

**UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
*Instituto de Geociências e Ciências Exatas*  
**Campus de Rio Claro (SP)**

**GEOLOGIA E PESQUISA MINERAL NA REGIÃO OESTE DO  
MACIÇO CARITIANAS, MUNICÍPIOS DE ALTO PARAÍSO E  
ITAPUÃ D'OESTE, RONDÔNIA**

**MARCELO GUTIERREZ DE OLIVEIRA**

Orientador: Washington Barbosa Leite Júnior

*Projeto de Pesquisa apresentado à Comissão do Trabalho de Conclusão do Curso de Geologia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP, campus de Rio Claro, como parte das exigências para o cumprimento da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso no ano letivo de 2012”*

Rio Claro – SP  
2012

553.0981 Oliveira, Marcelo Gutierrez de  
O48g Geologia e Pesquisa Mineral na região Oeste do maciço Caritianas,  
municípios de Alto Paraíso e Itapuã D'Oeste, Rondônia / Marcelo  
Gutierrez de Oliveira. - Rio Claro : [s.n.], 2012  
36 f. : il., figs., fots., mapas + mapa

Trabalho de conclusão de curso (Geologia) - Universidade Estadual  
Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas  
Orientador: Washington Barbosa Leite Junior

1. Geologia econômica – Brasil. 2. Pesquisa mineral. 3. Rondônia. 4.  
Granitos. 5. Estanho. 6. Alto Paraíso. 7. Caritianas. I. Título.

## RESUMO

Os granitos Rondonianos, situados na Província Estanífera Rondônia, porção sudoeste do Cráton Amazônico, possuem grande importância econômica devido ao seu grande potencial metalogenético. Destes granitos destaca-se a Suíte Intrusiva Rondônia ou Suíte Granitos Últimos de Rondônia, com aproximadamente 997-998 Ma (Bettencourt et al., 1997, 1999), por suas mineralizações de estanho possuindo as maiores reservas deste minério do Brasil. Essas mineralizações de estanho em veios greissen são relacionadas geneticamente a estes granitos, com depósitos de diferentes estilos estruturais tanto no interior dos plútons graníticos (endogreissen) como nas rochas encaixantes (exogreissen). A região oeste do Maciço Caritianas possui poucos trabalhos publicados, sendo que a geologia e o potencial econômico desta nunca foram plenamente conhecidos. Agora com a valorização do estanho no mercado mundial é necessário novas campanhas prospectivas e descobertas de novos depósitos.

**Palavras-chave:** Geologia econômica , Pesquisa mineral., Rondônia. , Granitos, Estanho, Alto Paraíso, Caritianas..

## ABSTRACT

The granites Rondonianos, located in Rondônia Tin Província, the southwestern portion of the Amazonian Craton, have great economic importance due to its large potential metallogenic. These granites stands out Intrusive Suite or Suite Granites Latest Rondônia Rondônia, with approximately 997-998 Ma (Bettencourt et al., 1997, 1999), for their tin mineralization having the largest reserves of this ore from Brazil. These tin mineralization in veins greissen are genetically related to these granites, deposits with different structural styles both within granitic plutons (endogreissen) as the host rocks (exogreissen). The western region of the Massif Caritianas has few published works, and the geology and potential econômicoão that were never fully known, now with the recovery of tin in the world market need new campaigns and prospective discoveries of new deposits.

Keywords: Economic Geology ,. Mineral exploration.,Rondônia, Granites,Tin., Alto Paraíso, Caritianas.

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA.....	9
2.1 Localização da área e vias de acesso.....	9
2.2 Vegetação.....	10
2.3 Clima.....	11
2.4 Hidrografia.....	11
2.5 Geomorfologia.....	11
3. OBJETIVO.....	12
4. MÉTODOS.....	12
4.1 Bibliografia.....	12
4.2 Mapeamento Geológico.....	12
4.3 Prospecção Aluvionar.....	13
4.4 Análise petrográfica.....	13
4.5 Produtos Finais.....	13
5. CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL.....	14
5.1 SW do Cráton Amazônico.....	14
5.2 Complexo Jamari (Embasamento):.....	14
5.3 Suítes Intrusivas.....	16
5.4 Coberturas Sedimentares Cenozóica.....	20
5.5 Mineralização Primária.....	21
5.6 Mineralização Secundária.....	23
6. GEOLOGIA LOCAL.....	23
6.1 Introdução.....	23
6.2 Sienogranitos Porfíricos.....	24
6.3 Diques de Aplitos e Pegmatitos Graníticos.....	27
6.4 Coberturas Sedimentares.....	30
6.5 Unidade A.....	30

7. PROSPECÇÃO ALUVIONAR.....	34
8. CONCLUSÕES .....	35
9. BIBLIOGRAFIA .....	37

## Lista de Figuras

Figura 1- Mapa de Localização na porção Centro Norte do Estado de Rondônia (em amarelo a área mapeada).....	10
Figura 2 - As províncias do Cráton Amazônico.....	15
Figura 3- Mapa geológico da porção central da Província Estanífera de Rondônia(CPRM)...	19
Figura 4 - (a) Sienogranito porfirítico cinza e (b) Domínio das coberturas sedimentares.....	24
Figura 5 - Sienogranito porfirítico cinza.....	25
Figura 6 - Foto mostrando dique de Pegmatito de composição granítica em granito porfirítico róseo.....	26
Figura 7 - Figura mostrando micropertita em veio no Sienogranito porfirítico rosa.....	27
Figura 8- Foto mostrando dique de Pegmatito de composição granítica em granito porfirítico róseo.....	28
Figura 9 – Quartzo pegmatítico presente na área associado ao Sienogranito porfirítico róseo.....	29
Figura 10 - Foto mostrando a composição quartzo- feldspática do dique aplítico.....	29
Figura 11 - Foto mostrando sedimentos fortemente plintitizados, composto por matriz argilosa caulínica com concreções ferruginosas arredondadas e irregulares.....	31
Figura 12 - Foto mostrando (a) solo silto arenoso pardo amarelado com grãos sub-arredondados, com concreções ferruginosas alongadas centimétricas,(b) solo areno –siltoso sem a presença de concreções ferruginosas,(c) solo arenoso,alterado retrabalhado por vegetação,alterado.....	32
Figura 13 - Foto mostrando em detalhe as concreções ferruginosas em cobertura silto arenosa pardo amarelado, as concreções são originárias de processos de plintitização.....	32
Figura 14 - Foto mostrando sedimentos arenosos pardo avermelhados pertencentes a Unidade A e linha de pedra formado por lateríta arredondada, que marca a base desta unidade.....	33
Figura 15 - Mapa da área com Pontos de amostragem.....	35

## **Lista de Tabela**

Tabela 1 - Mostrando tipo petrográficos e mineralizações associadas com as suítes intrusivas graníticas na Província Estanífera Rondônia e áreas adjacentes, SW do Cráton Amazônico.....	16
--	----



## 1.INTRODUÇÃO

O estado de Rondônia é o segundo produtor de estanho do país, com cerca de 20% da produção total (Sumário Mineral,DNPM,2003). A descoberta e início da extração de cassiterita, principal mineral portador de Sn, ocorreu em 1952. Devido ao alto potencial econômico e à crescente descoberta de novos depósitos, foi lançado no ano de 1972 um programa de pesquisa mineral com o objetivo de avaliar o potencial estanífero de Rondônia. Como resultado, foi criada a Província Estanífera Rondônia, que compreende uma área de aproximadamente 87.000 km<sup>2</sup>, no estado de Rondônia e parte dos estados do Amazonas, Acre e Mato Grosso do Sul (Porsani,2004). A partir de 1985, o preço do estanho caiu fortemente, refletindo na produção do estado. Com a ascensão do mercado asiático após 2005, o preço do estanho sofreu forte aumento, surgindo novos investimentos na produção e em pesquisa mineral para estanho na Província Estanífera Rondônia.

A Província Estanífera Rondônia, localizada na porção sudoeste do Cráton Amazônico, compreende rochas metamórficas de médio a alto grau, localmente recobertas por rochas indeformadas de mais baixo grau (Scandolaro et al, 1999;. Payolla et al, 2002), que foram afetadas por seis eventos magmáticos, representados por sete Suítes Intrusivas:

Suíte Intrusiva Serra da Providência (1606-1532 Ma), Suíte Intrusiva Santo Antônio (1406 Ma), Suíte Intrusiva Teotônio (1387 Ma), Suíte Intrusiva Alto Candeias (1346-1338Ma), Suíte Intrusiva São Lourenço-Caripunas (idade entre 1314-1309 Ma), Suíte Intrusiva Santa Clara (1082-1074Ma) e a última a Suíte Intrusiva Granitos Últimos de Rondônia (997-998 Ma)( Bettencourt *et al.*, 1999).

As suítes intrusivas possuem grande importância econômica devido ao potencial estanífero, dentre elas destaca-se a Suíte Intrusiva Granitos Últimos de Rondônia, responsável pelas mais expressivas concentrações de Sn, W, Nb, Ta, F, topázio e berilo na Província Estanífera de Rondônia (Priem *et al.* 1989, Bettencourt *et al.*, 1999).

A Suíte Intrusiva Granitos Últimos de Rondônia está distribuída em diversos maciços, compostos por sienogranitos e alcali-feldspato granitos, associados com quantidades menores de álcali-feldspato sienitos, traquitos e riolitos (Bettencourt et al., 1997, 1999), intrudidos em

associações litológicas presentes na porção centro-leste da Província Estanífera Rondônia, (Payolla et al.,2002). As mineralizações estaníferas nesta suíte são caracterizadas pela presença de greisen (in-situ ou quartzo greisens, relacionados com diques de rochas ácidas como riolito/quartzo pórfiro (tipo stockwork ou enxame de veios) (Porsani,2004).

Mapeamentos regionais anteriores ao presente trabalho consideraram a área mapeada como pertencente à porção oeste do Maciço Caritianas, composto por quatro fácies graníticas: equigranular, heterogranular, porfirítica e microgranítica, além de filões pegmatíticos associados (Pinho e Bettencourt, 1996).

Este maciço possui mineralizações conhecidas como o depósito de Cachoeirinha (leste do maciço), e estão associadas a alterações hidrotermais pós-magmáticas dos tipos: pervasiva intersticial(metassomatismo sódico e potássico) , alteração fissural(metassomatismo ácido), metassomatismo silícico e alteração argilíca( Pinho e Bettencourt,1996), porém a porção oeste do maciço é praticamente desconhecido, grande parte encontra-se recoberta por espessas sequencias deposicionais cenozoicas.

As sequencias deposicionais podem possuir depósitos secundários de estanho, originados da intensa decomposição química e desagregação mecânica da rocha granítica original ou da rocha greisenizada. A cassiterita é um mineral resistente à intemperização e pode ser encontrada na forma residual (in-situ) nos elúvios, na forma semitransportada nos colúvios e na forma transportada nos alúvios. No depósito do tipo coluvionar, as rochas se depositam nas encostas e planícies próximas ao afloramento do depósito primário (Porsani,2004).

## **2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA**

### **2.1 Localização da área e vias de acesso**

A área de estudo está localizada na região centro-norte do estado de Rondônia, abrangendo partes dos municípios de Itapuã do Oeste e Alto Paraíso, assim como parte das folhas Ariquemes e Jamari, distando aproximadamente 200 km da capital Porto Velho e 40km de Ariquemes. O principal acesso é pelo trevo para Alto paraíso, na BR-364, a 20 km de Ariquemes. Após a passagem do trevo e da ponte sobre o Rio Jamari , segue-se em direção ao

norte pela estrada CB-40 até o fim dela, na linha C-105, nesta linha o acesso a área se dá através do segundo travessão(vicinas N-S, perpendiculares às linhas C que possuem direção W-E).

**Figura 1- Mapa de Localização na porção Centro Norte do Estado de Rondônia  
(em amarelo a área mapeada)**



## 2.2 Vegetação

A vegetação da área é composta por três tipos: a dominante que são pastos para criação de gado, a segunda em domínio são as vegetações secundárias formadas em áreas abandonadas após desmatamento da mata original, esta vegetação é muito fechada e de difícil acesso, a última é a vegetação de transição da Floresta Amazônica, formada por árvores de

grande porte, anteriormente dominante, hj após a forte atividade pecuarista na região apenas ocorrem nas margens de drenagens e divisas de lotes e fazendas.

## **2.3 Clima**

Segundo a classificação de Köppen, o Estado de Rondônia possui um clima do tipo Aw - Clima Tropical Chuvoso, com média climatológica da temperatura do ar, durante o mês mais frio, superiores a 18°C, e um período seco bem definido durante a estação de inverno, quando ocorre na região um moderado déficit hídrico, com índices pluviométrico inferiores a 50 milímetros por mês. A média climatológica da precipitação pluvial para os meses de junho, julho e agosto é inferior a 20 milímetros por mês. O clima de Rondônia caracteriza-se por apresentar uma homogeneidade espacial e sazonal da temperatura média do ar. Estando sob a influência do clima tropical chuvoso, a média anual da precipitação pluvial varia entre 1400 e 2600 milímetros ao ano, e a média anual da temperatura do ar varia entre 24°C e 26°C.

## **2.4 Hidrografia**

A região estudada está inserida na bacia do Rio Jamari, esta bacia está localizada na região central de Rondônia, à 08° 28' - 11° 07' latitude sul e 62° 36' 64° 20' longitude oeste, com área total de 29.066 Km<sup>2</sup>, a bacia possui áreas protegidas como: Terras indígenas e diferentes unidades de conservação, além de abrigar as nascentes dos principais rios do Estado, como o Rio Candeias e o próprio Rio Jamari. O Rio Jamari tem sua nascente no sudoeste da Serra dos Pacaás Novos, no sopé do pico do Tracoá, em altitude superior a 700m, sendo denominado Alto Jamari. Corre no sentido norte, com 500 canais de 1ª ordem (linha de água que tenham tributários) que drenam uma área de 3.562,766 km<sup>2</sup>, desembocando na margem direita do rio Madeira (KANINDÉ, 2002).

A rede de drenagem da área é composta por três drenagens, tributárias do rio Jamari com padrão dendrítico.

## **2.5 Geomorfologia**

O relevo do Estado de Rondônia, segundo RONDÔNIA (2002), pode ser dividido em cinco grandes ambientes geomorfológicos, sendo eles: a) Domínio de Superfícies Regionais de Aplainamento; b) Domínio de Serras Constituídas por Rochas Sedimentares Antigas na Forma de Superfícies Tabulares; c) Domínio de Áreas de Denudação em Rochas Sedimentares Terciárias; d) Domínio de Colinas e Morros Associados à Presença de Rochas Resistentes à Erosão; e) Domínio do Sistema Fluvial do Rio Madeira.

A área estudada situa-se no Domínio de Superfícies de Aplainamento, constituído por áreas de arrasamento em rochas antigas e cobertas parcialmente por coberturas sedimentares indiferenciadas (Terciário-Quaternário). Sobre essas superfícies ocorrem quantidades variáveis de inselbergues e tors (elevações isoladas sobre um planalto) ,nestes estão localizados os afloramentos de rochas cristalinas encontradas na área. Feições comuns a essas superfícies, como forte intemperismo químico, formação de lateritas, depósitos sedimentares e inselbergues e tors, indicam um relevo poligenético complexo.

### **3. OBJETIVO**

O objetivo do presente trabalho é a cartografia geológica, além de análise petrográfica dos litotipos encontrados na área e trabalhos prospectivos, visando a orientação de trabalhos de prospecção mineral para estanho.

### **4.MÉTODOS**

#### **4.1 Bibliografia**

Primeiramente, pesquisa bibliográfica relacionada a geologia do estado de Rondônia, com ênfase nas suítes intrusivas e depósitos primários e secundários estaníferos.

#### **4.2 Mapeamento Geológico**

Na segunda etapa, realizou-se mapeamento geológico na escala 1: 50.000. Durante essa fase, procurou-se obter a maior quantidade de dados sobre os tipos litológicos, suas relações de contato e coleta de amostras para estudo petrográfico.

### **4.3 Prospecção Aluvionar**

A prospecção aluvionar realizada em campo consistiu em amostragem através de concentrados de bateia visando à análise química posterior, tendo como objetivo possíveis mineralizações secundárias e áreas-fonte. Para tanto, foram realizadas 14 coletas em sedimentos de corrente ativos, procurando o melhor local para a amostragem, onde há a perda brusca de energia da corrente e onde predominam partículas de aproximadamente 0,5cm de diâmetro, como meandros, barras e outras trapas que favorece a deposição da cassiterita.

Todas as amostragens seguiram a mesma metodologia de coleta, sendo:

- Coleta do material com auxílio de pá, a cerca de 30 cm de profundidade, com volume quase sempre constante de 20L.
- Peneiramento da amostra, rejeitando as frações mais grossas, após inspeção visual cuidadosa dos mesmos, sendo classificados segundo a granulometria, grau de arredondamento e presença ou não de laterita.
- Descrição das características físicas do local de amostra como tamanho, velocidade e direção do fluxo da corrente e descrição fisiográfica das áreas no entorno das amostragens.

As amostras coletadas foram analisadas nos laboratórios da White Solder Metalurgia LTDA por análise química através de raio-X.

### **4.4 Análise petrográfica**

Consiste na análise petrográfica de 6 lâminas delgadas, abrangendo todos os litotipos encontrados durante o mapeamento.

### **4.5 Produtos Finais**

Os produtos finais serão três mapas ( em anexo), dois geológicos e um de pontos e este relatório final da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso.

## **5. CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL**

O Cráton Amazônico é subdividido em dois núcleos arqueanos e cinco províncias tectônicas, com padrões estruturais e geocronológicos coerentes, formadas antes do Neoproterozóico através de diversas colisões e acreções continentais (Cordani et al., 2009). No Brasil, o Cráton Amazônico possui uma área aproximada de 4.400.000 km<sup>2</sup> e é limitado a leste pelo Grupo Baixo Araguaia, a sul e sudeste pelos grupos Alto Paraguai, Cuiabá e Corumbá e por rochas geradas durante o Ciclo Orogênico Brasileiro (900–540 Ma, Pimentel e Fuck, 1992).

### **5.1 SW do Cráton Amazônico**

A porção sudoeste do Cráton Amazônico, onde se insere a região em estudo, compreende os complexos Jamari e Roosevelt (Scandolara, 1999) em território brasileiro. Esses blocos são suturados pelo cinturão Nova Brasilândia, com idade em torno de 1000 Ma, caracterizado por empurrões em condições metamórficas de alto grau e transcorrências em fácies xisto verde/anfibolito, relacionadas a tectônica compressional com evolução para transpressiva (Scandolara e Rizzotto, 1992; Tohver et al., 2002). Ao norte do cinturão metassedimentar (complexos Jamari e Roosevelt), as rochas de embasamento registram uma história de plutonismo e metamorfismo durante o Proterozóico, cuja natureza policíclica e polifásica impedem o reconhecimento de limites claros entre as províncias definidas apenas com base nas idades (Scalandora, 2006).

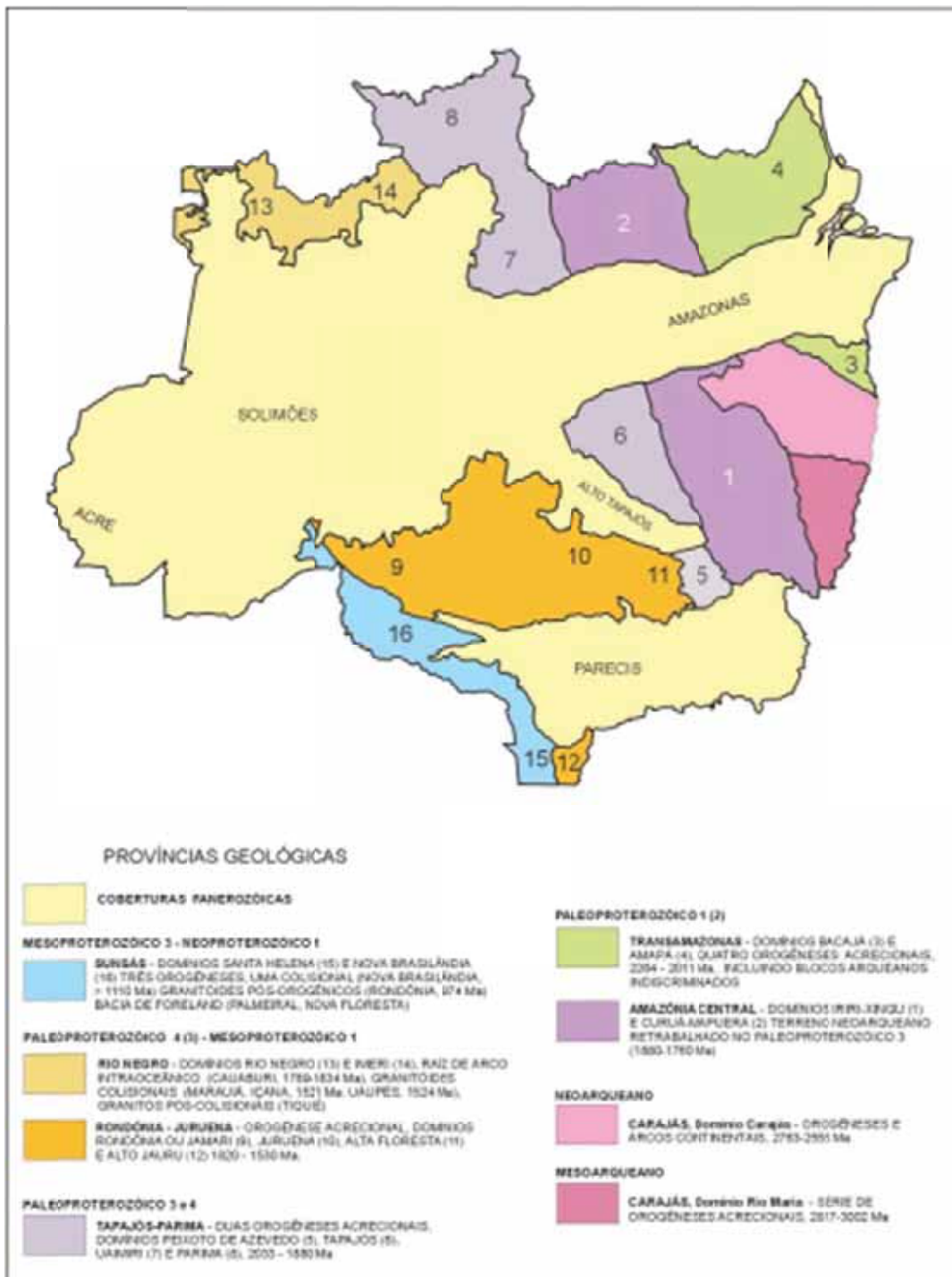
### **5.2 Complexo Jamari (Embasamento):**

A Suíte Intrusiva Granitos Últimos de Rondônia está encaixada no Complexo Jamari , o qual é constituído por uma associação de gnaisses, migmatitos, granitos, anfibolitos e

granulitos polideformada em condições de P/T compatíveis com metamorfismo de grau médio a alto, expostas no rio homônimo e áreas vizinhas (Isotta *et al*, 1978).

As condições de metamorfismo são da fácies anfibolito superior a granulito, como indica as paragêneses com diopsídio e hornblenda nos ortognaisses e por granada e sillimanita nas paraderivadas.

**Figura 2- As províncias do Cráton Amazônico**



Fonte: Santos, 2003



### 5.3 Suítes Intrusivas

Os granitos, situados na Província Estanífera Rondônia, porção sudoeste do Cráton Amazônico, possuem grande importância econômica devido ao seu potencial estanífero.

Os depósitos primários de estanho estão associados tanto estrutural quanto geneticamente com esses granitos, que compreendem suítes intrusivas: Suíte Intrusiva Serra da Providência (1606-1532 Ma), Suíte Intrusiva Santo Antônio(1406Ma), Suíte Intrusiva Teotônio(1387 Ma), Suíte Intrusiva Alto Candeias(1346-1338Ma), Suíte Intrusiva São Lourenço-Caripunas(idade entre 1314-1309 Ma), Suíte Intrusiva Santa Clara(1082-1074Ma) e a última, a Suíte Granitos Últimos de Rondônia(997-998 Ma).

**Tabela - Mostrando tipo petrográficos e mineralizações associadas com as suítes intrusivas graníticas na Província Estanífera Rondônia e áreas adjacentes, SW do Cráton Amazônico**

(continua)

Petrografia	Mineralização
<i>Suíte Intrusiva Serra da Providência:</i> anfíbólio-biotita monzogranitos,biotita monzogranito e sienogranito(porfírico e equigranular), chamockitos e rochas básicas.	Sn(?)
<i>Suíte Intrusiva Santo Antônio:</i> Biotita monzogranito e sienogranito, anfíbólio-biotita quartzo monzonito, anfíbólio-biotita monzogranito.	Sn(?)
<i>Suíte Intrusiva Teotônio:</i> Faialita-piroxênio-anfíbólios álcali-feldspato sienito, álcali-feldspato quartzo sienito, anfíbólio-biotita sienito, quartzo sienito e sienogranito, monzonito, monzodiorito e diorito.	
<i>Suíte Intrusiva Alto Candeias :</i> Anfíbólio-biotita sienogranito e biotita sienogranito e rochas chamockíticas.	Sn,W,

granito,anfíbólio-biotita sienogranito,quartzo sienitos,	
Suíte Intrusiva Santa Clara: Anfibólio-biotita monzogranito e sienogranito, anfíbólio-biotita quartzo monzonito, biotita sienogranito, biotita álcali-feldspato granito.	Sn, W,Nb,Ta,Cu,Pb,Zn,f e Au
Suíte Intrusiva Granitos Ultimos de Rondônia: Anfibólio-biotita álcali feldspato granito, biotita sienogranito e álcali-feldspato granito, topázio-mica albita granito e topázio quartzo feldspato porfirítico. Piroxênio-anfibólio álcali-feldspato sienito e microsienito.	Sn, W, Nb, Ta, Cu, Pb, Zn e F.

### *Suíte Intrusiva Serra da Providência*

A Suíte Intrusiva Serra da Providência é formada por corpos graníticos, charnockíticos, mangeríticos e gabróicos, divididos em diferentes maciços representantes de diferentes episódios magmáticos, sendo assim denominados: Batólito Serra da Providência (1,60 – 1,53 Ga; Bettencourt et al. 1999), Charnockito Jaru (1,56 Ga; Payolla et al. 2002); Granito Cinza de Samuel (1,55 – 1,54 Ga; Payolla et al. 2002); Maciços União e Granito Rosa de Ariquemes (1,52 Ga; Bettencourt et al., 1999; Payolla et al. 2002) e Maciço Ouro Preto (1,53 Ga; Santos et al., 2000).

Cinco litotipos podem ser encontrados nas rochas da Suíte Intrusiva Serra da Providência: monzogranitos, sienogranitos, charnockitos, quartzo-sienitos, quartzo-monzonitos.(Scalandora,2006 *et al.*).

As rochas dessa suíte, intrudidas no Complexo Jamari, são predominantemente maciças, embora ocorram com frequência corpos com foliação tectônica superimposta. Nos granitos deformados ocorre ampla variação estrutural/textural, desde tipos fracamente foliados até protomilonitos, milonitos bandados e ultramilonitos.

Os maciços graníticos desta Suíte ocorrem como batólitos e stocks multifásicos e epizonais, alojados segundo estrutura N-S e NE-SW. São subcirculares, com 2 km a 25 km de

diâmetro, possuem características subvulcânicas e são intrusivos no Complexo Jamari e na Suíte Serra da Providência.

#### *Suíte Intrusiva Granitos Últimos de Rondônia*

A Suíte Intrusiva Granitos Últimos de Rondônia inclui diversos complexos graníticos, de idades de 995 – 974 Ma, separados em diferentes maciços (Ariquemes, Massangana, São Carlos, Caritianas, Pedra Branca, Santa Bárbara e Jacundá) intrudidos principalmente na porção central da Província Estanífera de Rondônia.

Essa suíte é subdividida em duas subsuítas: uma de afinidade química subalcalina e outra alcalina. Essas subsuítas mostram estreita associação em alguns maciços e as relações de campo sugerem que as rochas alcalinas sejam mais jovens do que as que apresentam afinidade química subalcalina (Bettencourt et al., 1999).

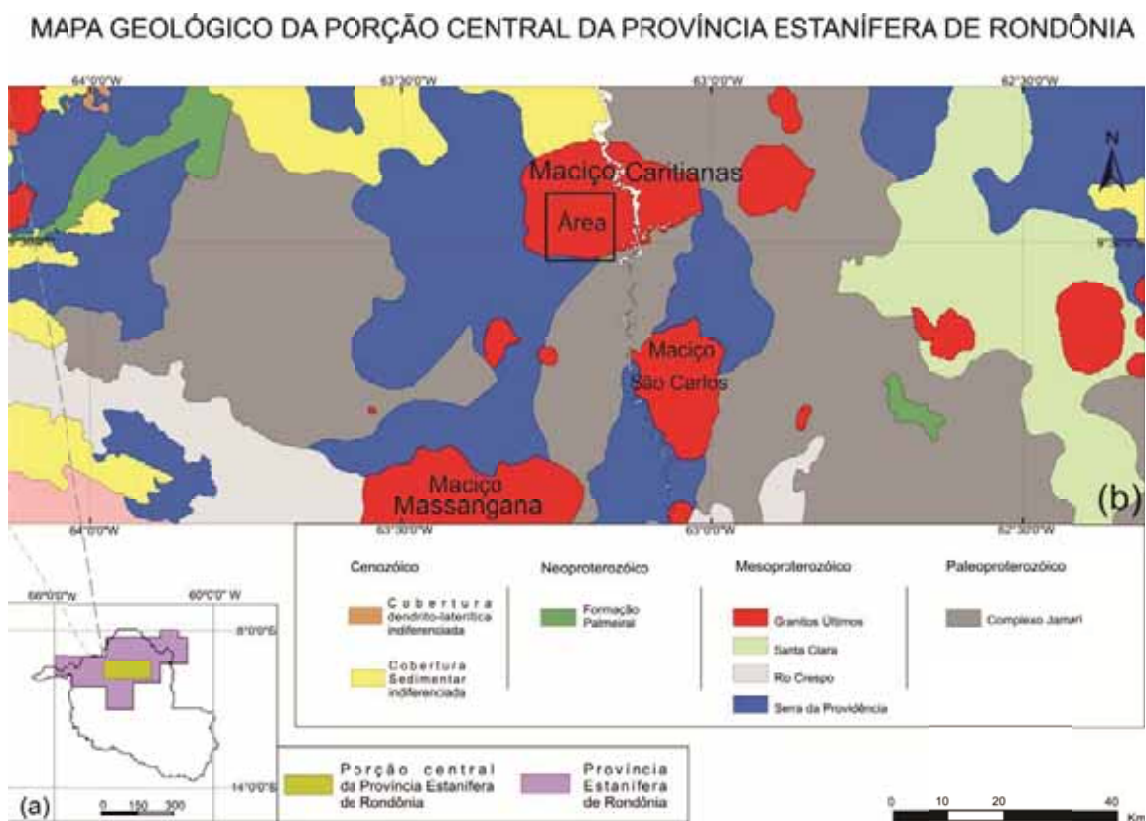
As rochas subalcalinas são dominadas por dois litotipos principais: sienogranitos e álcali-feldspato granitos, pórfiros a equigranulares, sendo que, litotipos como topázio-lítio-mica albita granito e quartzo-feldspato topázio granito pórfiro também podem ser encontrados. As rochas que apresentam afinidade química alcalina são caracterizadas por álcali-feldspato sienitos, álcali-feldspato granito e feldspato-quartzo granito pórfiro (Bettencourt et al., 1999).

#### *Maciço Caritianas*

No maciço Caritianas, os granitos são descritos como possuidores de quatro fácies magmáticas: granito equigranular, granito heterogranular, granito porfirítico e microgranito, além de corpos filonianos pegmatíticos associados.

Estes granitos são subsolvus com predominância de biotita granitos (sienogranitos) enquanto que as variedades mais atingidas por fenômenos metassomáticos situam-se no campo dos alkali-feldspatos granitos.

**Figura 3: Mapa geológico da porção central da Província Estanífera de Rondônia(CPRM).**



Fonte: CPRM

### *Maciço Massangana*

O maciço Massangana ou Complexo Granitóide de Massangana está localizado á sudeste da área mapeada, este maciço evoluiu de quatro episódios magmáticos denominados de fases Massangana, São Domingos, Bom Jardim e Taboca,(Romanini 1972). A fase Massangana é representada por granitos porfiróides/pegmatóides e granular grossa a microclima e eventualmente ortoclásio, a Fase São Domingos por granitos granulares a ortoclásio e raramente microclínio e a Fase Taboca por rochas sieníticas, neste trabalho os tipos litológicos encontrados durante o mapeamento sugerem uma proximidade com a Fase Massangana descrita por Romanini(1972).

Os granitoides da Fase Massangana exibem cor rósea clara, textura porfiróide ou pegmatóide, sendo comum a presença de megacristais tabulares ou ovóides de feldspato alcalino com até 10 cm de diâmetro. Variações locais para tipos de granulação grossa são frequentes. A composição essencial compreende feldspato potássico pertítico, quartzo, plagioclásio e biotita(Romanini,1972).

As mineralizações de estanho do maciço Massangana relacionam-se espacialmente às fases São Domingos e Bom Jardim, associadas a veios de quartzo e greisens(Romanini, 1972).

## 5.4 Coberturas Sedimentares Cenozóica

Os maciços graníticos da Suíte Intrusiva Rondônia encontram-se recobertos por sequencias sedimentares, aflorando apenas alguns corpos de maior resistência ao intemperismo.

Sua importância para o trabalho realizado se dá pela possibilidade ocorrência de depósitos estaníferos secundários do tipo placer nestas coberturas.

Dois sequencias sedimentares são portadoras de estanho na Província Estanífera de Rondônia: a Sequencia I, cuja deposição foi controlada por antigos canais de drenagens e instalada em rochas granitoides, e a Sequencia II, que engloba os colúvios de cobertura, as linha de pedra, os cascalhos basais e os sedimentos associados ao preenchimento dos vales recentes entalhados em paleosuperfície.

A sedimentação dessas duas unidades foi realizada sob condições climáticas semi-áridas através de grande movimento de massas. Este transporte permitiu o enriquecimento de cassiterita para formar os depósitos do tipo placer residuais-elutricionais e aluvionares associados (Bettencourt *et. al*, 1987).

### *Sequencia deposicional I*

Esta sequencia é associada a antigas drenagens, se instalando em depressões relativamente profundas, com fundo plano e margens escarpadas, sendo esta morfologia típica de regiões áridas e semi-áridas(Bettencourt *et al.*, 1987).

Sobre a paleosuperfície ocorrem conglomerados basais, estes conglomerados possuem diferentes ambientes deposicionais: os paraconglomerados de encosta de extensão localizada, constituídos por seixos de quartzo levemente arredondados, imersos em uma matriz caulínica e sem estruturas primárias

Provavelmente, estes depósitos foram formados por movimentos de massa do tipo fluxo de detritos.

O outro conglomerado é o do vale principal da drenagem, preenchendo fundo de vales e pode representar fácies distais dos paraconglomerados de encosta retrabalhados(Bettencourt

*et al*,1987).Os seixos são quase que exclusivamente representados por quartzo com dimensões de 1 a 5 cm, imersos em matriz arenosa(Bettencourt *et al*,1987).

A sequencia deposicional I possui outras fácies como argila plástica que recobre os conglomerados, argilas arenosas caulínicas, que correspondem a depósitos de encostas que recobrem as vertentes dos vales, sendo produto de vários episódios de movimentos de massa e areias arcoseanas e argilas lacustres que ocorrem em interdigitações com as argilas arenosas caulínicas, morfológicamente formam lóbulos arenosos de encosta que, rumo ao fundo de vales interdigitam-se com argilas lacustres (Bettencourt *et al*,1987).

#### *Sequencia deposicional II*

Esta sequencia engloba colúvios de cobertura, linhas de pedra, cascalhos,basais e os sedimentos associados ao preenchimento de vales, controlados por calhas dos vales recentes entalhados em uma paleosuperfície de idade pleistocênica e subolocênica (Bettencourt *et al*,1987).

As linhas de pedras(Bettencourt *et al*,1987), são cascalhos mal selecionados em matriz argilo-arenosa avermelhada e espessura variando desde poucos cm a 1,0 m. São constituídos predominantemente de canga limonítica, plintitos, quartzo e síle angulosos, com granulometria variando de grânulos a seixos (Bettencourt *et al*,1987).

Os Sedimentos de Preenchimento de Vales Recentes são divididos em uma camada basal, representada por cascalhos mal selecionados, constituídos por seixos angulosos de quartzo mal-selecionados e muito raramente, seixos de granitos e *greisen*(Bettencourt *et al*,1987).

As coberturas coluviais ocorrem capeando as linhas de pedra , são constituídas por argila arenosa homogênea de coloração marrom- amarelada((Bettencourt *et al*,1987).

Os sedimentos Aluviais Atuais são depósitos de canais e de transbordamento, nas drenagens menores apresentam material grosseiro residual de pequena espessura.

## **5.5 Mineralização Primária**

### *Greisens*

Greisens foram definidos por Shcherba (1970) como rochas metassomáticas cuja origem está intimamente associada a soluções residuais extremamente ácidas ,oriundas de fusões graníticas evoluídas. A greisenização é o processo que os origina, sendo a remobilização de sílica e a alumina da rocha hospedeira a sua principal característica.

Normalmente ocorrem associados a granitos muito evoluídos e seu modo típico de ocorrência é ao longo de fraturas e veios, normalmente nas bordas ou zonas de contato de plútons graníticos. Acumulações de Sn, W, Mo, Ta, Nb, ETR e Zr geram importantes depósitos, distribuídos no mundo todo, mas principalmente na Inglaterra, Sudeste da Ásia, Estados Unidos e Brasil (Feio *et al.*, 2007).

O processo formador dos depósitos primários estaníferos através de processos hidrotermais como a greisenificação começa com o surgimento dentro da crosta, de uma fase líquida, produto da fusão de parte da crosta ou da ascensão de um magma vindo do manto superior. Diversos fatores influenciam o tipo de depósito que o plúton poderá formar, sendo os principais: o tipo de rocha fundida, grau de fusão parcial, conteúdo inicial do magma em metais na parte não fundida e da parte fundida, proporção em que o magma se cristaliza e fraciona seus minerais antes do alojamento do magma próximo a superfície, grau de cristalinidade do magma no momento da segunda ebulição (ao atingir 1 km e 2 km a região do plúton passa por nova fusão, devido a resfriamento do magma e descompressão, causando fraturamentos(onde o fluido hidrotermal mineralizante passará) e grau de oxidação do magma.

A geometria dos depósitos estaníferos associados à greisenização são geralmente sobre a forma “de capuz”, porém pode haver diversas formas, sempre constituídas por uma forma maciça que se enraíza nos plútons co-genéticos, e por uma parte filonar, situada geralmente nas encaixantes do plúton. Associações com aplitos, pegmatitos e exsudações de quartzo são frequentes, e os stockworks são frequentes na região destes filões. A zona maciça grada para o interior do plutões, terminando por meio da disseminação dos minerais hidrotermais,(Biondi,2003).

As mineralizações primárias de estanho estão associadas a intensos processos de alteração metassomática que afetaram os granitos e as rochas do embasamento. São dominantes os depósitos de caráter essencialmente de substituição metassomática pós-magmática. A cassiterita encontra-se concentrada nas bordas dos corpos graníticos e nas encaixantes próximas, principalmente sob forma disseminada, em veios e filões de quartzo ou como stockwork associado a corpos greisenizados (Bettencourt & Dall'Agnol 1987).



## 5.6 Mineralização Secundária

As mineralizações secundárias em rochas sedimentares formam importantes depósitos estaníferos e ocorrem intimamente associados a granitos estaníferos.

A formação de um depósito em um ambiente geológico sedimentar continental depende basicamente, da quebra brusca de energia do agente transportador que no caso da área estudada é a água de drenagens superficiais.

Os depósitos fluviais possuem formas muito variadas, dependendo do lugar onde foram gerados, com desníveis que geram quedas d'água, em meandros e confluência de rios (Biondi,2003).

Os placeres ocorrem nas duas sequencias deposicionais descritas por Bettencourt *et al*(1987).

Na Sequencia Deposicional I os principais depósitos estão associados ao cascalho basal, representada pelo conglomerados de encosta e conglomerados do tronco principal da drenagem(com maior potencial estanífero), Estes depósitos também ocorrem nos canais dos sistemas fluviais anastomosados.

Na Sequencia Deposicional II, os principais depósitos ocorrem associados aos sedimentos coluvionares e cascalho ferruginoso(linha de pedras) mais jovem.

## 6. GEOLOGIA LOCAL

### 6.1 Introdução

Na área mapeada foi identificada duas associações de litotipos, um de rocha cristalina composta por sienogranitos porfiríticos e outra composta por coberturas sedimentares cenozoicas.

As rochas graníticas, pertencentes a Suíte Intrusiva Granitos Últimos de Rondônia(997-998 Ma), estão associadas ao magmatismo in-board ocorrido durante a Orogênese Sunsás (Tassinari et al., 2000).

Estes granitos mapeados são aflorantes nos altos topográficos da área, geralmente acima 125m, sob a forma de blocos métricos ou lajeados. Os litotipos graníticos encontrados no mapeamento foram interpretados como pertencentes a uma mesma associação petrográfica



formada por sienogranitos porfiríticos. Este agrupamento é pela similaridade composicional, textural e mineralógica dos granitos sendo provavelmente produtos de uma mesmo plúton formando um stock granítico pertencente a Suíte Intrusiva Granitos Últimos de Rondônia.

As coberturas sedimentares mapeadas em campo foram separadas em duas sequencias deposicionais distintas, separadas em duas Unidades: a cobertura sedimentar mais jovem aqui reconhecida como unidade A, composta por sedimentos hidromórficos siltico, argilo-arenosos acinzentados e sedimentos argilo-arenosos pardo amarelados. A unidade B é sotoposta a unidade A, constituída por sedimento predominantemente siltico-arenoso, por vezes argilo-arenoso, de coloração pardo-amarelada, pardo avermelhada ou pardo acinzentada correspondente a sequencia deposicional II descrita por Bettencourt *et al.* ,(1987).

**Figura 4- (a) Sienogranito porfirítico cinza e (b) Domínio das coberturas sedimentares**



## 6.2 Sienogranitos Porfiríticos

Os sienogranitos porfiríticos possuem pórfiros de feldspato potássico variando de 2,0 a até 10 cm de comprimento, possuem forma tabular ou arredondada e alguns apresentam borda com corrosão, sua coloração varia do rosa, rosa-acinzentado e cinza. Esta variação da coloração no feldspato se dá pelo ambiente de cristalização: feldspatos potássicos rosas indicam um ambiente de cristalização oxidante, já os feldspatos cinza e brancos indicam um

ambiente redutor durante a cristalização (Wernick, 2004). Diques de microgranitos encontrados com até 2 metros de espessura ocorrem cortando os Sienogranitos na direção NW/80.

**Figura 5- Sienogranito porfirítico cinza.**



**Fonte: Foto do autor**

Os sienogranitos apresentam textura porfirítica (menos de 50% de megacristais), estrutura maciça, com megacristais sem orientação, tabulares e ovalados (corrosão da borda) de feldspato potássico. Sua matriz é média (menor que 0,5 cm e maior que 0,2 cm) a alta (maior que 0,5 cm) inequigranular, com cristais anedrais, são compostos por cristais acinzentados de quartzo, feldspato potássico e plagioclásio.

Microscopicamente, os cristais de ortoclásio apresentam frequentemente exsoluções microperíticas de filme e podem apresentar fortes inclusões períticas. Os cristais de microclínio possuem grade pouco definida portanto, de difícil separação com o ortoclásio. A matriz varia de grossa a média sendo composta basicamente por: quartzo de coloração cinza, subeudrais ou anedrais, feldspato potássico tabulares, plágioclásio sub-eudrais. A porcentagem de minerais máficos (biotita e hornblenda) é relativamente menor nos

sienogranito cinzas do que nos siengranitos, ocorrem por vezes agregados destes minerais formando estruturas do tipo *schlieren* mostrando o fluxo magmático.

Sua composição modal é basicamente feldspato potássico (55%), quartzo(20%) e plagioclásio(15%) os minerais acessórios são biotita( até 5%) e raramente Hornblenda( até 1%).

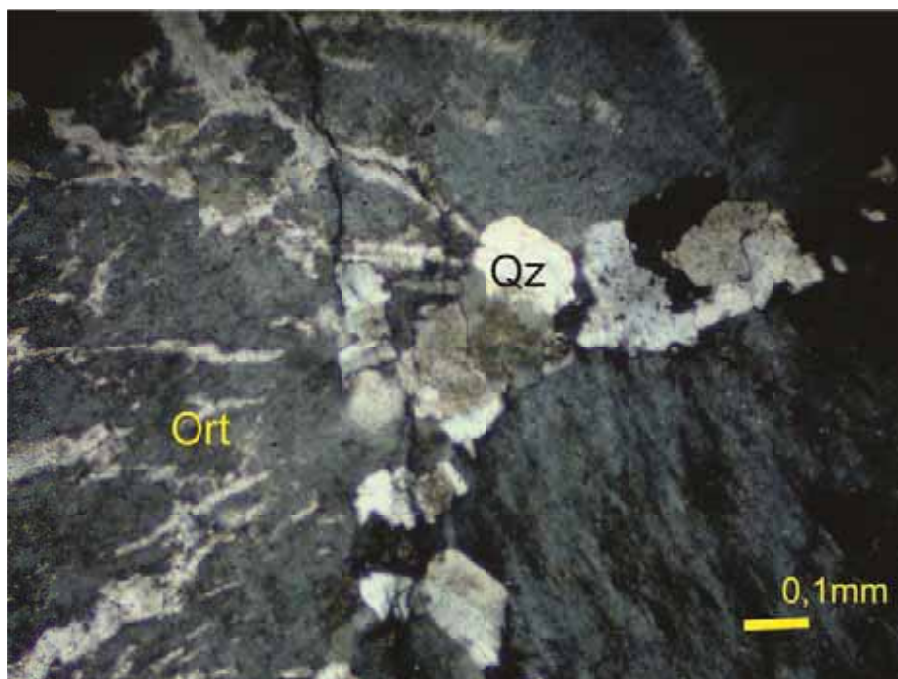
**Figura 6- Foto mostrando Sienogranito Porfirítico Róseo**



**Fonte: Foto do autor**

**Figura 7- Figura mostrando micropertita em veio no Sienogranito porfirítico rosa.**





Fonte: Foto do autor

### 6. 3 Diques de Aplitos e Pegmatitos Graníticos

Diques de aplitos e pegmatitos foram encontrados por toda a área, cortando o sienogranito porfirítico, suas espessuras variam de alguns centímetros a metros. Foi encontrado dois afloramentos em lajeado permitindo determinar a atitude local desses diques, com direção N40E/80 e NW/75.

Estes diques de composição quartzo-feldspática, possuem coloração rósea, os veios de pegmatitos ocorrem associados aos aplitos sob a forma de bolsões irregulares.. Feldspato potássico e quartzo perfazem quase que 100% da composição modal destes diques, sendo a biotita o único mineral máfico presente nestes aplitos. A matriz é média a fina, equigranular com cristais anedrais de quartzo, feldspato potássico róseo. A granulometria diminui consideravelmente até fina (<0,5cm) nas bordas dos diques, vezes o contato com o granito é marcado por um leve metamorfismo de contato e mudança brusca de granulometria..

Podem ser de composição quartzo feldspática com cristais centimétricos, com matriz inequigranular grossa(> 5,0 cm) , sub-euhedrais e euhedrais, de feldspato potássico róseo podendo e cristais cinzas de quartzo.

Os cristais de Feldspato potássico possuem textura peritítica, com seus cristais com contatos difusos podendo ocorrer como inclusões no FK, A biotita possui cristais sub-euhedrais e perfazem no máximo 2 % da rocha.

Os diques pegmatíticos podem marcar o contato do dique aplitico com o sienogranito porfirítico. o contato neste caso entre os três tipo é brusco e reto, mostrando se tratar de eventos magmáticos distintos sin-pós tectônico ao evento que gerou o magmatismo dos diques de aplitos. Onde o dique se encontra com contato irregular é interpretado como fusão parcial e incorporação do material da encaixante e posterior resfriamento lento, gerando os diques pegmatíticos com contato difuso.

**Figura 8- Foto mostrando dique de Pegmatito de composição granítica em granito porfirítico róseo.**



Fonte: Foto do autor

**Figura 9 – Quartzo pegmatítico presente na área associado ao Sienogranito porfirítico róseo.**



**Fonte: Foto do autor**

**Figura 10- Foto mostrando a composição quartzo- feldspática do dique aplítico.**



**Fonte: Foto do autor**



## 6.4 Coberturas Sedimentares

As coberturas sedimentares inconsolidadas ocorrem sobre o stock granítico da área, formando planícies e vales nos baixos topográficos. Recobrem, portanto, a maior parte da área estudada.

Foram separadas em duas unidades:

**-Unidade A:** Correlacionável a Sequencia Depositional II de Bettencourt(1987): sedimentos de alteração das rochas graníticas, composta por sedimentos argilo-arenosos avermelhados angulosos de quartzo e materiais de alteração como solos lateritizados, plintificados, sedimentos pardo amarelados cinzentos silto-arenosos, sub-arredondados e arredondados, sem estruturação.

**-Unidade B:** São sedimentos aluvionares atuais, inconsolidados argilo arenosos acinzentados e por vezes, pardo-amarelados atuais, são depositados sobre paleovales recentes, formando bacias sobre a superfície da Unidade A.

## 6.5 Unidade A

Engloba sedimentos arenosos avermelhados com grãos de quartzo acinzentado anguloso, sedimentos argilosos caulíníticos com grãos de quartzo de granulometria grossa, angulosos, sedimentos plintitizados e níveis de cascalho ferruginosos e sedimentos predominantemente síltico-arenosos, por vezes argilo-arenosos, de coloração pardo-amarelada.

Estes sedimentos possuem morfogênese mecânica e estão provavelmente preenchendo paleovales por movimentos de massas e retrabalhamento(Bettencourt *et al.*(1987).Os sedimentos plintitizados foram formados após processos pedológicos sobre a cobertura, estes processos ocorreram pela mudança climática(período de interglaciação). Essa Unidade pode estar tanto sobre o sienogranito porfirítico quanto sobre a Sequencia Sedimentar I não aflorante na área.

**Figura 11 : Foto mostrando sedimentos fortemente plintitizados, composto por matriz argilosa caulínica com concreções ferruginosas arredondadas e irregulares.**



Grânulos e seixos de laterita variando de poucos milímetros (0,3) a até 1.5 cm, sub-arredondados e arredondados, são comuns e ocorrem formando uma linha de pedra marcando sua base, esta linha de pedra é descrita por Bettencourt *et al.*(1987) como pertencente a Sequencia II.



**Figura 12:** Foto mostrando (a) solo silto arenoso pardo amarelado com grãos sub-arredondados, com concreções ferruginosas alongadas centimétricas,(b) solo areno –siltoso sem a presença de concreções ferruginosas,(c) solo arenoso,alterado retrabalhado por vegetação,alterado.



**Figura 13:** Foto mostrando em detalhe as concreções ferruginosas em cobertura silto arenosa pardo amarelado, as concreções são originárias de processos de plintitização.



*Unidade B:*

A Unidade B recobre as demais unidades ocorrentes e representa os depósitos sedimentares mais jovens da área. É constituída por sedimentos inconsolidados silto-arenosos acinzentados, e sedimentos silto-arenosos de coloração pardacenta.

Os sedimentos acinzentados aparecem nas porções mais planas e baixas da área. É representada por aluviões atuais, sub-atuais, sendo sua deposição controlada pelas drenagens atuais.

Seus grãos são sub-arredondados, com granulometria média a grossa, porções mais arenosas tornam-se pardacentas.

**Figura 14: Foto mostrando sedimentos arenosos pardo avermelhados pertencentes a Unidade A e linha de pedra formado por lateríta arredondada, que marca a base desta unidade.**



## 7. PROSPECÇÃO ALUVIONAR

A prospecção aluvionar como descrito anteriormente consistiu na coleta de 14 amostras de concentrado de bateia.

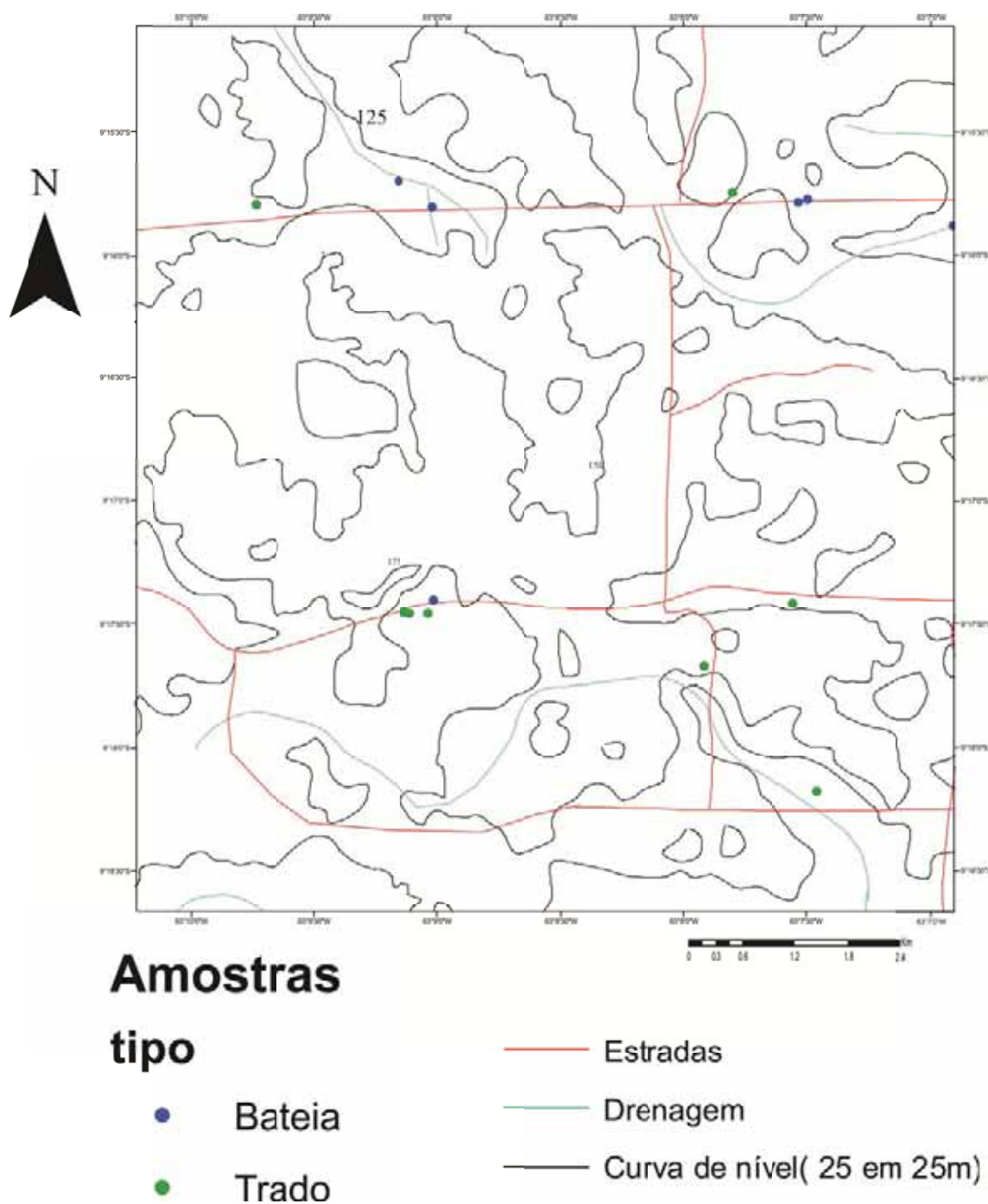
Os resultados obtidos com as amostras de bateia através de análise química por raio-x, evidenciou a inexistência de cassiterita em sedimentos de corrente ativos na área estudada.

Não foi encontrado evidências de mineralizações tanto secundárias ou primárias.

Pórem, ocorrências de mineralizações secundárias na área não são descartadas, os sedimentos aflorantes são correspondentes a parte superior da Sequencia Depositional II, esta de menor ocorrência de cassiterita, portanto as mineralizações secundárias podem estar alojada em sedimentos mais profundos desta sequencia como os Sedimentos de Vales Recentes e as Linhas de Pedra(não aflorante) e em sedimentos da Sequencia Depositional I que podem ocorrer sotopostos a Sequencia Depositional II, portanto é necessário investigações em profundidade na área. Próximo as rochas graníticas aflorantes pode haver sedimentos mais recentes enriquecidos em cassiterita, preenchendo fundo de canais de paleovales próximos aos, visto a baixa mobilidade química e física da cassiterita que é classificada geoquimicamente como imóvel tanto em ambiente oxidante quanto redutor(Licht et. al,2007) e sua alta densidade (6,8-7,1).



**Figura 15-Mapa da área com Pontos de amostragem**



## 8. CONCLUSÕES

A evolução da área mapeada tem início no Paleoproterozóico, e está relacionada, ao arco magmático na fase acrecionária da província geocronológica Rio Negro – Juruena (U-Pb 1.8 – 1.5 Ga), representado pelas rochas do Complexo Jamari (Scandolara et al. 2006). O

período final desta província geocronológica é marcada pela Suíte Intrusiva Serra da Providência, mesoproterozóica.

O único evento tectônico observado na área de estudo, apresenta caráter dúctil-rúptil, com predomínio do primeiro, corresponde a intrusão da Suíte Granitos Últimos de Rondônia(Scandolara et al. 2006).

Esta Suíte é representada na área por sienogranitos porfiríticos, os aspectos texturais e mineralógico identificam-se com granitos do maciço Massangana, mais especificamente da Fase Massangana, a mais antiga, descrita por Romanini(1971).Porém, a sua real relação com este maciço e o maciço Caritianas é desconhecida, devido aos sedimentos que recobrem os granitos na área.

Assim como na Fase Massangana , os sienogranitos porfiríticos encontrados na área parecem ser estéreis, já que não foi encontrado em campo qualquer evidência de mineralização primária, porém a sua ocorrência não pode ser descartada, visto o sistemas de diques de aplitos e pegmatitos, que podem ser portadores de cassiterita primária, sendo necessário melhores investigações em sub-superfície.

Após este último evento houve a erosão e sedimentação das duas sequencias sedimentares pleistocênicas a Sequencia Sedimentar I, não aflorante na área mapeada , é controlada pela calha de drenagem antiga, instalada nas rochas graníticas durante a glaciação do Pleistoceno Médio(Bettencourt *et al.*(1987), A Sequência Sedimentar II é a unidade com maior ocorrência na área mapeada e estão englobados os colúvios de cobertura, os cascalhos basais , os sedimentos de preenchimento de vales, e os sedimentos Aluviais Atuais, os litotipos inferiores desta sequencia foram formadas em clima semi-árido durante glaciação no Pleistoceno Superior ,com o fim dessa glaciação e começo do Holoceno houve processos de pedolização nestes sedimentos formando os plintitos observados em campo, além da formação dos aluviões recentes.

A prospeção aluvionar revelou que não há ocorrência de cassiterita no aluviões recentes, porém, há a possibilidade de haver mineralizações secundárias nas sequencias sedimentares I aflorante na área, recomenda-se coletas de material para análise nessas unidades, principalmente nas linhas de pedra e em sedimentos de preenchimento de vales, conhecidos por serem portadores de mineralizações secundárias.

## 9. BIBLIOGRAFIA

BETTENCOURT, J. S. ; LEITE JÚNIOR, W. B. ; RUIZ, A. S. ; MATOS, R. ; PAYOLLA, B. L. ; TOSDAL, R. M. . **The Rondonian-San Ignacio Province in the SW Amazonian Craton: An overview. Journal of South American Earth Sciences**, v. 29, p. 28-46, 2010.

BETTENCOURT, J. S.; TOSDAL, R. M. ; LEITE JR., W. B. ; PAYOLLA, B. L. . **Mesoproterozoic rapakivi granites of the Rondônia Tin Province, southwestern border of the Amazonian Craton, Brazil - I. Reconnaissance U-Pb geochronology and regional implication. Precambrian Research**, holanda, v. 95, p. 41-67, 1999.

BONOTTO, D. ; LEITE JÚNIOR, W. B. ; PAYOLLA, B. L. ; BETTENCOURT, J. S. ; SILVEIRA, E. G. . **Dose de exposição radiométrica de granitos do Estado de Rondônia, Brasil. Revista Brasileira de Geofísica (Impresso)**, v. 27, p. 333-348, 2009.s.. **Precambrian Research**, holanda, v. 95, p. 41-67, 1999.

CORDANI, U.G.;TEIXEIRA, W.; D'AGRELLA-FILHO, M. S.;TRINDADE R.I. 2009. **The position of the Amazon Craton in supercontinents. Gondwana Research** v.15, pag.396-407.

CPRM, 2007. **Geologia e recursos minerais do Estado de Rondônia**, Programa Geologia do Brasil, 153p. Porto Velho-RO.

HASUI, Y.; HARALYI, N.L.E.; SCHOBENHAUS, C.**Elementos geofísicos e geológicos da Região Amazônica: subsídios para o modelo geotectônico.**In: SYMPOSIUM AMAZÔNICO, 2, 1984. Manaus.Anais. DNPM, 1984. 518 p. il. p.129-147.

ISOTTA, C.A.L.; CARNEIRO, J.M.; KATO, H.T;BARROS, R.J.L. **Projeto Província Estanífera de Rondônia. Relatório Final. Porto Velho: CPRM,1978.** 12 v. il. Convênio DNPM/CPRM.

LITCH,O.B.A.;MELLO,C.S.B.;SILVA,C.R. 2007. **Prospecção Geoquímica de depósitos minerais metálicos.**CPRM, Rio de Janeiro

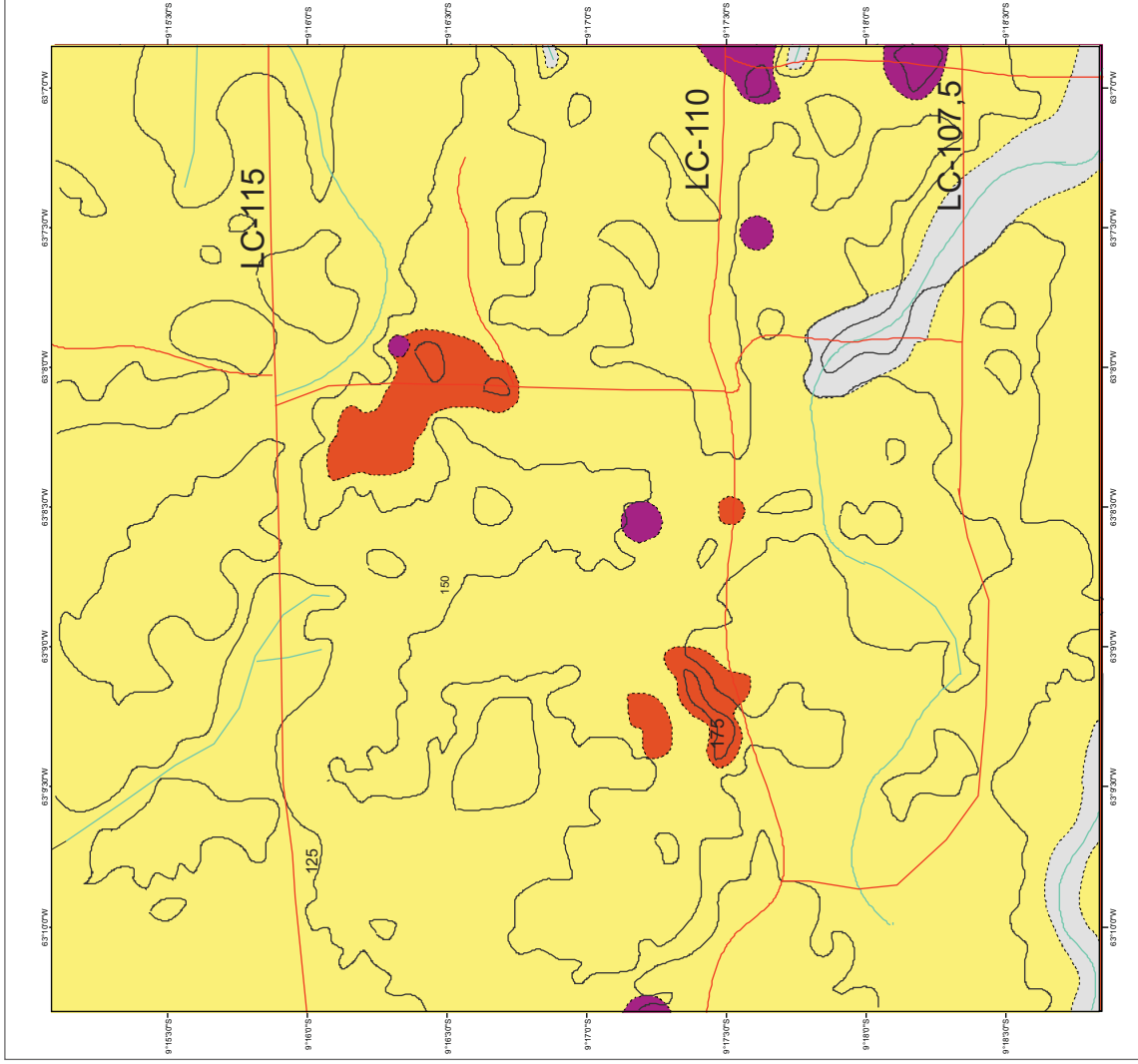
**PINHO, O.G.;BETTENCOURT, J.S. 1991. Alteração Hidrotermal e mineralização de metais raros (Sn, Nb,Ta) do maciço Caritianas-Rondonia.**

**ROMANINI,S.J.1982. Geologia e Geoquímica do complexo granitóide de Massanga e sua relação com as mineralizações de estanho.**Tese de mestrado, UFBA.

**SADOWSKY, G.R.;BETTENCOURT, J.S. 1996. Mesoproterozoic tectonic correlations between eastern Laurentia and the western border of the Amazon Craton**

**SCALANDORA, J, E. 2006. Geologia e evolução do Terreno Jamari, Embasamento da faixa Sunsas/Aguapeí, Centro-Leste de Rondônia, Sudoeste do Cráton Amazônico.**Tese de doutoramento-Universidade de Brasília.

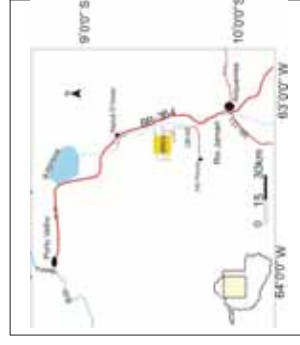
**SPARRENBERGER, I.;BETTENCOURT J.S.;TOSDAL, R.M.;WOODEN, J.L.2002. Datações U-Pb Convencional Versus SHRIMP do Maciço Estanífero Santa Clara.**



1:50.000

Idade	Unidade Geológica
Cenozóico	Sequências deposicionais Unidade B- Aluviões atuais Unidade A- Sequencia deposicional II
	Suíte Intrusiva Granitos Últimos de Rondônia Sienogranito porfirítico cinza Sienogranito porfirítico róseo

### Localização



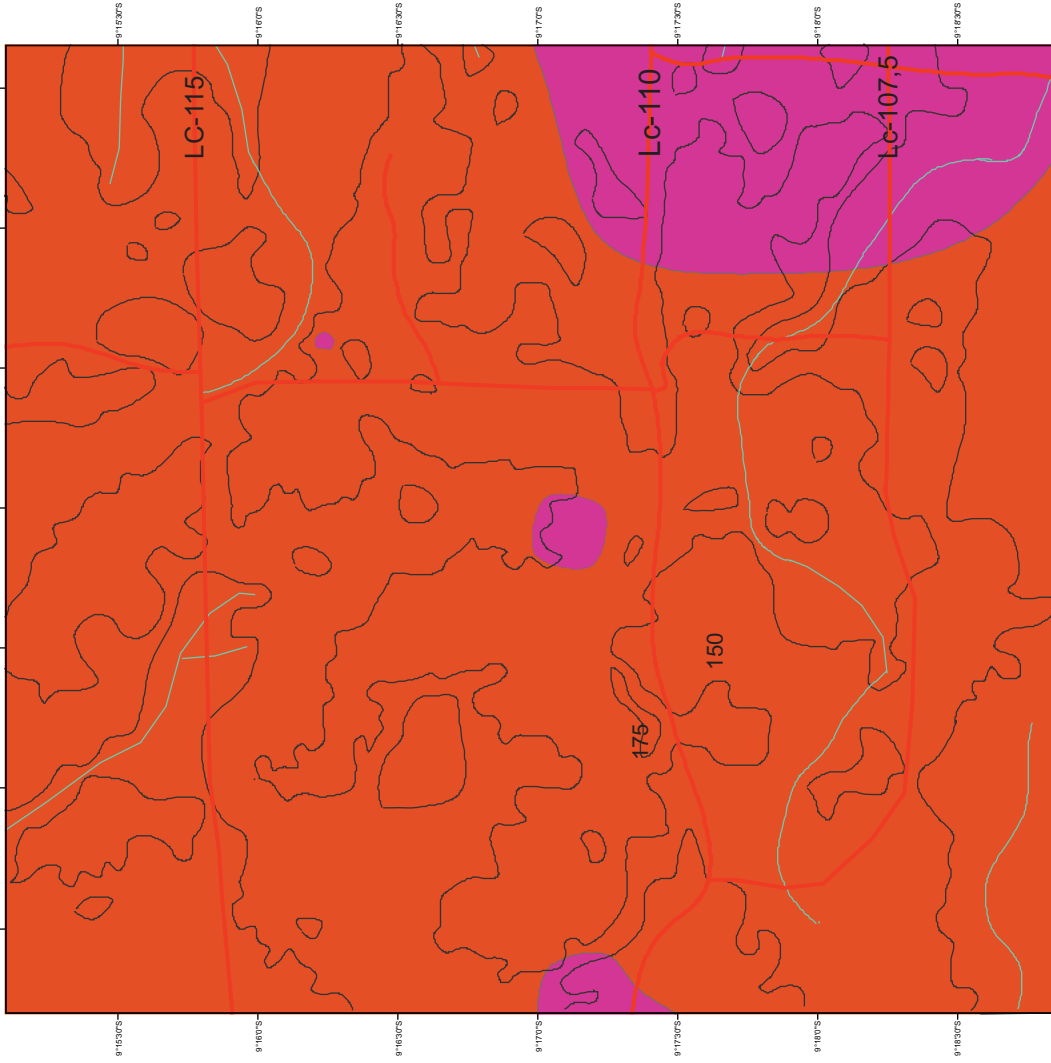
### Convenções Geográficas



- Estradas
- Drenagem
- Curva de nível( 20 em 20m)

Mapa Geológico Cobertura	
Trabalho de Conclusão de Curso - TCC	
Anexo 02	GEOLOGIA PESQUISA MINERAL
PARA ESTANHO	
Data: WGS - 1984 Zona 20S	
Autor: Marcelo Gutierrez de Oliveira Orientador: Prof. Dr. Washington Barbosa Leite Junior	
Rio Claro - São Paulo - 2012	











<b>Idade</b>	<b>Unidade Geológica</b>
Neoproterozóico	Suíte Intrusiva Granitos Últimos de Rondônia
	 Sienogranito porfirítico cinza  Sienogranito porfirítico róseo

### Convenções Geográficas

-  Estradas
-  Drenagem
-  Curva de nível

### Localização



 UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO" Câmpus de Rio Claro		Anejo 01	GEOLOGIA E PESSOUA MINERAL
		PARA ESTANHO	
Autor: Marcelo Gutierrez de Oliveira Orientador: Prof. Dr. Washington Barbosa Leite Junior Rio Claro - São Paulo - 2012			

### Mapa geológico sienogranitos

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

1:50.000

