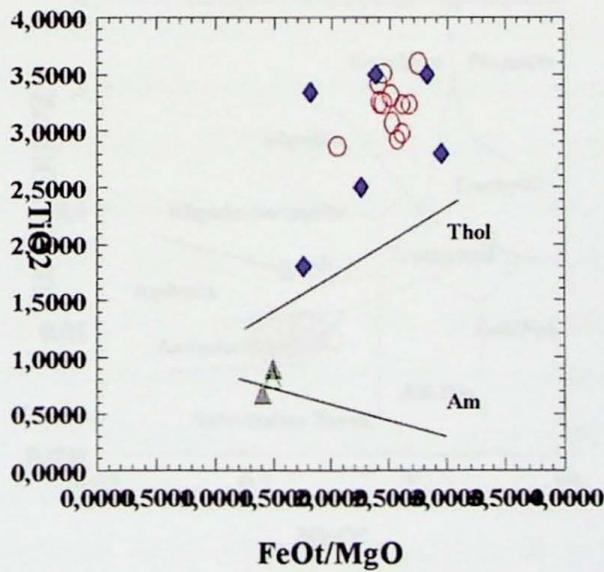


Figura 5, Gráfico 3 – TAS (Total Alcalis versus Silica) – Cox et al., 1979

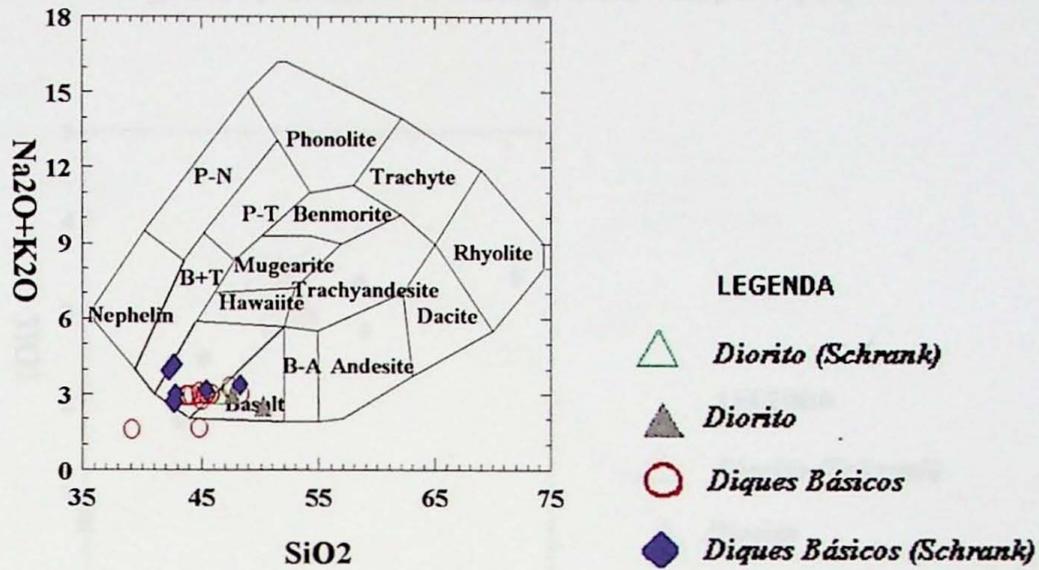


Figura 6, Gráfico 4 - Diagrama de Winchester and Floyd, 1977

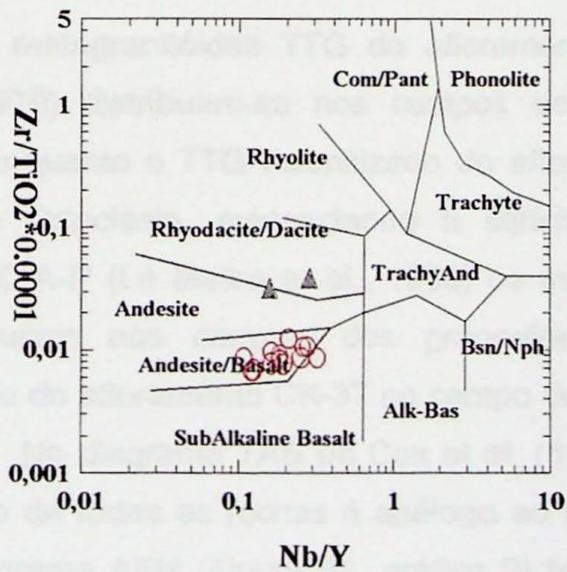
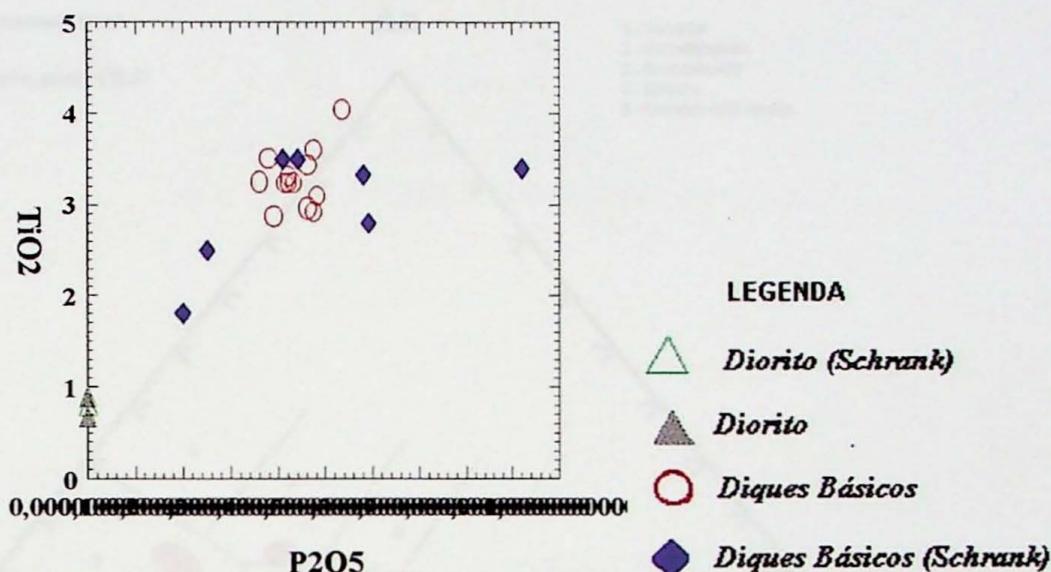


Figura 7, Gráfico 5 - Diagrama TiO_2 X P_2O_5



Os metagranitóides TTG do afloramento CK-02, no diagrama An-Ab-Or (Baker, 1979) distribuem-se nos campos dos trondhjemitos, granodioritos até granitos, enquanto o TTG milonitizado do afloramento CK-37 localiza-se próximo ao vértice do Ortoclásio, evidenciando a sericitização (Figura 8, gráfico 6). No diagrama Q-A-P (Le Maitre et al., 1989) os metagranitóides TTG do afloramento CK-02 figuram nos campos dos granodioritos a monzogranitos e o TTG milonitizado do afloramento CK-37 no campo dos alcalifeldspato granitos (Figura 9, gráfico 7). No diagrama TAS de Cox et al. (1979) adaptado por Wilson (1989) a distribuição de todas as rochas é análoga ao diagrama Q-A-P (Figura 10, gráfico 8). No diagrama AFM (Figura 11, gráfico 9) todos os metagranitóides estudados delineiam uma clara tendência cálcio-alcalina (cf. Martin, 1994).

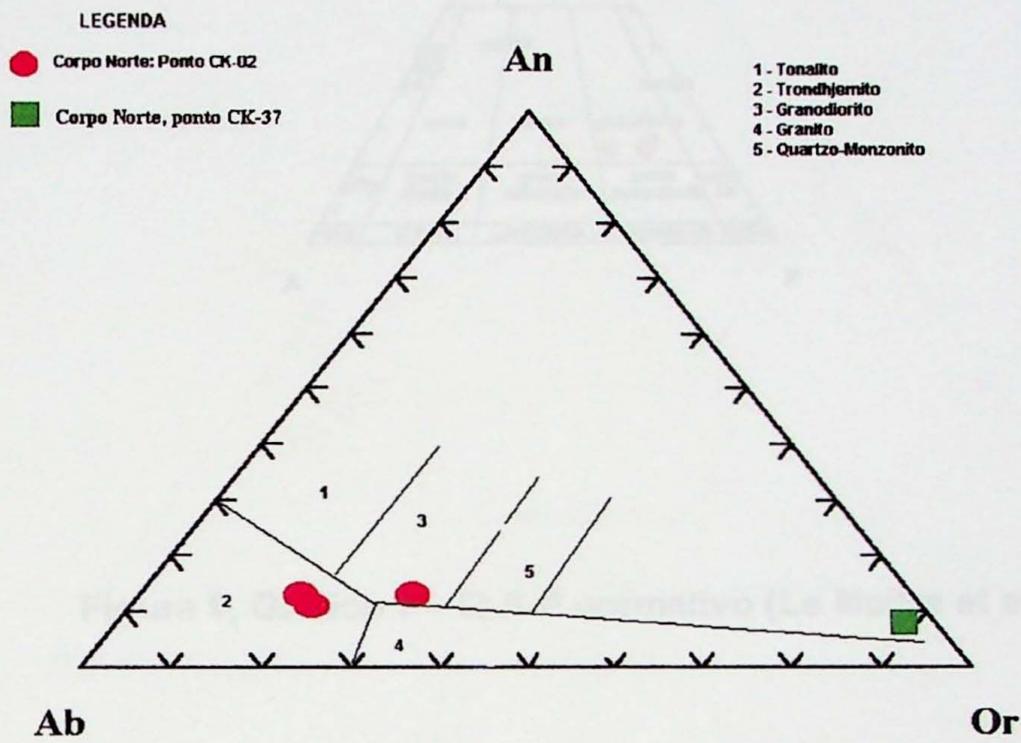


Figura 8, Gráfico 6 – Diagrama Ab-An-Or (Baker, 1979)

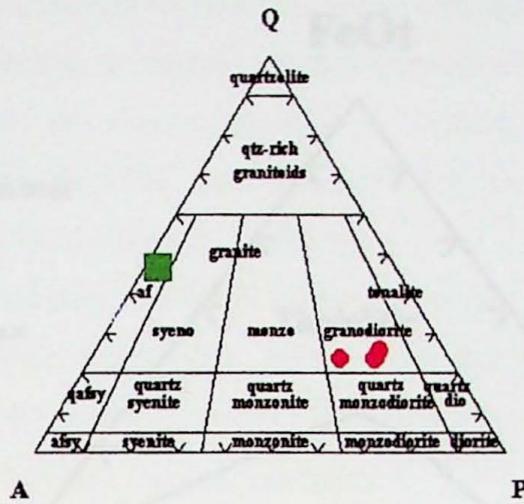


Figura 9, Gráfico 7 – Q-A-P normativo (Le Maitre et al., 1989)

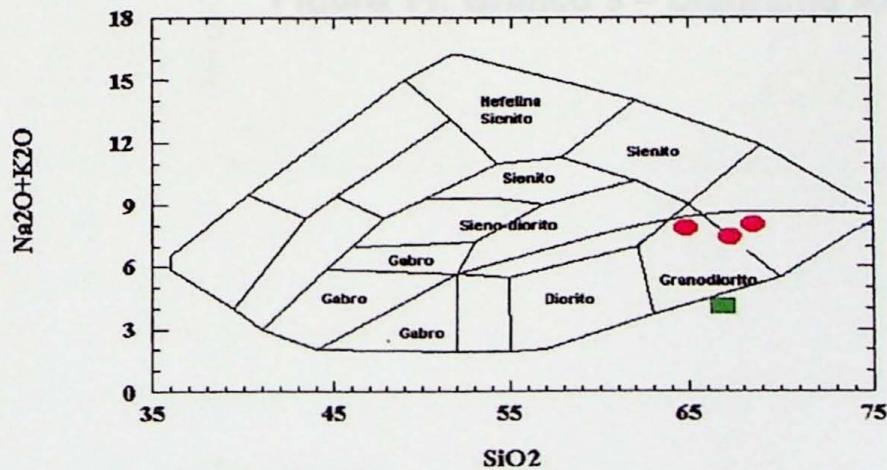


Figura 10, Gráfico 8 – TAS (Total Alcalis versus Silica) – Cox et al., 1979

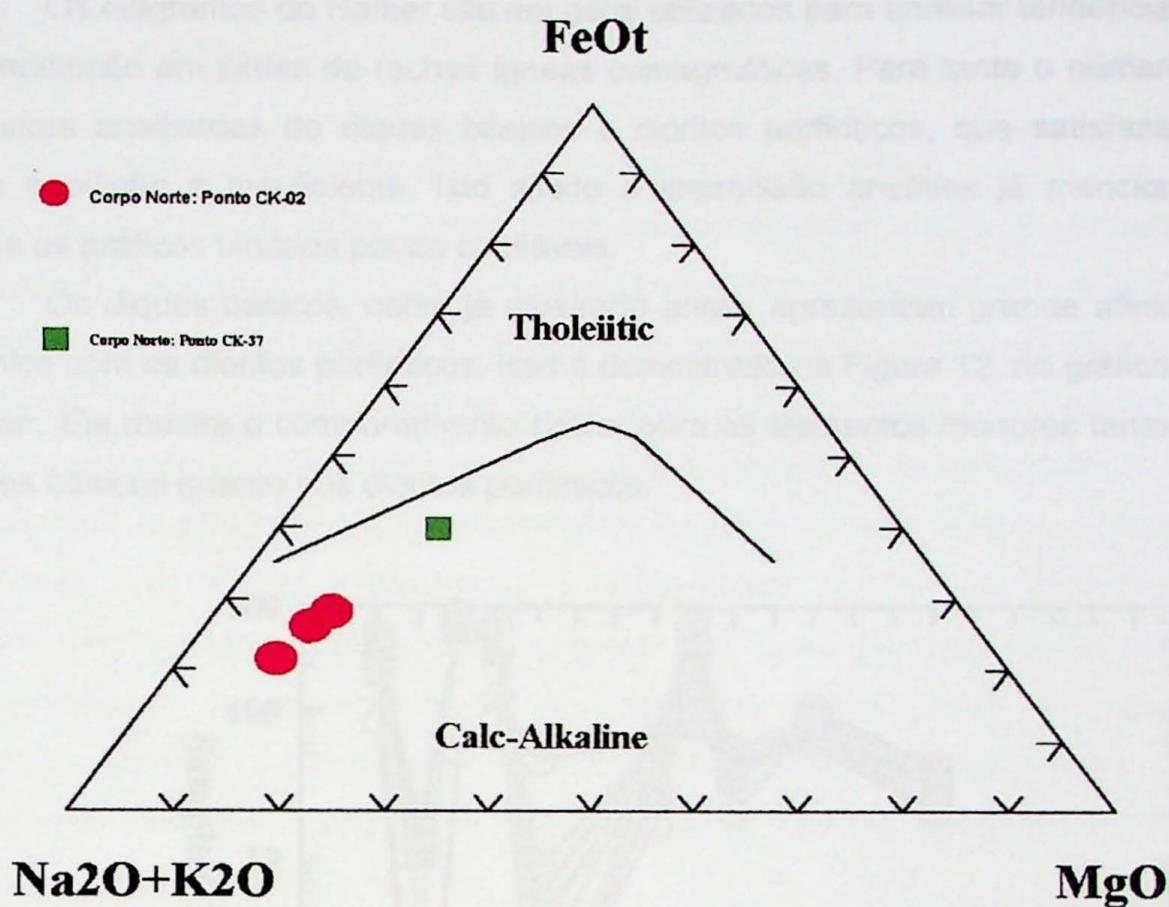
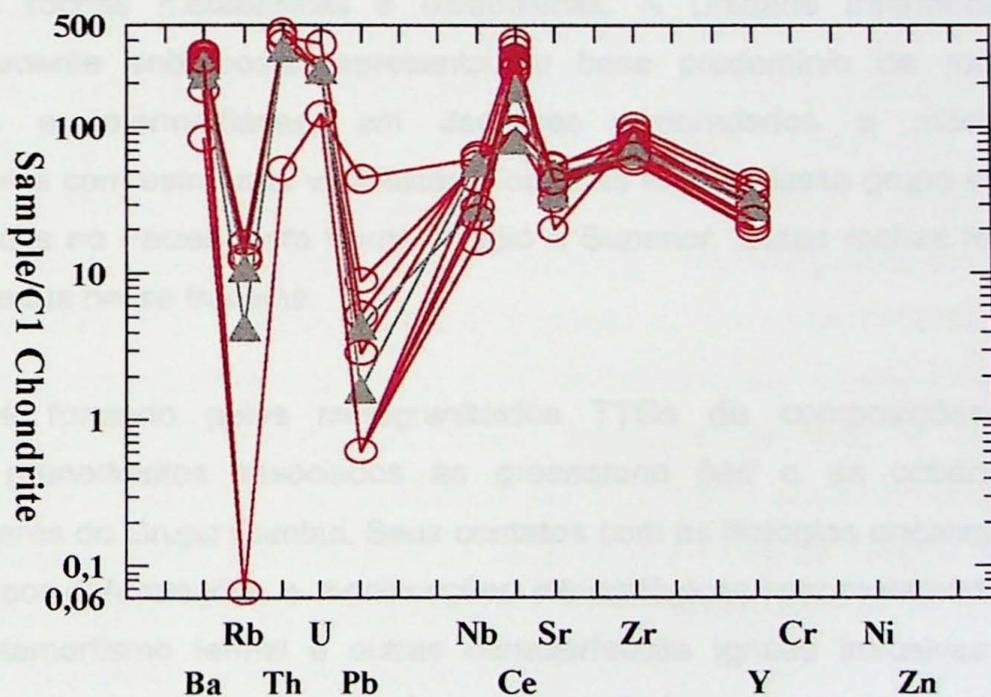


Figura 11, Gráfico 9 – Diagrama AFM

7.4 Diagrama de Harker's e spider

Os diagramas de Harker são em geral utilizados para analisar tendências de diferenciação em séries de rochas ígneas comagmáticas. Para tanto o número de amostras analisadas de diques básicos e dioritos porfiríticos, que satisfazem a essa condição é insuficiente. Isto aliado a imprecisão analítica já mencionada Torna os gráficos binários pouco confiáveis.

Os diques básicos, como já mostrado antes, apresentam grande afinidade química com os dioritos porfiríticos. Isso é demonstrado na Figura 12, no gráfico tipo *spider*. Ele mostra o comportamento similar para os elementos menores tanto nos diques básicos quanto nos dioritos porfiríticos.



LEGENDA

- △ *Diorito (Schrank)*
- ▲ *Diorito*
- *Diques Básicos*
- ◆ *Diques Básicos (Schrank)*

Figura 12: Gráfico tipo *Spider*

8. CONCLUSÕES

A área de estudo compreende quatro grupos distintos de rochas:

- Um grupo formado pelas rochas vulcano-sedimentares (SVS) da Sequência *Greenstone Belts* pertencentes a sua Unidade Basal e Intermediária. A Unidade Basal, compreende rochas ultrabásicas de granulação grossa passando, em direção ao topo, para derrames ultrabásicos pouco espessos em alternância com derrames básicos e intermediários, níveis tufáceos e de sedimentos finos e químicos. A presença e boa preservação de *pillow lavas* e texturas *spinifex* é notável nas rochas metabásicas e ultrabásicas. A Unidade Intermediária estratigraficamente sobreposta, apresenta na base predomínio de rochas metabásicas e intermediárias, em derrames almofadados e maciços, freqüentemente com estruturas variolíticas. Todas as rochas desse grupo estão metamorfizadas no Fácies Xisto Verde Médio a Superior. Essas rochas foram pouco estudadas nesse trabalho.
- Outro grupo é formado pelos metagranitóides TTGs de composições de trondhjemitos, granodioritos associados ao *greenstone belt* e as coberturas metassedimentares do Grupo Bambuí. Seus contatos com as litologias encaixantes são marcados por deformações e modificações mineralógicas retrometamórficas, isentos de metamorfismo termal e outras características ígneas intrusivas. As amostras que se situam na porção norte do corpo estudado, mais precisamente no contato com o Grupo Bambuí, apresentam-se com caráter deformacional rúptil, apresentando quartzos moídos, recristalizados e cataclasados, além da presença de veios de carbonatos em zonas de fratura, típicos de deformação em níveis crustais rasos. No contato sul do corpo granítico com o *greenstone belt*, os metagranitóides apresentam-se milonitizados e filonitizados, com os quartzos de extrema extinção ondulante e estirados (além de recuperação final em zonas de subgrãos) e os feldspatos totalmente substituídos por sericita/muscovita. Caracteriza-se assim um ambiente deformacional de maior profundidade crustal com importante atividade de fluidos no meio. As características geológicas e

petrográficas apontam estes metagranitóides como partes de um terreno TTG arqueano. Sob aspectos geotectônicos os metagranitóides TTG são consideradas rochas arqueanas mais antigas ou penecontemporâneas da SVS de níveis crustais médios e soergidas em relação a mesma.

- Outro grupo é formado por rochas básicas intrusivas aos terrenos arqueanos ocorrendo como diques básicos nos granitóides TTGs e como pequenos “stocks” de diorito porfirítico na SVS. Os magmas intrusivos nos metagranitóides TTGs deram origem a metadiabásios, sempre com atitudes aproximadamente NE-SW, verticais, pouco foliados e fraturados. Aparentemente os diques apresentam-se maciços devido a suas espessuras médias métricas, pois o único dique centimétrico apresentou foliação bem proeminente. Eles são classificados como tholeiitos continentais. Apresentam composição mineralógica muito semelhante entre suas diversas ocorrências, sendo definida basicamente por plagioclásio, clinopiroxênio, ortopiroxênio, clinoanfíbólio, opacos, \pm biotita, \pm quartzo, e secundariamente, clorita (alterando biotita, piroxênios e anfibólios), stilpnomelano (ao redor de opacos) e rutilo (ao redor de opacos). Ocorrem intrusões de veios carbonáticos, principalmente nos diques mais ao norte da área. Os dioritos porfiríticos apresentam-se maciços. São formados mineralogicamente por plagioclásio, clinopiroxênio, biotita, quartzo opacos e, secundariamente por lawsonita e clorita. Apresentam mineralogia muito semelhante aos diques básicos, inclusive a sequência de cristalização. Outra evidência de mesma origem magmática entre os dioritos e os diques básicos são os diagramas de classificação apresentados anteriormente. Nesses gráficos os dioritos porfiríticos sempre estão locados em campos próximos aos diques básicos. Outra prova da mesma origem magmática é o diagrama *spider* apresentado mostrando a mesma tendência de distribuição de elementos menores para as duas rochas.

Ocorreu essa diferença mineralógica e textural devido a diferente reologia das rochas encaixantes. Os metagranitóides quando sujeitos a um esforço, tendem a se fraturar em zonas preferenciais, devido ao seu caráter muito competente, formando lineamentos, propiciando a intrusão de diques verticais. Esses diques verticais, por ter uma grande superfície de contato com as encaixantes resfria-se rapidamente, não permitindo uma cristalização fracionada e dando origem a uma rocha com granulação fina. A SVS apresenta reologia totalmente diferente. Ela é formada em grande paste por minerais hidratados, o que causa uma deformação

plástica, quando sujeita a esforços. Esse tipo de terreno não forma espaços para diques, mais sim pequenos bolsões onde ocorre a intrusão do magma. Esse magma por estar em um lugar confinado têm tempo para se resfriar, e se diferenciar através da cristalização fracionada. Esse magma vai dar origem a uma rocha de granulação mais grossa, podendo ter mudado as características originais do magma, devido a cristalização fracionada.

O metamorfismo dos diques básicos e dos dioritos porfiríticos é muito incipiente, permitindo classificar essas rochas como anquimetamórficas, distinguindo-as das encaixantes, pois essas, como discutido anteriormente apresenta metamorfismo na Fácies Xisto Verde. Isso evidencia uma atividade magmática tardi a pós-tectônica.

- O último grupo de rocha é representado pelos metassedimentos do Grupo Bambuí. Ele é formado por rochas clásticas pelíticas a conglomeráticas e carbonáticas. Estão levemente metamorfizadas.

9. BIBLIOGRAFIA

- Alecrim**, J.D., Pinto, L.C. 1980: Geoquímica de semi-detalhe em sedimentos de corrente, Piumhi - MG. - In: 31º Cong. Bras. de Geol. Anais, Vol. 1, p. 42-56, Camboriú, 1980, SBG.
- Almeida**, F.F.M. 1976: Estruturas do Pré-Cambriano inferior Brasileiro. - In: 29º Cong. Bras. Geol., Resumos dos Trabalhos: 201-2, SBG, Belo Horizonte.
- Almeida**, F.F.M. 1977: O Cráton do São Francisco. - Rev. Bras. Geoci., 7 (4): 349-364.
- Alvim**, G.F. 1939: Cromita em Piui. - DNPM, Serv. Geol. Mineral., Rel. Anual do Diretor, 38-42, Rio de Janeiro.
- Anhaeusser**, C.R., Mason, R., Viljoen, M.J., Viljoen, R.P. 1969: A reappraisal of some aspects of Precambrian Shield geology. - Geol. Soc. Amer., Bull., 80: 2175-2200.
- Baker**, 1979: Trondhjemite: Definition, environment and hypotheses of origin. In: Baker, F. (ed.), Trondhjemites, dacites and related rocks. Elsevier, Amsterdam, p. 1-12.
- Barbosa**, O., Lacourt, F. 1940: Cromita em Piui (MG). - Mineração e Metalurgia, 5 (25): 39-43.
- Biondi**, J.C., Schrank, A. 1980: Seqüência vulcânica calco-alcalina em Piumhi (MG) - Considerações para identificação. - In: 31º Cong. Bras. Geol., Anais, V. 4: 1933-1944, SBG, Camboriú.
- Coltorti**, M., Girardi, V.A.V., Schorscher, J.H.D. 1987: Liquid Immiscibility in the Archean Greenstone Belt of Piumhi. - Lithos, 20: 77-91.
- Condie**, K.C. (editor) 1994: Archean crustal evolution. - 528 pp., Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York.
- Condie**, K.C. 1981: Archean greenstone belts. - 434 pp., Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York.
- Crosta**, A.P., Choudhuri, A., Szabó, G.A.J., Schrank, A. 1986: Relações entre tipos litológicos e suas estruturas regionais nos terrenos arqueanos e proterozóicos do sudoeste de Minas Gerais. - In: 34º Cong. Bras. Geol., Goiânia, Resumos e Breves Comunicações, Boletim 1: 91-92, SBG, Goiânia.
- De Wit**, M.J., Ashwal, L.D. (editors) 1997: Greenstone Belts. - Oxford Monographs on Geology and Geophysics 35: 809 pp., Clarendon Press, Oxford, UK.

- De Wit, M.J., Ashwal, L.D.** 1995: Greenstone belts: what are they? - South African Journal of Geology, 98(4): 505-520.
- Fairchild, T.R.; Schorscher, J.H.D.** 1985: Ocorrência de Microfósseis e Estromatólitos no Grupo Bambuí, Proterozóico Médio Superior, na Região de Piumhi - Pimenta, SW de Minas Gerais, Brasil. - Paleobotânica Latinoamericana, V. 7/1 (Resumos):14, São Paulo.
- Ferrari, M.A.D.** 1996a Aspectos Tectôno-Estruturais do Greenstone Belt de Piumhi - MG, em Relação à Mineralização de Cromita e Ouro. - Dissertação de Mestrado, 122 pp., Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas.
- Ferrari, M.A.D.** 1996b: Aspectos Tectôno-Estruturais do Greenstone Belt de Piumhi - MG, em Relação à Mineralização de Cromita e Ouro. - Rev. Bras. Geoci., 26/4 (Resumos de Teses): 339-340.
- Ferrari, M.A.D., Choudhuri, A., Schrank, A.** 1996a: Gold and Chromite Mineralization in the Archean Greenstone Belt of Piumhi, Minas Gerais, Brazil - Tectonic Controls and Chemistry. - In: Archean Terranes of South American Platform - Symposium, Extended Abstracts: 15-16, SBG, Brasília.
- Ferrari, M.A.D., Choudhuri, A., Schrank, A.** 1996b: Petrografia e Geoquímica das Cromitas de Piumhi - SW de Minas Gerais. - In: 39º Cong. Bras. de Geol., Anais: 210-212, Salvador.
- Ferreira, E. F.** 1999: Metagranitóides do Terreno Granito *Greenstone Belt* de Piumhi, MG: Geologia e Petrogênese. Inédito.
- Fritzsons, O., Biondi, J.C., Chaban, A.** 1980: Geologia da Região de Piumhi, Minas Gerais". - In: 31º Cong. Bras. Geol., Anais, V. 5: 2906-2917, SBG, Camboriú.
- Guimarães, C.P., Oliveira, J.M.** 1938: Cromita em Piumhi (MG). - Mineração e Metalurgia, 3(14): 115-116.
- Le Maitre, R.W., Bateman, P., Dudek, A., Keller, J., Le bas, M. J.** 1989: A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms. IUGS. 193 p.
- Machado, N., Schrank, A.** 1989: Geocronologia U/Pb no Maciço de Piumhi: Resultados Preliminares. - In: 5º Simp. Geol. Minas Gerais - Bol. 10: 45-49, SBG - Núcleo MG, Belo Horizonte.
- Martin, H.** 1994: The Archean grey gneisses and the genesis of the continental crust. - Ch. 6, pp. 205-259, in Condie, K.C. (ed.) 1994: Archean crustal evolution. - 528 pp., Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York.

- Mascarenhas, J.F.** 1973: A geologia do centro-leste do Estado da Bahia. - In: 27^o Cong. Bras. Geol., Anais: 36-66, SBG, Aracajú.
- Mascarenhas, J.F.** 1976: Estruturas do Tipo "Greenstone Belt" no Leste da Bahia. - In: 29^o Cong. Bras. Geol., Resumos dos Trabalhos: 185, SBG, Belo Horizonte.
- Nunes, C.M.D., Schorscher, J.H.D.** 1991: Rochas variolíticas de Piumhi-MG: Detalhamentos magmático-estratigráficos e petrográficos. - Projeto FAPESP, 90/05631-1, Relatório Final (inédito): 95 pp., IG-USP, São Paulo.
- Pearce, J.A., Harris, N.B.W., Tindle, A.G.** 1984: Trace elements discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks – J. Petrol., 25 (4) 956-983.
- Pinheiro, S.O.** 1980: Petrografia da Sequência de Rochas Ígneas Metamórficas de Piumhi. - In: 31^o Cong. Bras. Geol., Anais, V. 4: 2206-2214, SBG, Camboriú.
- Pinheiro, S.O.** 1988. Geologia e petrologia dos depósitos de cromita de Piumhi, MG. - Tese de Mestrado, 201 pp., IG-UnB, Brasília.
- Rollinson, H. R.,** 1993: Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation. 352p. Longman, Scientific & Technical. New York.
- Sato, L.M., Choudhuri, A., Schrank, A.** 1992: Dados Preliminares: Estudos petrográficos e geoquímicos dos corpos graníticos do maciço de Piumhi - MG. - In: 37^o Cong. Bras. Geol., V. 1 (Simpósios): 386-387, SBG, São Paulo.
- Schobbenhaus, C. et al.** 1981, 1995: Mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais, escala 1:2.500.000. - 4 Folhas, MME, DNPM, 1981, 2^a edição 1995, Brasília.
- Schobbenhaus, C., Campos, D.A.** (1984): A evolução da Plataforma Sul-Americana no Brasil e suas principais concentrações minerais. - Capítulo I, pp. 9-53, in: Schobbenhaus et al. (editores): Geologia do Brasil, 501 pp., MME, DNPM, Brasília.
- Schorscher, H.D.** 1976: Polimetamorfismo do Pré-Cambriano na região de Itabira. - In: 29^o Cong. Bras. Geol., Resumos dos Trabalhos: 194-5, SBG, Belo Horizonte.
- Schorscher, H.D.** 1981: Contribuição à geologia do "greenstone Belt" de Piumhi, MG. - Acad. Bras. Cienc., Com. Oral, Sessão Regular, 10.11.1981, São Paulo.
- Schorscher, H.D.** 1992: Arcabouço petrográfico e evolução crustal de terrenos precambrianos do sudeste de Minas Gerais: Quadrilátero Ferrífero, Espinhaço Meridional e domínios granito-gnáissicos adjacentes. Tese de Livre-Docência, 2 vols., 394 pp., IG-USP.

- Schorscher, H.D.** 1997: Evolução crustal comparativa, petrogênese e metalogênese, e estudos complementares de mineralogia aplicada em pesquisa mineral e do meio ambiente. - Projeto de pesquisa CNPQ-AI, Proc. 521933/97-8, DMP-IG-USP.
- Schrank, A.** 1986: Gênese e Evolução de Derrames Komatiíticos a Clinopiroxênio-Spinifex de Piumhi - MG. - In: 34º Cong. Bras. Geol., Anais, V. 2: 695-709, SBG, Goiânia.
- Schrank, A., Abreu, F.R.** 1990: Nova proposta de evolução estratigráfica e tectônica para o maciço de Piumhi - SW de Minas Gerais. - In: 36º Cong. Bras. Geol., Bol. Resumos: 331, SBG, Natal.
- Schrank, A., Abreu, F.R., Roig, H.L., Choudhuri, A., Szabo, G.A.J., Carvalho, E.D.R.** 1990: Determinação dos vetores de transporte tectônico na borda sudoeste do Cráton do São Francisco. - In: 36º Cong. Bras. Geol., Anais: 2276-2283, SBG, Natal.
- Silva, E.L., Schorscher, H.D.** 1991: Seqüência Metaultramáfica Cromífera de Piumhi (MG). - Projeto CNPQ 803001/87-8, Relatório Final (inédito): 81 pp., 3 mapas, IG-USP, São Paulo.
- Vilela, L.G.G., Schorscher, J.H.D.** 1994: Evolução crustal, petrogênese e metalogênese precambriana: Estudos comparativos de rochas metaultramáficas e cromititos de Piumhi, MG. - In: 2º Simp. Iniciação Científica USP, Programa e Resumos. São Paulo.
- Whalen, J.B., Currie, K.L., Chappell, B.W.** 1987: A-type granites: geochemical characteristics, discrimination and petrogenesis – *Contr. Mineral. Petrol.*, 95, 407-415.
- Winkler, H.G.F.** 1977: *Petrogênese das Rochas Metamórficas*. 254p. Ed. Edgard Bluncher Ltda.

ANEXO I: ANÁLISES DE FRX

Sample	SiO2	TiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	P2O5	LOI	Total
AK-153	43.75	0.98	12.77	12.06	9.42	11.64	1.25	0.28	0.198	0.123	1.23	93.7
CK-03	39.26	4.037	15.71	19.82	6.96	5.37	1.56	0.72	0.199	0.534	2.19	96.36
CK-04	44.89	3.595	14.71	17.87	5.87	6.72	1.59	0.86	0.223	0.474	1.85	98.65
CK-05A	43.86	2.966	14.36	16.77	5.8	7.6	1.92	1.11	0.224	0.462	1.28	96.35
CK-05C	43.69	3.225	14.48	17.58	6.06	7.15	1.91	1.06	0.232	0.413	2.35	98.15
CK-06A	44.2	3.490	13.58	16.51	6.11	7.95	1.89	1.01	0.232	0.378	2.25	97.6
CK-06B	45.38	3.259	13.86	16.31	6.09	8.31	2.05	1.1	0.221	0.36	1.89	98.83
CK-07A	45.84	3.074	15.06	16.71	5.96	7.29	1.97	1.25	0.217	0.483	1.26	99.11
CK-07B	45.59	3.309	14.32	16.84	6.05	7.98	2.02	1.08	0.228	0.422	2.12	99.96
CK-07C	44.91	2.907	14.92	16.17	5.66	7.31	2.04	1.27	0.207	0.474	2.2	98.07
CK-08B	67.03	0.395	14.6	4.9	1.65	0.11	0.003	3.99	0.021	0.086	1.24	94.02
CK-08A	90.59	0.026	3.59	0.7	0.89	0.04	0.003	0.5	0.055	0.011	1.22	97.62
CK-09B	86.89	0.051	4.92	0.87	1.05	0.05	0.003	0.92	0.009	0.021	0.47	95.25
CK-10	45.02	3.240	13.67	17.02	6.28	6.56	1.87	1.24	0.313	0.435	1.12	96.77
CK-11	59.9	2.616	12.57	16.4	8.37	0.47	0.06	0.17	0.069	0.38	0.69	101.7
CK-12	47.45	2.859	15.03	16.77	7.39	5.73	2.24	1.12	0.236	0.39	1.25	100.5
CK-13	48.34	3.425	13.86	17.22	6.46	5.81	2.01	1.1	0.308	0.46	1.13	100.1
CK-46A	47.6	0.89	18.9	8.8	5.3	12.2	1.79	1.22	0.15	0	2.65	99.5
CK-46B	50.23	0.68	17.4	6.6	4.23	11	1.64	0.89	0.1	0	2.56	95.33
CK-62	44	3.221	14.36	17.87	6.03	7.18	1.89	1.01	0.23	0.423	2.2	98.41

Sample	Sc	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Ba	La	Ce	Nd	Pb	Th	U	S	Cl	F
AK-153	33	235	404	67	137	97	70	14	6	273	55	88	24	155	39	21	40	8	17	1	10	160	506
CK-03	48	465	97	71	79	237	329	34	0.15	146	47	345	15	200	133	238	0.5	111	1.5	1	85	133	1265
CK-04	42	424	49	53	41	200	165	33	0.15	280	44	311	11	429	108	212	7	1.5	1.5	1	166	166	779
CK-05A	34	346	55	51	56	196	160	29	0.15	316	37	252	4	702	106	175	8	1.5	1.5	1	823	116	594
CK-05C	35	364	62	58	58	195	153	22	0.15	311	36	248	7	680	95	189	4	1.5	1.5	1	749	139	861
CK-06A	43	512	66	67	75	261	155	28	0.15	312	33	231	4	645	85	156	0.5	1.5	1.5	1	782	184	601
CK-06B	39	471	62	56	74	232	159	22	0.15	305	32	223	4	600	80	151	0.5	1.5	1.5	1	482	90	934
CK-07A	36	361	62	48	70	178	148	30	0.15	320	38	274	7	736	84	167	0.5	1.5	1.5	1	211	164	877
CK-07B	37	386	74	60	72	190	137	26	0.15	302	38	272	7	620	84	169	5	1.5	1.5	1	636	194	1166
CK-07C	32	346	53	50	67	177	140	27	0.15	332	37	274	6	761	96	161	13	1.5	1.5	1	373	97	769
CK-08B	8	31	8	7	25	47	73	21	125	0.5	82	397	7	365	31	89	47	6	1.5	25	10	115	589
CK-08A	1	13	22	7	28	1	16	3	2	0.5	1	33	0.5	104	35	16	0.5	1.5	1.5	2	10	100	113
CK-09B	3	21	18	101	31	6	18	6	17	0.5	9	53	0.5	90	35	16	0.5	1.5	1.5	10	10	111	199
CK-10	36	358	56	61	38	159	235	21	37	236	67	396	14	662	22	56	61	22	12	3	666	177	767
CK-11	20	166	597	52	369	183	78	18	5	36	71	335	80	227	143	169	61	14	12	4	10	50	663
CK-12	29	331	99	64	85	181	149	20	30	398	54	302	15	685	55	58	52	13	11	2	10	123	734
CK-13	39	379	78	78	78	233	172	24	29	396	61	358	16	765	17	60	52	7	13	2	1018	112	816
CK-46A	31	340	60	71	40	150	142	18	10	256	45	285	7	650	20	113	45	11	10	2	421	100	524
CK-46B	31	340	64	70	70	150	145	20	25	350	50	265	14	550	45	50	50	4	10	2	210	100	550
CK-62	35	346	62	55	62	195	188	25	0.15	310	37	250	6	688	100	180	5	1.5	1.5	1	740	130	789

**ANEXO II: CIPW (FEITAS COM O AUXÍLIO DO MINPET
2.02)**

AMOSTRA	AS-14	AS-70	CK-03	CK-04	CK-05A	CK-05C	CK-06A	CK-06B	CK-07A	CK-07B	CK-07C	CK-08A	CK-08B	CK-09B	CK-021	CK-022
Q (S)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90,03	50,08	85,74	21,72	23,46
or (KAS6)	2,99	7,46	4,71	5,51	7,22	6,83	6,58	7,00	7,94	6,88	8,17	3,07	25,54	5,75	21,26	12,33
ab (NAS6)	37,52	23,55	19,03	18,87	22,46	22,85	22,74	22,62	23,15	23,67	24,27	0,02	0,02	0,02	39,32	47,56
an (CAS2)	18,60	12,39	29,76	26,25	22,82	23,19	21,09	20,21	23,22	21,48	22,89	0,21	0,59	0,26	8,92	8,85
le (KAS4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ne (NAS2)	0,00	8,96	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C(A)	2,83	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,08	10,89	4,04	0,34	0,00
ac(NFS4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ns(NS)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di wo(CS)	0,00	11,09	0,00	4,13	7,82	6,49	9,26	10,11	6,48	8,72	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84
Di em(MS)	0,00	5,37	0,00	1,75	3,35	2,79	4,20	4,57	2,84	3,86	3,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
Di fs(FS)	0,00	5,54	0,00	2,38	4,48	3,71	4,99	5,47	3,63	4,83	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hy em(MS)	11,46	0,00	2,14	8,87	0,00	0,26	0,43	0,00	1,75	0,06	0,00	2,31	4,46	2,77	3,70	2,27
Hy fs(FS)	8,45	0,00	2,69	12,04	0,00	0,34	0,51	0,00	2,24	0,08	0,00	1,08	6,52	1,14	0,00	0,00
Ol fo(M2S)	6,07	7,20	11,88	3,52	8,67	9,27	8,30	8,11	7,79	8,39	8,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ol fa(F2S)	4,94	8,21	16,43	5,27	12,79	13,59	10,90	10,72	11,02	11,59	12,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
im(F)	2,80	3,32	4,66	4,10	3,32	4,06	3,83	3,72	3,78	3,81	3,74	0,14	1,08	0,17	0,17	0,14
he(F)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,12	3,39
il(FT)	4,34	6,92	8,45	7,31	6,13	6,61	7,18	6,59	6,18	6,64	5,96	0,05	0,81	0,10	0,00	0,00
ap(CP)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,55	99,56
Teor an no Plag.	33,15	34,47	60,99	58,18	50,39	50,37	48,12	47,18	50,08	47,57	48,54	90,38	96,27	92,16	18,49	15,69
Teor wo no Di	0,00	50,42	0,00	49,95	49,98	49,99	50,18	50,17	50,05	50,09	50,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Teor fs no Hy	42,43	0,00	55,62	57,59	0,00	57,05	54,32	0,00	56,15	55,57	0,00	31,91	59,36	29,13	0,00	0,00
Teor fa na Oi	44,87	53,27	58,04	59,98	59,59	59,45	56,76	56,93	58,57	58,00	59,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

AMOSTRA	CK-10	CK-11	CK-12	CK-13	CK-46A	CK-46B	CK-62	OF-1052	OF-1061A	OF-1064	OF-1080	OF-1082	OF-1093	OF-1095	OF-1121A	CK-023
Q (S)	0,00	35,16	0,00	0,00	0,00	8,16	0,00	0,31	0,00	4,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,66
or (KAS6)	8,06	1,03	6,98	6,93	7,50	5,71	6,34	6,33	4,37	3,59	9,17	0,00	0,19	1,16	7,22	14,13
ab (NAS6)	22,46	0,73	25,94	23,33	15,72	15,02	16,94	16,28	30,54	25,81	23,35	25,08	27,78	26,07	16,27	48,53
an (CAS2)	20,73	2,42	21,54	20,04	41,45	40,58	29,35	29,63	26,96	28,22	21,46	29,67	32,99	27,77	44,52	7,74
le (KAS4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ne (NAS2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C(A)	0,00	10,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ac(NFS4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ns(NS)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di wo(CS)	6,24	0,00	3,52	4,37	8,97	7,76	3,53	0,00	2,22	2,33	8,00	2,36	2,88	2,86	5,39	3,04
Di em(MS)	2,79	0,00	1,69	1,97	4,83	4,29	1,57	0,00	0,99	1,32	2,87	0,98	1,48	1,37	2,90	2,62
Di fs(FS)	3,42	0,00	1,78	2,37	3,84	3,18	1,94	0,00	1,22	0,91	5,31	1,40	1,31	1,45	2,31	0,00
Hy em(MS)	4,23	21,57	4,77	10,74	4,87	7,17	10,73	18,02	2,23	14,11	0,00	8,61	5,79	8,35	6,31	0,00
Hy fs(FS)	5,18	19,73	5,05	12,91	3,87	5,31	13,26	19,58	2,74	9,71	0,00	12,29	5,13	8,82	5,03	0,00
Ol fo(M2S)	6,95	0,00	8,92	2,87	2,85	0,00	2,58	0,00	7,38	0,00	5,91	3,83	8,04	5,22	3,49	0,00
Ol fa(F2S)	9,38	0,00	10,42	3,81	2,50	0,00	3,52	0,00	10,31	0,00	12,07	6,03	7,87	6,08	3,07	0,00
im(FF)	3,91	3,63	3,74	3,85	1,83	1,43	3,76	3,60	3,52	2,47	4,00	3,94	2,92	3,61	1,88	0,14
he(FF)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70
il(FT)	6,67	5,14	5,66	6,80	1,76	1,40	6,49	5,35	7,33	6,85	6,96	5,83	3,62	7,25	1,62	0,00
ap(CP)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,56
Teor an no Plag.	48,00	76,77	45,36	46,21	72,50	72,98	63,41	64,55	46,88	52,23	47,90	54,19	54,28	51,38	73,24	13,76
Teor wo no Di	50,13	0,00	50,38	50,16	50,87	50,99	50,11	50,11	50,12	49,43	50,00	49,87	50,69	50,39	50,87	0,00
Teor fs no Hy	55,03	47,78	51,43	54,59	44,31	42,54	55,27	52,07	55,19	40,76	0,00	58,80	46,98	51,37	44,37	0,00
Teor fa na Oi	57,47	0,00	53,89	57,03	46,76	0,00	57,70	0,00	57,62	0,00	67,14	61,18	49,45	53,84	46,82	0,00

ANEXO III: DESCRIÇÕES PETROGRÁFICAS

Nome do Projeto: ...

Localização: ...

Descrição Geral

Amostra: ...
Características principais: ...

Minerais: ...
Textura: ...

ANEXO III: DESCRIÇÕES PETROGRÁFICAS

Observações: ...

Descrição detalhada da amostra, incluindo a identificação dos minerais e a descrição da textura. O texto descreve a composição mineralógica e as características texturais observadas no microscópio de luz.

- Legenda de Cristalinidade:
1. Plagioclásio
 2. Ortoclásio
 3. Epidotita + Zircónio
 4. Hornblenda
 5. Anfibol
 6. Biotita
 7. Quartzo

ANEXO III: DESCRIÇÕES PETROGRÁFICAS

Abaixo, encontram-se as descrições sucintas das amostras.

* - Porcentagens estimadas visualmente.

Diques Básicos

Número: CK-03A Classificação: Metadiabásio	Procedência: margem do Rib. Araras, área norte (borda norte do dique grande). Ponto CK-02 no mapa de pontos.
Textura: fanerítica fina, ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (35) (\pm 45% de An) Clinopiroxênio (20) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (5) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Biotita (2) (magmática) Opacos (10) (prov. Ilmenita) Apatita (5) Clorita (10) (secundária) Actinolita (2) (secundária) Stilpnomelano (2) (secundário) Rutilo (4) (secundário, sempre próximo a opacos)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), dificultando a determinação da porcentagem de An. Ocorrem duas gerações de plagioclásio, a primeira ripforme, determinando a textura ofítica, e a segunda intersticial. Aparecem restos de biotita magmática, de cor marrom, alteradas para clorita. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucóxênio) ao redor de minerais opacos. Esses minerais opacos são por vezes esqueléticos. Ocorre um pouco de vidro vulcânico na matriz da rocha, alterados quase que totalmente para clorita. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha.	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortopiroxênio 3°. Clinopiroxênio + 2°. plagioclásio 4°. Hornblenda 5°. Apatita 6°. Biotita 7°. Opacos	

Número: CK-03B Classificação: Metadiabásio	Procedência: margem do Rib. Araras, área norte (borda norte do dique grande). Ponto CK-02 do mapa de pontos.
Textura: fanerítica fina (0,1 mm), ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (40) Clinopiroxênio (15) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (5) (hiperstênio) Hornblenda (2) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Opacos (8) (prov. Ilmenita) Apatita (2) Clorita (15) (secundária) Actinolita (5) (secundária) Stilpnomelano (2) (secundário) Rutilo (6) (secundário, sempre próximo a opacos)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), tornando impossível a determinação da porcentagem de An. Ocorrem duas gerações de plagioclásio, a primeira idiomórfica, determinando a textura ofítica, e a segunda intersticial. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucóxênio) ao redor de minerais opacos. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha.	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortopiroxênio 3°. Clinopiroxênio + 2°. plagioclásio 4°. Hornblenda 5°. Apatita 6°. Opacos	

Número: CK-04 Classificação: Metadiabásio	Procedência: margem do Rib. Araras, área norte (a aproximadamente 10 m da borda norte do dique grande, para dentro deste). Ponto CK-02 do mapa de pontos.
Textura: fanerítica fina (0,2 mm), ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (35) Clinopiroxênio (20) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (5) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Biotita (2) (magmática) Opacos (10) Apatita (5) Clorita (10) (secundária) Actinolita (2) (secundária) Stilpnomelano (2) (secundário) Rutilo (4) (secundário, sempre próximo a opacos)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), impossibilitando a determinação da porcentagem de An. Ocorrem duas gerações de plagioclásio, a primeira ripforme, determinando a textura ofítica a subofítica, e a segunda intersticial. Aparecem restos de biotita magmática, de cor marrom, alteradas para clorita. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucoxênio) ao redor de minerais opacos. Esses minerais opacos são por vezes esqueléticos. Ocorre um pouco de vidro vulcânico na matriz da rocha, alterados quase que totalmente para clorita. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha. Essa rocha apresenta-se um pouco mais grossa que as anteriores. Ocorrem veios dispersos de carbonato cortando a rocha.	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortopiroxênio 3°. Clinopiroxênio + 2°. plagioclásio 4°. Hornblenda 5°. Apatita 6°. Biotita 7°. Opacos	

Número: CK-05A Classificação: Metadiabásio	Procedência: margem do Rib. Araras, área norte. (centro do grande dique básico). Ponto CK-02 do mapa de pontos.
Textura: fanerítica fina a média (0,2 a 0,6 mm), ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (35) (\pm 40% de An) Clinopiroxênio (22) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (6) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Biotita (2) (magmática) Opacos (8) (prov. Ilmenita) Apatita (5) Quartzo (2) (intersticial, intercrescido com o 2º. plagioclásio) Clorita (8) (secundária) Actinolita (2) (secundária) Stilpnomelano (2) (secundário) Rutilo (3) (secundário, sempre proximo a opacos)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinozoisita/ epídoto, dificultando a determinação da porcentagem de An. Ocorrem sericitas na matriz também, provavelmente pela alteração dos plagioclásios intersticiais. Ocorrem duas gerações de plagioclásio, a primeira ripforme, determinando a textura ofítica, e a segunda intersticial. Aparecem restos de biotita magmática, de cor marrom, alteradas para clorita. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucoxênio) ao redor de minerais opacos. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha. Ocorre quartzo intersticial, por vezes intercrescidos com plagioclásio. Aparecem veios e bolsões carbonáticos dispersos pela rocha, formados, provavelmente por percolação hidrotermal posterior. Aparentemente auxiliou na alteração da rocha, principalmente dos plagioclásios.	
Sequência de Cristalização: 1º. Plagioclásio 2º. Ortopiroxênio 3º. Clinopiroxênio + 2º. plagioclásio 4º. Hornblenda 5º. Apatita 6º. Biotita 7º. Opacos 8º. Quartzo	

Número: CK-05B Classificação: Metadiabásio	Procedência: margem do Rib. Araras, área norte. (centro do grande dique básico). Ponto CK-02 do mapa de pontos.
Textura: fanerítica fina a média (0,2 a 0,6 mm), ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (40) Clinopiroxênio (20) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (5) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Opacos (5) (prov. Ilmenita) Apatita (5) Quartzo (2) (intersticial, intercrescido com o 2º. plagioclásio) Clorita (10) (secundária) Actinolita (3) (secundária) Stilpnomelano (2) (secundário) Rutilo (3) (secundário, sempre próximo a opacos)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinozoisita/ epídoto. Ocorrem sericitas na matriz também, provavelmente pela alteração dos plagioclásios intersticiais. Ocorrem duas gerações de plagioclásio, a primeira ripforme, determinando a textura ofítica, e a segunda intersticial. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucoxênio) ao redor de minerais opacos. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha. Ocorre quartzo intersticial, por vezes intercrescidos com plagioclásio. Muito semelhante com a lâmina CK-05A, apenas um pouco mais alterada. Foi feita com uma parte da mesma amostra. Ocorrem veios e bolsões de carbonato.	
Sequência de Cristalização: 1º. Plagioclásio 2º. Ortopiroxênio 3º. Clinopiroxênio + 2º. plagioclásio 4º. Hornblenda 5º. Apatita 6º. Opacos 7º. Quartzo	

Número: CK-05C Classificação: Metadiabásio	Procedência: margem do Rib. Araras, área norte. (centro do grande dique básico). Ponto CK-02 do mapa de pontos.
Textura: fanerítica fina a média (0,2 a 0,6 mm), ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (35) Clinopiroxênio (20) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (5) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Biotita (2) (magmática) Opacos (10) (prov. Ilmenita) Apatita (3) Quartzo (1) (intersticial, intercrescido com o 2º. plagioclásio) Clorita (10) (secundária) Actinolita (4) (secundária) Stilpnomelano (2) (secundário) Rutilo (3) (secundário, sempre próximo a opacos)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinozoisita/ epídoto. Ocorrem sericitas na matriz também, provavelmente pela alteração dos plagioclásios intersticiais. Ocorrem duas gerações de plagioclásio, a primeira ripforme, determinando a textura ofítica, e a segunda intersticial. Aparecem restos de biotita magmática, de cor marrom, alteradas para clorita. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucoxênio) ao redor de minerais opacos. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha. Ocorre quartzo intersticial, por vezes intercrescidos com plagioclásio. Rocha batante alterada. Ocorrem veios e bolsões de carbonato, assim como um pouco de carbonato disperso pela matriz, aparentemente ocupando o lugar de plagioclásios intersticiais alterados para sericita.	
Sequência de Cristalização: 1º. Plagioclásio 2º. Ortopiroxênio 3º. Clinopiroxênio + 2º. plagioclásio 4º. Hornblenda 5º. Apatita 6º. Biotita 7º. Opacos 8º. Quartzo	

Número: CK-06A Classificação: Metadiabásio	Procedência: margem do Rib. Araras, área norte. (borda sul do grande dique básico). Ponto CK-02 do mapa de pontos.
Textura: fanerítica fina (0,2 mm), ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (35) Clinopiroxênio (22) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (6) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Opacos (10) (esquelético) Apatita (5) Clorita (10) (secundária) Actinolita (2) (secundária) Stilpnomelano (2) (secundário) Rutilo (3) (secundário, sempre proximo a opacos)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinozoisita/ epídoto. Ocorrem sericitas na matriz também, provavelmente pela alteração dos plagioclásios intersticiais. Ocorrem duas gerações de plagioclásio, a primeira ripforme, determinando a textura ofítica, e a segunda intersticial. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucoxênio) ao redor de minerais opacos. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha. Ocorrem veios carbonáticos.	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortopiroxênio 3°. Clinopiroxênio + 2°. plagioclásio 4°. Hornblenda 5°. Apatita 6°. Opacos	

Número: CK-07A Classificação: Metadiabásio	Procedência: margem do Rib. Araras, área norte.(bloco rolado ? no leito do rio) Ponto CK-04 do mapa de pontos.
Textura: fanerítica fina (0,2 mm), ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (30) Clinopiroxênio (25) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (5) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Opacos (10) (esqueléticos) Apatita (5) Clorita (10) (secundária) Actinolita (5) (secundária) Stilpnomelano (2) (secundário) Rutilo (3) (secundário, sempre proximo a opacos)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinozoisita/ epídoto. Ocorrem sericitas na matriz também, provavelmente pela alteração dos plagioclásios intersticiais. Ocorrem duas gerações de plagioclásio, a primeira ripforme, determinando a textura ofítica, e a segunda intersticial. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucoxênio) ao redor de minerais opacos. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha.	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortopiroxênio 3°. Clinopiroxênio + 2°. plagioclásio 4°. Hornblenda 5°. Apatita 6°. Opacos	

Número: CK-07B Classificação: Metadiabásio	Procedência: margem do Rib. Araras, área norte (bloco no meio do rio). Ponto CK-04 do mapa de pontos
Textura: fanerítica fina (0,1 mm), ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (35) Clinopiroxênio (22) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (6) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Opacos (8) (prov. Ilmenita) Apatita (5) Clorita (10) (secundária) Actinolita (4) (secundária) Rutilo (5) (secundário)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinozoisita/ epídoto. Ocorrem duas gerações de plagioclásio, a primeira riporme, determinando a textura ofítica, e a segunda intersticial. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem rutilo (leucoxênio) ao redor de minerais opacos. Muito semelhante a CK-07 ^A .	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortopiroxênio 3°. Clinopiroxênio + 2°. plagioclásio 4°. Hornblenda 5°. Apatita 6°. Opacos	

Número: CK-07C Classificação: Metadiabásio	Procedência: bloco no meio do Rib. Araras, ponto CK-04 do mapa de pontos.
Textura: fanerítica fina (0,2 mm), ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (35) Clinopiroxênio (20) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (8) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Opacos (8) (esquelético) Apatita (5) Clorita (10) (secundária) Actinolita (4) (secundária) Stilpnomelano (2) (secundário) Rutilo (3) (secundário, sempre proximo a opacos)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinozoisita/ epídoto, dificultando a determinação da porcentagem de An. Ocorrem sericitas na matriz também, provavelmente pela alteração dos plagioclásios intersticiais. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucoxênio) ao redor de minerais opacos. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha. Muito semelhante a CK-07A e B	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortopiroxênio 3°. Clinopiroxênio + 2°. plagioclásio 4°. Hornblenda 5°. Apatita 6°. Opacos	

<p>Número: CK-10 (dique mais espesso) Classificação: Metadiabásio</p>	<p>Procedência: margem do Rib. Araras, área norte. Ponto CK-05 no mapa de ponto. Ocorre um dique básico de 10m de espessura em meio ao TTG. A 10m desse dique, descendo o rio, ocorre um outro dique, mais de espessura centimétrica.</p>
<p>Textura: fanerítica fina a média (0,2 a 0,4 mm), ofítica a subofítica</p>	
<p>Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (35) (\pm 40% de An) Clinopiroxênio (20) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (5) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)</p>	<p>Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Opacos (10) (prov. Ilmenita) Apatita (5) Clorita (10) (secundária) Actinolita (4) (secundária) Stilpnomelano (3) (secundário) Rutilo (3) (secundário, sempre próximo a opacos)</p>
<p>Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinozoisita/ epidoto, dificultando a determinação da porcentagem de An. Ocorrem sericitas na matriz também, provavelmente pela alteração dos plagioclásios intersticiais. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucoxênio) ao redor de minerais opacos. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha.</p>	
<p>Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortopiroxênio 3°. Clinopiroxênio + 2°. plagioclásio 4°. Hornblenda 5°. Apatita 6°. Opacos</p>	

Número: CK-11 (dique mais fino) Classificação: Metadiabásio foliado	Procedência: margem do Rib. Araras, área norte. Ponto CK-05 no mapa de ponto. Ocorre um dique básico de 10m de espessura em meio ao TTG. A 10m desse dique, descendo o rio, ocorre um outro dique, mais de espessura centimétrica.
Textura: fanerítica fina (0,1 mm), foliada	
Minerais Essenciais (%) *: Quartzo (30) (intersticial e interfoliar) Plagioclásio (40) (totalmente alterado para sericita e clinozoisita) Piroxênio e/ou anfibólio (30) (totalmente alterados para cloritas, não propiciando identificação)	Minerais Acessórios e Secundários (%) *:
Observações: a rocha apresenta-se muito foliada e alterada, dificultando em muito sua descrição petrográfica, A rocha é cortada por uma série de veios quartzosos, com mais de uma geração, alguns concordantes a foliação, outros discordantes.	
Sequência de Cristalização: não é possível definir.	

Número: CK-12 Classificação: Metadiabásio	Procedência: margem do Rib. Araras, ponto CK-07 do mapa de pontos.
Textura: fanerítica fina (0,2 mm), ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%) *: Plagioclásio (35) Clinopiroxênio (20) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (5) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%) *: Opacos (10) (prov. Ilmenita) Apatita (5) Clorita (10) (secundária) Actinolita (4) (secundária) Stilpnomelano (3) (secundário) Rutilo (3) (secundário, sempre próximo a opacos)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinozoisita/ epidoto, dificultando a determinação da porcentagem de An. Ocorrem sericitas na matriz também, provavelmente pela alteração dos plagioclásios intersticiais. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucóxênio) ao redor de minerais opacos. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha. Aparecem veios de carbonato dispersos.	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortopiroxênio 3°. Clinopiroxênio + 2°. plagioclásio 4°. Hornblenda 5°. Apatita 6°. Opacos	

Número: CK-13 Classificação: Metadiabásio	Procedência: margem do Rib. Araras, ponto CK-03 do mapa de pontos
Textura: fanerítica fina (0,1 mm), ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (35) Clinopiroxênio (15) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (5) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Opacos (10) (prov. Ilmenita) Apatita (5) Clorita (15) (secundária) Actinolita (4) (secundária) Stilpnomelano (3) (secundário) Rutilo (3) (secundário, sempre proximo a opacos)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinozoisita/ epídoto. Ocorrem sericitas na matriz também, provavelmente pela alteração dos plagioclásios intersticiais. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucóxênio) ao redor de minerais opacos. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha.	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortopiroxênio 3°. Clinopiroxênio + 2°. plagioclásio 4°. Hornblenda 5°. Apatita 6°. Opacos	

Número: CK-39 Classificação: Metadiabásio	Procedência: margem do Rib. Araras, área norte.(bloco rolado ? no leito do rio) Ponto CK-04 do mapa de pontos.
Textura: fanerítica fina (0,2 mm), ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (30) Clinopiroxênio (25) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (5) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Opacos (10) (esqueléticos) Apatita (5) Clorita (10) (secundária) Actinolita (5) (secundária) Stilpnomelano (2) (secundário) Rutilo (3) (secundário, sempre proximo a opacos)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinozoisita/ epidoto. Ocorrem sericitas na matriz também, provavelmente pela alteração dos plagioclásios intersticiais. Ocorrem duas gerações de plagioclásio, a primeira ripforme, determinando a textura ofítica, e a segunda intersticial. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucoxênio) ao redor de minerais opacos. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha. Semelhante a amostra CK-07 ^A .	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortopiroxênio 3°. Clinopiroxênio + 2°. plagioclásio 4°. Hornblenda 5°. Apatita 6°. Opacos	

Número: CK-62 Classificação: Metadiabásio	Procedência: afluente do Rib. Araras. Ponto CK-48 do mapa de pontos
Textura: fanerítica fina a média (0,2 a 0,6 mm), ofítica a subofítica	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (35) (\pm 40% de An) Clinopiroxênio (22) (augita, predominante e pigoenita) Ortopiroxênio (6) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Biotita (2) (magmática) Opacos (8) (prov. Ilmenita) Apatita (5) Quartzo (2) (intersticial, intercrescido com o 2º. plagioclásio) Clorita (8) (secundária) Actinolita (2) (secundária) Stilpnomelano (2) (secundário) Rutilo (3) (secundário, sempre proximo a opacos)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinozoisita/ epidoto, dificultando a determinação da porcentagem de An. Ocorrem sericitas na matriz também, provavelmente pela alteração dos plagioclásios intersticiais. Ocorrem duas gerações de plagioclásio, a primeira ripforme, determinando a textura ofítica, e a segunda intersticial. Aparecem restos de biotita magmática, de cor marrom, alteradas para clorita. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparecem tanto Stilpnomelano quanto rutilo (leucóxênio) ao redor de minerais opacos. Ocorre apatita dispersa por toda a rocha. Ocorre quartzo intersticial, por vezes intercrescidos com plagioclásio. Aparecem veios e bolsões carbonáticos dispersos pela rocha, formados, provavelmente por percolação hidrotermal posterior. Aparentemente auxiliou na alteração da rocha, principalmente dos plagioclásios. Muito semelhante as rochas do grande dique, do ponto CK-02. Provável continuação deste.	
Sequência de Cristalização: 1º. Plagioclásio 2º. Ortopiroxênio 3º. Clinopiroxênio + 2º. plagioclásio 4º. Hornblenda 5º. Apatita 6º. Biotita 7º. Opacos 8º. Quartzo	

Veios Quartzosos

Número: CK-08A Classificação: veio de quartzo no granitóide TTG	Procedência: margem do Rib. Araras, área norte. Ponto CK-37, próximo ao contato do TTG com a SVS.
Textura: fanerítica média, cataclástica.	
Minerais Essenciais (%)*: Quartzo (80) (extinção ondulante, com grãos fraturados, alguns recristalizados) Ortoclásio (5) (sericitizado) biotita (2)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Lawsonita (2) (dispersa entre os grãos de quartzo, secundária) Sericita (10) (provavelmente substituindo feldspatos mais finos, na matriz) Clorita (1) (alterando biotitas)
Observações: veio de quartzo, com pouco feldspato (K) e biotita. Ocorre cisalhamento (evidenciado pela recristalização e fraturamento do quartzo), gerando a alteração da rocha. Ocorre o metamorfismo desta, evidenciado pela presença de Lawsonita.	
Sequência de Cristalização: 1°. Quartzo + Ortoclásio 2°. Biotita	

Número: CK-09B Classificação: veio de quartzo no granitóide TTG	Procedência: margem do Rib. Araras, área norte. Ponto CK-07 no mapa de pontos.
Textura: fanerítica média, cataclástica.	
Minerais Essenciais (%)*: Quartzo (75) (extinção ondulante, com grãos fraturados, alguns recristalizados) Ortoclásio (10) (sericitizado) biotita (2)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Lawsonita (2) (dispersa entre os grãos de quartzo, secundária) Sericita (10) (provavelmente substituindo feldspatos mais finos, na matriz) Clorita (1) (alterando biotitas)
Observações: veio de quartzo, com pouco feldspato (K) e biotita. Ocorre cisalhamento (evidenciado pela recristalização e fraturamento do quartzo), gerando a alteração da rocha. Ocorre o metamorfismo desta, evidenciado pela presença de Lawsonita. Muito semelhante a amostra CK-08A.	
Sequência de Cristalização: 1°. Quartzo + Ortoclásio 2°. Biotita	

Rochas Graníticas

Número: CK-02/2 Classificação: granodiorito	Procedência: cachoeira rib. Araras, ponto CK-02 do mapa de pontos.
Textura: Granítica xenomórfica inequigranular, Granulometria média-grossa cataclasada	
Minerais Essenciais (%)*: Quartzo (35) Plagioclásio (35) Ortoclásio (20) Biotita (1) (alteradas para clorita)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Clorita (5) (secundário) Calcita (10)(secundário)
Observações: Rocha bem alterada, com quartzo apresentando-se em grãos moídos com recristalização, com feições bem evidentes de cataclase. Temos calcita em veios que cortam toda a rocha. O plagioclásio está saussuritizado, dificultando muito a visualização de suas geminações. Clorita ocorre intersticial e associada aos feldspatos, esta e a calcita ocorrem em concentrações aparentemente maiores do que na amostra anterior. Ocorrem veios carbonáticos cortando toda a rocha.	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortoclásio 3°. Biotita 4°. Quartzo	

Número: CK-02/3 Classificação: Tonalito	Procedência: cachoeira rib. Araras, ponto CK-02 do mapa de pontos
Textura: Granítica xenomórfica inequigranular, granulometria média-grossa cataclasada	
Minerais Essenciais (%)*: Quartzo (34) Plagioclásio (30) (25% de An) Ortoclásio (15) Biotita (5) (alterada para clorita)	Minerais Acessórios (%)*: Calcita (6) (secundário) Sericita (10) (secundário)
Observações: Rocha bem alterada e cataclasada, com quartzo apresentando-se em grãos moídos e recristalizados. Temos calcita em veios que cortam toda a rocha. O plagioclásio está saussuritizado, dificultando muito a visualização de suas geminações e teor de anortita.	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortoclásio 3°. Biotita 4°. Quartzo	

Número: CK- 08B Classificação: granitóide TTG	Procedência: ponto CK-37 do mapa de pontos, próximo ao contato com a SVS.
Textura: Granítica inequigranular, granulometria grossa (1,4mm)	
Minerais Essenciais (%) *: Quartzo (40) Microclínio (35) Plagioclásio (5) Biotita (5)	Minerais Acessórios (%) *: Sericita (10) (alteração principalmente do ortoclásio) Zircão (3) (duas gerações, uma de cor marrom, outra quase incolor)
Observações: Rocha bem alterada, com quartzo apresentando-se em grãos moídos com recristalização. O plagioclásio está saussuritizado, dificultando muito a visualização de suas geminações. Grande parte do ortoclásio está sericitizado.	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortoclásio 3°. Quartzo	

Dioritos porfíricos e rochas associadas

Número: CK-46A Classificação: Diorito Porfírico	Procedência: margem do Rib. Araras, área III. Ponto CK-36 do mapa de pontos
Textura: fanerítica porfírica grossa.	
Minerais Essenciais (%) *: Plagioclásio (55) (\pm 50% de An) Clinopiroxênio (10) (augita) Ortopiroxênio (5) (hiperstênio) Hornblenda (5) (magmática)	Minerais Acessórios e Secundários (%) *: Biotita (5) (magmática) Opacos (5) (prov. Ilmenita) Quartzo (5) (intersticial, intercrescido com o 2°. plagioclásio) Clorita (6) (secundária) Actinolita (4) (secundária)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinzoisita/ epídoto, dificultando a determinação da porcentagem de An. Estes formam fenocristais. Ocorrem sericitas na matriz também, provavelmente pela alteração dos plagioclásios intersticiais. Ocorrem duas gerações de plagioclásio, a primeira ripforme, formando os fenocristais e a segunda intersticial. Aparecem restos de biotita magmática, de cor marrom, alteradas para clorita. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Aparece rutilo (leucóxênio) ao redor de minerais opacos. Ocorre quartzo intersticial, por vezes intercrescidos com plagioclásio.	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortopiroxênio 3°. Clinopiroxênio + 2°. plagioclásio 4°. Hornblenda 5°. Biotita 6°. Opacos 7°. Quartzo	

Número: CK-46B Classificação: rocha associada ao diorito porfirítico (provável diorito)	Procedência: margem do Rib. Araras, área III. Rocha fina associada ao diorito porfirítico intrusivo na parte superior da SVS.
Textura: fanerítica fina a média (0,2 a 0,6 mm), inequigranular	
Minerais Essenciais (%)*: Plagioclásio (35) (\pm 50% de An) Clinopiroxênio (10) (augita) Ortopiroxênio (5) (hiperstênio) Quartzo (25)	Minerais Acessórios e Secundários (%)*: Lawsonita (10) (principalmente onde ocorre maior concentração de quartzo, provavelmente metamórfica) Opacos (3) (prov. Ilmenita) Clorita (10) (secundária) Actinolita (2) (secundária)
Observações: Os plagioclásios apresentam-se sempre muito alterados (saussuritização), passando para sericita e clinozoisita/ epídoto, dificultando a determinação da porcentagem de An. Ocorrem sericitas na matriz também, provavelmente pela alteração dos plagioclásios intersticiais. Ocorre também a alteração de piroxênios e hornblenda para actinolita e clorita. Ocorre quartzo intersticial, por vezes intercrescidos com plagioclásio. Ocorre lawsonita associada com quartzo em zonas mais ricas deste (veios? Bolsões?). Ocorre quartzo com extinção ondulante e recristalizado.	
Sequência de Cristalização: 1°. Plagioclásio 2°. Ortopiroxênio 3°. Clinopiroxênio + 2°. plagioclásio 7°. Opacos 8°. Quartzo	

ANEXO IV: FOTOMICROGRAFIAS

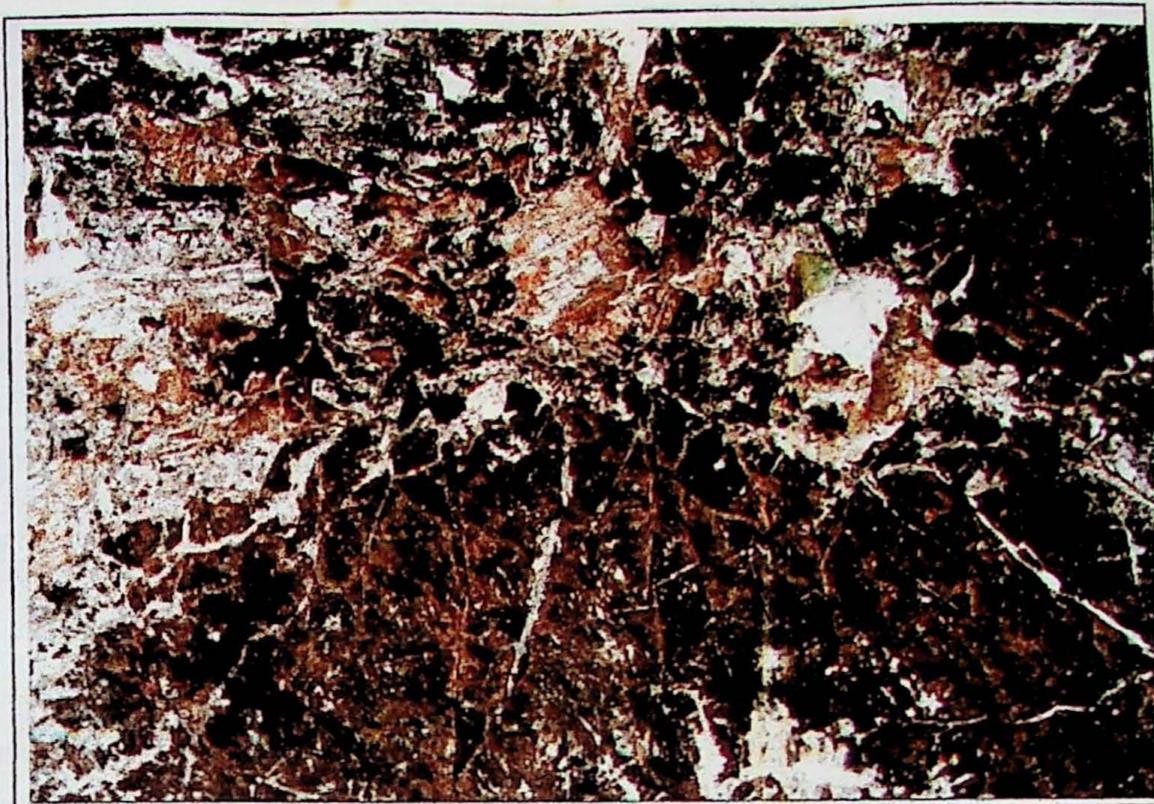


Foto 1 –Visão mineralógica geral do diorito porfirítico. Fenocristais de plagioclásio saussuritizado com clinopiroxênio e quartzo intersticial. Polarizadores descruzados. Aumento de 35 X. Amostra CK-46.

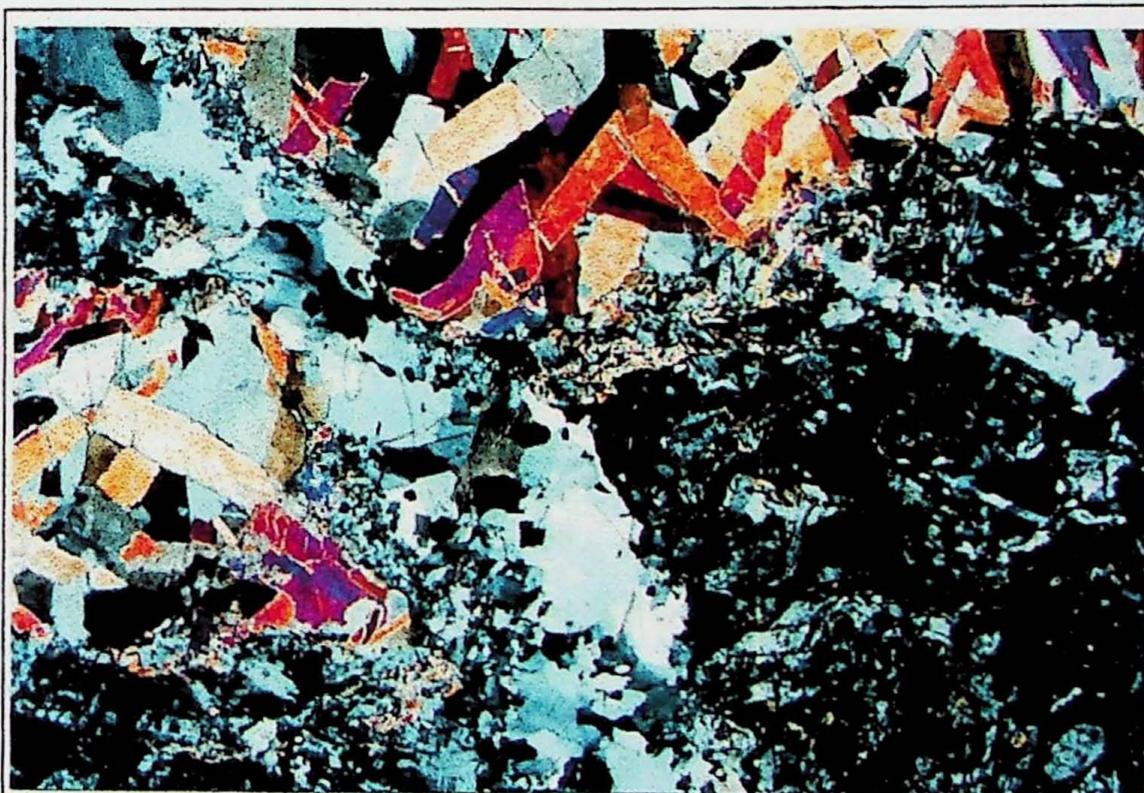


Foto 2 – Diorito fino, associado com o diorito porfirítico. Veio de quartzo e lawsonita sendo cortado por um veio de quartzo e carbonato, evidenciando atividades posteriores de percolação. Polarizadores cruzados. Aumento de 35 X. Amostra CK-46B.

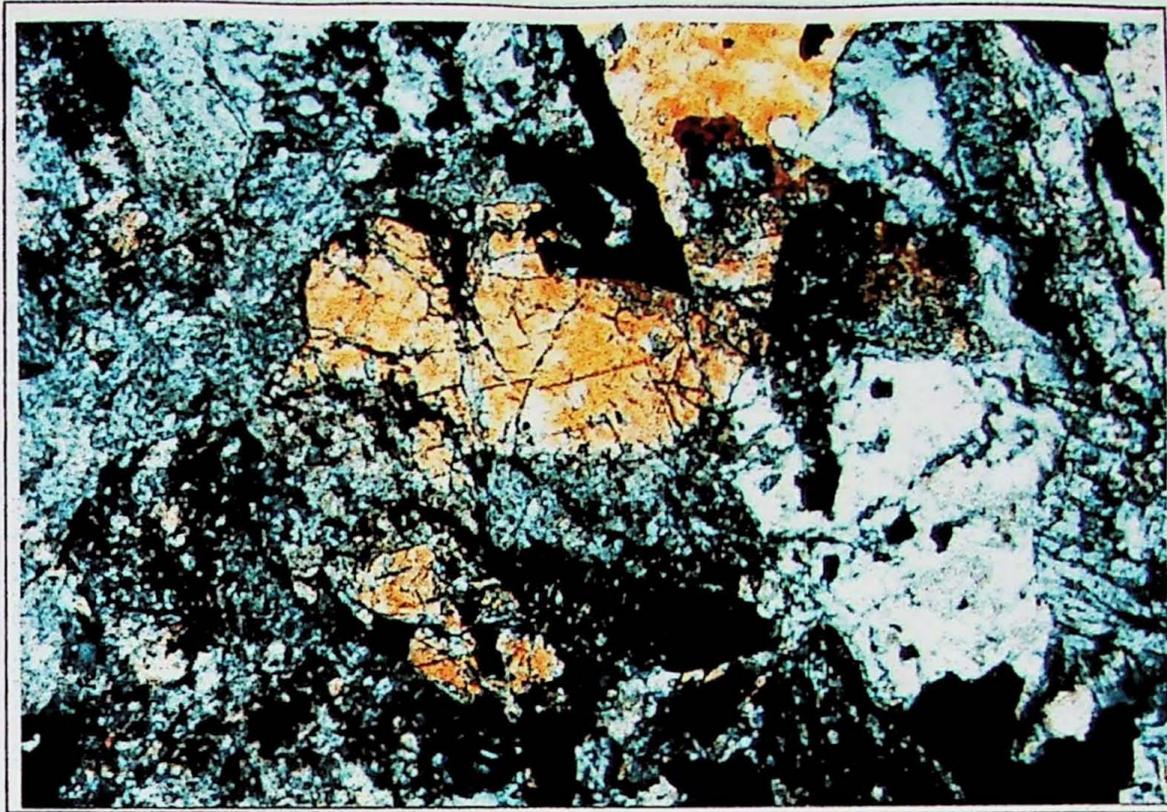


Foto 3 – Rocha básica composta por plagioclásio saussuritizado, clinopiroxênio (augita), opacos esqueléticos, cloritas e quartzo intersticial. Polarizadores cruzados. Amostra CK-05C. Aumento de 75 X.

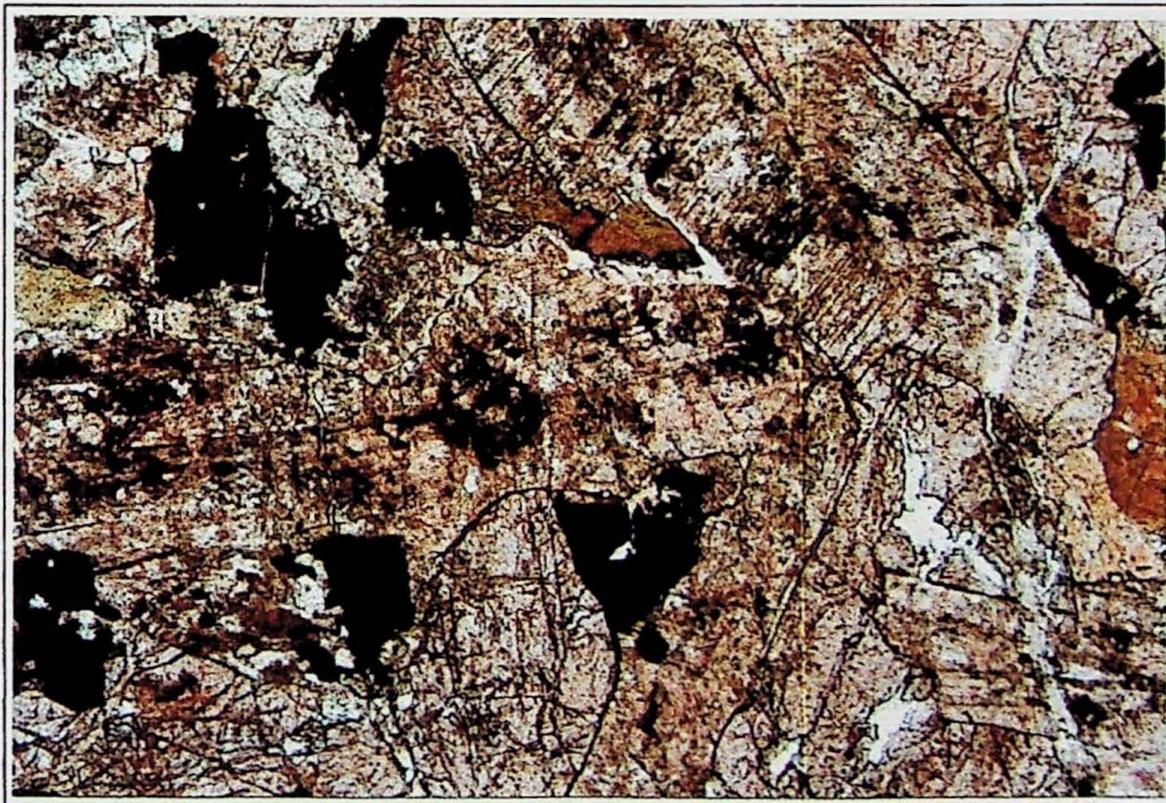


Foto 4 – Rocha básica com hornblenda magmática sendo alterada para actinolita entre os interstícios dos plagioclásios. Amostra CK-05C. Polarizadores cruzados. Aumento de 75 X.

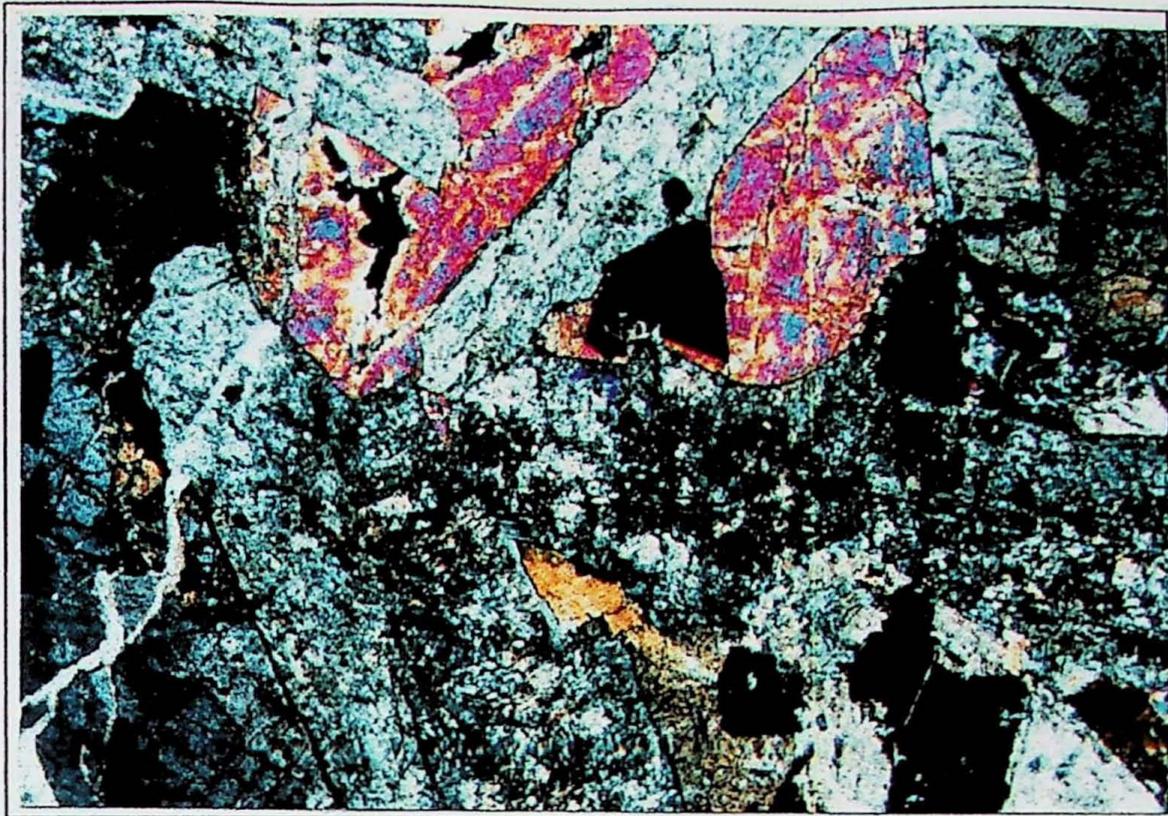


Foto 5 – Mesma foto que a anterior, sem polarizadores cruzados.



Foto 6 – Rocha básica com hornblenda sendo alterada para actinolita, restos de biotita magmática e plagioclásio saussuritizado. Amostra CK-48. Polarizadores descruzados. Aumento de 75 X.

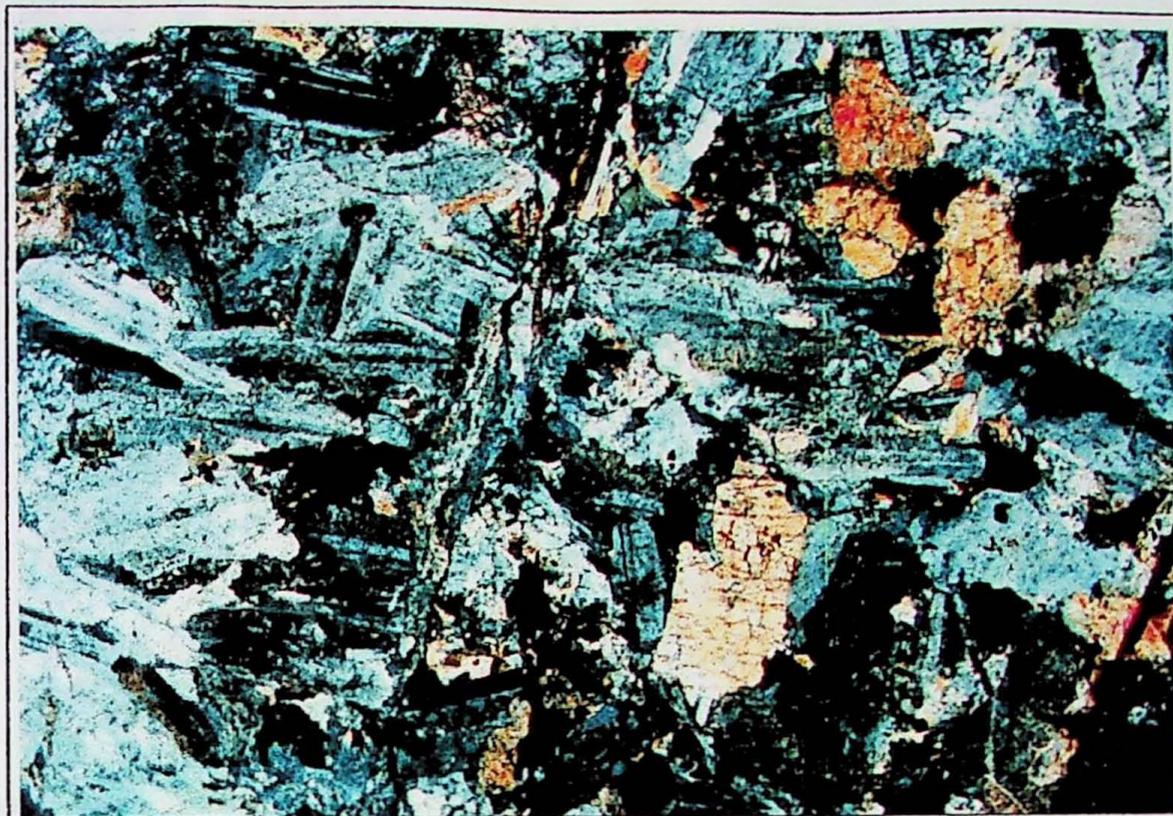


Foto 7 – Rocha básica com duas gerações de plagioclásio, pouco alterados, hiperstênio intersticial envolvendo um plagioclásio de Segunda geração. Amostra CK-48. Polarizadores cruzados. Aumento de 35 X.

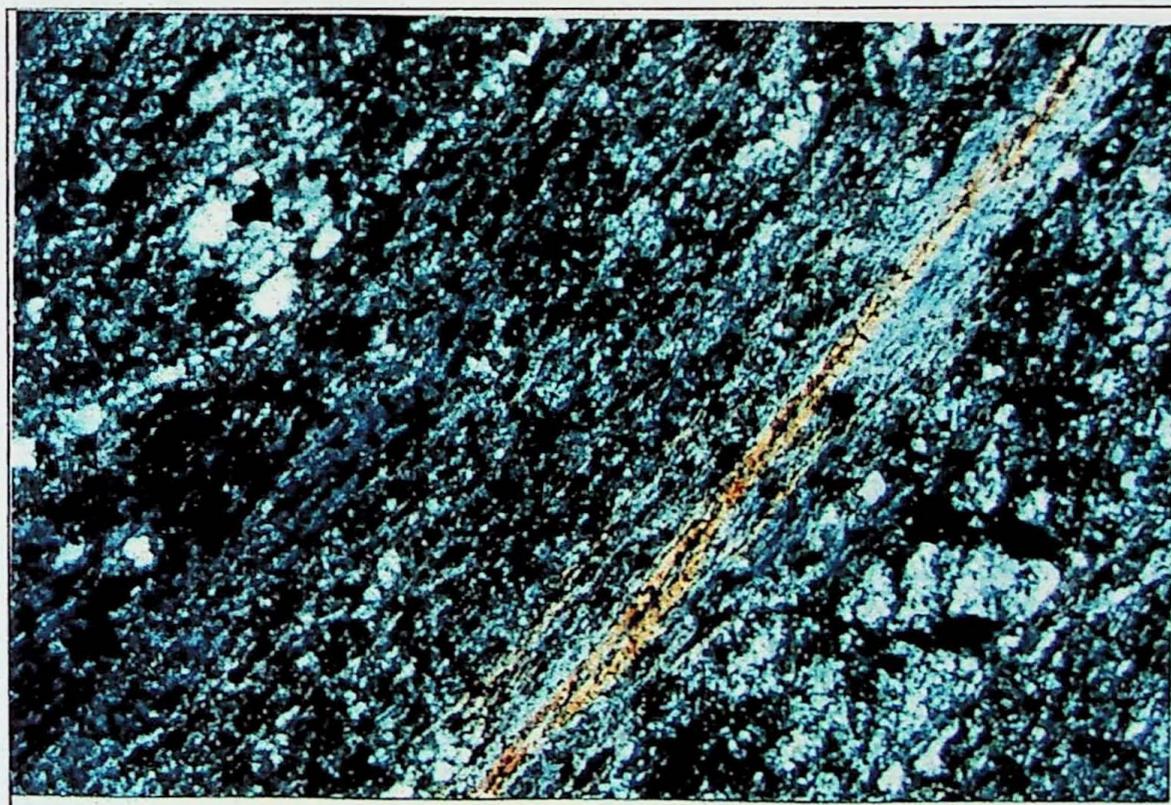


Foto 8 – Dique básico foliado, com recristalização mineral. Amostra CK-11. Polarizadores cruzados. Aumento de 75 X.

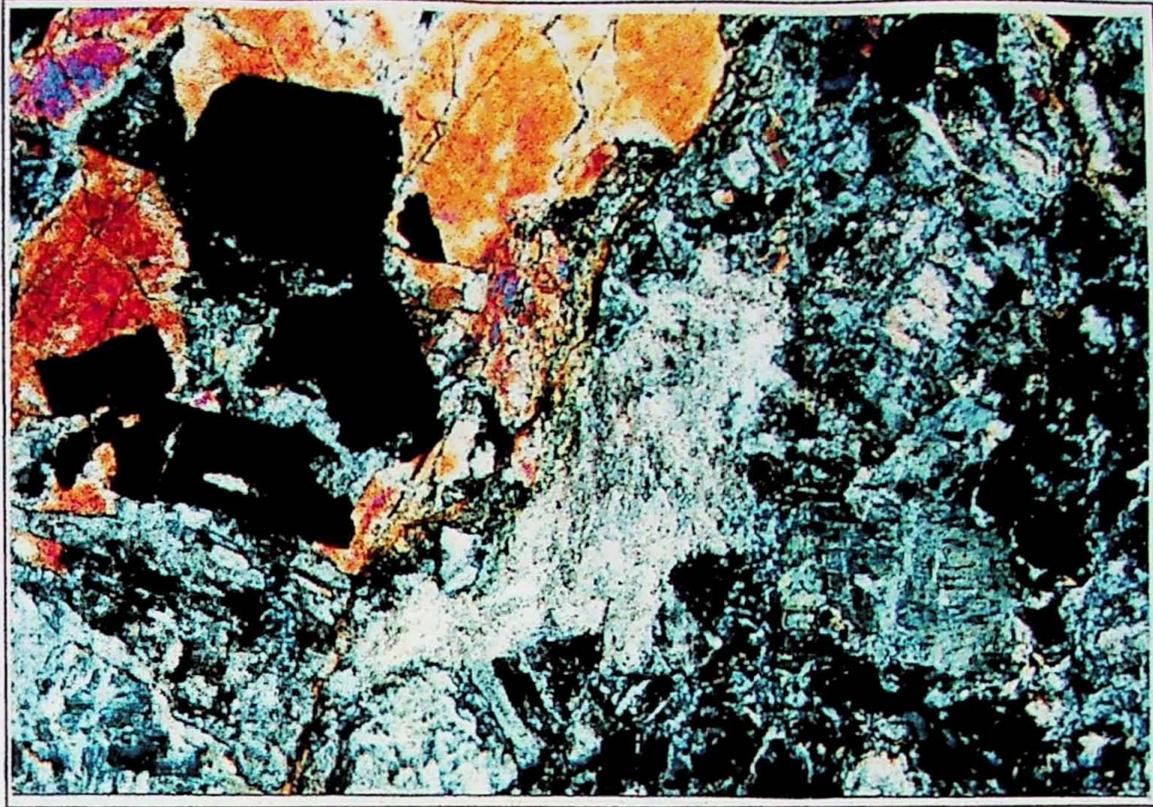


Foto 9 – Dique básico com "bolsão" de carbonato em meio a augita, opacos, cloritas e plagioclásios saussuritizados. Amostra CK-06¹ Polarizadores cruzados. Aumento de 75 X.



Foto 10 –Dique básico sendo cortado por veio carbonático. Amostra CK-05¹ Polarizadores cruzados. Aumento de 75 X.

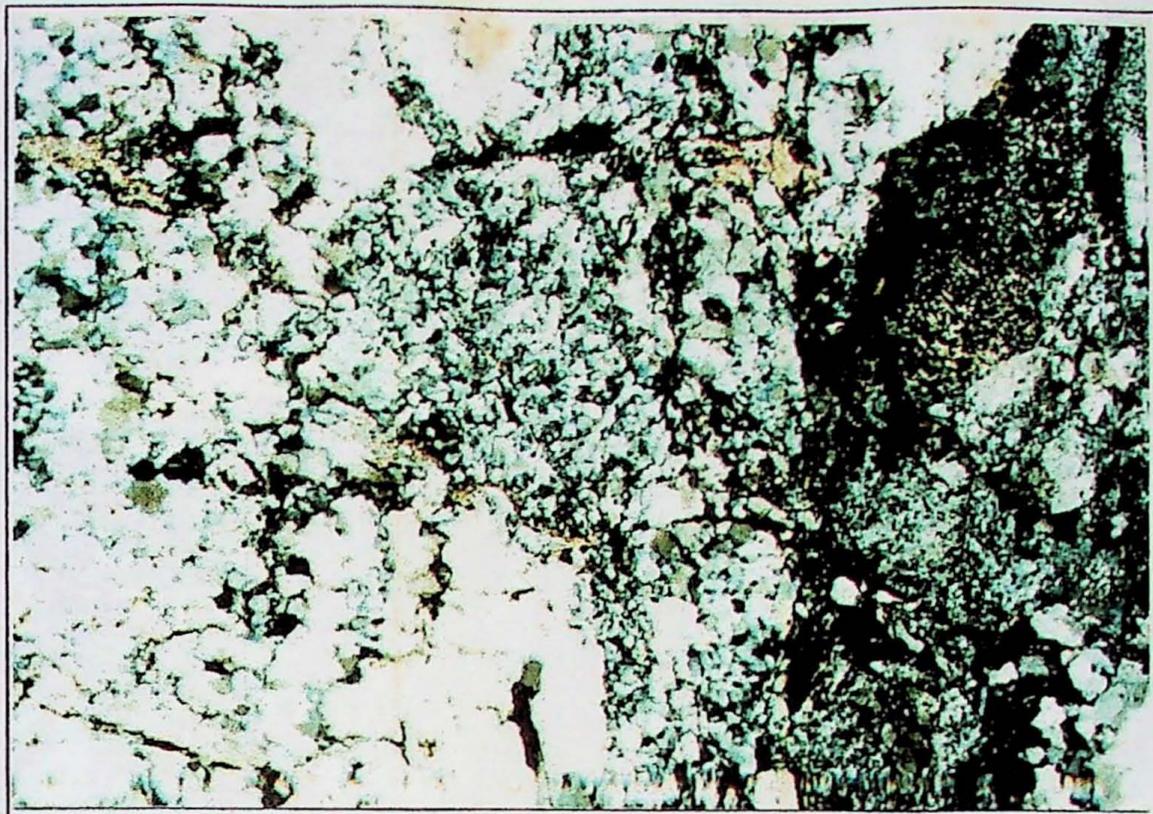


Foto 11 – Metagranitóide TTG cataclasado apresentando grãos de quartzo moídos e recristalizados e plagioclásio saussuritizado. Amostra CK-02/1A. Largura da foto 2 mm, pol. cruzados



Foto 12 – Metagranitóide TTG com quartzo recristalizado e moído, com evidente calcita percolada. Amostra CK-02/2. Largura da foto 3mm, pol. cruzados.



Foto 13 – Metagranitóide TTG cataclasado com quartzo recristalizado e moído, plagioclásio saussuritizado e veio de calcita posterior. Amostra CK-02/2. Largura da foto 2mm, pol. cruzados

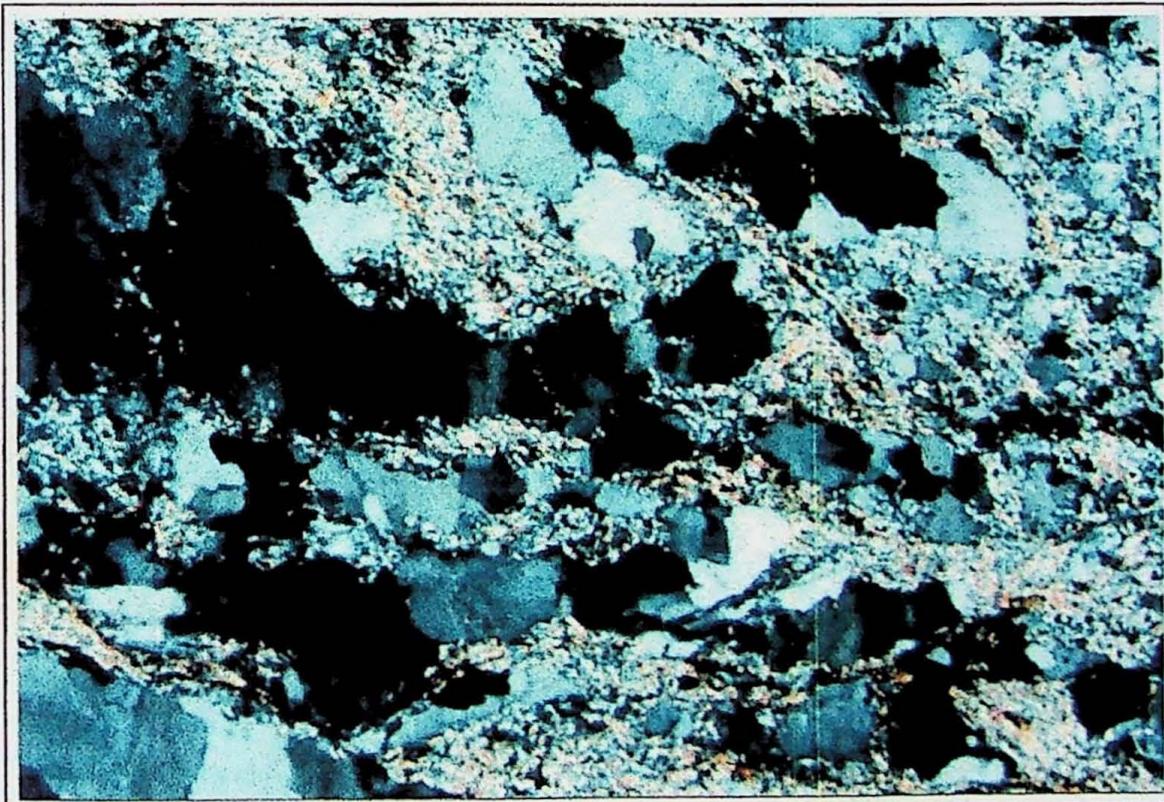


Foto 14 – Metagranitóide TTG milonitizado, com quartzo recristalizado e sericita. Amostra CK-08B. Polarizadores cruzados. Aumento de 75 X.

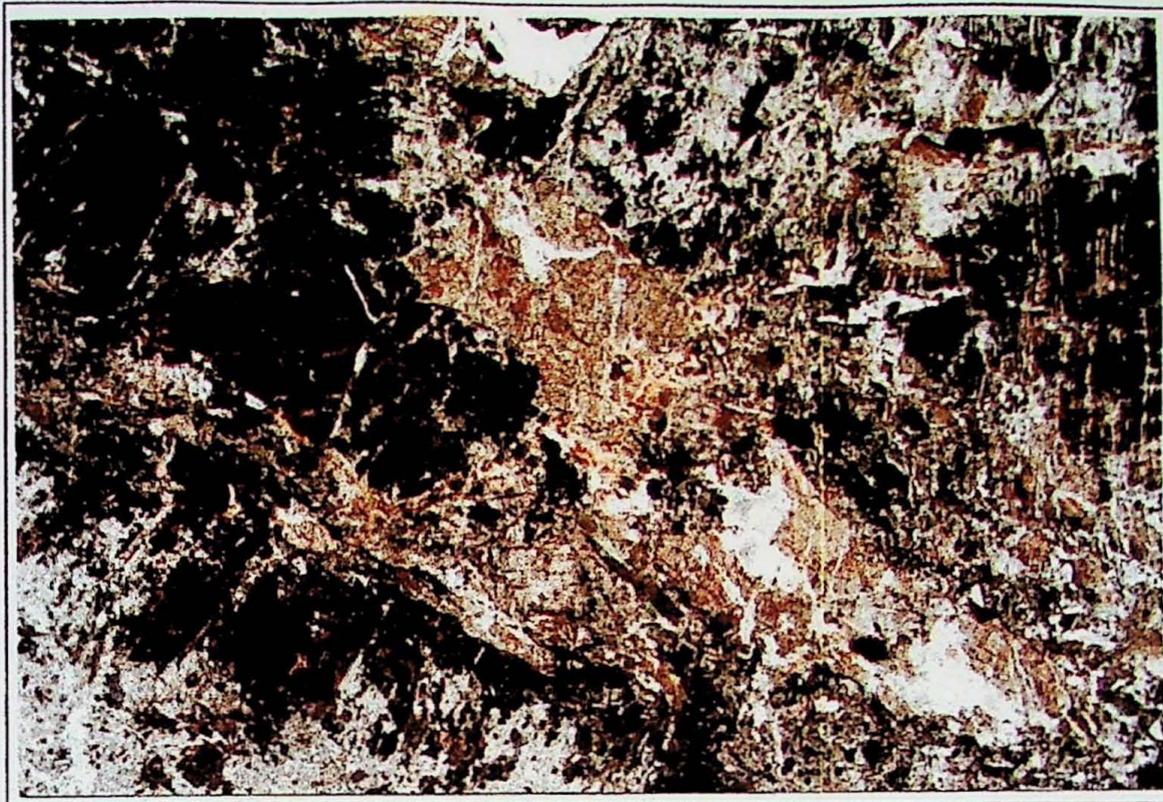


Foto 15 – Diorito porfírico com plagioclásio totalmente saussuritizado, augita, hornblenda magmática e quartzo.
Amostra CK-46. Polarizadores descruzados. Aumento de 35 X.

ANEXO V: DESCRIÇÕES DOS PONTOS DE CAMPO

ANEXO V: DESCRIÇÃO DOS ALCOMENTOS DE CAMPO

Ficha de Alcomento - Ponto 30	
Alcomento: CK-45 (e CK-04)	Localização: Canchal do Rio-Verde das Américas, Área I
Litologias presentes: metagranulitos TTG calcáreos e Diques básicos máficos	Relações de Contato: Diques básicos intrusivos a metagranulitos TTG
Observações: O metagranulito TTG apresenta Cozinhos, aproximadamente cristalinos, inequigranular, com granulometria grossa média, mineralogia constituída em Quartzos e Feldspatos. O dique básico é máfico, apresenta cristalografia fina, com xenólitos de metagranulitos TTG inclusos, incluindo intrusão. Apresenta-se irregular, mas com direção principal E- W.	
Medidas Efetuadas: Fotografias: 250/30	Amostras: CK-02, CK-03 (tronda nora do dique), CK-04 (a e b) (da borda norte), CK- 05A, B e C (corte do dique), CK-06 A e B (dição W-E)

ANEXO V: DESCRIÇÕES DOS PONTOS DE CAMPO

Alcomento: CK-10 (e CK-01 + CK- 13)	Localização: Espetro das Américas, Norte do CK-02, rede made- ra de pontos
Litologias presentes: metagranulitos TTG e Rocha Carbonífera do Grupo Bambuí	Relações de Contato: metagranulitos TTG diátraco, em contato com Rochas do Grupo Bambuí, contendo diques
Observações: Rocha de metagranulitos TTG, constituinte inequigranular, com granulometria grossa, possui em contato com uma rocha carbonífera, carbonífera, de granulometria fina. O contato apresenta uma foliação ductil bem marcada, enquanto os metagranulitos TTG apresenta um fraturamento n.º 1.	
Medidas Efetuadas: Fotografias: 17070, 21545, 22050, 19000, 20535, 17040, 18540, 16740, 17340 Fotografias: 17585, 30585, 31070, 20080, 31080, 30080, 27855, 30570	Amostras:

ANEXO V: DESCRIÇÃO DOS AFLORAMENTOS DE CAMPO

Ficha de Afloramento - Piumhi 99	
Afloramento: CK-15 (=CK-02)	Localização Cachoeira do Ribeirão das Araras, Área I
Litotipos presentes: metagranitóides TTG cataclasado e Dique básico maciço	Relações de Contato: Dique básico, intrude o metagranitóides TTG
Observações: O metagranitóides TTG apresenta Cor cinza, aparentemente cataclasado, inequigranular, com granulometria grossa média, mineralogia consistindo em quartzo e feldspato. O dique básico é métrico, apresenta granulometria fina, com xenólitos do metagranitóides TTG inclusos, indicando intrusão. Apresenta-se irregular, mas sua direção principal é E-W.	
Medidas Efetuadas: Foliação: 260/60	Amostras: CK-02, CK-03 (borda norte do dique), CK-04 (a ± 10m da borda norte), CK-05 A, B e C (centro do dique), CK-06 A e B (borda sul do dique)

Ficha de Afloramento - Piumhi 99	
Afloramento: CK- 16 (=CK-01 = CK-50)	Localização Ribeirão das Araras, Norte do CK-02, vide mapa de pontos.
Litotipos presentes: metagranitóides TTG e Rocha Carbonática do Grupo Bambuí	Relações de Contato: metagranitóides TTG cisalhado, em contato com Rochas do Grupo Bambuí, contato tectônico
Observações: Blocos de metagranitóides TTG, cataclasados, inequigranulares, com granulometria grossa, postos em contato com uma rocha escura, carbonática, de granulometria fina. O carbonato apresenta uma foliação dúctil bem marcada, enquanto o metagranitóides TTG apresenta um fraturamento rúptil.	
Medidas Efetuadas: Foliações: 170/70; 215/45; 222/50; 199/50; 205/55; 170/40; 168/45; 162/42; 172/40 Fraturas: 325/65; 305/65; 310/70; 300/55; 310/85; 300/80; 278/85; 305/85	Amostras:

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Ficha de Afloramento - Piumhi 99	
Afloramento: CK- 37	Localização Início do Perfil do metagranitóides TTG, área I. Vide mapa de pontos.
Litotipos presentes: Contato entre o metagranitóides TTG e a Sequência da base do GSB	Relações de Contato: Contato Tectônico
Observações: O metagranitóides TTG, apresenta-se milonitizado, filonitizado, com transformação de feldspatos para micas finas (sericitas), tem cor esverdeada e é inequigranular. Temos a presença de Estruturas S-C no metagranitóides TTG, que se encontra crenulado.	
Medidas Efetuadas: Foliação metagranitóides TTG: 119/35 155/55 Lineação metagranitóides TTG: 220/30 176/61 metagranitóides TTG milonítico no contato: 108/65 C: 100/52 S:140/55 Lineação:20/20	Amostras: CK-37 - metagranitóides TTG milonitizado CK-08 A e B (TTG e veio quartzoso, respectivamente)

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Ficha de Afloramento - Piumhi 99	
Afloramento: CK- 38	Localização Leito do Córrego Araras, vide mapa de pontos
Litotipos presentes: metagranitóides TTG brechado	Relações de Contato:
Observações: metagranitóides TTG inequigranular, cataclasado, com matriz escura. Apresenta muito quartzo, que deve ser oriundo de uma segregação devido ao cisalhamento. Porém, no mesmo afloramento, temos um metagranitóides TTG que apresenta muito quartzo, mas está bem mais sericitizado o que indica a heterogeneidade do cisalhamento	
Medidas Efetuadas: Foliação: 170/40 Lineação: 165/41	Amostras: CK-38 A - Rocha Brechada CK-38 B - Rocha Mais Maciça CK-38 C - Rocha com Brilho Sedoso

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Ficha de Afloramento - Piumhi 99	
Afloramento: CK- 39 (=CK-04)	Localização Leito do Ribeirão Araras, vide mapa de pontos
Litotipos presentes: Rocha básica	Relações de Contato:
Observações: Temos um bloco de rocha básica no leito do rio. Apresenta granulometria fina e cor escura.	
Medidas Efetuadas:	Amostras: Ck-39 , CK-07 A, B e C, Rochas básicas

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Ficha de Afloramento - Piumhi 99	
Afloramento: CK- 40 (=CK-05)	Localização Ribeirão Araras, 1ª cachoeira, descendo o rio, vide mapa de pontos
Litotipos presentes: metagranitóides TTG e Rocha básica	Relações de Contato: Rocha básica intrusiva ao metagranitóide
Observações: O metagranitóides TTG se encontra milonitizado e filonitizado, tem granulometria grossa e se encontra cortado por dois diques básicos, de direção E-W, aproximadamente. O primeiro dique (descendo o rio) tem espessura métrica, enquanto que o segundo dique tem poucos centímetros.	
Medidas Efetuadas: metagranitóides TTG (Sn): 130/45 130/70 120/60 metagranitóides TTG(Sn+1): 260/75 250/74 Fraturas Diques: 126/90 198/70 Direção Dique Pequeno: 144/64	Amostras: CK-40 e CK-10, Dique Grande CK-11, Dique Pequeno

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Ficha de Afloramento - Piumhi 99	
Afloramento: CK- 41(= CK-06)	Localização Leito do Ribeirão Araras, vide mapa de pontos
Litotipos presentes: metagranitóides TTG cataclástico	Relações de Contato:
Observações: metagranitóide TTG alterado, cataclástico com feldspatos grossos, inequigranulares.	
Medidas Efetuadas:	Amostras: CK-41 - metagranitóides TTG +fino, CK- 09 A, TTG CK-09 B, veio quartzoso

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK- 42	Localização Leito do Ribeirão Araras, outra cachoeira
Litotipos presentes: metagranitóides TTG cortado por rocha fina aplítica	Relações de Contato: aparentemente é intrusiva ao metagranitóide ou diferenciação do mesmo corpo.
Observações: Temos um metagranitóide TTG alterado com granulometria média grossa, apresentando uma pequena zona de cisalhamento, na qual está presente uma rocha mais fina, possivelmente aplítica	
Medidas Efetuadas: Falha (cisalhamento): 32/78	Amostras: CK-42 A - Rocha mais fina CK-42 B - Rocha mais Grossa

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK- 43(= CK-07)	Localização Leito do Ribeirão das Araras, vide mapa de pontos
Litotipos presentes: Rocha básica e metagranitóides TTG	Relações de Contato: A rocha básica é intrusiva ao metagranitóide
Observações: Dique básico apresentando xenólitos do metagranitóides TTG.	
Medidas Efetuadas: Fraturamento: 70/80	Amostras: CK-43, CK-12- Rocha básica

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK- 44 (=Ck-03)	Localização Leito do Ribeirão Araras
Litotipos presentes: metagranitóides TTG e rocha básica	Relações de Contato: Rocha básica é intrusiva ao metagranitóide
Observações: O metagranitóide TTG se encontra foliado, com granulometria grossa e está sendo cortado por um dique de rocha básica.	
Medidas Efetuadas:	Amostras: CK-44 A - metagranitóides TTG CK-44 B - Rocha básica CK-13 - Rocha básica

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK- 46	Localização Ribeirão Araras, aproximadamente atrás do Posto de Gasolina ao norte de Piumhi.
Litotipos presentes: Diorito Porfirítico	Relações de Contato: intrudida nas rochas da sequência <i>Greenstone Belt</i> .
Observações: Rocha com matriz fina e feldspatos centimétricos. Apresenta zonas mais finas onde os feldspatos não se apresentam como fenocristais.	
Medidas Efetuadas:	Amostras: CK-46 A - Rocha Porfirítica CK-46 B - Rocha Fina

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK- 48 (= CK-62)	Localização Afluente do Ribeirão Araras
Litotipos presentes: metagranitóides TTG e Rocha básica	Relações de Contato: Rocha básica intrusiva ao metagranitóide
Observações: Este afloramento se assemelha muito com o CK-15=CK-02, temos um metagranitóides TTG cataclasado cortado por um dique métrico de composição básica .	
Medidas Efetuadas: Direção do contato dique/metagranitóides TTG: 178/85; 182/82	Amostras: CK-48 (duas), CK-62

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK-51	Localização Ribeirão Araras, ao norte do ponto CK-50
Litotipos presentes: Rocha carbonática e metagranitóides TTG	Relações de Contato: Blocos de metagranitóides TTG sobre a rocha carbonática. Provavelmente os blocos são rolados.
Observações: Rocha carbonática com partes muito foliada e partes maciças. Predominantemente apresentam granulometria fina, predominando silte e argila.	
Medidas Efetuadas: Foliação: 160/45; 180/70; 226/75; 175/50; 175/70; 205/60 Fraturamento: 250/80; 248/70; 240/70; 240/80	Amostras:

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK-52	Localização Ribeirão Araras, após o ponto CK-51, descendo o rio.
Litotipos presentes: metagranitóides TTG e carbonatos	Relações de Contato: Blocos rolados de metagranitóides TTG no leito carbonático do rio.
Observações:	
Medidas Efetuadas:	Amostras:

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK-53	Localização Ribeirão Araras, descendo o rio , após o ponto CK-52
Litotipos presentes: Rochas carbonáticas pelíticas e arenosas	Relações de Contato: Camadas pelíticas intercaladas com camadas mais arenosas, com partes dobradas.
Observações:	
Medidas Efetuadas: Foliação: 238/45; 230/50; 225/60; 225/55 Dobra isoclinal encontrada dentro de uma camada pelítica: Flancos: 180/30; 250/55; P.A.: 210/50 Eixo: 180/70 Fraturas: 118/70; 320/60; 340/55; 315/55	Amostras: CK-53

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK-54	Localização Ribeirão Araras, após o ponto CK-53, descendo o rio.
Litotipos presentes:	Relações de Contato: Carbonatos foliados, com variações composicionais entre camadas, ora mais pelítica, ora mais arenosa.
Observações: Ocorre veios de quartzo em pequenas fraturas posteriores a foliação. Algumas fraturas viraram pequenas falhas, com rejeitos centimétricos.	
Medidas Efetuadas:	Amostras: CK-54 A - mais arenosa CK-54 B - mais pelítica

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK-55	Localização Ribeirão Araras, após o ponto 54, descendo o rio.
Litotipos presentes: metagranitóides TTG e carbonatos	Relações de Contato: metagranitóides TTG cataclasado em contato com os sedimentos carbonáticos foliados.
Observações: Aparentemente o metagranitóides TTG é uma "lasca" tectônica em meio aos carbonatos.	
Medidas Efetuadas:	Amostras: CK-55 A - metagranitóides TTG CK-55 B - carbonato

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK-56	Localização Ribeirão Araras, após o ponto CK-55, descendo o rio.
Litotipos presentes: metagranitóides TTG e carbonatos.	Relações de Contato: metagranitóides TTG <i>in situ</i> . O leito do rio é constituído por carbonatos.
Observações: metagranitóides TTG encontra-se como uma lasca tectônica	
Medidas Efetuadas:	Amostras:

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK-57	Localização Confluência do Ribeirão Araras com um efluente seu.
Litotipos presentes: Carbonato	Relações de Contato: Rocha carbonática pelítica, muito foliada, com fraturas posteriores a foliação preenchidas com calcita.
Observações:	
Medidas Efetuadas:	Amostras: CK-57

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK-58	Localização Efluente do Ribeirão Araras, após o ponto CK-57
Litotipos presentes: carbonatos	Relações de Contato:
Observações: carbonatos muito foliados, semelhantes aos do ponto CK-57	
Medidas Efetuadas:	Amostras:

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK-59	Localização Efluente do Ribeirão Araras, após o ponto CK-58, subindo o rio.
Litotipos presentes: Carbonato com bandamento composicional (pelito, arenito)	Relações de Contato:
Observações: Carbonato foliado com fraturas posteriores preenchidas com calcita	
Medidas Efetuadas:	Amostras:

Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK-60	Localização Efluente do Ribeirão Araras, após o ponto CK-59, subindo o rio.
Litotipos presentes: metagranitóides TTG alterado	Relações de Contato:
Observações: Paredão de metagranitóides TTG alterado	
Medidas Efetuadas:	Amostras:

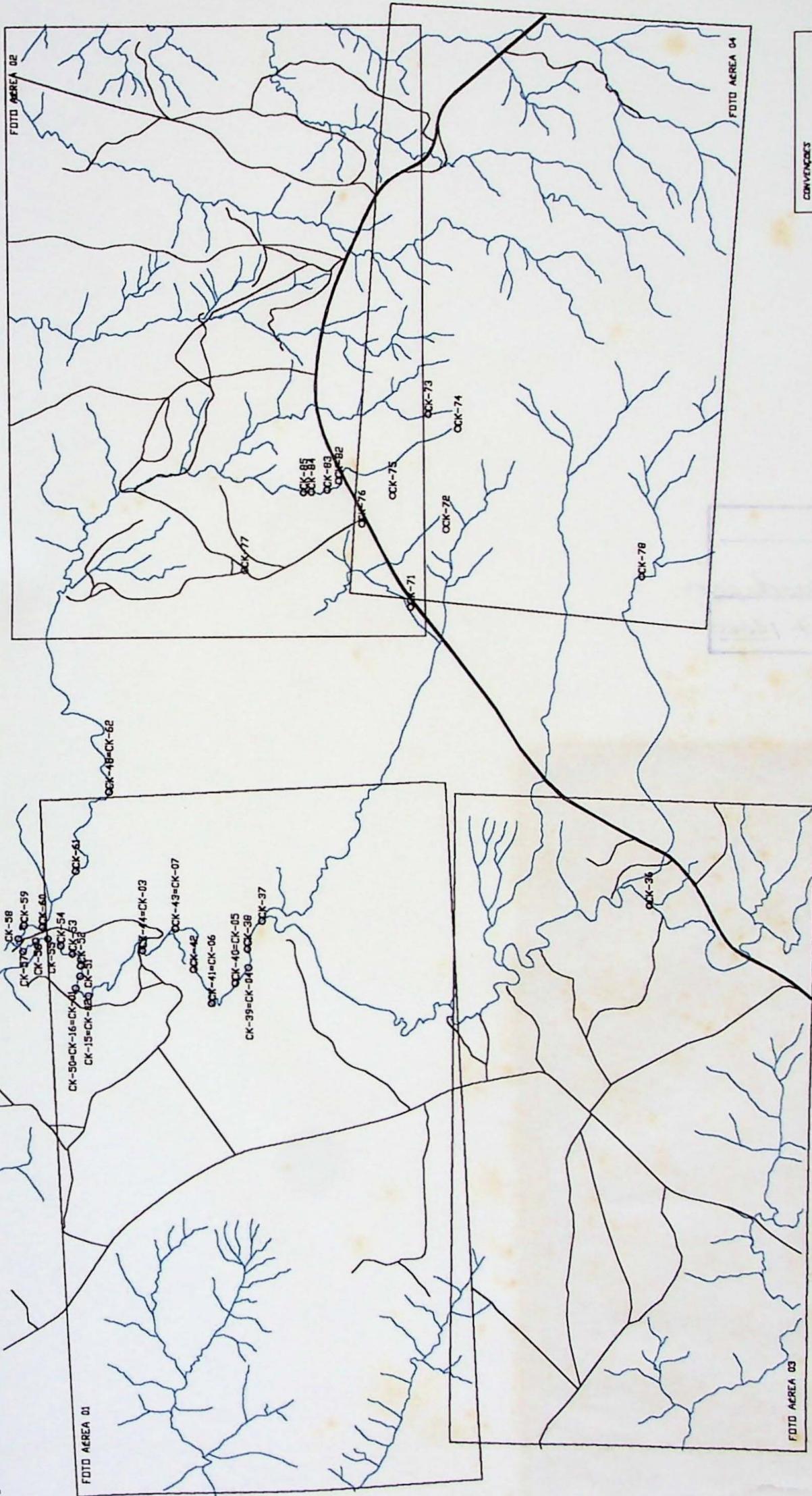
Ficha de Afloramento - Piumhi 99

Afloramento: CK-61	Localização Após o ponto CK-60, subindo o rio
Litotipos presentes: metagranitóides TTG	Relações de Contato:
Observações: metagranitóides TTG semelhante ao encontrado na Cachoeira do Grande Dique, no Ribeirão Araras	
Medidas Efetuadas:	Amostras: CK-61

ANEXO VI: MAPA DE PONTOS DE CAMPO

ANEXOVI: MAPA DE PONTOS DE CAMPO

MAPA DE PONTOS DE AFLORAMENTOS



CONVENÇÕES

S Estradas

OCK-36 Afloramentos verificadas

