

Universidade de Brasília

Instituto de Geociências

***A FORMAÇÃO CORUMBATAÍ NA PORÇÃO
NORTE DA BACIA DO PARANÁ: LITOFÁCIES E
COMPOSIÇÃO MINERAL PARA CORRELAÇÃO
REGIONAL E BASE PARA INTERPRETAÇÃO DO
CONTEXTO DEPOSICIONAL***

ANA PAULA MARTINS RIBEIRO SANTOS

Dissertação de Mestrado - 284

BRASÍLIA – DF

2011



Universidade de Brasília

Instituto de Geociências

***A Formação Corumbataí na porção norte da Bacia do
Paraná: litofácies e composição mineral para
correlação regional e base para interpretação do
contexto deposicional***

Ana Paula Martins Ribeiro Santos

Dissertação de Mestrado - 284

ORIENTADORA: Profa. Dra. Edi Mendes Guimarães (UnB)

EXAMINADORES: Profa. Dra. Caroline Thaís Martinho Pozocco (UnB)

Prof. Dr. José Alexandre Jesus Perinotto (Unesp)

BRASÍLIA – DF

2011

*“Aprender é descobrir aquilo que você já sabe.
Fazer é demonstrar que você o sabe.
Ensinar é lembrar aos outros que eles sabem tanto
quanto você.*

*Vocês são todos aprendizes, fazedores,
professores.”*

(Richard Bach)

*Este trabalho é dedicado essencialmente
ao companheiro, amigo de todas as horas
e acima de tudo meu amor: Luis Carlos.*

Agradecimentos

Agradeço a Deus continuamente por tudo!

A toda minha família, em especial aos meus queridos pais: Maria de Jesus e João Ribeiro, minhas irmãs: Amanda e Andressa, pelo apoio, a compreensão com as constantes variações de humor e principalmente pelo amor a mim dedicado sempre.

Agradeço sobretudo a insistência, a paciência e o carinho de minha orientadora, Professora Doutora Edi Mendes Guimarães, sempre disposta a ensinar, discutir e opinar sobre os temas referentes à minha dissertação.

A amizade conquistada no decorrer do mestrado, pelas conversas geológicas ou não e pelas infinitas ajudas com minha dissertação de meus colegas da pós e da graduação do Instituto de Geociências/UnB, em especial: Wagner Martins, Joyce Fiori, Leandro Bevilaqua, Fábio Makino, Lorena Malta, Aureliano Nóbrega, Lucas Valadares, Fernanda Paulino, Samuel Neto, Gabriel Franco, Thays Brandi e Henrique Tomassi.

A Professora Doutora Maria Júlia E. Chelini, pela tolerância com os dias não trabalhados no Museu de Geociências/MGeo, gastos com a dissertação e as conversas que tanto me motivaram.

A Rafael Grudka, Laura Brant, Lucas Freyer, Gabriella Fazio e Luiz Carlos de Meirelles do Laboratório de Raios-X – IG/UnB, pela amizade e pelas análises de DRX.

Aos coordenadores do curso de pós-graduação em Geologia do Instituto de Geociências/UnB pela oportunidade concedida. A toda a equipe docente e todos os funcionários do Instituto de Geociências/UnB, que desde a graduação tenho a satisfação de conviver e aprender.

Aos laboratórios de Geoquímica do IG/UnB (LAGEQ) e do FUNMINERAL do Gabinete de Gestão da Mineração – Governo de estado de Goiás (LABMET) que tornaram possível a obtenção das análises geoquímicas.

Agradeço o suporte proporcionado pelo CNPq – bolsa de mestrado.

Resumo

A Formação Corumbataí de idade Permiana, no Estado de São Paulo, é descrita como predominantemente síltica, de coloração cinza a avermelhada com fratura conchoidal. A contribuição arenosa aumenta em direção ao topo, contendo localmente fácies carbonáticas representadas por coquinas, calcários oolíticos e micritos; além de níveis esporádicos de tempestitos e arenitos verdes com glauconita. Nos estados de Goiás e Mato Grosso a Formação Corumbataí, pouco conhecida, é constituída por rochas psamo-pelíticas também marcadas pela fratura conchoidal. Este trabalho apresenta as características litofaciológicas e mineralógicas das rochas da Formação Corumbataí nos estados de Goiás e Mato Grosso. Foram descritos seis perfis, dispostos de leste, próximo à localidade de Estância, até o município de Guiratinga a oeste: BR 158, Pedreira Sucal, córregos Jacaré e Cuiabano (GO) e pedreiras Império e Guiracal (MT). Nesses perfis de coloração muito variável, de avermelhado ao cinza, predominam litofácies sílticas e rítmicas compreendendo também litofácies arenosas, evaporíticas e conglomeráticas. O contato basal se dá predominantemente sobre a Formação Irati, exceto no perfil da BR 158, onde a Litofácies Conglomerado recobre a Formação Palermo. Tanto neste local, como na Pedreira Sucal e Córrego Jacaré, a Litofácies Evaporito é representada por níveis de calcita pseudomorfa de evaporitos e estruturas do tipo "rosa do deserto". As litofácies arenosas, intercaladas em siltitos, ocorrem desde a base até o topo, onde se posicionam as litofácies verdes, provavelmente resultantes da presença de minerais glauconíticos. A Litofácies Coquina é mais comum intercalada nestes arenitos, mas é encontrada também em outros níveis. Contrastando com a composição dos argilominerais (ilita) descrita no Estado de São Paulo, em Goiás e Mato Grosso o principal constituinte mineral é o quartzo, sendo escassos os argilominerais mesmo na fração argila. É contrastante também em relação à formação subjacente – a Formação Irati, de natureza química a bioquímica e homogeneidade das litofácies – tanto pela composição siliciclástica, quanto pela ampla variedade de litofácies particularmente na base.

Abstract

The Permian Corumbataí Formation, at the São Paulo state, has been described as a conchoidal fracture, grey to reddish, prevalent siltstone. The sandstone contribution increases upwards, locally featuring carbonatic facies represented by coquinas, oolitic limestones and micrites; sporadic layers of tempestites and glauconite rich greenish sandstones. At Goiás and Mato Grosso states, the Corumbataí formation is not very well known, it is composed by psamitic-pelitic rocks with conchoidal fractures. This work presents the lithofaciologic and mineralogic characteristics of the Corumbataí rocks at Goiás and Mato Grosso states. For this purpose, there were described six east-west profiles, located from Estância village, until Guiratinga municipality: BR-158, Socal quarry, Jacaré and Cuiabano streams (GO), Império and Guiracal quarries (MT). The lower contact is predominantly above the Irati formation, except at the BR-158 profile, on which the conglomerate lithofacies overlays the Palermo Formation. At this place, at the Socal quarry and at Jacaré stream, the evaporite lithofacies is represented by pseudomorphic calcite layers and "desert rose" type structures. The sandstone lithofacies, intercalated at the siltstones, are present from the bottom to the top of the formation, where the glauconite rich greenish lithofacies are concentrated. The coquina lithofacies is more likely to be found at these sandstones, although it may be seen at other layers too. In contrast with the clay rich composition at São Paulo, at Goiás and Mato Grosso states the main mineralogy is quartz based and the clay minerals are rare. It is also contrasting with the underlying unit – the Irati Formation – of chemical and biochemical nature and homogeneous lithofacies, for the siliciclastic composition as well as the wide variety of lithofacies especially at the lower interval.

SUMÁRIO

I	INTRODUÇÃO	5
	I.1 Objetivos	7
II	CONTEXTUALIZAÇÃO GEOLÓGICA: O PERMIANO DA BACIA DO PARANÁ	8
	II.1 Grupo passa dois	11
	II.1.1 <i>FORMAÇÃO CORUMBATAÍ E SEU CONTATO SUPERIOR</i>	12
	II.2 Região setentrional da Bacia do Paraná	15
III	MATERIAIS E MÉTODOS	16
	III.1 Difração de Raios-X – DRX	17
	III.2 Análises Químicas	19
IV	FEIÇÕES CARACTERÍSTICAS DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ EM GOIÁS E MATO GROSSO	19
	IV.1 Litofácies na porção norte da Bacia do Paraná	21
	IV.2 Composição das litofácies: mineralógica e química	24
	IV.2.1 <i>COMPOSIÇÃO MINERAL</i>	24
	IV.2.1.1 <i>Litofácies Ritmito – LR</i>	24
	IV.2.1.2 <i>Litofácies Conglomerado – LC</i>	25
	IV.2.1.3 <i>Litofácies Arenito – LA</i>	26
	IV.2.1.4 <i>Litofácies Siltito – LS</i>	29
	IV.2.1.5 <i>Litofácies Argilito – LAG</i>	33
	IV.2.1.6 <i>Litofácies Folhelho – LF</i>	33
	IV.2.1.7 <i>Litofácies Evaporito – LE</i>	37
	IV.2.1.8 <i>Litofácies Coquina – LCQ</i>	41
	IV.2.1.9 <i>Litofácies de Coloração Verde (LRv, LAV, Lsv,LAGv)</i>	41
	IV.2.2 <i>COMPOSIÇÃO QUÍMICA</i>	49
	IV.3 Perfis Estudados	52
	IV.3.1 <i>BR 158</i>	52
	IV.3.2 <i>PEDREIRA SUCAL</i>	61
	IV.3.3 <i>CÓRREGO JACARÉ</i>	66
	IV.3.4 <i>CÓRREGO CUIABANO</i>	70
	IV.3.5 <i>PEDREIRA IMPÉRIO</i>	71
	IV.3.6 <i>PEDREIRA GUIRACAL</i>	83
	IV.3.7 <i>RELAÇÕES ENTRE OS PERFIS</i>	88
V	CONTEXTO DEPOSICIONAL DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ EM GOIÁS E MATO GROSSO	90
	Formação Corumbataí na borda norte da Bacia do Paraná: significado paleoambiental das litofácies	91
VI	CONCLUSÕES	107
	Referências Bibliográficas	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1: mapa de localização e acesso a área de estudo.	6
Figura II-1: seção cronoestratigráfica da Bacia do Paraná (Modificado de Milani, <i>et al.</i> 2007).	9
Figura II-2: detalhe da Supersequência Gondwana I da Bacia do Paraná (Modificado de Milani, <i>et al.</i> 2007).	12
Figura IV-1: mapa geológico da área de estudo. Compilado e modificado de Valente <i>et al.</i> (2004); SIG-Goiás, (2009) e http://www.seplan.mt.gov.br em 21/10/2009).	20
Figura IV-2: Difratoograma representativo da Litofácies Ritmito (LR).	27
Figura IV-3: Difratoograma do nível manganesífero (Litofácies Ritmito - LR) da Pedreira Guiracal.	28
Figura IV-4: Difratoograma representativo da Litofácies Siltito (LS).	30
Figura IV-5: Difratoograma representativo da Litofácies Siltito (LS).	31
Figura IV-6: Difratoograma representativo da Litofácies Siltito (LS).	32
Figura IV-7: Difratoograma representativo da Litofácies Argilito (LAG).	34
Figura IV-8: Difratoograma representativo da Litofácies Folhelho (LF).	35
Figura IV-9: Difratoograma representativo da Litofácies Folhelho (LF).	36
Figura IV-10: Difratoograma representativo do nível pelítico da Litofácies Evaporito (LE).	38
Figura IV-11: Difratoograma representativo do nível pelítico da Litofácies Evaporito (LE).	39
Figura IV-12: Difratoograma representativo da camada pseudomorfa de evaporito da Litofácies Evaporito (LE).	40
Figura IV-13: Difratoograma representativo da Litofácies Ritmito verde (LRv).	42
Figura IV-14: Difratoograma representativo da Litofácies Arenito verde (LAv).	43
Figura IV-15: Difratoograma representativo da Litofácies Arenito verde (LAv).	44
Figura IV-16: Difratoograma representativo da Litofácies Siltito verde (LSv).	45
Figura IV-17: Difratoograma representativo da Litofácies Argilito verde (LAGv).	46
Figura IV-18: Seção Estratigráfica BR-158 mostrando o contato das formações Palermo e Corumbataí.	54
Figura IV-19: Vista das três formações: Aquidauana (ao fundo), Palermo e Corumbataí.	55
Figura IV-20: Formação Palermo na BR - 158. Foto A – base da Formação Palermo no perfil. Foto A1 – brecha de matriz siltica com clastos de arenito e siltito e Foto A2 – detalhe da brecha. Foto A3 – arenito feldspático com estratificação cruzada.	56
Figura IV-21: Foto B – Corte da rodovia. Foto B1 – intercalação de camadas de arenito em siltitos e B2 – detalhe do siltito intensamente bioturbado. Foto B3 – camada de siltito sobreposta por arenito com cimento calcífero e Foto B4 – detalhe foto anterior, concreções de calcita recobertas por filme de óxido de Fe.	57
Figura IV-22: Foto A - Formação Corumbataí na BR – 158. Foto A1 – paraconglomerado avermelhado com matriz arenosa, seixos de arenito e concreções carbonáticas (abaixo do conglomerado é o contato das formações Palermo e Corumbataí). Foto A2 – detalhe do paraconglomerado.	58
Figura IV-23: Foto A - Formação Corumbataí na BR – 158. Foto A3 – siltito com	59

intercalações de camadas de pseudomorfo de evaporito arroxeadado com cristais de calcita branca; Foto A4 - detalhe da camada de pseudomorfo de evaporito.	
Figura IV-24: Foto A - Formação Corumbataí na BR – 158. Foto A5 – arenito com intercalações de lentes de arenito silicificado e material argiloso branco. Foto A6 – siltito maciço com intercalações de camadas irregulares de material silicificado.	60
Figura IV-25: Seção Estratigráfica Pedreira Sucal mostrando o contato das formações Irati e Corumbataí.	62
Figura IV-26: Vista da Pedreira Sucal, não é possível observar na foto, mas acima do sill há uma camada com 20 centímetros de folhelho da Formação Irati.	63
Figura IV-27: Foto A - detalhe da soleira do sill de diabásio. Foto B – detalhe das camadas centimétricas de calcita pseudomorfa de evaporito.	64
Figura IV-28. Foto A – Formação Corumbataí. Foto B – estrutura <i>hummocky</i> em arenito (FA).	65
Figura IV-29: Seção Estratigráfica Córrego Jacaré mostrando o contato entre as formações Irati e Corumbataí.	67
Figura IV-30: Foto A - contato entre as formações Irati e Corumbataí no Córrego Jacaré. Foto A1 – detalhe da superfície de contato entre as formações Irati e Corumbataí. Foto A2 - detalhe da superfície de contato entre as formações e a 1ª camada de carbonato pseudomorfo de evaporito com estruturas “rosa do deserto”.	68
Figura IV-31: Foto A - contato entre as formações Irati e Corumbataí no Córrego Jacaré. Foto A3 - Formação Corumbataí, com camadas decimétricas de siltitos rosados com intercalações de arenitos e carbonato pseudomorfo de evaporito. Foto A4 – detalhe da 2ª camada de carbonato pseudomorfo de calcita com estrutura “rosa do deserto”.	69
Figura IV-32: Seção Estratigráfica Córrego Cuiabano mostrando o contato entre as formações Corumbataí e Pirambóia.	72
Figura IV-33: Foto A - Formação Corumbataí no Córrego Cuiabano; Fotos A1 e A2 – grãos de glauconita, conferindo a cor esverdeada às litofácies. Foto A3 – lâminas de areia verde no siltito (acamamento <i>linsen</i>).	73
Figura IV-34: Foto A - Formação Corumbataí no Córrego Cuiabano. Foto B e C – siltito arroxeadado a esverdeado com intercalações de arenito esverdeado fino. Foto D - coquina com ostracodes e bioclastos.	74
Figura IV-35: Seção Estratigráfica Pedreira Império mostrando a Formação Corumbataí.	77
Figura IV-36: Seção Estratigráfica do acesso a Pedreira Império mostrando o contato entre as formações Corumbataí e Pirambóia.	78
Figura IV-37: Foto A – contato formações Irati e Corumbataí (bancada inferior). Foto A1 – detalhe das camadas laminadas e com laminação incipiente do siltito. Fotos B e C – Formação Corumbataí (bancada superior). Foto C1- veios subverticais a horizontais de calcita cortando camadas de siltito.	79
Figura IV 38: Foto A – siltito bioturbado posicionado na porção inferior da bancada inferior. Foto B - lâminas de bioclastos posicionadas na bancada inferior. Foto C - Micro-estilolitos sub-horizontais nos siltitos da porção médio-inferior da bancada inferior. Foto D - arenito com base erosional sobre siltito, bancada inferior.	80
Figura IV-39: Foto A – Formação Corumbataí (bancada superior). Foto A1 detalhe do arenito com estrutura <i>hummocky</i> . Foto A2 e A3 - possíveis estruturas biogênicas associadas a corais ou briozoários, preenchidos por material de coloração escura e pequenos bolsões com bioclastos.	81
Figura IV-40: Foto A – Formação Corumbataí. A1 - detalhe das intercalações de siltito, arenito e argilito. Foto B - camadas centimétricas intercaladas de siltito, arenito e argilitos Foto C e C1 – arenito com aspecto brechóide, camadas irregulares silicificadas e tronco fossilizado.	82
Figura IV-41: Perfil Pedreira Guiracal mostrando o contato das formações Irati e Corumbataí.	84
Figura IV-42: Pedreira Guiracal (MT). Foto A - bancada inferior da Formação Irati. Foto B – contato entre as formações Corumbataí e Irati (bancadas inferior e superior).	85
Figura IV-43: Foto A – Formação Irati. Foto A1 – dolomito rosado da base da bancada inferior. Foto A2 – detalhes da bancada superior, intercalações de dolomito silicificado e folhelho. Foto A3 – dolomito intensamente bioturbado. Foto A4 – detalhe do dolomito estromatolítico.	86

Figura IV-44: Foto A- Formação Corumbataí. Fotos A1 e A2 – detalhes das camadas rítmicas centimétricas de arenito, siltito e argilito.	87
Figura IV-45: Relações entre os perfis, de leste para oeste - BR 158, Pedreira Sucal, Córrego Jacaré, Córrego Cuiabano (GO), Pedreira Império e Pedreira Guiracal (MT).	89

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela III-1: Coordenadas UTM dos Perfis estudados. South American Datum 1969.	17
Tabela IV-1: Composição mineral determinada por DRX das litofácies. Onde: M – constituinte maior, m – constituinte menor, tr – traço, T: amostra total e FA: Fração Argila.	47
Tabela IV-2: Amostras submetidas à análise geoquímica: composição e minerais maiores.	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Descrição geral das amostras coletadas. LC - Litofácies Conglomerado; LA - Litofácies Arenito; LS – Litofácies Siltito; Litofácies Argilito – LAG; Litofácies Folhelho – LF; Litofácies Evaporito –LE; Litofácies Coquina – LCQ; Litofácies Ritmito verde – LRv; Litofácies Arenito verde – LSv; Litofácies Siltito verde – LSv; Litofácies Argilito verde – LAGv.	115
Anexo 2: Difratoformas A, B, C, D, E, F – são do Perfil BR 158. Difratoformas A, B, C – Formação Palermo. Difratoformas D, E – Litofácies Siltito (LS). Difratoforma F – camada pseudomorfa de evaporito da Litofácies Evaporito (LE). Difratoformas G, H, I –são do Perfil da Pedreira Sucal. Difratoforma G – Formação Corumbataí. Difratoforma H – Formação Irati. Difratoforma I – Litofácies Folhelho.	118
Anexo 3: Difratoforma C – é do Perfil da Pedreira Sucal, Formação Corumbataí. Difratoformas B, C, D, E, F, G – são do Perfil Córrego Jacaré, Formação Irati. Difratoformas H, I – são do Perfil Córrego Cuiabano. Difratoforma H – Litofácies Siltito verde (LSv). Difratoforma I – Litofácies Ritmito verde (LRv).	119
Anexo 4: Difratoformas A, B, C – são do Perfil do Córrego Cuiabano. Difratoformas A – Litofácies Arenito verde (LAv) . Difratoforma B – Litofácies Siltito verde (LSv). Difratoformas C, D, E, F, G, H – são do Perfil Pedreira Império. Difratoformas C, D, F, G,H – Litofácies Siltito (LS). Difratoforma E – Litofácies Folhelho (LF). Difratoforma I – é do Perfil Pedreira Guiracal, Formação Irati.	120
Anexo 5: Difratoformas A, B, C, D, E, F – são do Perfil da Pedreira Guiracal. Difratoformas A, B, C, D – Formação Irati. Difratoforma E, F - Litofácies Ritmito (LR). Difratoformas G, H, I - Formação Corumbataí.	121
Anexo 6: Difratoformas A, B – são da Formação Corumbataí.	122
Anexo 7: Resumo publicado no 12º Simpósio de Geologia do Centro-Oeste 16 a 19 de outubro de 2011.	123
Anexo 8: Resumo publicado no 44º Congresso Brasileiro de Geologia 26 a 31 de outubro de 2008.	124

I INTRODUÇÃO

A unidade litoestratigráfica da Bacia do Paraná denominada Formação Corumbataí aflora nas regiões sudeste e centro oeste, do Brasil.

No Estado de São Paulo é bem definida, pois é alvo de diversos estudos desde o final do século XIX. Grande parte destes estudos é desenvolvida na área das Ciências dos Materiais, devido à utilização destas rochas como matéria-prima para a indústria cerâmica, uma das principais atividades econômicas da região centro-leste do Estado de São Paulo. Nos demais estados a Formação Corumbataí tem recebido pouca atenção.

A designação “Corumbataí” baseou-se em afloramentos do vale do rio homônimo, na região de Piracicaba (SP), abrangendo o intervalo entre as formações Irati (subjacente) e Pirambóia (sobrejacente) (Schneider *et al.* 1974).

A litologia predominante da Formação Corumbataí são os siltitos vermelhos a arroxeados com fratura conchoidal. As estruturas sedimentares mais comuns são laminação plano-paralela e ondulada, gretas de contração e acamamento *flaser*, além de marcas onduladas simétricas ou assimétricas, laminação cruzada e estrutura do tipo *hummocky*.

Em termos mineralógicos os argilominerais são compostos predominantemente por montmorilonita e illita. A clorita é subordinada, mas nunca aparece nos níveis com montmorilonita. Posteriormente à deposição os minerais detríticos sofreram mudanças na composição em decorrência do hidrotermalismo e do intemperismo (Ibrahim, 2008).

Em Goiás e Mato Grosso, contrastando com a extensa documentação bibliográfica referente ao Estado de São Paulo, poucos trabalhos tratam da Formação Corumbataí, sendo estes de caráter regional e paleontológico citados por Almeida (2005) e Tomassi (2009).

Pelas rochas aflorantes ou perfuradas em furos de sondagem atribuídas à Formação Corumbataí, abrange ampla variedade de litotipos superpostos a Formação Irati.

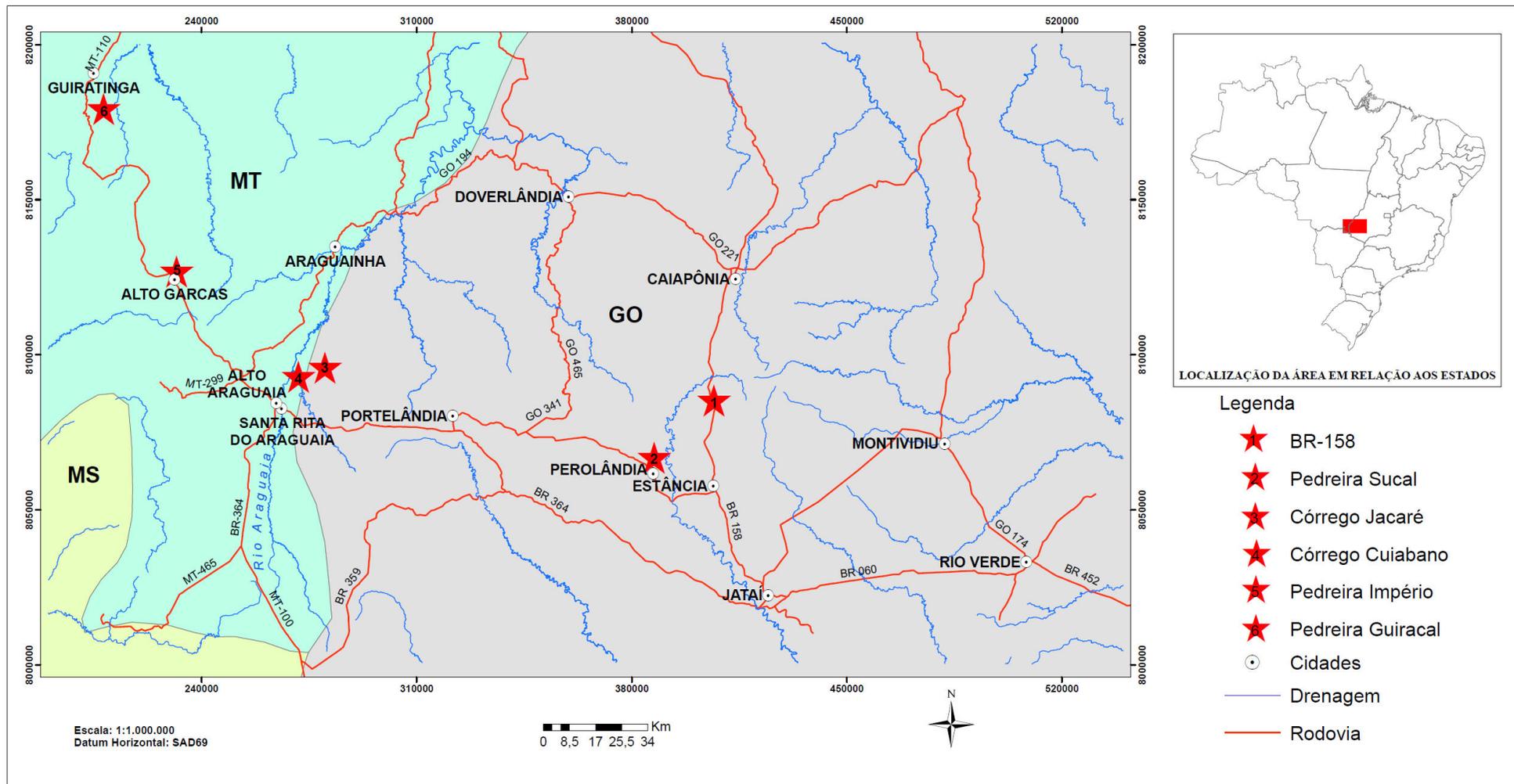


Figura I-1: mapa de localização e acesso a área de estudo.

I.1 Objetivos

Com o objetivo de caracterizar estratigráfica e mineralogicamente as litofácies e os argilominerais da Formação Corumbataí, nos estados de Goiás e Mato Grosso, perfis e coleta de amostras foram realizados em seis locais: BR-158, Pedreira Socal, córregos Jacaré e Cuiabano (GO) e pedreiras Império e Guiracal (MT) (Figura I-1). Nesses perfis estão expostos pacotes de rochas constituídas por litofácies terrígenas e evaporíticas. Com base no mencionado acima, a proposta deste trabalho é analisar a Formação Corumbataí na porção setentrional da Bacia do Paraná, enfatizando:

- a identificação das diferentes litofácies;
- a composição mineralógica das rochas, determinada por DRX e
- a distinção do contexto deposicional.

Dessa forma serão tratados os seguintes assuntos:

- ✓ No capítulo II será apresentada uma compilação bibliográfica com o contexto geológico da Bacia do Paraná, onde se encontra a Formação Corumbataí;
- ✓ Em seguida no capítulo III Materiais e Métodos, consta a descrição e o posicionamento das amostras, que foram tratadas por difração de raios-X e análises químicas (constituintes maiores e menores);
- ✓ A descrição dos perfis presentes nos estados de Goiás (BR-158, Socal, córregos Jacaré e Cuiabano) e Mato Grosso (Império e Guiracal), as litofácies da Formação Corumbataí, a composição mineral utilizando difração de raios-x e a análise química das litofácies estão no capítulo IV;
- ✓ No capítulo V serão mostradas as considerações sobre o contexto deposicional da Formação Corumbataí em Goiás e Mato Grosso, disposto em um artigo;
- ✓ No capítulo VI a conclusão deste trabalho.

II CONTEXTUALIZAÇÃO GEOLÓGICA: O PERMIANO DA BACIA DO PARANÁ

Na área selecionada para este estudo, localizada na divisa dos estados de Goiás e Mato Grosso (Figura I-1), estão expostas unidades de idade permiana da Bacia do Paraná: formações Palermo, Irati, Corumbataí e Pirambóia (Figura II-1).

A Bacia do Paraná é uma ampla região sedimentar – magmática desenvolvida no continente Sul Americano com aproximadamente 1,5 milhão de quilômetros quadrados incluindo porções territoriais do Brasil, do Paraguai, da Argentina e do Uruguai (Milani *et al.* 2007). Com forma alongada no sentido norte-sul, está preenchida por uma sequência de rochas sedimentares e magmáticas com idades entre o Neo-Ordoviciano (450 Ma) e o Neocretáceo (65 Ma) (Milani, 1997), perfazendo a espessura máxima de 7.000 metros em sua parte central, ao longo do Rio Paraná (Milani & Thomaz Filho, 2000).

Segundo Milani (1997) a Bacia do Paraná (Figura II-1) é dividida em seis supersequências: 1) Rio Ivaí, com idade atribuída ao Neo-ordoviciano; 2) Paraná, do Devoniano; 3) Gondwana I, do Permo-Carbonífero; 4) Gondwana II, do Triássico; 5) Gondwana III, Juro-Cretáceo e 6) Bauru, do Cretáceo. As três primeiras supersequências são representadas por sucessões sedimentares que definem ciclos transgressivo-regressivos ligados a oscilações do nível relativo do mar no Paleozóico, ao passo que as demais correspondem a pacotes de sedimentos continentais com rochas ígneas associadas (Milani *et al.* 2007).

O conjunto de estratos do pacote gondwânico da Bacia do Paraná foi agrupado primeiramente por White (1908) em "Sistema de Santa Catarina", constituído pelas "séries de São Bento, Passa Dois e Tubarão", em geral divisão mantida até hoje, mas a litoestratigrafia atual do pacote permo-carbonífero da Bacia do Paraná deu-se pelos estudos de Schneider *et al.* (1974). Soares (1975), num enfoque aloestratigráfico, designou essa unidades como Sequência Tecnosedimentar Pensilvaniana-Permiana e Milani *et al.* (1994) como Sequência Carbonífera-Eotriássica (Milani *et al.* 2007).

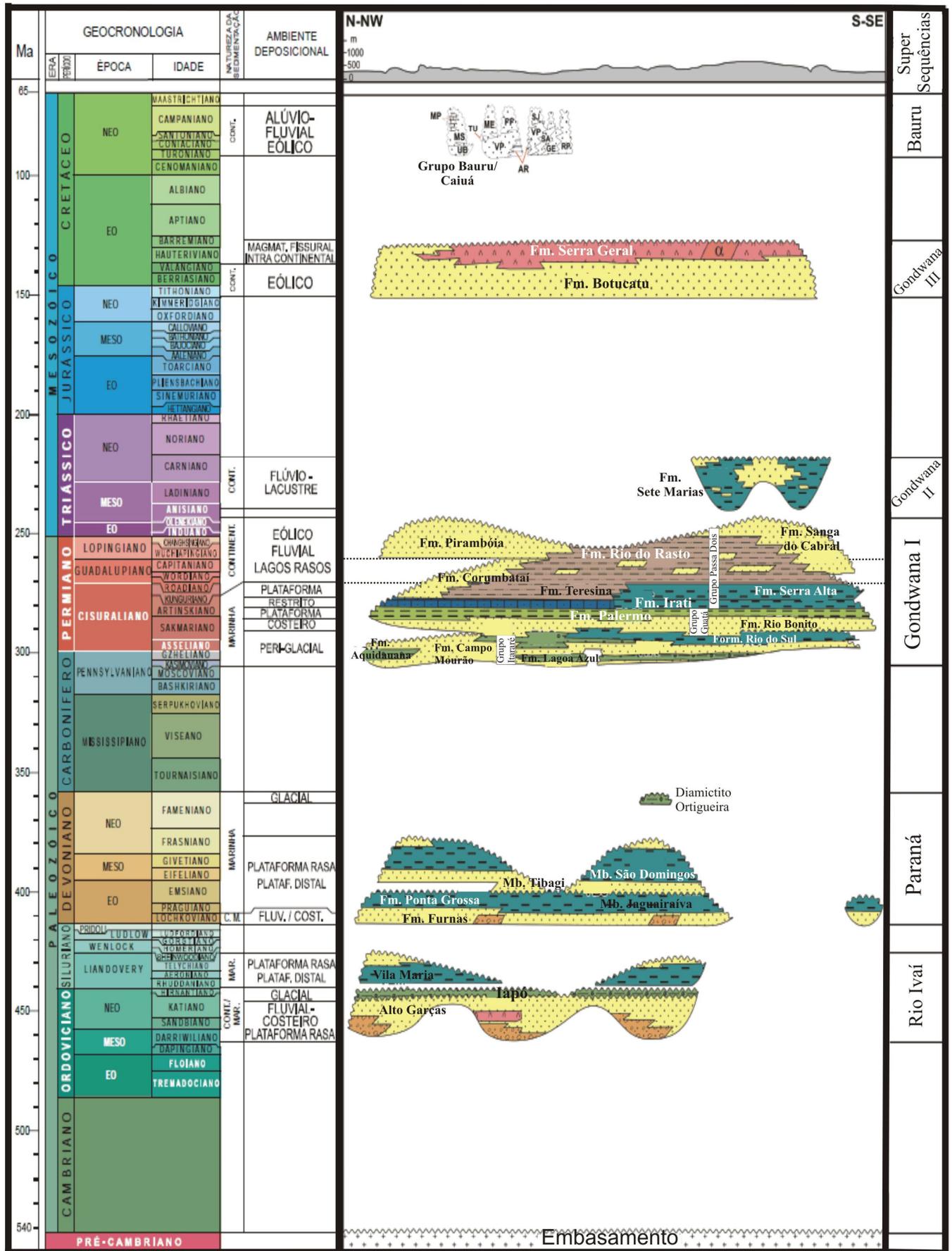


Figura II-1: seção cronoestratigráfica da Bacia do Paraná (Modificado de Milani, *et al.* 2007)

A Supersequência Gondwana I (Figura II-2) inclui a maior quantidade de sedimentos da Bacia do Paraná, posicionados temporalmente entre o Moscoviano (Neocarbonífero) e o Scythiano (Eotriássico), representando uma ampla variedade de condições deposicionais, indo desde a influência glacial (Grupo Itararé e Formação Aquidauana), ambientes marinhos (grupos Guatá e Passa Dois), até campos de dunas eólicas (Formação Pirambóia) (Milani & Zalán, 1999 e Milani *et al.* 2007).

Daemon & Quadros (1970) a partir do zoneamento palinológico, embora com ajustes nas idades posteriormente, lançaram as bases para o posicionamento desta supersequência no Neopaleozóico. O zoneamento do tipo zona de intervalo apresenta seis intervalos dispostos em ordem estratigráfica ascendente como: G, H, I, J, K e L, alguns dos quais subdivididos em subintervalos. Estudos palinológicos de Souza e Marques-Toigo (2003 e 2005) e Souza (2006) definiram as palinozonas pensilvanianas e permianas, compostas por quatro zonas, denominadas da base para o topo: Zona *Ahrensiporites cristatus* (ZAc), Zona *Crucisaccites monoletus* (ZCm), Zona *Vittatina costabilis* (ZVc) e Zona *Lueckisporites virkkiae* (ZLv).

O pacote glaciogênico é sucedido na porção meridional pelo Grupo Guatá, tendo como topo a Formação Palermo. A Formação Palermo é constituída por siltitos e siltitos arenosos bioturbados, localmente arenitos finos, lenticulares e com estratificação *hummocky* e folhelhos cinza escuros compondo um horizonte regional correlacionado à máxima inundação da Supersequência Gondwana I (Milani *et al.* 2007).

Sobrepondo a Formação Palermo, o Grupo Passa Dois se inicia em condições de restrição à circulação de água indicadas pela Formação Irati. Constituída por carbonatos e evaporitos na porção norte e por folhelhos betuminosos, com níveis muito elevados de matéria orgânica e uma paleofauna de vertebrados dos gêneros *Mesosaurus* e *Stereosternum* na porção sul (Milani *et al.* 2007). Idades absolutas, foram obtidas por datações geocronológicas em zircões em bentonitas, posicionaram a Formação Irati em neo-Artinskiano (Santos *et al.* 2006; Rocha-Campos *et al.* 2007).

A Formação Irati é recoberta pelas formações Serra Alta no sul, Teresina no centro e Corumbataí no norte da bacia, desde São Paulo até Goiás e Mato Grosso. A Formação Serra Alta é constituída de um pacote de folhelhos finamente laminados. A Formação Teresina corresponde a um complexo progradacional de *red beds*

enquanto a Formação Corumbataí, em São Paulo, é atribuída a um sistema de planície de marés (Gama Jr. 1979; Lavina, 1988 *in* Milani *et al.* 2007 e Milani *et al.* 2007).

A Supersequência Gondwana I em sua porção superior é composta por arenitos flúvio-eólicos, na porção sul representada pela Formação Sanga do Cabral e do centro para norte pela Formação Pirambóia.

II.1 Grupo Passa Dois

O Grupo Passa Dois compreende as formações: Irati, Corumbataí e Pirambóia na porção setentrional da Bacia do Paraná e na meridional pelas formações: Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto (Schneider *et al.* 1974) (Figura II-1). As formações Serra Alta e Teresina se estendem até o Estado de São Paulo, interdigitando-se (por vezes com difícil distinção) com a Formação Corumbataí.

A Formação Irati originalmente foi descrita por White (1908) ao longo de 3 km a sul da estação homônima, no Estado do Paraná, como um pacote de aproximadamente 70 metros de folhelhos negros intercalados por calcários. White (1908) reconheceu também esta formação nos estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com destaque para seu conteúdo petrolífero e fossilífero, como o réptil *Mesosaurus brasilienses*. Segundo Mendes *et al.* (1966), apenas os 30 metros inferiores – folhelhos negros com intercalações de calcário e nódulos de sílex – são típicos da Formação Irati. Os 40 metros superiores são siltitos cinza-escuros com fratura conchoidal e nódulos de calcário, definidos por Gordon Jr. (1947) como Membro Serra Alta, atualmente reconhecido como “formação”.

Barbosa & Gomes (1958) subdividiram a Formação Irati da base para o topo, nos Membros Taquaral e Assistência, concordantes e com o mesmo conteúdo de fósseis crustáceos. O Membro Taquaral é constituído por pelitos cinza-claros sobrepostos ao conglomerado basal sílexílico, que demonstra uma desconformidade erosional importante na base da Formação Irati. O Membro Assistência é caracterizado por folhelhos negros pirobetuminosos e rochas carbonáticas de coloração creme a escura com sílex.

No norte da Bacia do Paraná, a Formação Irati aflora na porção sudoeste do Estado de Goiás, prolongando-se pelo sudeste do Mato Grosso (Figura II-2). O contato inferior é discordante sobre a Formação Aquidauana, marcado pelo nível de conglomerado e arenitos do Membro Taquaral. O Membro Assistência, constituído pela seqüência pelito-carbonatada tem contato superior concordante com a Formação Corumbataí.

II.1.1 FORMAÇÃO CORUMBATAÍ E SEU CONTATO SUPERIOR

O termo “*camadas de Corumbataí*” foi inserido na literatura geológica brasileira em 1916, pelo Relatório da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo, como “os xistos argilosos e fossilíferos com calcáreo e xisto betuminoso”.

A designação da Formação Corumbataí baseou-se em afloramentos encontrados no vale do rio homônimo, na região de Piracicaba (SP). A seção que caracteriza essa formação abrange o intervalo posicionado entre as formações Irati, subjacente, e Pirambóia, sobrejacente (Figura II-2), com espessura variável, podendo atingir cerca de 200 metros (Maranhão, 1986).

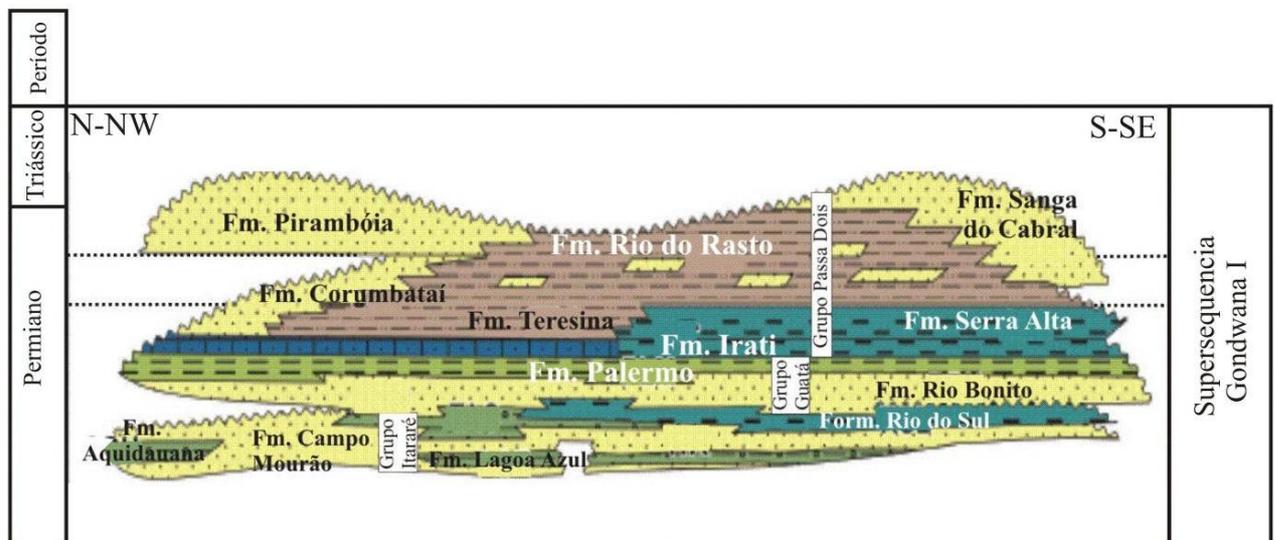


Figura II-2: detalhe da Supersequência Gondwana I da Bacia do Paraná (Modificado de Milani *et al.* 2007).

Com base nos dados palinológicos, zonas K e L, de Daemon & Quadros (1970), Suguio & Souza (1985) dataram a Formação Corumbataí como de idade

Kazaniano-Tatariano; Valêncio (1980 *in* Andreis & Carvalho, 2001) baseado em medições de paleomagnetismo, datou a Formação Corumbataí com idade Tatariano superior alto até Scythiano inferior baixo; Ragonha (1984) a partir da presença do ictiofóssil cosmopolita *Xenacanthus moorei* e Daemon *et al.* (1996), baseado na análise palinológica e na associação dos restos de invertebrados e vertebrados posicionaram a Formação Corumbataí no Triássico. Toledo (2006) cita a existência de petalodontes na Formação Corumbataí, que são peixes cartilaginosos que não ultrapassaram o limite Permiano-Triássico e indicam ambiente marinho restrito plataformal. Nos estudos recentes de palinomorfos - biozona *Lueckisporites vikkae* - Souza & Marques-Toigo (2003 e 2005) e Souza (2006) dataram a Formação Corumbataí com idade entre Rodiano a Capitaniano.

A ocorrência de pegadas fósseis, restos de mesosaurídeos, prováveis estruturas estromatolíticas e análise faciológica são utilizados para deduzir condições deposicionais: ambiente lagunar associado a zona de inter e infra-maré para a porção inferior e marinho de plataforma externa, para porção superior (Andreis & Carvalho 2001, Gama Jr 1979, Suguio & Souza 1985).

A parte inferior da Formação Corumbataí é constituída por um pacote de argilitos, folhelhos e siltitos cinza escuros a arroxeados, com fraturas conchoidais e concreções calcíferas. A parte superior é constituída por argilitos e arenitos moderadamente a bem selecionados, finos, argilosos, com tons esverdeado, arroxeadado e avermelhado (Mezzalira *et al.* 1981).

Na Pedreira do Bongue às margens do rio Piracicaba na cidade homônima (SP), a Formação Corumbataí foi dividida em três litofácies: LF1, LF2, LF3 (Perinotto *et al.* 2009). Cada litofácies ocorre em ciclos de espessura métrica, sendo homogênea a litofácies da base (LF1), enquanto as demais apresentam granocrescência e estratocrescência ascendentes.

- LF1: litofácies pelítica argilosa, constituída por argilito siltoso/siltito argiloso cinza (com variação de tons), maciço a levemente laminado, com fratura conchoidal, gradando para LF2;
- LF2: litofácies pelítica síltica, formada pela intercalação milimétrica de argilito siltoso com siltito arenoso róseo, acinzentado a esverdeado, apresentando tênue acamamento ondulado a lenticular. São comuns ocorrências lenticulares de *bone beds* constituídos de fragmentos de escamas e dentes de peixes

(paleonisciformes), associados a concreções fosfáticas: passa gradacionalmente para LF3;

- LF3: litofácies psamítica, formada pela intercalação centimétrica de siltito argiloso/argilito siltoso com arenito muito fino, róseo esbranquiçado a esverdeado. Apresenta marcante acamamento ondulado e lenticular, com tênues laminações cruzadas nos termos mais grossos. Tem o contato superior abrupto com LF1, que inicia novo ciclo.

Além destas, no Estado de São Paulo, foram identificadas outras litofácies: LF4 (Perinotto *et al.* 2007), arenito verde com glauconita (Mello Sousa *et al.* 1988), "tempestitos grossos" (Castro *et al.* 2001); camadas carbonáticas - representadas por calcários oolíticos e micritos - e coquinas (Andreis & Carvalho, 2001, dentre outros).

- LF4: arenito fino e carbonático, de coloração cinza esverdeada a avermelhada. Exibe laminação e estratificação onduladas truncantes, o que lhes caracteriza como tempestitos, rico em fragmentos de escamas e dentes de peixes associados a concreções fosfáticas. Esta litofácies pode estar em contato com qualquer uma das outras litofácies;
- Arenito verde com glauconita: são arenitos finos bem selecionados por vezes sílticos, parcialmente cimentados por calcita. Apresentam laminação, acamamento *flaser* e marcas onduladas. São de natureza quartzosa ou feldspática, incluem ainda glauconita, micas e minerais pesados;
- "Tempestitos Grossos": são camadas delgadas de conglomerado, ricos em restos fosfáticos (*bone beds*), que gradam para arenito com estratificação cruzada seguida de laminação ondulada, sobrepostos por níveis pelíticos com acamamentos *drape* e *flaser*;
- Camadas carbonáticas: são níveis de calcários oolíticos e micríticos, com até 2 metros de espessura e dezenas de metros de extensão. Apresentam base planar ou erosiva, estratificação cruzada, marcas ondulada e laminação incipiente, além de raras estruturas do tipo *hummocky*. Os micritos são maciços, pouco laminados e com marcas onduladas;
- Coquinas: constituem camadas com bioclastos fragmentados, calcitizados arredondados, contendo ainda intraclastos micríticos com ostracodes, *cherts*

e material terrígeno. Apresentam estratificação cruzada planar de pequeno e médio porte. Alguns níveis aparecem parcial ou totalmente silicificados.

Vários autores (Riccomini 1995 *in* Perinotto *et al.* 2004; Matos 1995; Milani *et al.* 2007) consideram que o contato entre as formações Corumbataí e Pirambóia seja concordante gradacional. Já Schneider *et al.* (1974), assinalam para discordante erosivo.

A Formação Pirambóia é exposta no nordeste da Bacia do Paraná, com espessura variável, de poucos metros no Paraná a mais de 400 metros em São Paulo e Mato Grosso do Sul. É constituída predominantemente por arenitos com estratificação cruzada de médio a grande porte e cruzadas de baixo ângulo ou plano-paralela, feições indicativas de processos sedimentares eólicos (Caetano-Chang *et al.* 1991; Brighetti & Caetano-Chang, 1992; Caetano-Chang & Wu, 1992 e 1994 *in* Assine *et al.* 2004; Assine *et al.* 2004).

Confirmada pela presença de répteis da biozona *Lystrosaurus* do Scythiano (Lavina, 1988 *in* Milani *et al.* 2007), a Formação Pirambóia tem sido correlacionada com a Formação Sanga do Cabral definida na porção sul (Soares, 1975), constituindo o último registro da sedimentação da Supersequência Gondwana I, que teria durado desde o Carbonífero até possivelmente o Eotriássico.

II.2 Região Setentrional da Bacia do Paraná

Uma síntese das informações geológicas da porção setentrional da Bacia do Paraná foi realizada pelo Sistema de Informações Geográficas de Goiás (Moreira *et al.* 2008) integrando dados da CPRM, SUREG – GO, SIC/SGM, UnB.

Em Goiás a Supersequência Gondwana I é formada pela Formação Aquidauana sobreposta pelo Grupo Passa Dois. A Formação Aquidauana, apresenta grande variação faciológica como conglomerados seguidos de arenitos, siltitos, argilitos e folhelhos, suas características litológicas indicam uma sedimentação flúvio-glacial.

O Grupo Passa Dois (Permiano a Triássico) é constituído basicamente por rochas carbonáticas, folhelhos, siltitos e arenitos agrupados nas formações Irati, Corumbataí e Pirambóia.

Trabalhos recentes sobre a Formação Corumbataí em Goiás e Mato Grosso são os de Almeida (2005), Souza (2006) e Tomassi (2009).

Os ostracodes da Formação Corumbataí em Goiás são autóctones, de espécies não marinhas e marinhas, encontrados em níveis distintos, são interpretados como indicativos da alternância de condições paleoambientais (Almeida, 2005).

Segundo os estudos em ostracodes de Tomassi (2009), a maioria é alóctone e foi transportada e depositada provavelmente em eventos de tempestades. As espécies encontradas viviam em condições euhalinas e a baixa diversidade sugere ambiente marinho restrito, provavelmente em clima quente.

A distribuição estratigráfica destes ostracodes atesta a idade Kunguriano-Capitiano, para a Formação Corumbataí nesta região, obtida por bioestratigrafia de palinóforos e datações absolutas em cinzas vulcânicas (Santos *et al.* 2006; Milani *et al.* 2007).

III MATERIAIS E MÉTODOS

A Formação Corumbataí na parte norte da Bacia do Paraná, aflora entre as cidades de Guiratinga (MT), a oeste e Montividiu (GO), a leste (Figura IV-1). Perfis estratigráficos e coleta de amostras foram feitas no Estado de Goiás na BR – 158, próximo à cidade de Estância; na Pedreira Sucal em Perolândia e nos córregos Jacaré e Cuiabano em Alto Araguaia e no Estado de Mato Grosso na Pedreira Guiracal em Guiratinga e na Pedreira Império em Alto Garças (Tabela III-1).

Setenta amostras foram coletadas e 63 foram analisadas por difração de raios-X, para a determinação da composição mineralógica e a partir desses resultados 20 amostras foram selecionadas para análises geoquímicas de rocha total e elementos maiores (Anexo 1).

Tabela III-1: Coordenadas UTM dos Perfis estudados. South American Datum 1969.

Perfis	Pontos	Coordenada UTM (zona 22)
BR 158	1	8085185 N, 406858 E
Pedreira Socal	2	8066845 N, 387436 E
Córrego Jacaré	3	8092934 N, 271568 E
Córrego Cuiabano	4	8095852 N, 280136 E
Pedreira Império	5	8126852 N, 232009 E
Pedreira Guiracal	6	8179229 N, 208165 E

III.1 Difração de Raios-X (DRX)

A difração dos raios-X (DRX) pelos planos dos cristais permite a caracterização das estruturas cristalinas e por meio delas a identificação dos minerais (Brindley, 1980; Moore & Reynolds, 1989). Pela definição dos argilominerais e dadas suas ínfimas dimensões, menor que 4 μm , a difração de raios-X é a técnica mais adequada para a caracterização da composição mineral.

Estudos por DRX baseiam-se nas distâncias "d", cujo valor é característico para cada grupo de argilominerais, sendo variável em minerais expansivos. A clivagem segundo o plano (001) resulta do empilhamento de "folhas" tetraédricas e octaédricas que formam a "camada" do argilomineral. O comportamento dos argilominerais decorre tanto da constituição e carga da camada como do tipo de folha. Essas camadas podem ser do tipo 1:1, constituídas por uma folha de cada ou do tipo 2:1, quando 2 folhas tetraédricas "ensanduicham" a folha octaédrica. Estes fatores definem a distância interplanar e a capacidade de expansão dos argilominerais, permitindo a distinção do grupo de argilominerais (Dos Anjos, 2003).

As análises foram realizadas no Laboratório de Raios-X da Universidade de Brasília no difratômetro de Raios-X, modelo Rigaku-D/MAX – 2 A/C equipado com tubo de cobre e filtro de níquel, operando com 40 kv e 20 mÅ. A interpretação dos difratogramas foi feita com auxílio do software JADE 3.0 da MDI, com banco de dados PC-PDF (*Powder Diffraction File* – PDF para PC - 1996) produzido pelo *International Center for Diffraction Data* – ICDD (ICDD, 1996).

A DRX foi empregada para análises da amostra total e da fração argila (< 2 μm). As lâminas da amostra total foram preparadas pela técnica de *back loading*, em lâmina vazada de alumínio e submetida a uma varredura de 2° a 65° - 2 θ , com

velocidade de 2°/min. A lâmina com fração argila orientada, foi analisada com varredura de 2° a 35° - 2 θ , também na velocidade de 2°/min. Submetidas a tratamento foram utilizadas para as varreduras subsequentes, lâminas solvatadas e aquecidas. A solvatação, com etileno glicol, foi realizada em câmara de vácuo por 12 horas, para identificação dos possíveis argilominerais expansivos. Por último, a lâmina foi aquecida em mufla até a temperatura de 490° por 3:30 horas, o que provoca a diminuição dos espaços interplanares ou a perda da hidroxila e consequente colapso da estrutura de algumas fases.

A definição da abundância relativa de cada fase mineral foi feita pela comparação das intensidades das suas reflexões características.

Para caracterizar os argilominerais das rochas da Formação Corumbataí foram feitas análises por difração de raios-X, principalmente dos pelitos.

A abundância relativa de cada mineral foi feita pela comparação das intensidades das reflexões dos picos característicos de cada um. Para os argilominerais foram utilizadas as reflexões do pico em d (001). Para os demais minerais como o quartzo, a calcita, a dolomita e a hematita foram utilizadas as reflexões "d" de 4,26Å; 3,03Å; 2,89Å; 2,69Å, respectivamente. Para os feldspatos foram utilizadas as reflexões "d" de 3,19Å a 3,25Å.

Nos difratogramas, os argilominerais e os feldspatos são indicados pelas espécies que melhor se adequam nas reflexões desses minerais. Dessa forma, a esmectita dioctaédrica e a mica aparecem como montmorilonita e illita respectivamente. Para o feldspato, a espécie que mais se aproxima das reflexões observadas é o microclínio, havendo a possibilidade de ocorrer mais de um feldspato como albita e ortoclásio.

A partir da comparação dessas reflexões, foram atribuídos os códigos: M - para os constituintes maiores; m - para os menores e tr - para os traços.

A illita é caracterizada pela reflexão d (001) em torno de 10Å, que se mantém constante nos tratamentos de glicolagem com etileno glicol e o aquecimento.

A montmorilonita com reflexão "d" de aproximadamente 15,4Å expande para 17Å quando solvatada com etileno glicol e colapsa a 9Å quando aquecida a 490° por 3:30 horas.

A caulinita que se caracteriza pela reflexão em torno de 7,0Å, desaparece com os tratamentos com glicol e aquecimento.

III.2 Análises Químicas

As amostras foram analisadas no Laboratório de Geoquímica do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília (LAGEQ) e no Laboratório do FUNMINERAL do Gabinete de Gestão da Mineração – Governo de estado de Goiás (LABMET).

No LAGEQ as amostras foram decompostas por fusão e por via ácida. Os elementos *Si*, *Ti*, *Fe*, *Ca*, *Mg* foram determinados utilizando espectrometria de emissão atômica com plasma indutivamente acoplado (ICP/AES), da marca *Spectro Analytical Instruments GmbH*, modelo *Spectroflame-FVMO3*, com nebulizador Meinhard. Os elementos *Na* e *K* foram determinados com a utilização de espectrofotômetro de absorção atômica, marca Perkin Elmer, modelo 603, calibrado previamente para as leituras de emissão.

No LABMET os elementos foram abertos ou solubilizados com ácidos minerais fortes. O elemento *Si* foi determinado por gravimetria. Com a utilização da espectrofotometria de absorção atômica os elementos *Al*, *Fe*, *Ca*, *Mg* e *Mn* foram definidos. Já *Na* e *K* foram determinados empregando espectrofotometria de emissão de chama e os elementos *P* e *Ti* foram definidos utilizando espectrofotometria de UV-VIS.

IV FEIÇÕES CARACTERÍSTICAS DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ EM GOIÁS E MATO GROSSO

O mapa geológico da área de estudo (Figura IV-1) é uma compilação e modificação das informações contidas em Valente *et al.* (2004); SIG-Goiás (2009) e do sítio <http://www.seplan.mt.gov.br> de 21/10/2009. Nas áreas das pedreiras Guiracal e Império, assinaladas como Formação Palermo, as formações Irati e Corumbataí estão expostas nas frentes de lavra, sem exposição em superfície passível de representação na escala do mapa, da mesma forma que na BR-158, as formações Palermo e Corumbataí estão expostas no corte da rodovia, mas não na carta.

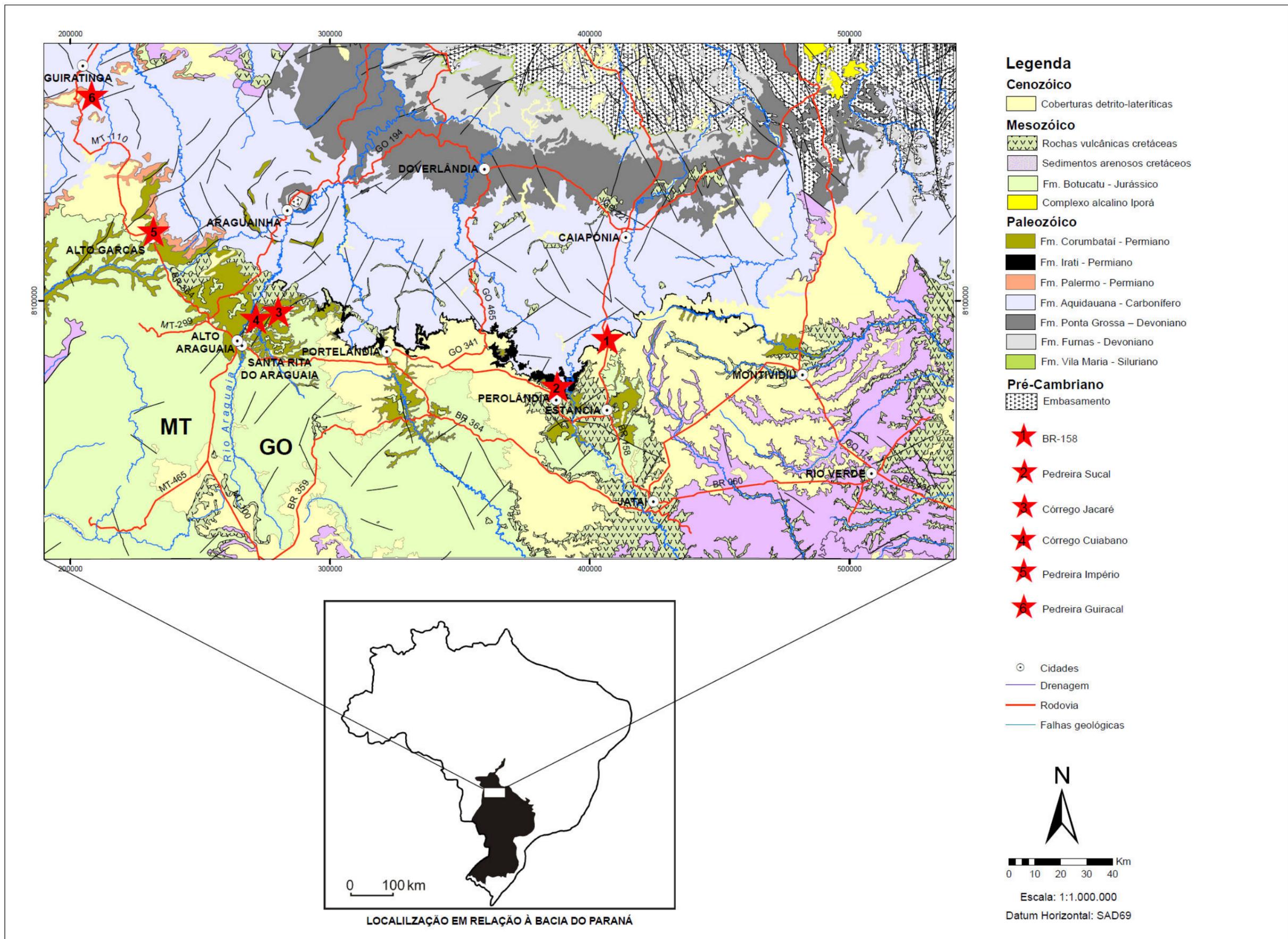


Figura IV-1: mapa geológico da área de estudo. Compilado e modificado de Valente *et al.* (2004); SIG-Goiás, (2009) e <http://www.seplan.mt.gov.br> em 21/10/2009).

IV.1 Litofácies na porção norte da Bacia do Paraná

Nos perfis descritos predominam litofácies rítmicas, constituídas pela intercalação de arenitos e pelitos (LR). Podem ocupar qualquer posição nos diversos perfis. Além desta foram identificadas litofácies rudáceas (LC), areníticas (LA), pelíticas (LS, LAG, LF), evaporíticas (LE) e coquinóides (LCQ).

As litofácies Conglomerado (LC) e Evaporito (LE) estão posicionadas na base, mas a primeira só é registrada na seção da BR 158. A Litofácies Argilito (LAG) predomina no topo da formação (Córrego Cuiabano e Pedreira Império). Características das seções Sucal e Córrego Cuiabano são as litofácies verdes: ritmito (LRv), arenito (LAv), siltito (LSv) e argilito (LAGv). A coloração das litofácies verdes deve-se aos grãos ou lamelas verdes, identificados ao microscópio como minerais glauconíticos.

LITOFÁCIES RITMITO - LR: são intercalações de camadas centimétricas a decimétricas de arenito, folhelho síltico, siltito e argilito, contendo por vezes intercalações milimétricas de ostracoditos. Os arenitos são finos de coloração amarelada, avermelhada e cinza. Apresentam marcas onduladas simétricas ou assimétricas, laminações cruzadas e acamamento microgradacional, alguns níveis estão silicificados. Os siltitos são vermelhos arroxeados e laminados. Os folhelhos sílticos e os argilitos são de coloração cinza. Geralmente esta litofácies é sobrejacente à Formação Irati ou às litofácies Folhelho e Siltito (Sucal, Cuiabano e Império).

LITOFÁCIES CONGLOMERADO - LC: são paraconglomerados avermelhados com matriz arenosa calcítica, clastos arredondados de arenitos, siltitos e concreções carbonáticas. Apresenta espessura inferior a 60 centímetros, sobrepõe arenitos intensamente bioturbados atribuídos a Formação Palermo. Sua ocorrência é restrita ao perfil da BR 158, onde está recoberta pela Litofácies Evaporito.

LITOFÁCIES ARENITO – LA: são arenitos muito finos a finos, de coloração branca, amarelada, creme, rosada, esverdeada e acinzentada. São constituídos de grãos

angulosos de quartzo e feldspato, em geral alterados, em matriz pelítica. Contem também micas, fragmentos líticos e cimento calcítico por vezes ferruginoso.

As camadas de arenito tem espessura superior a 40 centímetros e são intercaladas em pelitos. Apresentam estrutura *hummocky*, marcas onduladas simétricas ou assimétricas e localmente aspecto brechóide, além de nódulos, veios e vênulas de calcita. Por vezes contem camadas de arenito silicificado e argilito branco. Comumente contém fitoclastos, lâminas de coquina e de ostracodito. Variações desta litofácies constitui a litofácies arenito verde (LAv).

LITOFÁCIES ARENITO VERDE – LAv: distingue-se pela coloração verde a cinza esverdeada, arroxeadada por intemperismo. Corresponde aos arenitos de granulação fina, destacando estrutura do tipo *hummocky*, as marcas onduladas simétricas ou assimétricas, estratificações cruzadas e intercalações de lâminas de siltito, coquinas e ostracoditos. Geralmente encontra-se intercalada com as litofácies: Coquina, Siltito e nas litofácies verdes.

LITOFÁCIES SILTITO - LS: é constituída por camadas centimétricas a métricas de siltitos de coloração rosada, arroxeadada, amarelada, vermelha e cinza esverdeadas a amareladas. É marcada pela fratura conchoidal, sendo ocasionalmente bioturbada. Apresenta-se laminada ou com laminação incipiente, raramente contendo lâminas onduladas e acamamento *linsen*. O contato entre as camadas é assinalado por superfícies com greta de contração, ou lâminas de bioclastos (escamas, dentículos e ostracodes ou fitoclastos). Intercalados nos siltitos são comuns corpos irregulares de “pseudo-corais”, cujas cavidades são preenchidas por material escuro pulverulento (óxido de manganês?). Na Pedreira Império contém níveis com veios subverticais e horizontais de calcita e micro-estilolitos sub-horizontais. Geralmente a Litofácies Siltito encontra-se entre a Litofácies Arenito (Império e Córrego Jacaré) ou associada à Litofácies Evaporítica (BR 158, Socal, Córrego Jacaré).

LITOFÁCIES ARGILITO – LAG: é caracterizada por camadas centimétricas a decimétricas maciças de argilitos de coloração arroxeadada, vermelha, amarela e branca. Apresenta níveis com ostracodes. Ocorre na porção média a superior da

Formação Corumbataí, intercalada em siltitos e arenitos (perfis: Córrego Cuiabano, Pedreira Império e no acesso a esta).

LITOFÁCIES FOLHELHO - LF: é constituída por camadas centimétricas de folhelhos sílticos de coloração rosada, arroxeadada e cinza. Sua ocorrência é restrita aos perfis das pedreiras Socal e Império, comumente está intercalada em camadas de arenito e em menor proporção em siltitos.

LITOFÁCIES EVAPORITO - LE: caracterizada pelas camadas de calcita pseudomorfa de evaporitos, intercaladas em siltitos arroxeadados e folhelhos sílticos cinza escuros a arroxeadados, possui espessura máxima de 2 metros. Apresenta na seção do Córrego Jacaré estruturas do tipo "rosa de deserto". Está litofácies posicionada na base da formação, recobre as litofácies Conglomerado (BR 158) e Arenito (Socal) e a Formação Irati (Córrego Jacaré), sendo subjacente às litofácies Silito (BR 158) ou Arenito (Socal e Córrego Jacaré).

LITOFÁCIES COQUINA - LCQ: é constituída por camadas lenticulares amareladas, com aproximadamente 10 centímetros de espessura, com escamas, ossos e dentes de peixe, conchas de bivalves, espículas e ostracodes. Encontra-se intercalada nas diversas litofácies, sendo proeminente nas litofácies verdes, particularmente na base das camadas de arenitos no Perfil do Córrego Cuiabano.

LITOFÁCIES RITMITO VERDE - LRv: individualizada pela coloração verde a esverdeada e arroxeadada, corresponde à intercalação de siltitos laminados e arenitos finos com acamamento microgradacional. Destacam-se os acamamentos *wavy*, *linsen*, *flaser* e de corte e de preenchimento, laminação cruzada e intercalações milimétricas de ostracoditos ou centimétricas de coquinas. É restrita aos perfis da Pedreira Socal e do Córrego Cuiabano, nas quais está associada às litofácies: Arenito verde e Silito verde.

LITOFÁCIES SILTITO VERDE - LSV: são camadas centimétricas a métricas de siltitos com coloração esverdeada a cinza esverdeada, são laminados ou com laminação incipiente e apresentam gretas de contração. Esta litofácies persiste ao longo do

Perfil do Córrego Cuiabano, mas também ocorre no perfil da Pedreira Socal. Em todas as ocorrências está associada às litofácies verdes e ainda a litofácies Ritmito, Coquina e Argilito.

LITOFÁCIES ARGILITO VERDE - LAGV: é constituída por camadas centimétricas de argilitos verdes a cinza esverdeados. A presença de ostracodes é muito marcante. Comumente está intercalada entre as litofácies Siltito verde e Siltito.

IV.2 Composição das litofácies: mineralógica e química

As litofácies descritas são compostas essencialmente por sedimentos siliciclásticos com alguma contribuição carbonática. Esta contribuição corresponde às composições das litofácies coquinóide, dos níveis de ostracoditos, das camadas de calcita pseudomorfa de evaporitos, além de bioclastos e cimento em diversas litofácies.

De forma geral, o quartzo é o mineral mais abundante, mesmo na maioria dos pelitos. As espécies e quantidades de feldspatos e argilominerais são variáveis mesmo dentro da mesma litofácies. A glauconita, identificada por petrografia, é constituinte das litofácies de coloração verde.

Considerando que a maioria das litofácies são rochas pelíticas, sua composição mineral foi determinada por DRX da amostra total, ocasionalmente pela análise da fração argila (Tabela IV-1).

IV.2.1 COMPOSIÇÃO MINERAL

Litofácies Ritmito (LR)

As intercalações centimétricas a decimétricas de arenito e siltito caracterizam esta litofácies, ocasionalmente folhelho siltico, argilito e intercalações milimétricas de ostracoditos também ocorrem. A composição mineral desta litofácies, determinada

por difração de raios-X, indica que o quartzo é o constituinte maior, tanto na amostra total quanto na fração argila (Tabela IV-1).

Na amostra total o constituinte menor é a montmorilonita, presente na amostra Socal-12 (Figura IV-2). Os constituintes traços são: a hematita que ocorre nas amostras da Pedreira Guiracal (Guira-28, Guira-29 e Guira-29B); a albita na amostra Socal-12; a caulinita na amostra Guira-29 e a illita em duas amostras (Socal-12 e Guira-28).

Na fração argila, além de quartzo, foram identificados a illita como constituinte menor nas amostras Socal-12 e Guira-29, que contém também a montmorilonita como constituinte maior e traço, respectivamente. Na amostra Guira-29, de coloração cinza escura, foram identificados também os minerais manganésíferos: todoroquita e criptomelano como constituintes maior e menor, respectivamente, que dão a cor escura neste nível. Esta amostra contém também caulinita como constituinte menor e traços de hematita.

Na fração argila, os argilominerais identificados são a montmorilonita como constituinte maior na Socal-12 e traço na Guira-29 e dois minerais manganésíferos, a todoroquita e o criptomelano como constituintes maior e menor, respectivamente na amostra Guira-29 (Figura IV-3). A illita é constituinte menor nas amostras Socal-12 e Guira-29 e a caulinita constituinte menor na Guira-29. A hematita ocorre como constituinte traço na amostra Guira-29.

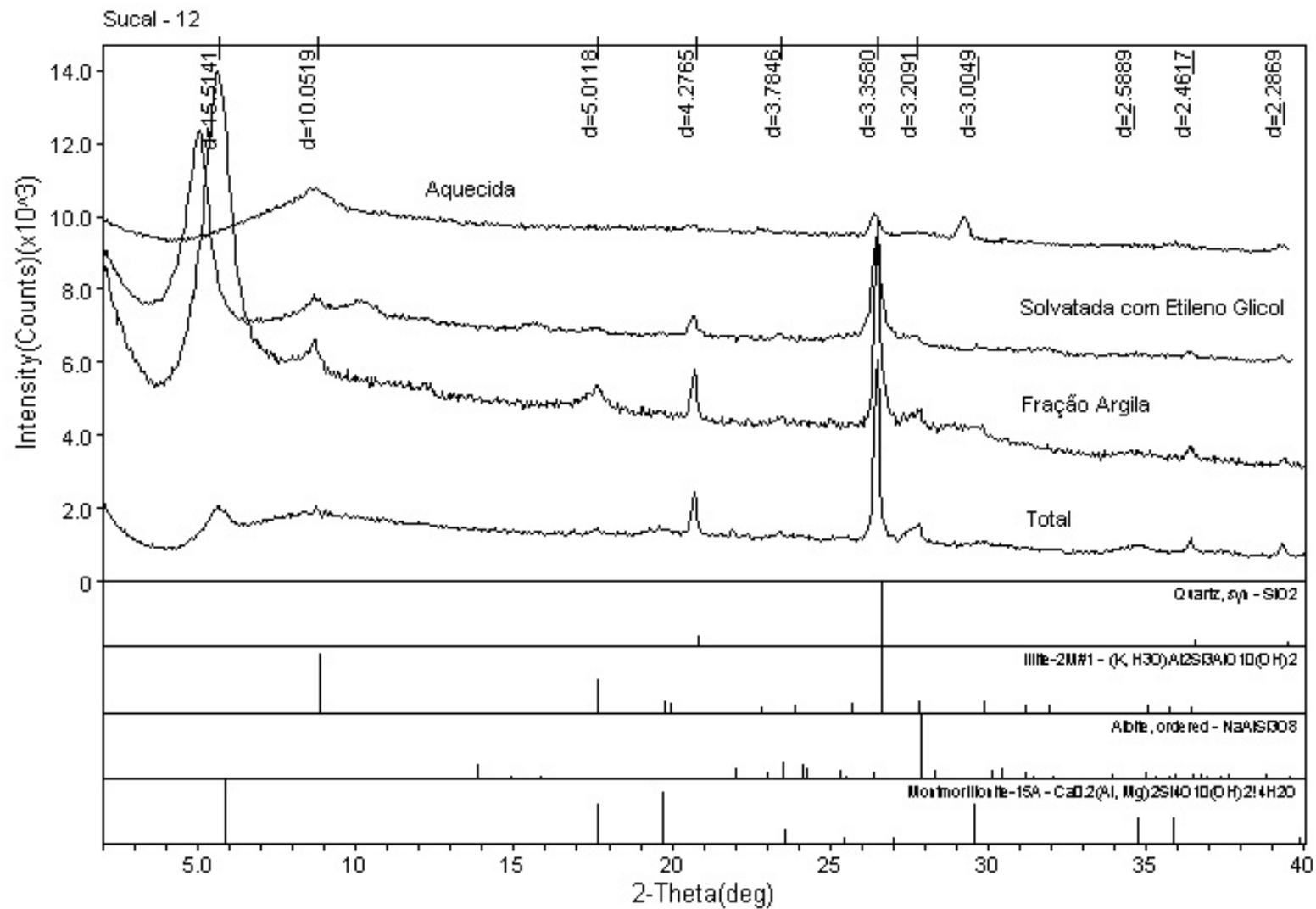
Litofácies Conglomerado (LC)

A Litofácies Conglomerado de espessura decimétrica, exclusiva do perfil da BR 158, sobrejacente à Formação Palermo, é um paraconglomerado polimítico com matriz arenosa. Os clastos são predominantemente de arenito e em menor proporção de folhelhos e siltitos, além de concreções calcíferas. A matriz arenosa de coloração avermelhada e granulação média a grossa é constituída por quartzo e feldspato. São grãos arredondados sustentados por matriz arenosa e cimento calcífero.

Litofácies Arenito (LA)

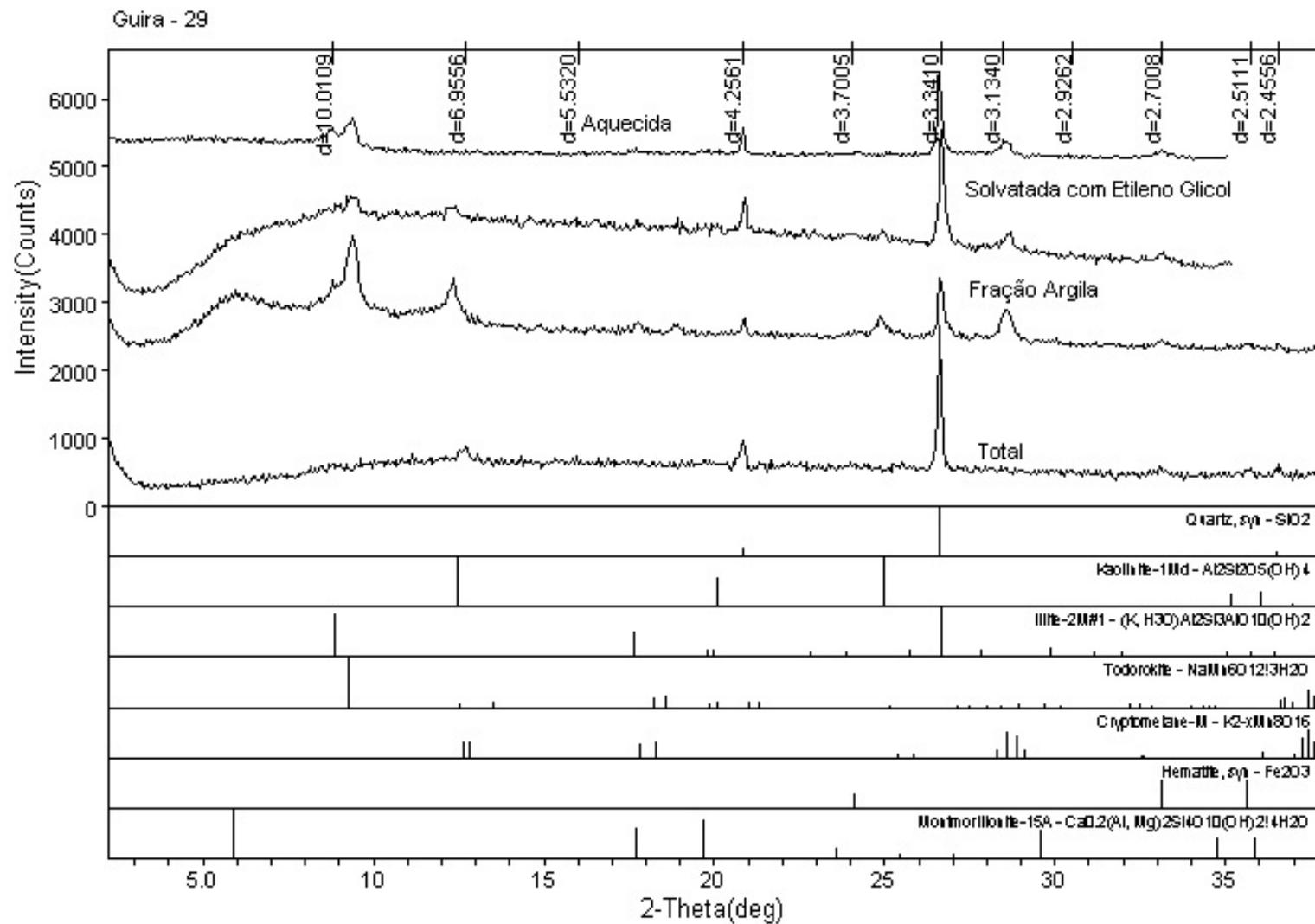
A Litofácies Arenito é comumente constituída por arenitos muito finos a finos, com grande variedade na coloração e nas estruturas sedimentares.

Quanto à composição mineral, predominam os arenitos feldspáticos bem selecionados, com grãos angulosos de quartzo e feldspato. A matriz síltica é constituída de quartzo, argilominerais e minerais opacos, perfaz cerca de 10 % da rocha. Arenito de coloração esverdeada é individualizado como Litofácies Arenito verde (LAv).



Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-2: Difratoograma representativo da Litofácies Ritmito (LR).



Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-3: Difratoograma do nível manganêsífero (Litofácies Ritmito - LR) da Pedreira Guiracal.

Litofácies Siltito (LS)

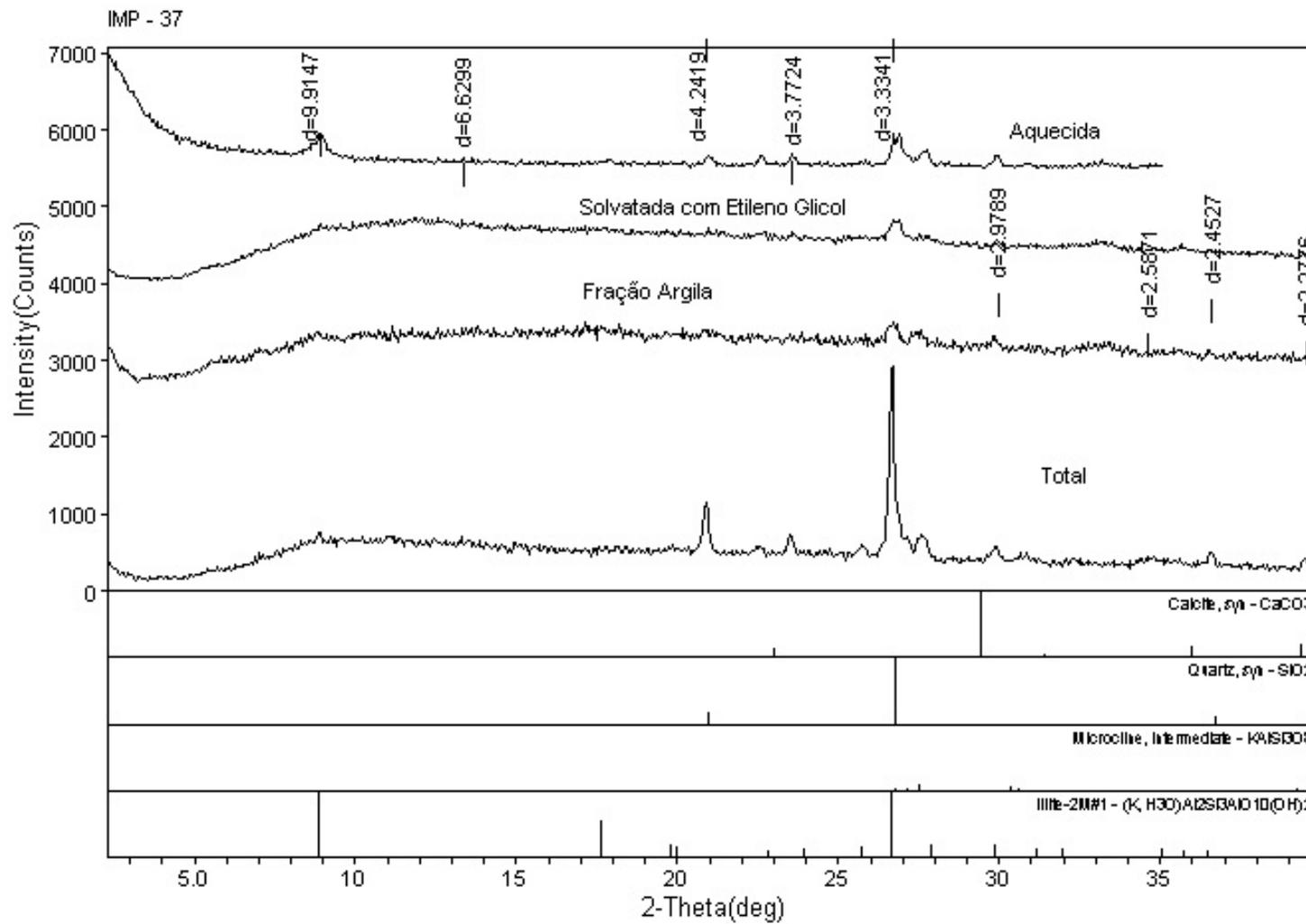
Em geral, a Litofácies Siltito é constituída por siltitos arroxeados com fratura conchoidal, sendo o quartzo o mineral predominante.

Quanto à composição mineral, distinguem-se dois conjuntos de siltitos: os com contribuição carbonática e os sem contribuição carbonática. Os primeiros são representados pelas amostras BR 158-07, BR 158-06, Sucas-09, IMP-35, IMP-36, IMP-37, IMP-39 e IMP-40. E os sem contribuição carbonática pelas amostras: BR 158-08, IMP-43A, IMP-43B e Cuiabano-63 (Tabela IV-1).

A calcita é o carbonato mais comum nas amostras, sendo constituinte maior em apenas um dos níveis (IMP-36). A dolomita aparece em quatro amostras, sendo constituinte maior nas amostras BR 158-07 e Sucas-09. O feldspato predominante é o microclínio, sendo constituinte traço na maioria das amostras. A anortita ocorre como constituinte menor apenas na Sucas-09. A illita aparece em quase 70% das amostras, sempre como constituinte traço, da mesma forma que a caulinita em duas amostras (BR158-07 e IMP-35).

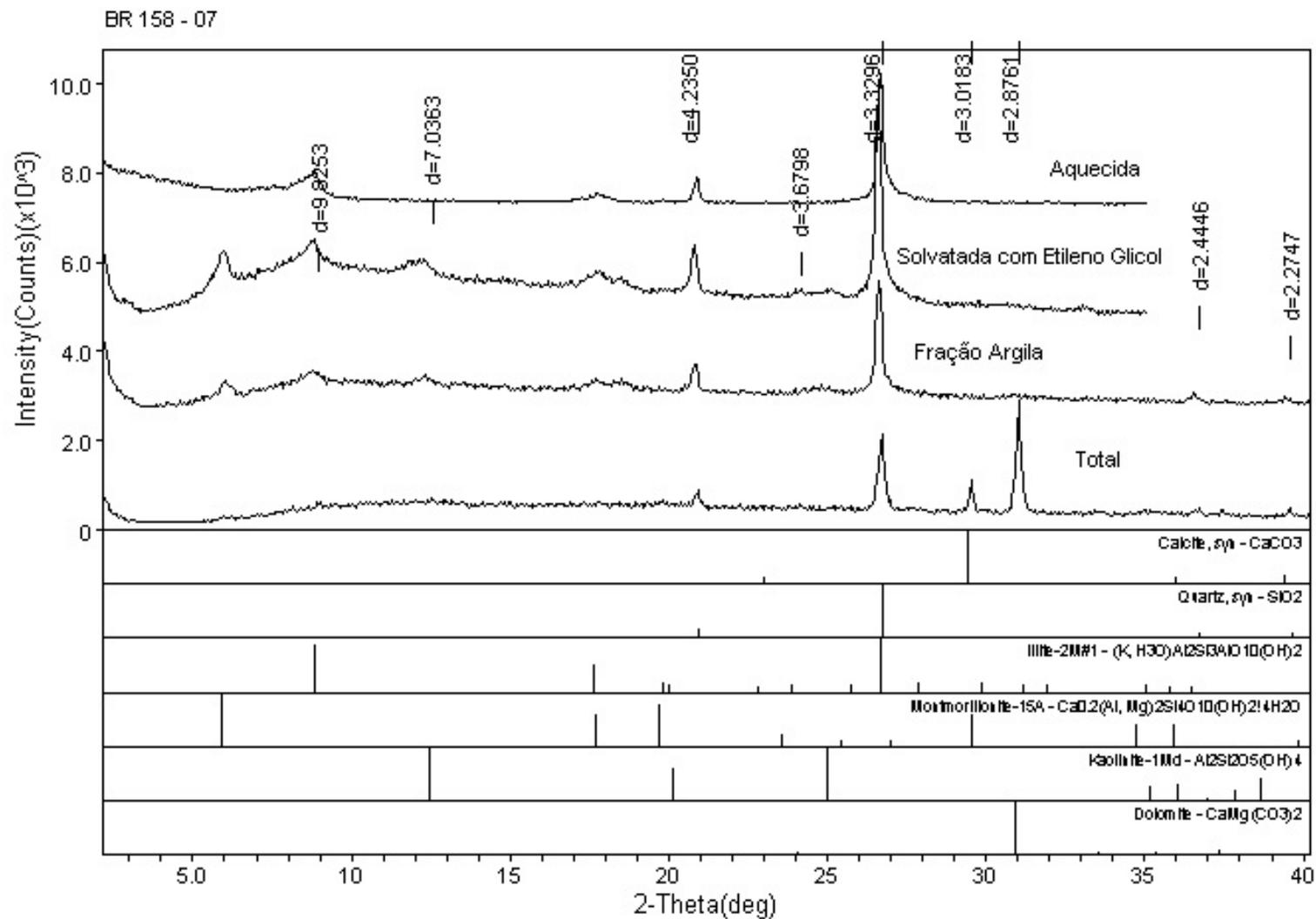
Na fração argila o quartzo ainda é o constituinte maior, enquanto a calcita, a dolomita e a anortita ocorrem, na amostra Sucas-09 (Figura IV-6), como constituintes menores, bem como o microclínio na amostra IMP-37 (Figura IV-4).

A esmectita identificada como montmorilonita é constituinte menor e traço, respectivamente, nas amostras BR 158-07 e IMP-37 (Figura IV-5 e Figura IV-4). A illita continua em três amostras como constituinte traço (BR 158-05, Sucas-09 e IMP-37) e menor na amostra BR 158-07. A caulinita, o microclínio e a anortita permanecem como constituintes menores, nas amostras BR 158-07, IMP-37 e Sucas-09, respectivamente.



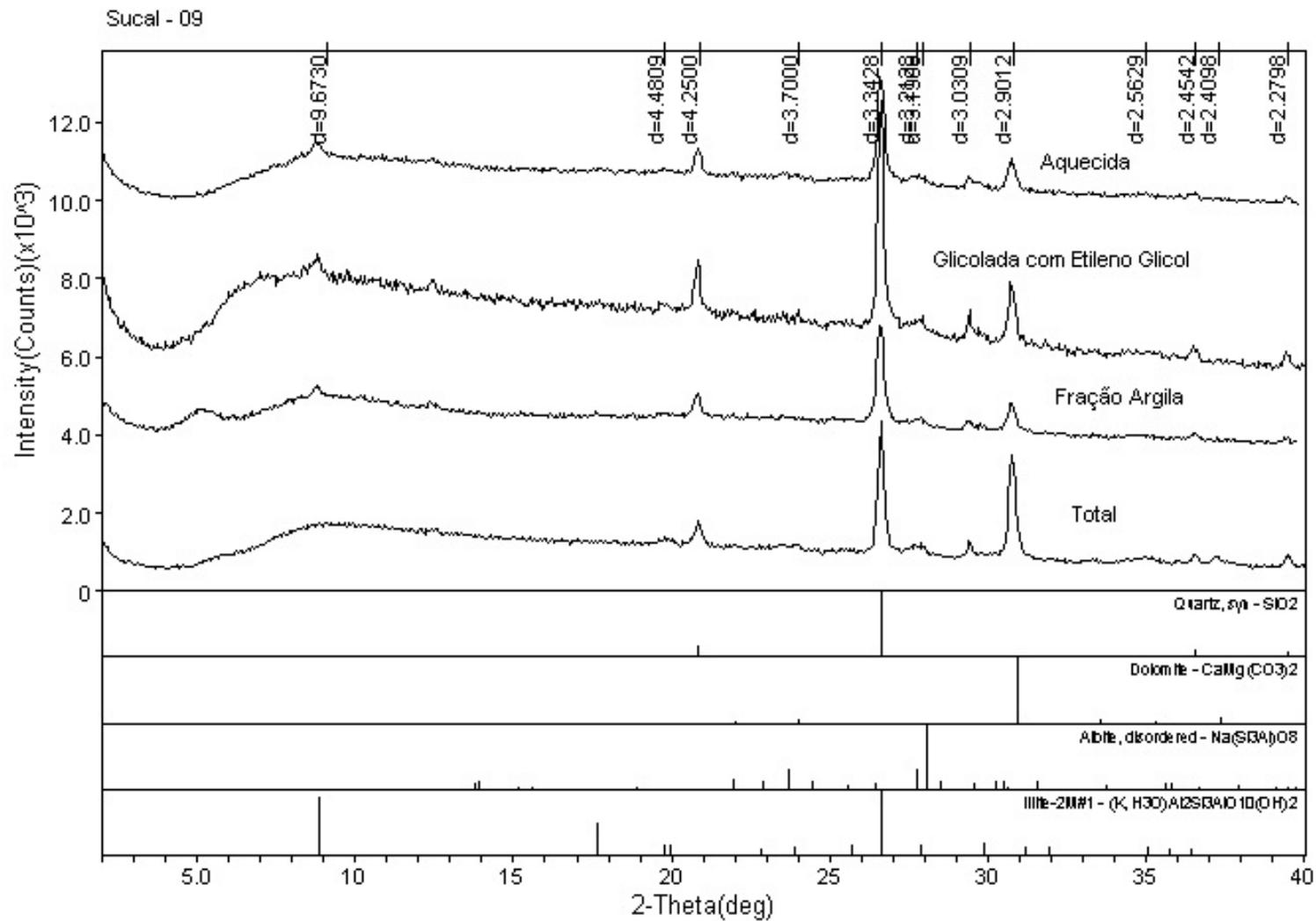
Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-4: Difratoograma representativo da Litofácies Siltito (LS).



Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-5: Difratoograma representativo da Litofácies Siltito (LS).



Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-6: Difratoograma representativo da Litofácies Siltito (LS).

Litofácies Argilito (LAG)

A Litofácies Argilito individualizada no topo da Formação Corumbataí no caminho de acesso à Pedreira Império, constitui camadas centimétricas de argilitos de coloração clara. Tem uma característica particular dada pela estrutura cristalina bem definida dos argilominerais. Predominância de caulinita com reflexões estreitas e intensas da mesma forma que a illita (constituente menor). O quartzo é constituinte maior (Figura IV-7).

Litofácies Folhelho (LF)

A Litofácies Folhelho é representada por camadas de folhelhos sílticos rosados, arroxeados e cinzas; a composição mineral está indicada na tabela IV-1.

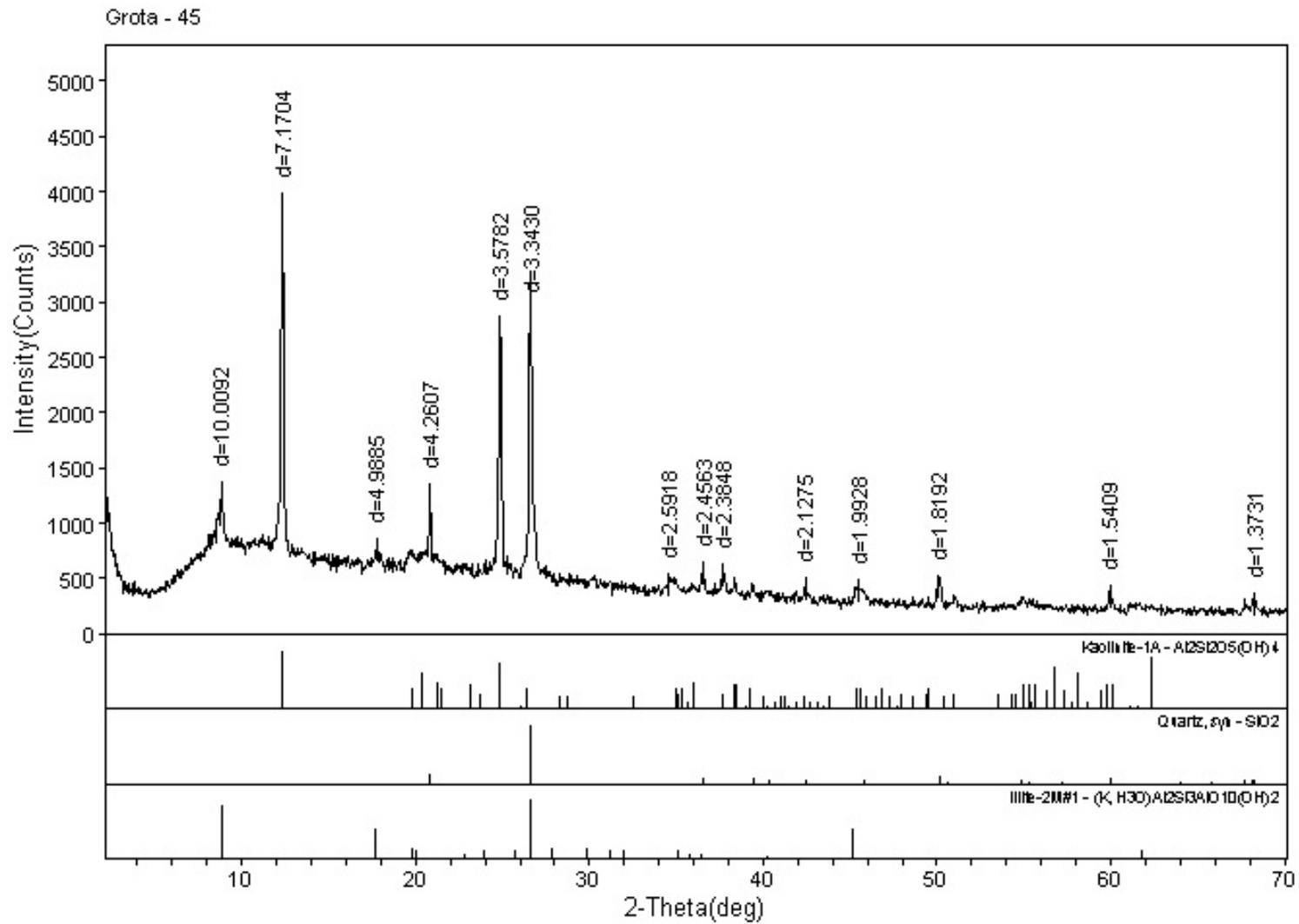
Na amostra total o quartzo é constituinte maior em todas as amostras. A dolomita, a calcita e a albita ocorrem somente nas amostras da Pedreira Sucal. A dolomita é o constituinte maior, a calcita é o constituinte menor na amostra Sucal-18 e traço na Sucal-17 (Figura IV-8) e a albita é o constituinte traço.

A illita ocorre em todas as amostras como constituinte traço e a montmorilonita aparece como constituinte menor nas amostras da Pedreira Sucal e traço na amostra IMP-33 (Figura IV-9).

O microclínio aparece exclusivamente nas amostras da Pedreira Império, como constituinte menor na IMP-33 e traço na IMP-38.

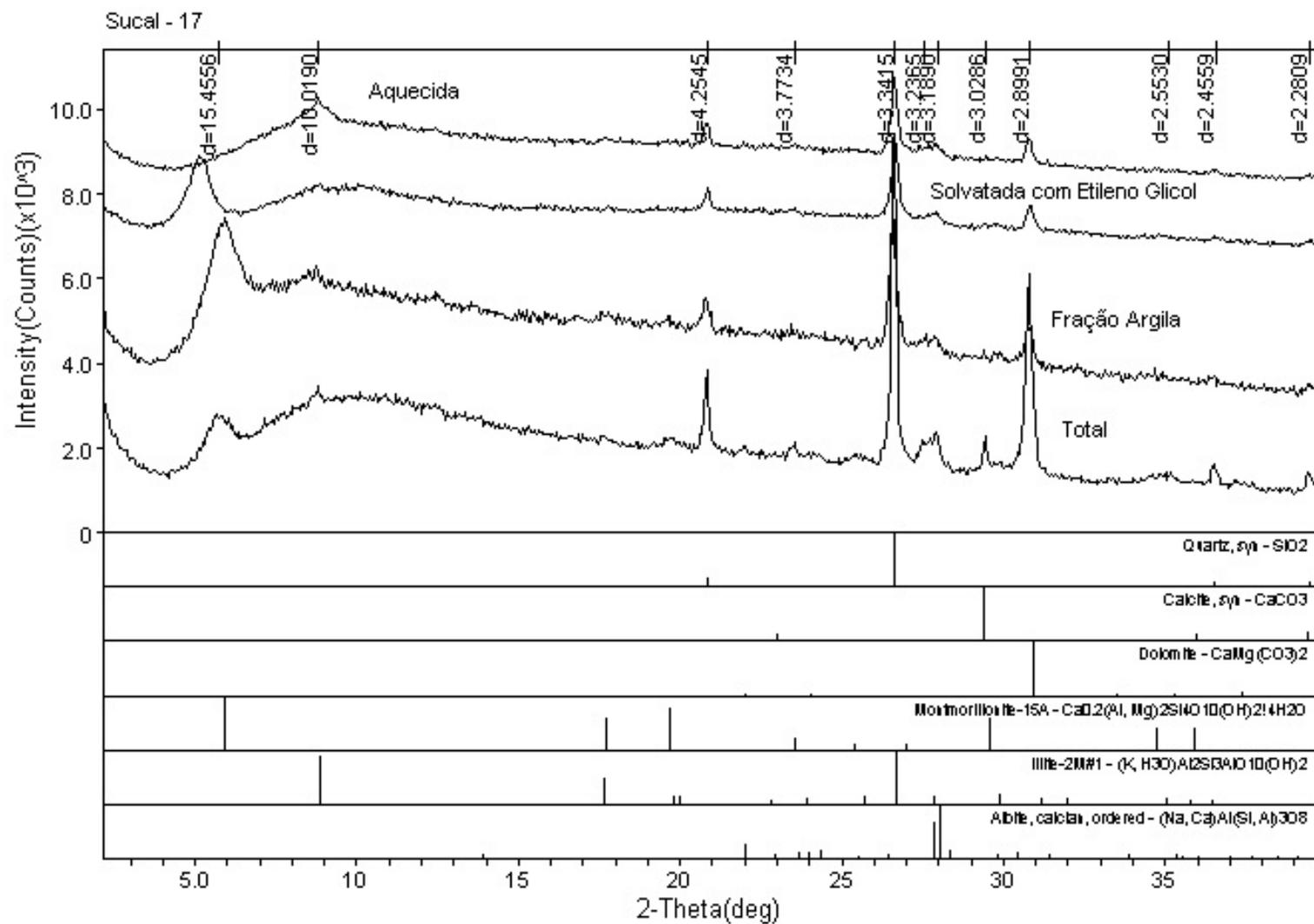
Na fração argila, os argilominerais definidos são: a montmorilonita como constituinte maior nas amostras da Pedreira Sucal e menor na IMP-33; a illita como constituinte menor nas amostras Sucal-18 e IMP-33 e traço na Sucal-17.

O quartzo é o constituinte maior na amostra Sucal-18 e menor na IMP-33. A dolomita é o constituinte maior na Sucal-18 e menor na Sucal-17, sendo a calcita constituinte traço na Sucal-18.



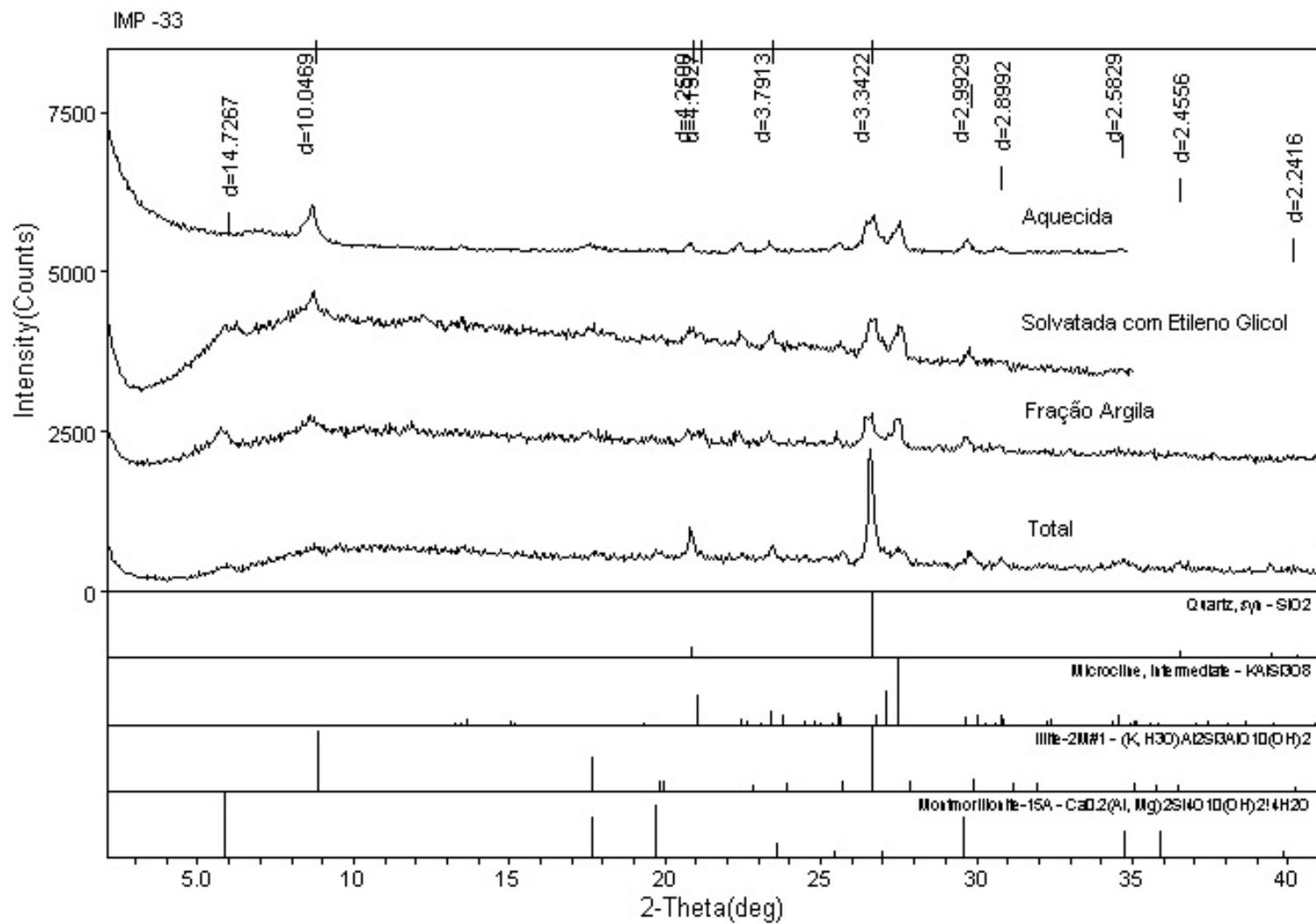
Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-7: Difratoograma representativo da Litofácies Argilito (LAG).



Laboratório de DRX - IG/UJnB

Figura IV-8: Difractograma representativo da Litofácies Folhelho (LF).



Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-9: Difratoograma representativo da Litofácies Folhelho (LF).

Litofácies Evaporito (LE)

As camadas de carbonato pseudomorfo de evaporito, que caracterizam a Litofácies Evaporito, são constituídas essencialmente por calcita, tendo ocasionalmente o quartzo como constituinte menor.

A composição dos pelitos (BR-158-05, Sucal-14 e Sucal-15) e das camadas evaporíticas (BR 158-EVA e Sucal-16) foram determinados por difração de raios-X e apresentadas na tabela IV-1.

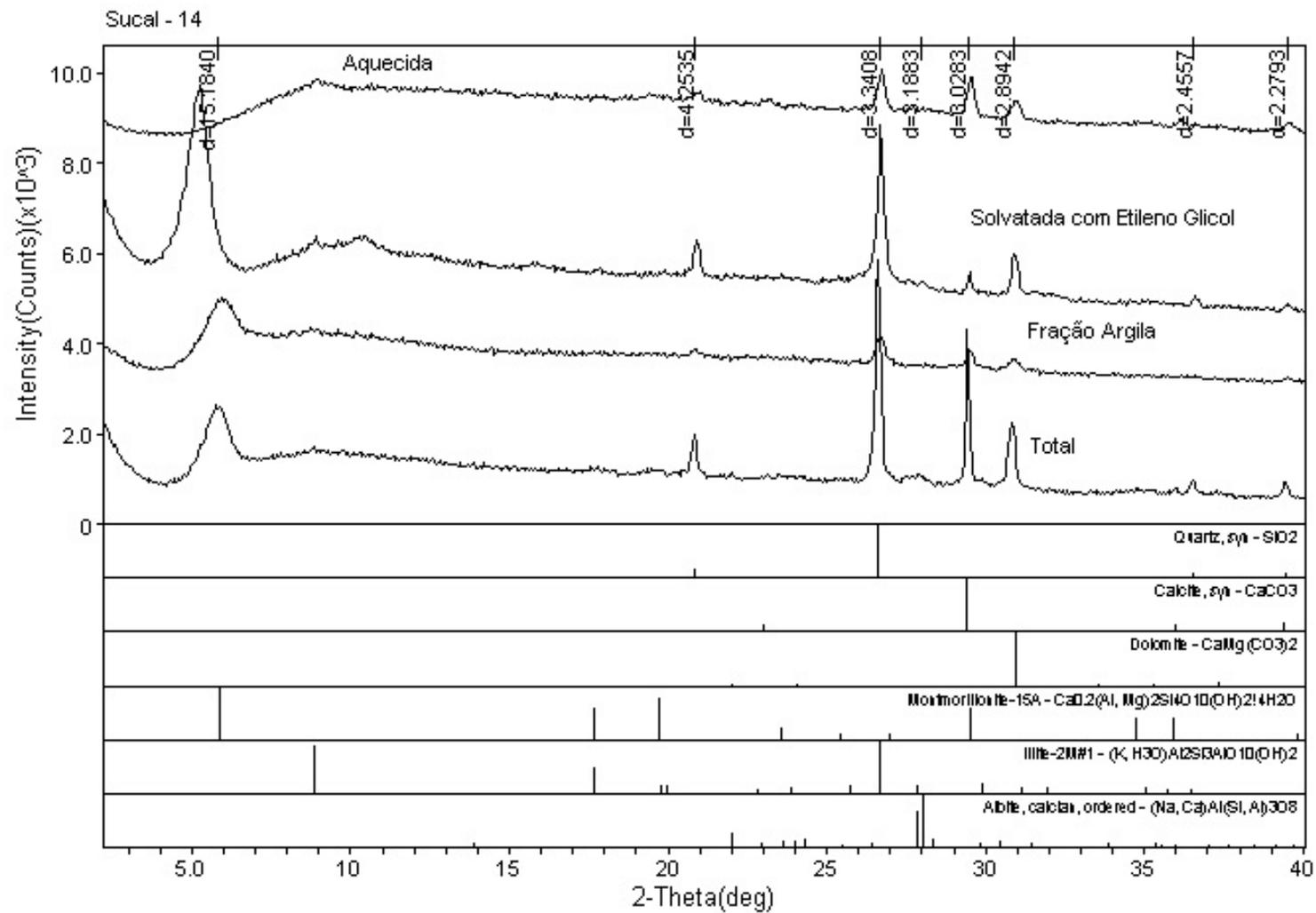
Nos pelitos, o quartzo é o constituinte maior em todas as amostras de rocha total, sendo acompanhado pela calcita como constituinte maior em duas amostras (BR 158-05 e Sucal-14) e traço na amostra Sucal-15. A dolomita ocorre somente nas amostras da Pedreira Sucal, como constituinte maior na Sucal-15 e menor na Sucal-14 (Figura IV-10). A illita ocorre em todos os níveis analisados como constituinte traço.

Os demais constituintes menores e traços variam de um nível para o outro. A esmectita identificada como montmorilonita ocorre em dois níveis da Pedreira Sucal como constituinte menor. Os feldspatos são albita como constituinte traço (Sucal-14 e Sucal-15) e o microclínio como constituinte menor na BR 158-05 (Figura IV-11), na qual a hematita é constituinte traço.

Na fração argila, os argilominerais identificados são a illita como constituinte traço em todas as amostras, a montmorilonita como constituinte maior nas amostras da Pedreira Sucal.

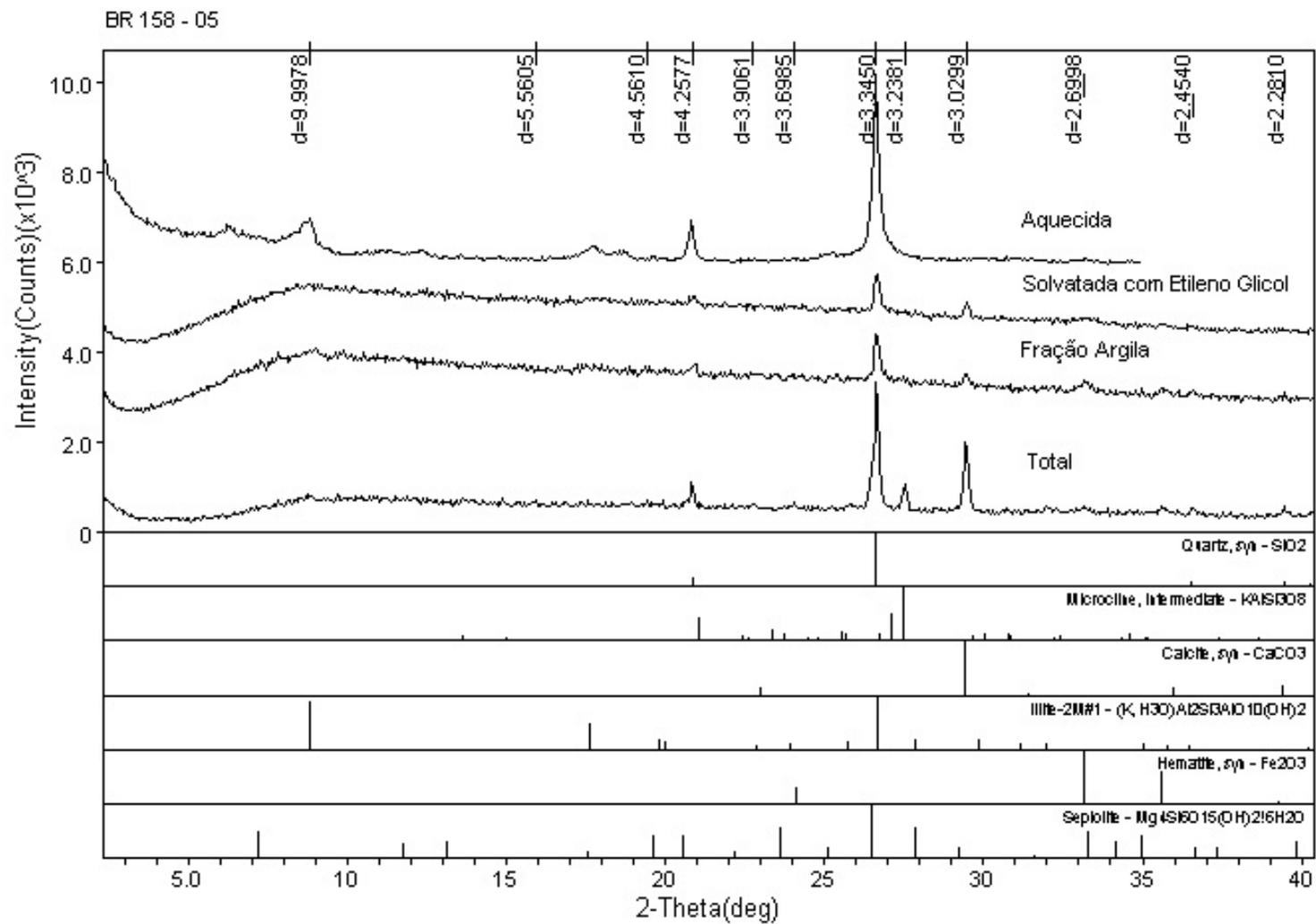
O quartzo ocorre em todos os níveis, sendo que na amostra da BR 158 é constituinte maior e na Sucal é maior e menor. A calcita é constituinte traço na amostra da BR 158 e menor na Pedreira Sucal, local onde a dolomita se mantém como constituinte menor.

Na porção evaporítica a calcita, pseudomorfa de evaporito, é o constituinte maior, enquanto o quartzo é o constituinte menor na Sucal-16 (Figura IV-12) e a illita ocorre apenas na BR 158-EVA como traço.



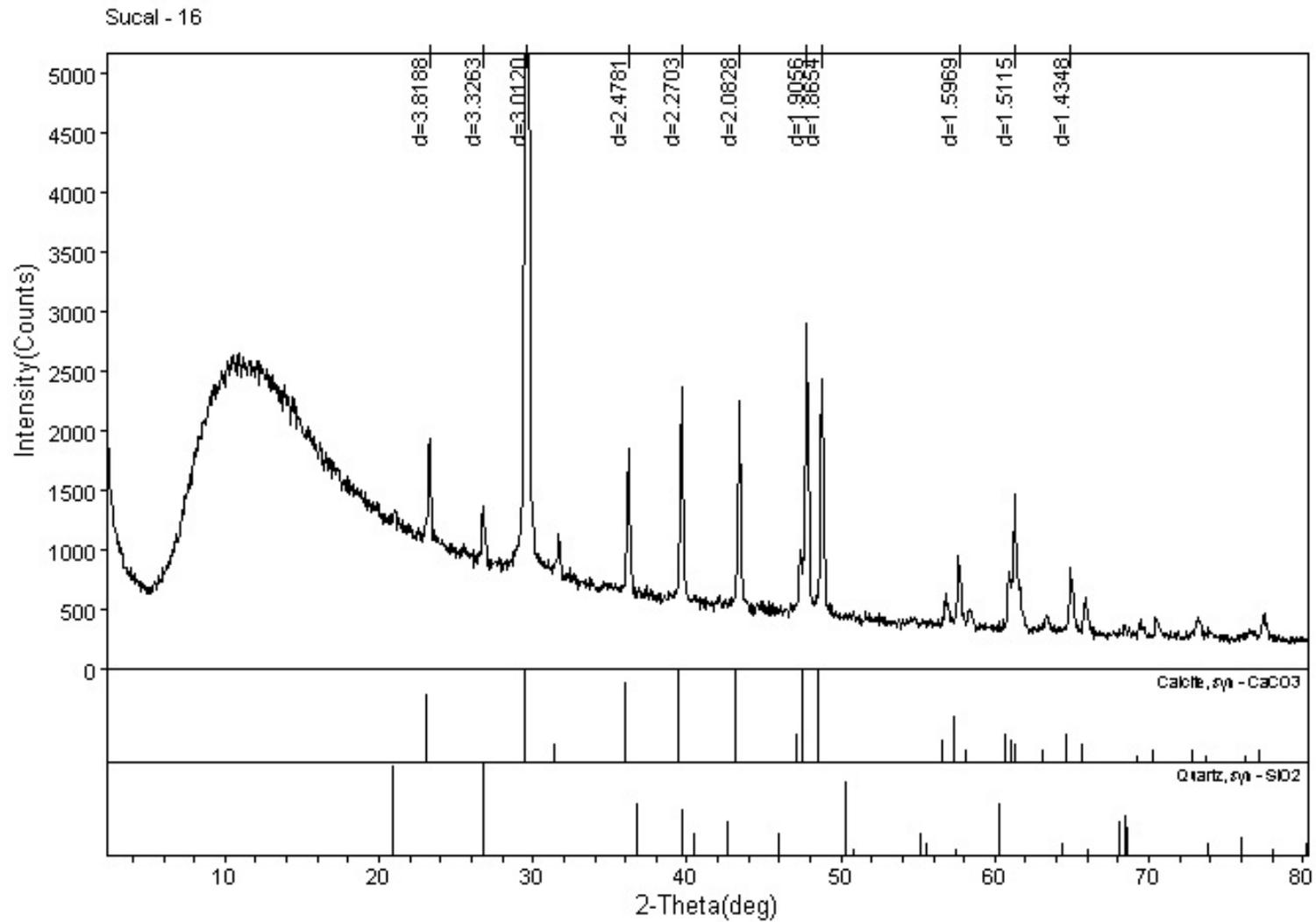
Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-10: Difratoograma representativo do nível pelítico da Litofácies Evaporito (LE).



Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-11: Difratoograma representativo do nível pelítico da Litofácies Evaporito (LE).



Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-12: Difratoograma representativo da camada pseudomorfa de evaporito da Litofácies Evaporito. (LE)

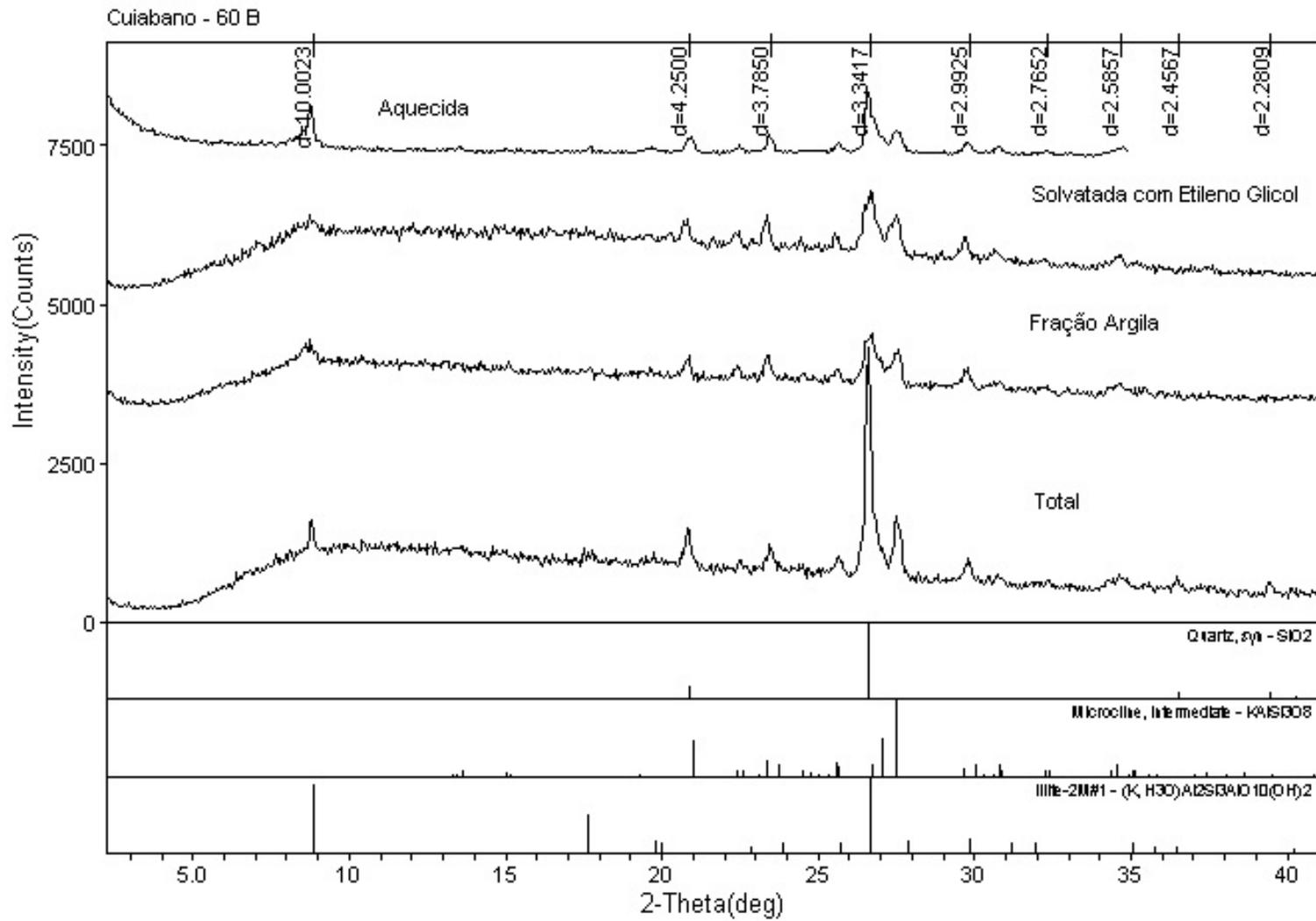
Litofácies Coquina (LCQ)

A Litofácies Coquina compreende lentes de coloração amarela, constituída por carapaças de bivalves e bioclastos, como dentes, ossículos e escamas de peixes, além de ostracodes.

Litofácies de Coloração Verde (LRv, LAV, Lsv, LAGv):

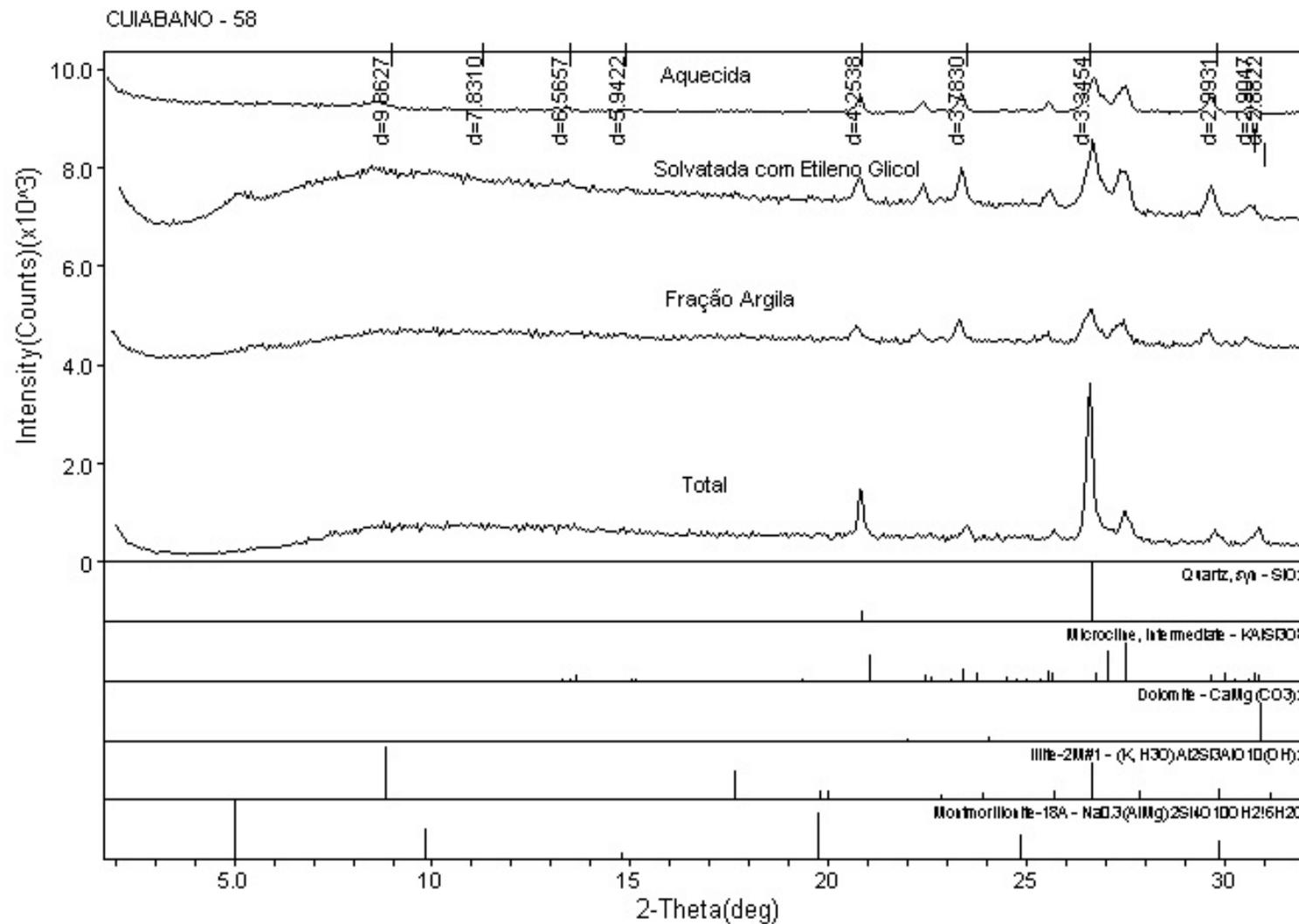
As litofácies verdes devem esta coloração à presença de minerais verdes (glauconita), observados por microscopia ótica. São grãos e lamelas dispersos, por vezes concentrados em lâminas de granulação maior (arenito médio, siltito grosso).

Por DRX, a composição de todas as amostras destas litofácies tem o quartzo como constituinte maior tanto na amostra total como na fração argila. Também nestas amostras o microclínio é constituinte menor, ocasionalmente traço. A illita é identificada em todas as amostras de rocha total e da fração argila, como constituinte menor ou traço. As reflexões caracterizam tanto a illita quanto a glauconita, tendo se optado neste trabalho pela indicação da illita, já que ao microscópio representa uma proporção maior na rocha. A dolomita ocorre como constituinte traço em apenas uma amostra, na qual também é identificada a montmorilonita (Figuras: IV-13, IV-14, IV-15, IV-16 e IV-17).



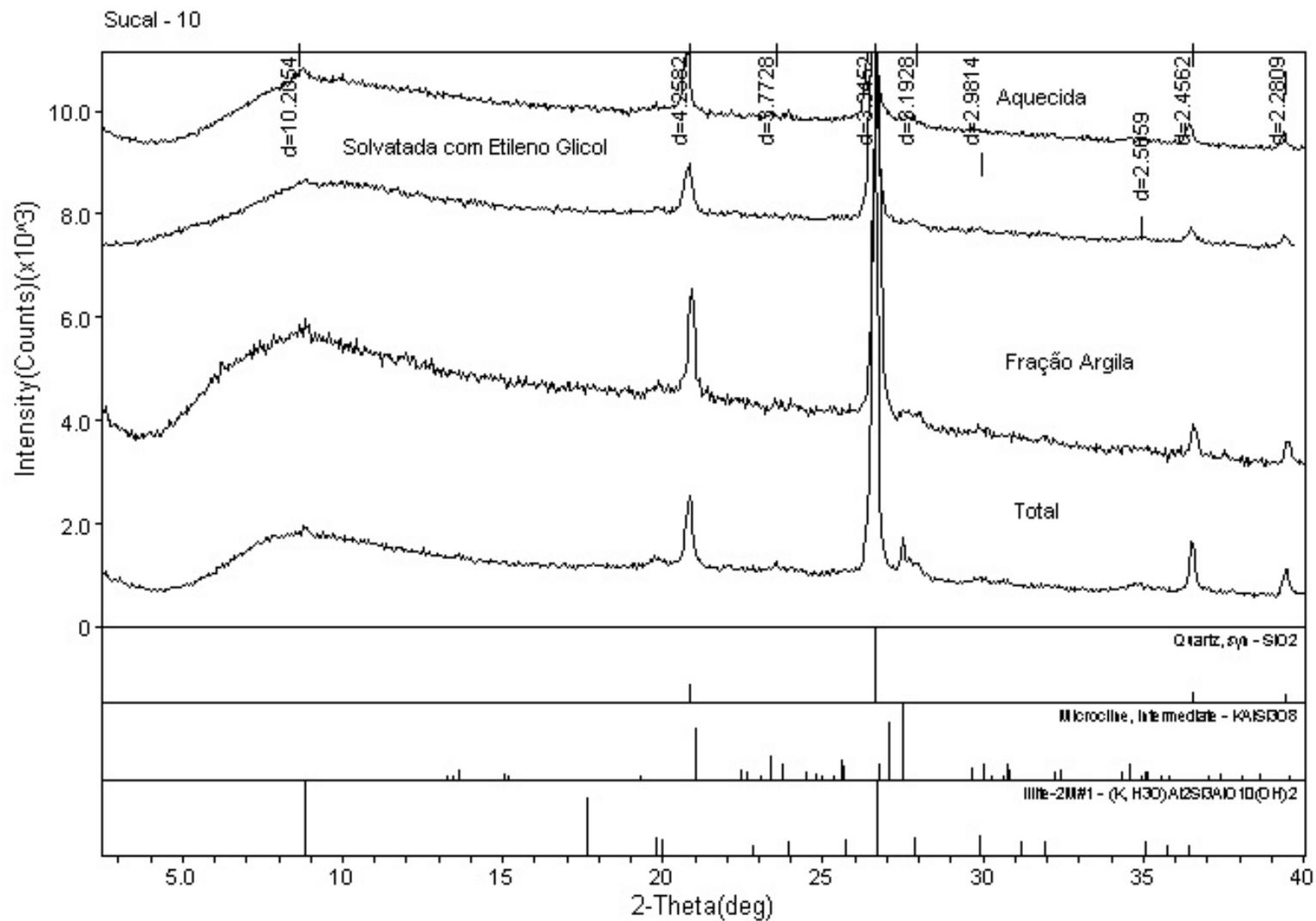
Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-13: Difratoograma representativo da Litofácies Ritmito verde (LRv).



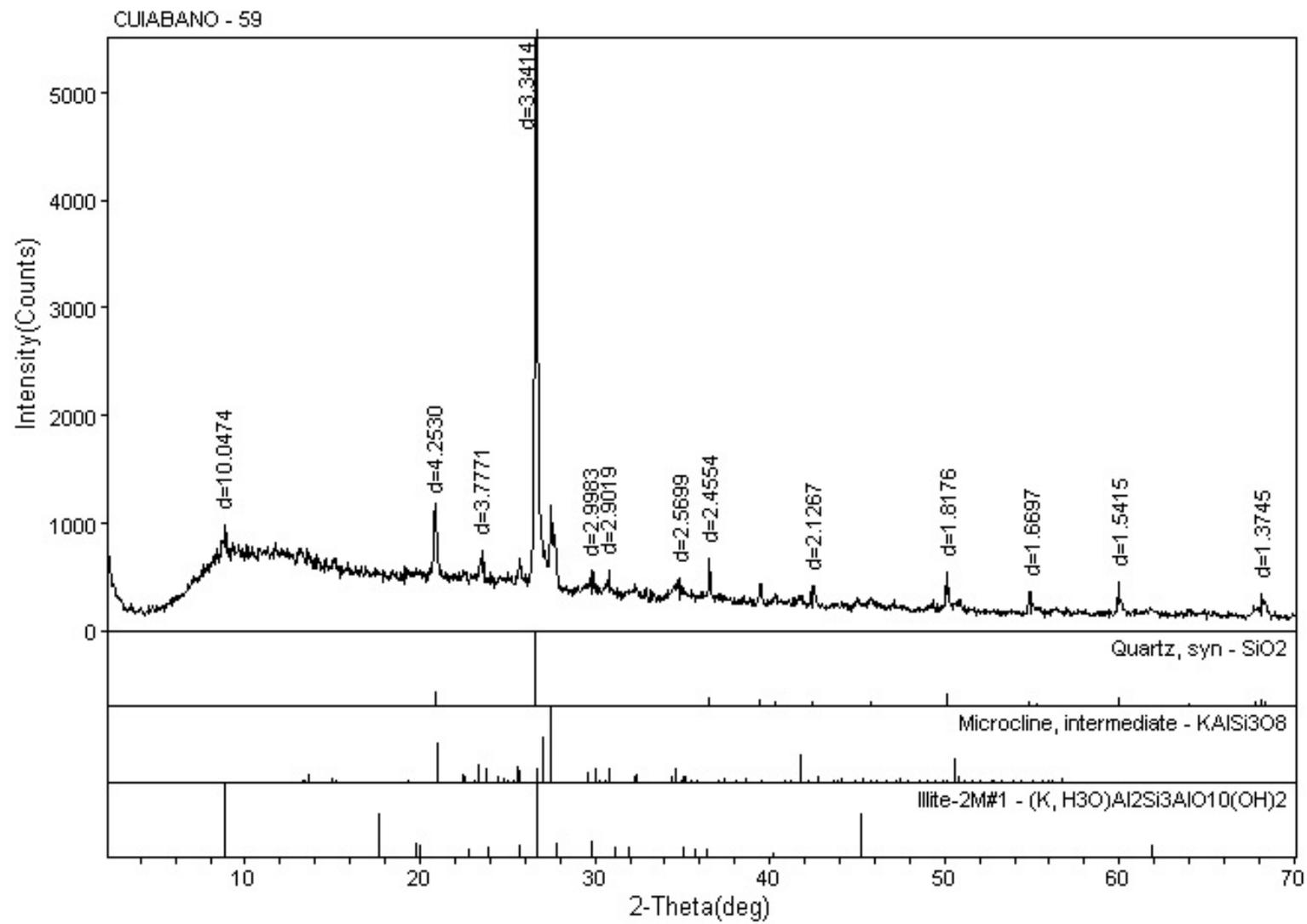
Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-14: Difratograma representativo da Litofácies Arenito verde (LAV).



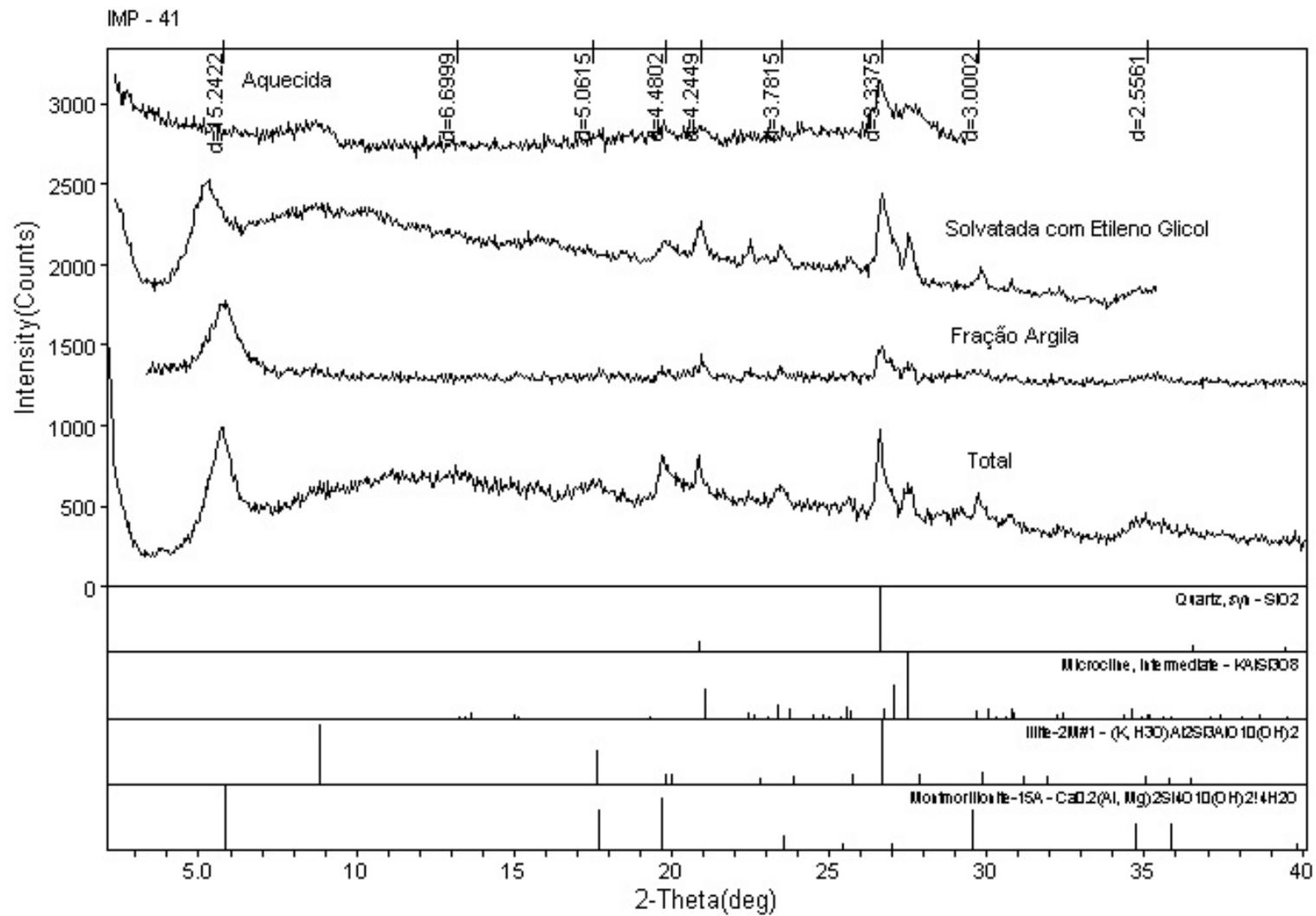
Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-15: Difratoograma representativo da Litofácies Arenito verde (LAv).



Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-16: Difratoograma representativo da Litofácies Siltito verde (LSv).



Laboratório de DRX - IG/UnB

Figura IV-17: Difratograma representativo da Litofácies Argilito verde (LAGv).

Tabela IV-1: Composição mineral determinada por DRX das litofácies. Onde: M – constituinte maior, m – constituinte menor, tr – traço, T - amostra total e FA - Fração Argila.

Litofácies	Amostras	Quartzo	Dolomita	Calcita	K-Feldspato	Plagioclásio	Hematita	Ilita	Caulinita	Montmorilonita	Outros	
Ritmito	Sucal-12	T	M				tr	tr		m		
		FA	M				tr	m		M		
	Guira-28	T	M					tr	tr			
		FA	M						tr			
	Guira-29	T	M					tr		tr		tr
		FA	M					tr	m	m	tr	M
Guira-29B	T	M					tr					
Siltito	BR 158-06	T	M		m			tr				
	BR 158-07	T	M	M	m			tr	tr			
		FA	M						m	m	m	
	BR 158-08	T	M						tr			
		FA	M						tr			
	Sucal-09	T	M	M	m		tr					
		FA	M	m	m		tr		tr			
	IMP-35	T	M		m	tr		tr	tr			
	IMP-36	T	M		M	tr						
	IMP-37	T	M		m	m						
		FA	M			m			tr		tr	
	IMP-39	T	M	m	tr	tr		tr				
	IMP-40	T	M	m	tr	tr		tr				
	IMP-43A	T	M			tr						
IMP-43B	T	M			tr			tr				
Cuiabano-63	T	M			m			tr				
Argilito	Grota-44	T	M					m	M			
	Grota-45	T	M					m	M			
Folhelho	Sucal-17	T	M	M	tr		tr	tr		m		
		FA		m			tr	tr	tr	M		
	Sucal-18	T	M	M	m		tr		tr		m	
		FA	M	M	tr		tr		m	m	M	
	IMP-33	T	M			m			tr		tr	
		FA	m			m			m		m	
IMP-38	T	M			tr			tr				
Evaporito	BR158-05 Pelítico	T	M		M	m		tr	tr			

		FA	M		m	tr			tr		
	BR158-EVA Evaporítico	T	m		M				tr		
	Sucal-14 Pelítico	T	M	m	M			tr			m
		FA	m	m	m				tr		M
	Sucal-16 Evaporítico	T	m		M						
	Sucal-15 Pelítico	T	M	M	tr			tr			m
		FA	M	m					tr		M
Ritmito verde	Cuiabano-60A	T	M			m			m		
	Cuiabano-60B	T	M			m			m		
		FA	M			m			m		
Arenito verde	Sucal-10	T	M			m			tr		
		FA	M			tr			tr		
	Cuiabano-58	T	M	tr	tr	m			m		
		FA	M	tr	m	M			M		m
	Cuiabano-61	T	M			tr					
Siltito verde	Cuiabano-59	T	M			m			tr		
	Cuiabano-57	T	M			tr					
Argilito verde	IMP-41	T	M			m					M
		FA	M			m			tr		M

IV.2.2 COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Foram analisadas vinte amostras, de sete litofácies da Formação Corumbataí, além das formações Irati e Palermo, respectivamente, provenientes dos seis perfis (Tabela IV-2). Foi realizada a determinação dos teores dos constituintes maiores em porcentagem de óxidos (SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , Fe_2O_3 , Mn_2O_3 e TiO_2) pelos laboratórios LAGEQ (UnB) e LABMET.

As análises mostram a predominância de rochas siliciclásticas com pequena contribuição carbonática, os maiores valores nas litofácies da Formação Corumbataí são 68,90 % e 73,14 %. O valor mais elevado de 78,50 % é da amostra BR 158-03 que é um arenito da Formação Palermo. O menor valor verificado é de 20,60 na amostra Corjac-56, referente à Formação Irati. Fazendo o balanceamento dos teores de CaO (22,5 %) e dos outros óxidos, evidencia que esta amostra é uma rocha carbonática.

As porcentagens de CaO variam de 0,042 % a 24,90 %, esse alto valor em cálcio deve-se as camadas de calcita pseudomorfa de evaporitos da Litofácies Evaporito. Os valores altos de MgO (19,50 % e 13,50 %), em duas amostras, são relacionados a Formação Irati. A variação nas amostras da Formação Corumbataí é de 0,60 % a 8,29 %, sendo este referente a amostra Sucal-15, nível pelítico da Litofácies Evaporito que pela análise de DRX, indica a dolomita como constituinte maior, o que justifica o alto teor de magnésio.

Os valores de Al_2O_3 variam de 1,01 a 16,95 %. Os valores altos ocorrem nas amostras IMP-41 e Grotta-45, respectivamente Argilito verde e Argilito e concordam com a composição mineralógica, como a illita, a caulinita, o microclínio e a albita, determinados por DRX.

Os valores de Na_2O são baixos, variando de 0,05 a 1,20 %. Os de K_2O oscilam entre 0,053 e 8,34 %. A amostra BR 158-03 apresenta um valor de 6,60 %, confirmando sua procedência: arenitos feldspáticos da Formação Palermo. Os maiores valores deste óxido foram obtidos nas litofácies Folhelho (6,72 %) e Siltito (8,34 %), evidenciado pelas análises de DRX, tendo a illita e o microclínio como constituintes: menor e traço.

O TiO_2 apresenta valores muito altos, entre 0,10 e 2,41 %, valores esses que não correspondem com as análises de DRX, pois se as amostras contivessem

minerais titaníferos, em quantidades iguais ao óxido indicado na análise, era de se esperar que as reflexões características fossem evidentes nos difratogramas. Por isso, é possível que tenha havido contaminação desse óxido, por exemplo, no procedimento de desfragmentação da amostra.

O ferro é representado nas análises químicas em sua forma oxidada, neste trabalho não se distinguiu o Fe^{2+} e Fe^{3+} , foi considerado como Fe total, variando entre 0,41 e 6,79 %. O maior valor de Fe_2O_3 (6,76 %) é referente à amostra Guira-29, indicado pela presença de hematita nas análises de DRX.

Os valores de Mn_2O_3 são baixos, variando de 0,003 a 0,28 %. Apresenta um teor anômalo de 9,67 % em uma única amostra, Guira-29, na qual foram identificadas por DRX a todoroquita - $(Na, Ca, K)_2 (Mn^{4+}, Mn^{3+})_6 O_{12} nH_2O$ e criptomelano - $K(Mn^{4+}, Mn^{3+})_8 O_{16}$.

As porcentagens de Al_2O_3 e Fe_2O_3 e MgO nas amostras referentes as litofácies verdes (Cuiabano-57, Sucas-10, Cuiabano-51 e IMP-41) são atribuídas à presença de grãos e lamelas de minerais verdes, provavelmente glauconita - $(K, Na) (Fe^{3+}, Al, Mg)_2 (Si, Al)_4 O_{10} (OH)_2$.

Tabela IV-2: Amostras submetidas à análise geoquímica: composição e minerais maiores.

Amostras	Óxidos (%)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	Mn ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Perda ao Fogo	Total
		BR158-03	Formação Palermo	78,5	4,63	2,89	0,31	2,62	0,68	0,47	6,60	0,12	<0,10
BR158-05	Litofácies Evaporito	58,1	3,03	5,91	10,6	0,88	0,44	0,40	1,07	0,33	1,07	18,17	100
BR158-EVA	Litofácies Evaporito	40,0	4,13	1,00	24,9	0,91	0,33	0,61	1,16	0,15	0,26	26,55	100
Sucal-09	Litofácies Siltito	42,2	7,47	2,15	10,8	6,61	0,44	1,06	1,22	0,12	<0,10	27,83	100
Sucal-10	Litofácies Arenito verde	68,90	6,82	2,99	0,41	1,41	1,79	0,64	1,39	0,09	<0,10	15,46	100
Sucal-15	Litofácies Evaporito	44,5	6,43	2,00	11,2	8,29	0,57		1,80	0,003	<0,10	25,10	100
Sucal-18	Litofácies Folhelho	37,8	6,65	2,61	8,19	6,67	0,98	1,20	2,37	0,14	<0,10	33,29	100
Corjac-51	Formação Irati	45,4	5,13	2,07	8,43	13,5	0,41	0,67	3,15	0,065	<0,10	21,07	100
Corjac-56	Formação Irati	20,6	2,27	0,41	22,5	5,17	0,23	0,72	1,24	0,083	<0,10	46,67	100
Cuiabano-57	Litofácies Siltito verde	73,14	7,95	0,46	0,51	1,96	1,64	0,05	5,24		<0,10	8,95	100
Cuiabano-61	Litofácies Arenito verde	71,10	6,36	0,57	0,38	0,60		0,18	4,00		<0,10	16,71	100
Cuiabano-63	Litofácies Siltito	55,1	11,8	2,61	0,83	2,03	0,62	0,51	8,34	0,026	<0,10	18,03	100
IMP-33	Litofácies Folhelho	53,3	13,1	3,40	0,55	3,05	0,76	0,56	6,72	0,079	<0,10	18,38	100
IMP-40	Litofácies Siltito	52,2	10,7	3,11	1,30	3,49	0,89	0,55	6,78	0,044	0,018	20,91	100
IMP-41	Litofácies Siltito	58,84	16,95	1,70	0,50	3,66	2,41		3,13	0,06	<0,10	12,65	100
IMP-43 A	Litofácies Siltito	53,4	14,9	2,82	0,12	1,20	0,78	0,53	3,18	0,31	0,18	27,72	100
IMP-43 B	Litofácies Siltito	40,2	8,42	4,90	0,27	1,25	0,49	0,50	5,97	0,28	<0,10	37,62	100
Grota-45	Litofácies Argilito	51,0	16,0	3,04	0,042	1,82	0,81	0,51	2,72	0,021	<0,10	23,93	100
Guira-25 A	Formação Irati	44,1	1,01	0,85	0,83	19,5	0,10	0,40	0,053	0,030	<0,10	33,02	100
Guira-29	Litofácies Ritmito	43,0	6,75	6,79	0,050	1,99	0,60	0,38	0,27	9,67	<0,10	30,40	100

IV.3 Perfis Estudados

A caracterização das litofácies resultou das descrições de campo e de análises de laboratório sobre a Formação Corumbataí nos estados de Goiás e Mato Grosso. Perfis e coleta de amostras foram realizados em seis locais (Figura I-1) nos estados de Goiás (BR-158, Socal, Jacaré e Cuiabano) e Mato Grosso (Império e Guiracal).

O perfil na rodovia BR-158, situado próximo à localidade de Estância, foi elaborado a partir do corte de estrada, tendo sido descrito o contato direto da Formação Palermo com a Formação Corumbataí.

Na Pedreira Socal em Perolândia, o perfil corresponde à frente de lavra anteriormente estudada com foco na Formação Irati (Dos Anjos, 2003 e 2008), onde está exposto o contato desta com Formação Corumbataí.

Em caminhamentos nos córregos Jacaré e Cuiabano em Alto Araguaia, foram elaborados os perfis e observados os contatos inferior e superior da Formação Corumbataí, respectivamente com as formações Irati e Pirambóia conforme definido anteriormente por Tomassi (2009).

Em Alto Garças, o contato inferior da Formação Corumbataí com a Formação Irati foi definido anteriormente na Pedreira Império (Dos Anjos, 2008) enquanto o superior com a Formação Pirambóia está exposto no caminho de acesso à pedreira.

Na Pedreira Guiracal em Guiratinga, a frente de lavra mostra o contato da Formação Corumbataí sobre a Formação Irati.

IV.3.1 BR 158

No perfil BR-158 (Figura IV-18) a Formação Corumbataí recobre a Formação Palermo, o que não ocorre nas áreas a oeste, que tem a Formação Irati subjacente à primeira. A Formação Palermo está em contato por falha, ao longo do Rio Claro, com a Formação Aquidauana.

A Formação Palermo é constituída pela associação de siltitos, siltitos arenosos e arenitos finos com bioturbação (Milani *et al.* 2007).

Neste perfil a Formação Palermo é composta por arenitos, brechas e siltitos. A base do perfil é um pacote de brecha amarelada que grada para silito. A brecha com

matriz siltica contém clastos de arenito e de siltito (Figura IV-20-A, A1 e A2). A porção média superior do pacote é constituída de uma camada de aproximadamente 1 metro de espessura de arenito médio amarelado, feldspático com grãos arredondados e bem selecionados. Sobrepeõe esta camada, um pacote com aproximadamente 80 centímetros de intercalações de siltito cinza-esverdeado a arroxado e arenito fino, cinza-esverdeado e possui marcas onduladas simétricas ou assimétricas. O siltito intensamente bioturbado (Figura IV-21-B2), apresenta laminação paralela e concreções de calcita recobertas por filmes de óxido de ferro (Figura IV-21-B3 e B4). O topo da unidade é uma camada de 1 metro de arenito creme-amarelado, fino, maciço, com estrutura de carga.

Sobrepondo a Formação Palermo está a Formação Corumbataí (Figura IV-19) em contato abrupto e irregular. Esta se inicia com um pacote de 30 centímetros de espessura de paraconglomerado avermelhado (LC) com matriz arenosa, clastos de arenitos e concreções carbonáticas (Figura IV-22-A1 e A2). Acima desta, um pacote com aproximadamente 2 metros de espessura é formado por siltitos com fratura conchoidal e coloração rosa a arroxada. Intercalam-se nos siltitos camadas com aproximadamente 10 centímetros de espessura de cristais de calcita branca com cerca de 1 centímetro, envolvidos por filmes de siltito arroxados, interpretada como calcita pseudomorfa de evaporito (Figura IV-23–A3 e A4).

Na porção médio superior do perfil encontram-se níveis de siltito (LS) arroxado a cinza esverdeado com intercalações de camadas silicificadas. Apresentam níveis bioclastos constituídos de dentes e escamas de peixe. Intercalado e sobreposto a este nível estão camadas descontínuas de arenito (LA) creme amarelado silicificado e argila de cor branca que encerram o perfil.

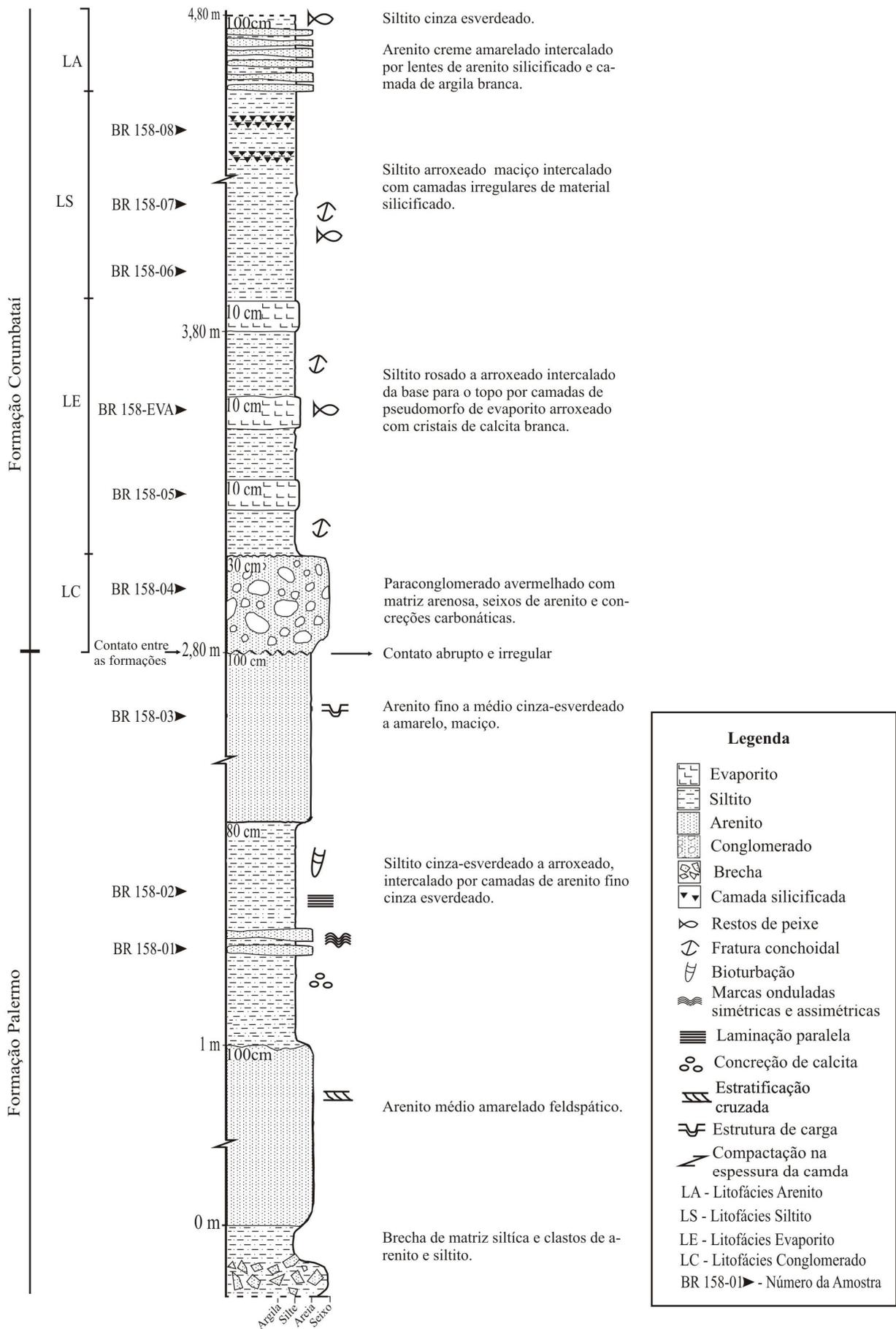


Figura IV-18: Seção Estratigráfica BR-158 mostrando o contato das formações Palermo e Corumbataí.



Figura IV-19: Vista das três formações: Aquidauana (ao fundo), Palermo e Corumbataí.

BR 158:
Formação Palermo



Figura IV-20: Formação Palermo na BR - 158. Foto A – base da Formação Palermo no perfil. Foto A1 – brecha de matriz siltica com clastos de arenito e siltito e Foto A2 – detalhe da brecha. Foto A3 – arenito feldspático com estratificação cruzada.

BR 158:
Formação Palermo



Figura IV-21: Foto B – Corte da rodovia. Foto B1 – intercalação de camadas de arenito em siltitos e B2 – detalhe do siltito intensamente bioturbado. Foto B3 – camada de siltito sobreposta por arenito com cimento calcífero e Foto B4 – detalhe foto anterior, concreções de calcita recobertas por filme de óxido de Fe.

BR 158:
Formação Corumbataí



Figura IV-22: Foto A - Formação Corumbataí na BR – 158. Foto A1 – paraconglomerado avermelhado com matriz arenosa, seixos de arenito e concreções carbonáticas (abaixo do conglomerado é o contato das formações Palermo e Corumbataí). Foto A2 – detalhe do paraconglomerado.

BR 158:
Formação Corumbataí



Figura IV-23: Foto A - Formação Corumbataí na BR – 158. Foto A3 – siltito com intercalações de camadas de pseudomorfo de evaporito arroxeado com cristais de calcita branca; Foto A4 - detalhe da camada de pseudomorfo de evaporito.

BR 158:
Formação Corumbataí



Figura IV-24: Foto A - Formação Corumbataí na BR - 158. Foto A5 - arenito com intercalações de lentes de arenito silicificado e material argiloso branco. Foto A6 - siltito macio com intercalações de camadas irregulares de material silicificado.

IV.3.2 PEDREIRA SUCAL

A Pedreira Sucal está situada no município de Perolândia (GO), onde pela exploração de calcário dolomítico para correção de solo, foram abertas várias frentes de lavra. Para este estudo, foi descrito o perfil (Figura IV-25) ao longo de uma frente de lavra (Figura IV-26) na qual está exposto o contato entre as formações Irati e Corumbataí, bem como o sill de diabásio no topo da primeira.

A Formação Corumbataí está em contato com a Litofácies Carbonática Oolítica da Formação Irati (Dos Anjos, 2003), constituída por camadas centimétricas alternadas de folhelho físsil preto e rochas carbonáticas.

A Formação Corumbataí neste perfil é composta por folhelhos sílticos (LF), arenitos (LA) e evaporitos (LE).

O pacote da base perfaz 80 centímetros, sendo formado por uma camada de arenito fino de coloração cinza amarelada (LA), sobreposta pela litofácies evaporito constituída por folhelho síltico cinza escuro intercalado por camadas milimétricas de calcita pseudomorfa de evaporito (Figura IV-27-A e B).

Este nível é recoberto por um pacote com 3 metros de espessura de intercalações centimétricas a decimétricas de arenito (LA) e folhelho síltico (LF) (Figura IV-28-A). O arenito é fino, apresenta coloração amarela, estrutura *hummocky* (Figura IV-28-B) e tem ostracodes. O folhelho síltico tem coloração cinza escura.

Logo acima um nível com 1,20 metros de camadas rítmicas de arenito fino, amarelo claro e folhelho síltico cinza claro (LR). Presença de ostracodes e restos de peixe nas camadas.

Em seguida com 30 centímetros, camada de arenito fino, esverdeado, bioturbado com intercalações de lentes com bioclastos, constituídas de escamas e dentes de peixe e ostracodes (LAv). A coloração verde é atribuída à presença de grãos e lamelas de minerais verdes, possivelmente glauconita.

O topo deste perfil é constituído por 40 centímetros de siltito cinza amarelado com intercalações de ostracodito (LS). Este siltito está bioturbado e com impregnação de óleo.

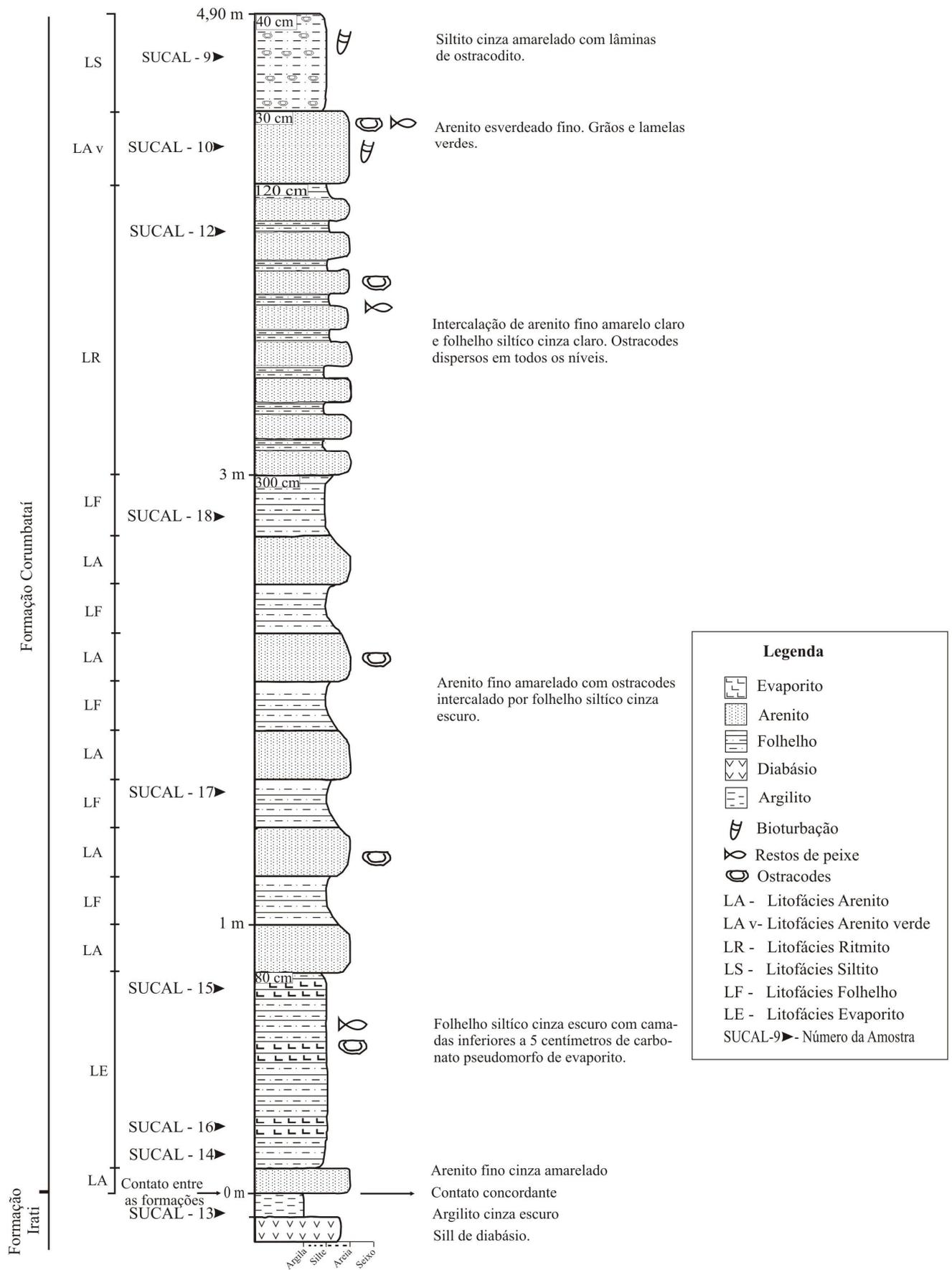


Figura IV-25: Seção Estratigráfica Pedreira Sucal mostrando o contato das formações Irati e Corumbataí.

Pedreira Sugal

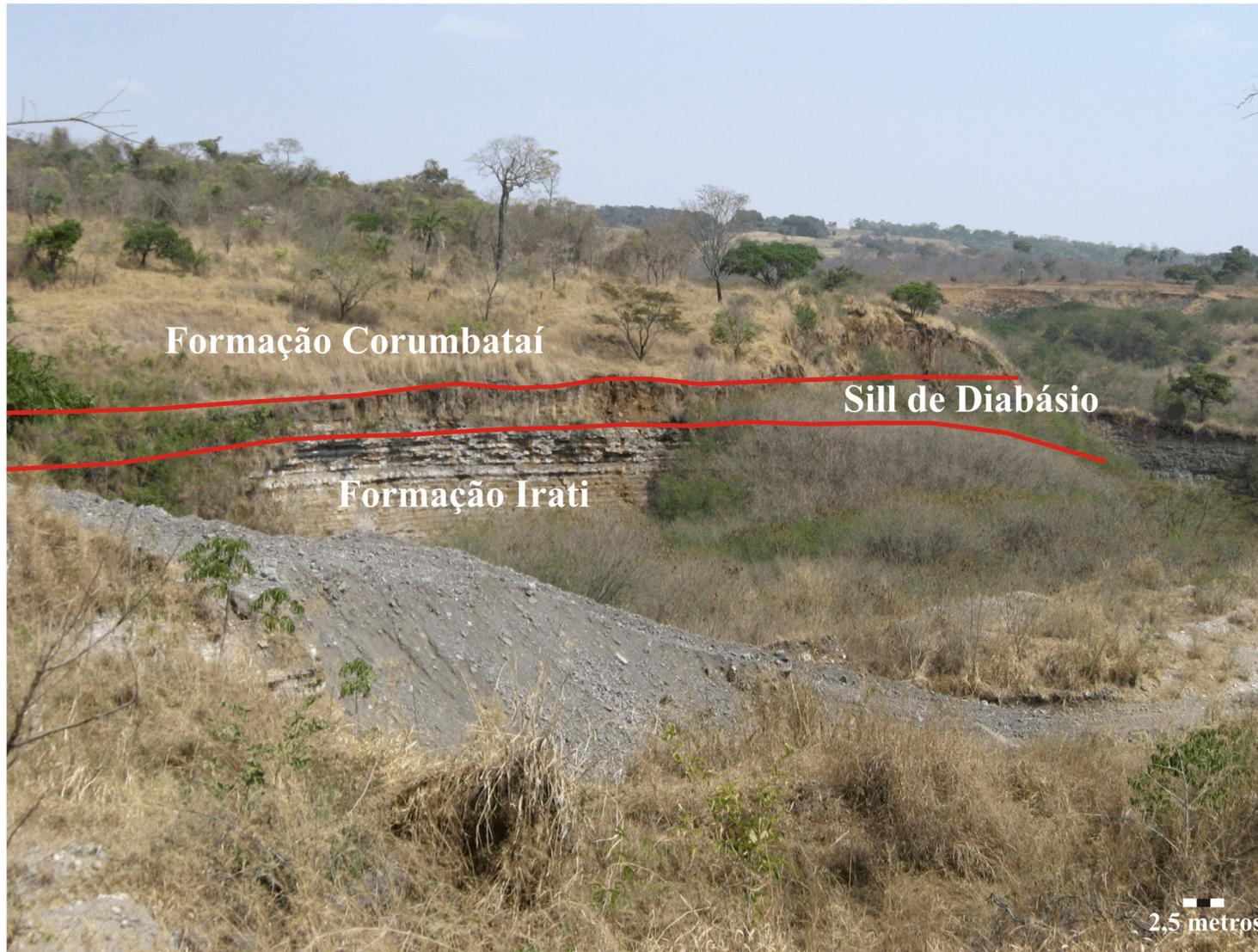


Figura IV-26: Vista da Pedreira Sugal, não é possível observar na foto, mas acima do sill há uma camada com 20 centímetros de folhelho da Formação Irati.

Pedreira Sucal



Figura IV-27: Foto A - detalhe da soleira do sill de diabásio. Foto B – detalhe das camadas centimétricas de calcita pseudomorfa de evaporito.

Pedreira Socal



Figura IV-28. Foto A – Formação Corumbataí. Foto B – estrutura *hummocky* em arenito (FA).

IV.3.3 CÓRREGO JACARÉ

Este perfil (Figura IV-29), com cerca de 6 metros, foi descrito a nordeste da cidade de Santa Rita do Araguaia (GO), na proximidade da confluência do Córrego Jacaré com o Rio Babilônia.

A Formação Irati nesta localidade é constituída por intercalações centimétricas de dolomitos, siltitos e folhelhos. Os dolomitos tem coloração creme clara, os siltitos são cinza escuros e os folhelhos são negros, sobrepostos por nível silicificado (Figura IV-30-A e A1). O contato entre as formações Irati e Corumbataí é concordante, sendo a base do Corumbataí constituída pelo nível de calcita pseudomorfa de evaporito com pequenas estruturas do tipo rosa do deserto (Figura IV-30-A e A2), intercalado com siltitos rosados.

A Formação Corumbataí (Figura IV-30-A3) é composta por camadas decimétricas de siltitos rosados (LS), intercalações de arenitos (LA) e camadas de carbonato pseudomorfo de evaporito (LE).

Na porção basal do perfil, o siltito, de coloração cinza a esverdeada e laminado, é intercalado por camadas de carbonato pseudomorfo de evaporito, com estrutura rosa do deserto (LE) (Figura IV-30-A4).

A porção médio-superior do perfil é constituída por intercalações de siltitos (LS) e arenitos (LA). Os siltitos são rosados, podendo chegar a tons de cinza e amarelo, laminados e com fratura conchoidal. Os arenitos finos amarelados, são laminados, apresentam estrutura de carga e alguns níveis silicificados. Tanto os siltitos quanto os arenitos também apresentam laminação irregular provocada pela bioturbação.

Ao longo de toda a seção foram identificados bioclastos (dentes, ossos e escamas de peixe) e ostracodes.

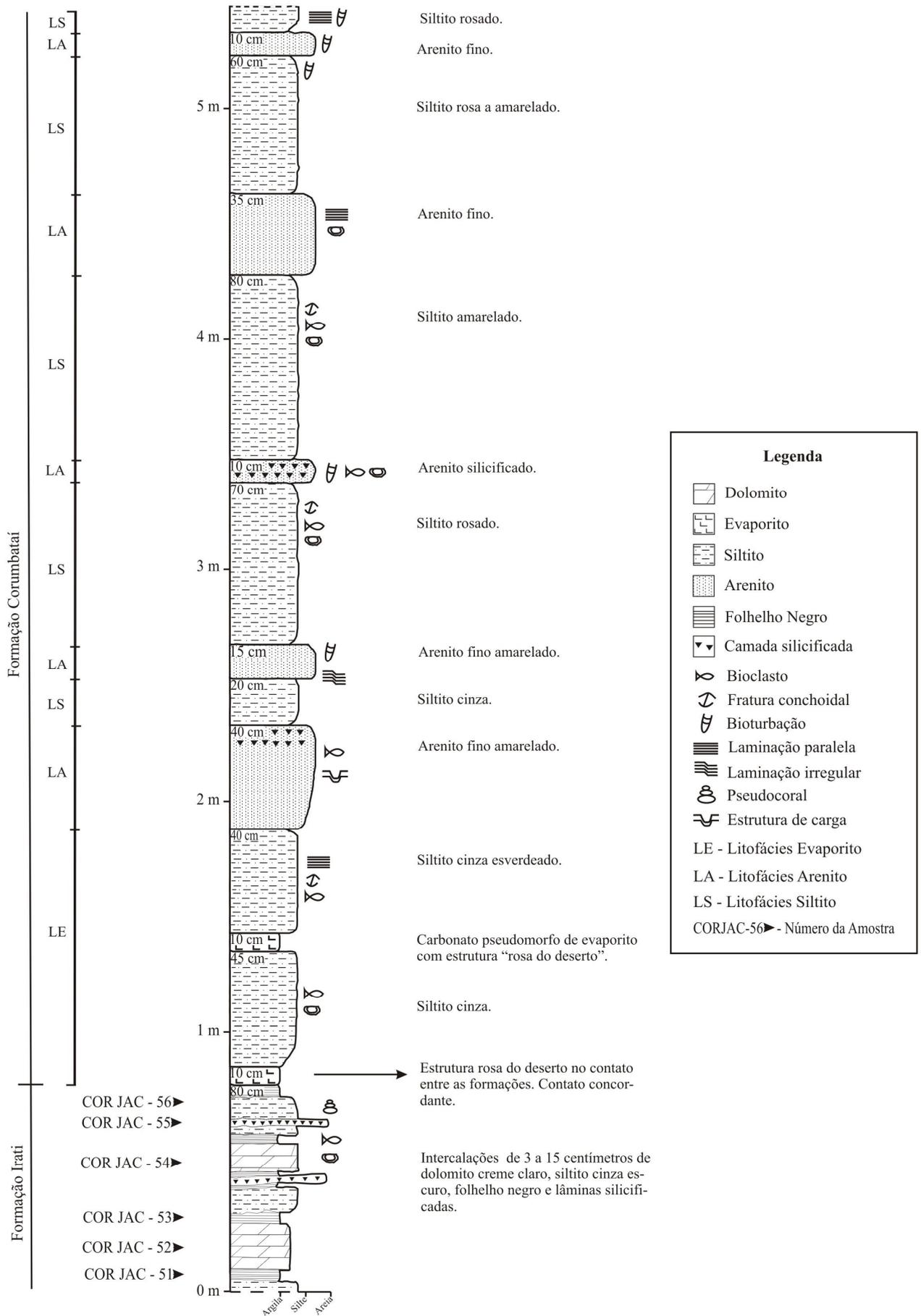


Figura IV-29: Seção Estratigráfica Córrego Jacaré mostrando o contato entre as formações Irati e Corumbataí.

Córrego Jacaré

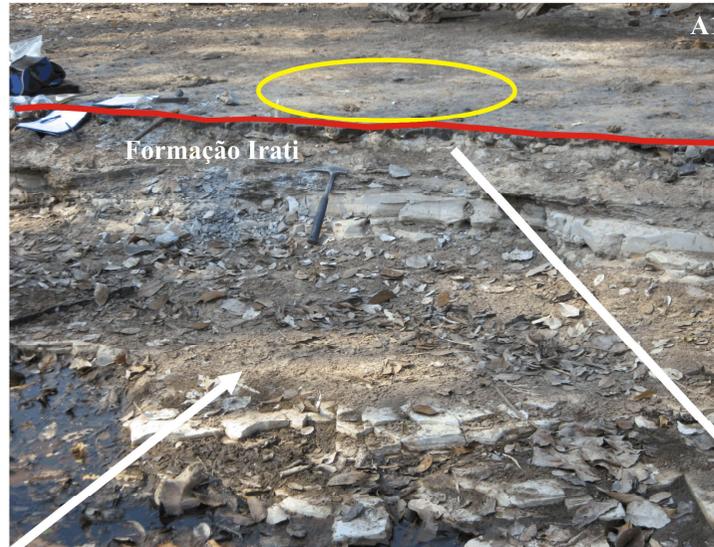


Figura IV-30: Foto A - contato entre as formações Irati e Corumbataí no Córrego Jacaré. Foto A1 – detalhe da superfície de contato entre as formações Irati e Corumbataí. Foto A2 - detalhe da superfície de contato entre as formações e a 1ª camada de carbonato pseudomorfo de evaporito com estruturas "rosa do deserto".

Córrego Jacaré



Figura IV-31: Foto A - contato entre as formações Irati e Corumbataí no Córrego Jacaré. Foto A3 - Formação Corumbataí, com camadas decimétricas de siltitos rosados com intercalações de arenitos e carbonato pseudomorfo de evaporito. Foto A4 – detalhe da 2ª camada de carbonato pseudomorfo de calcita com estrutura "rosa do deserto".

IV.3.4 CÓRREGO CUIABANO

Esta seção (Figura IV-32) foi elaborada ao longo do Córrego Cuiabano, na Fazenda Matinha, localizada na porção nordeste do município de Santa Rita do Araguaia (GO).

A Formação Corumbataí nesta localidade (Figura IV-33-A e 34-B) é composta por diferentes litofácies constituídas de arenitos, coquinas, siltitos e argilitos com coloração e espessuras variadas.

Os arenitos, da Litofácies Arenito verde (LAv), são discriminados pela coloração esverdeada a amarelada, pela granulação fina, pelas marcas onduladas simétricas ou assimétricas e pela presença de ostracodes.

Os siltitos com coloração cinza clara a arroxeados, constituintes da Litofácies Siltito (LS), são laminados e apresentam acamamento *linsen* (Figura IV-33-A3). Estão fracamente bioturbados e possuem ostracodes e fitoclastos.

Os argilitos de coloração cinza a esverdeada com presença marcante de ostracodes, compõem a Litofácies Argilito verde (LAGv).

A Litofácies Siltito verde (LSv) é composta por siltitos com coloração cinza esverdeada, laminados ou com laminação incipiente e exibem gretas de contração.

A Litofácies Coquina (LCQ) é constituída de camadas, com aproximadamente 20 centímetros de espessura, de coquina amarelada com ostracodes e bioclastos (Figura IV-34-D).

As intercalações de siltitos arroxeados a esverdeados e lentes de arenito esverdeado fino (Figura IV-34-B e C), constituem a Litofácies Ritmito verde (LRv). Possui ostracodes e bioclastos.

A Litofácies Argilito (LAG) é designada pelas camadas decimétricas de argilitos arroxeados.

A Litofácies Ritmito (LR) é individualizada por um pacote com 4 metros de camadas intercaladas, de 10 centímetros de espessura, de arenitos e siltitos. Essas camadas são constituídas de dois tipos de arenitos: os cinza claros, finos e laminados e os amarelados e silicificados. Os siltitos são cinza claros e exibem laminação incipiente.

A coloração verde é atribuída à presença de grãos e lamelas de minerais verdes, possivelmente glauconita (Figura IV-33-A1 e A2).

O contato superior da Formação Corumbataí com a Formação Pirambóia está encoberto por uma camada de solo. A Formação Pirambóia é caracterizada por arenitos de coloração branca a amarelada, de granulação média, friável, bem selecionado e com grãos de quartzo arredondado. Apresenta fragmentos de ossos de peixes, ostracodes e restos vegetais fossilizados (tronco).

IV.3.5 PEDREIRA IMPÉRIO

Na região de Alto Garças (MT) o perfil da Formação Corumbataí foi elaborado a partir da frente de lavra (Figura IV-35), e de caminho de acesso (Figura IV-36) a Pedreira Império. Na Pedreira Império, onde é extraído calcário dolomítico da Formação Irati, está exposto o seu contato superior com a Formação Corumbataí (Dos Anjos, 2008). O contato superior desta unidade com a Formação Pirambóia está exposto no caminho de acesso à pedreira.

A Formação Irati na Pedreira Império é composta por dolomitos rosados, pelitos e silexitos, que constituem a Litofácies Carbonática Rosada (Dos Anjos, 2008). Os dolomitos em camadas de 20 a 30 centímetros, por vezes apresentam estratificações cruzadas e contêm níveis de coquina no contato com os pelitos. Os pelitos, cinza escuros a pretos na base, passam a tons avermelhados em direção ao topo. Os silexitos brancos contêm níveis de ostracodes e estão dispostos em camadas centimétricas irregulares intercalados na sequência.

De acordo com Dos Anjos (2008) o contato da Formação Corumbataí é caracterizado por uma superfície erosiva e contínua sobre a Formação Irati recoberta por siltitos calcíferos com gretas de contração.

A Formação Corumbataí neste perfil é constituída por litofácies pelíticas (LS, LF, LAG e LAGv) e psamíticas (LA), predominando os siltitos rosados (LS) com fratura conchoidal.

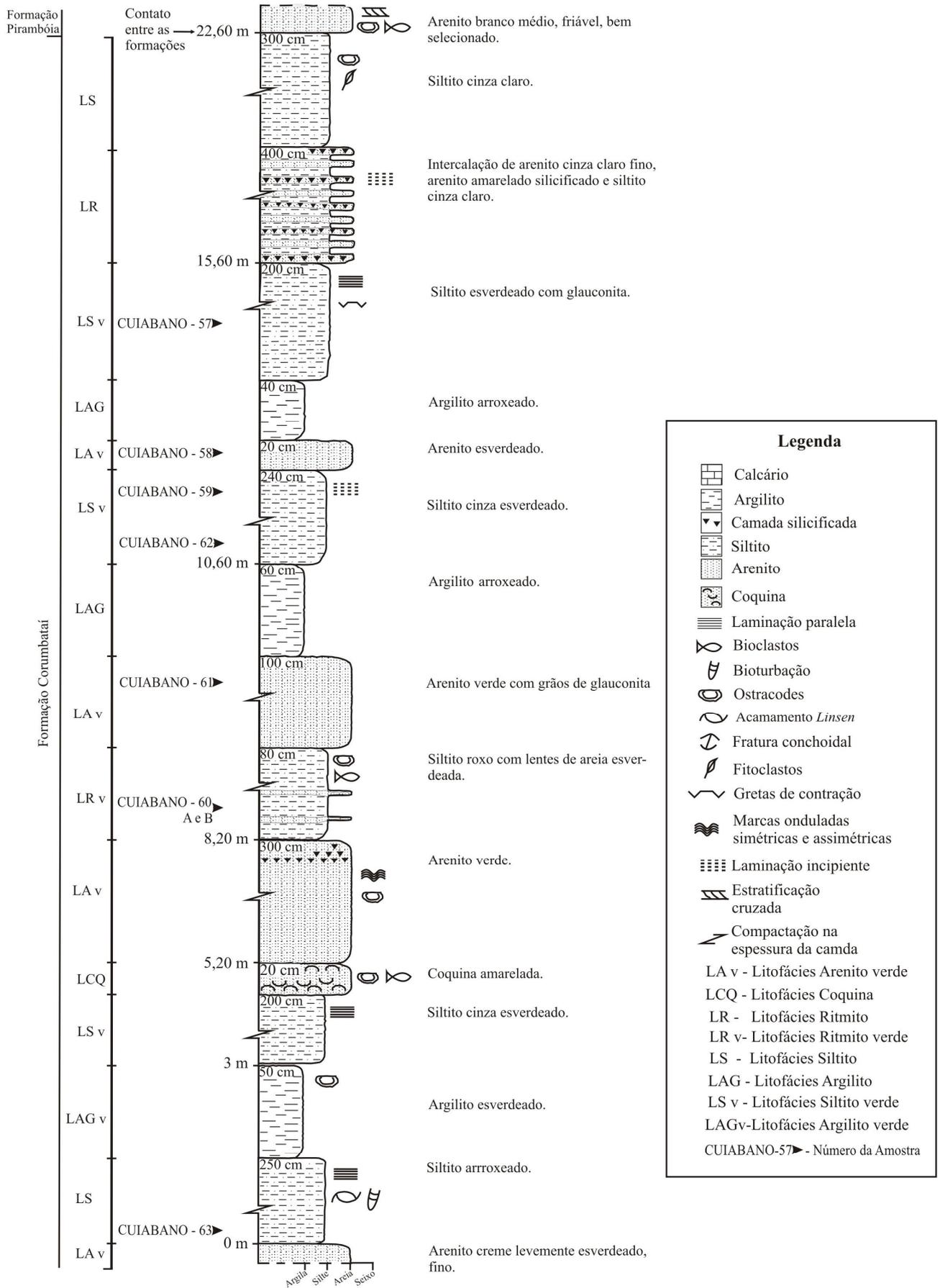


Figura IV-32: Seção Estratigráfica Córrego Cuiabano mostrando o contato entre as formações Corumbataí e Pirambóia.

Córrego
Cuiabano



Figura IV-33: Foto A - Formação Corumbataí no Córrego Cuiabano; Fotos A1 e A2 – grãos de glauconita, conferindo a cor esverdeada as litofácies. Foto A3 – lâminas de areia verde no siltito (acumamento *linsen*).

Córrego Cuiabano



Figura IV-34: Foto A - Formação Corumbataí no Córrego Cuiabano. Foto B e C – siltito arroxeadado a esverdeado com intercalações de arenito esverdeado fino. Foto D - coquina com ostracodes e bioclastos.

Na frente de lavra, a Formação Corumbataí está exposta em duas bancadas: inferior (12 metros de espessura) e superior (com aproximadamente 9 metros) (Figura IV-37-A e B e 39-A). A bancada inferior exhibe o empilhamento de pacotes decimétricos a métricos de siltitos rosados a arroxeados (LS), com intercalações centimétricas de folhelhos sílticos (LF) e algumas camadas de arenito (LA) (Figura IV-37-A). O siltito é finamente laminado ou tem laminação incipiente provocada pela bioturbação (Figura IV-38-A). O contato entre as camadas de siltito é assinalado por superfícies com greta de contração, ou lâminas de bioclastos (escamas, dentículos e ostracodes) (Figura IV-38-B), ou pela presença de fitoclastos. Os folhelhos sílticos (LF) de coloração acinzentada ou avermelhada ocorrem entre as camadas de siltito, ou associados aos arenitos (LA). Os arenitos esbranquiçados a amarelados, finos, têm base erosional sobre siltitos e folhelhos (Figura IV-38-D), por vezes sobrejacentes a níveis de bioclastos. A camada de arenito da porção superior da bancada é ondulada e apresenta estratificações cruzadas.

Veios subverticais de calcita cortam camadas de siltito, ocorrendo também veios horizontalizados (Figura IV-37-C e C1). São comuns as concreções de calcita nos arenitos. Micro-estilolitos sub-horizontais existem nos siltitos da porção médio-inferior da bancada (Figura IV-38-C).

A bancada superior expõe pacotes métricos a centimétricos de siltitos (LS), arenitos (LA) e algumas camadas de folhelhos sílticos (LF) e argilitos (LAG e LAGv). Os siltitos (LS) desta bancada distinguem-se dos da anterior por conterem corpos cônicos irregulares, porosos e silicificados, possivelmente biogênicos associadas a corais, preenchidos por material pulverulento de coloração escura (óxido de manganês?) (Figura IV-39-A2 e A3). Os arenitos (LA) amarelos claros tem granulometria fina, são laminados ou tem laminação incipiente. Na porção inferior da bancada o arenito está bioturbado e na médio-superior apresenta: estrutura *hummocky* (Figura IV-39-A e A1), bioclastos (escamas, dentículos e ostracodes) e níveis silicificados. Apresenta base erosional sobre siltitos, por vezes sobrejacentes a níveis de bioclastos. Os argilitos (LAG) tem coloração branca com ostracodes e os argilitos (LAGv) são verdes.

Acima da bancada no caminho de acesso à pedreira está exposta a porção superior da Formação Corumbataí e seu contato com a Formação Pirambóia. Esta porção superior é constituída por camadas centimétricas intercaladas de siltito (LS),

arenito (LA) e raros níveis de argilitos (LAG) (Figura IV-40-A, A1 e B). Os siltitos variam de amarelo a vermelhos, laminados e às vezes argilosos, apresentando localmente marcas onduladas simétricas ou assimétricas. Os arenitos laminados têm coloração branca a amarelada, granulometria fina a muito fina. Nas camadas inferiores existem níveis silicificados com ostracodes. Nas superiores apresentam finas camadas de carbonato oolítico silicificado, marcas onduladas simétricas ou assimétricas e acamamento *flaser*. Os argilitos (LAG) são arroxeados, vermelhos, amarelados e apresentam poucos níveis esverdeados.

O contato entre as formações Corumbataí e Pirambóia está encoberto por uma camada com cerca de 40 centímetros de argila vermelha amarelada. Sobrejacente arenito de coloração branca, fino, apresentando aspecto brechóide, camadas irregulares silicificadas com 2 centímetros de espessura e restos vegetais fossilizados (tronco fossilizado) (Figura IV-40-C e C1), feições que caracterizam a Formação Pirambóia.

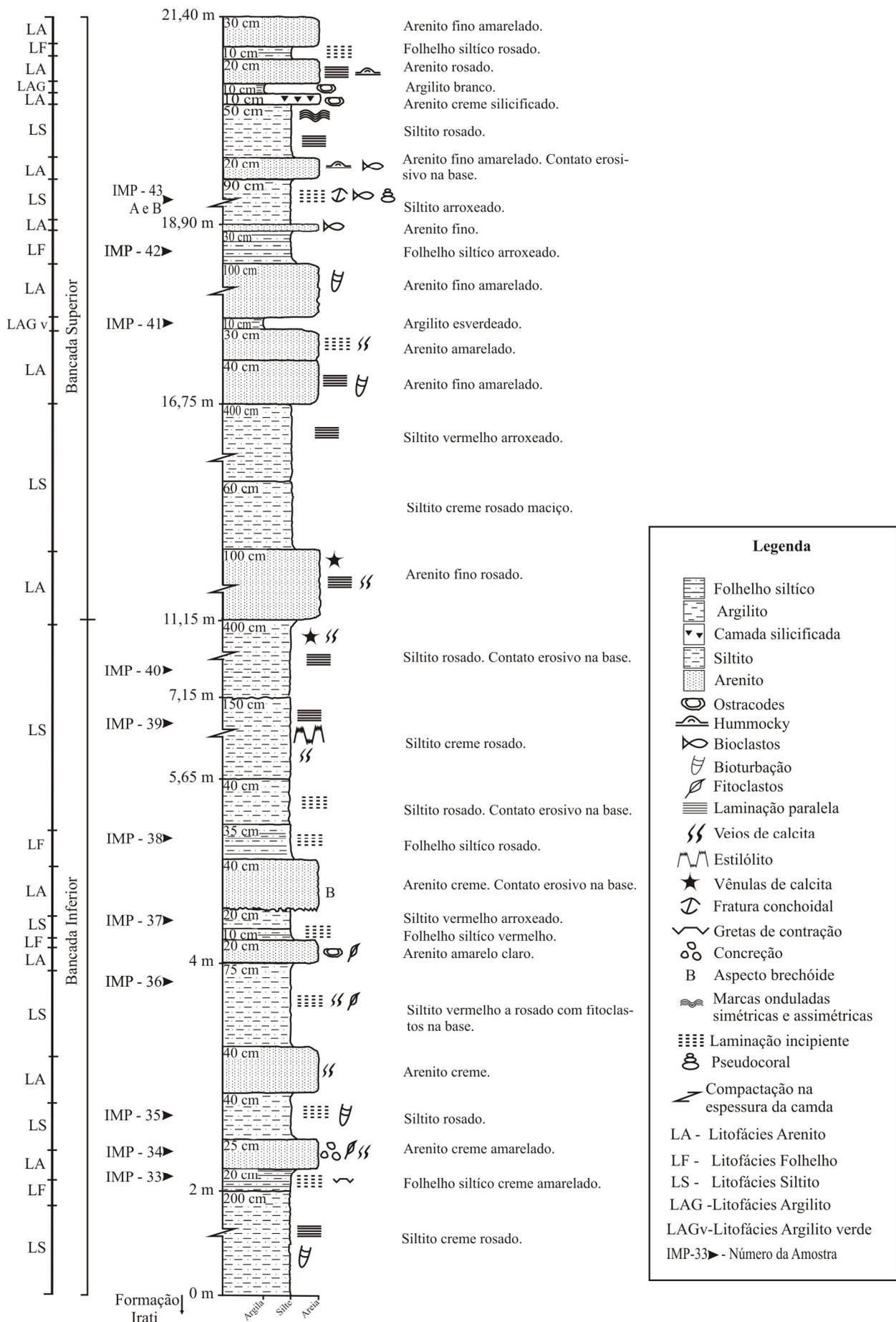


Figura IV-35: Seção Estratigráfica Pedreira Império mostrando a Formação Corumbataí

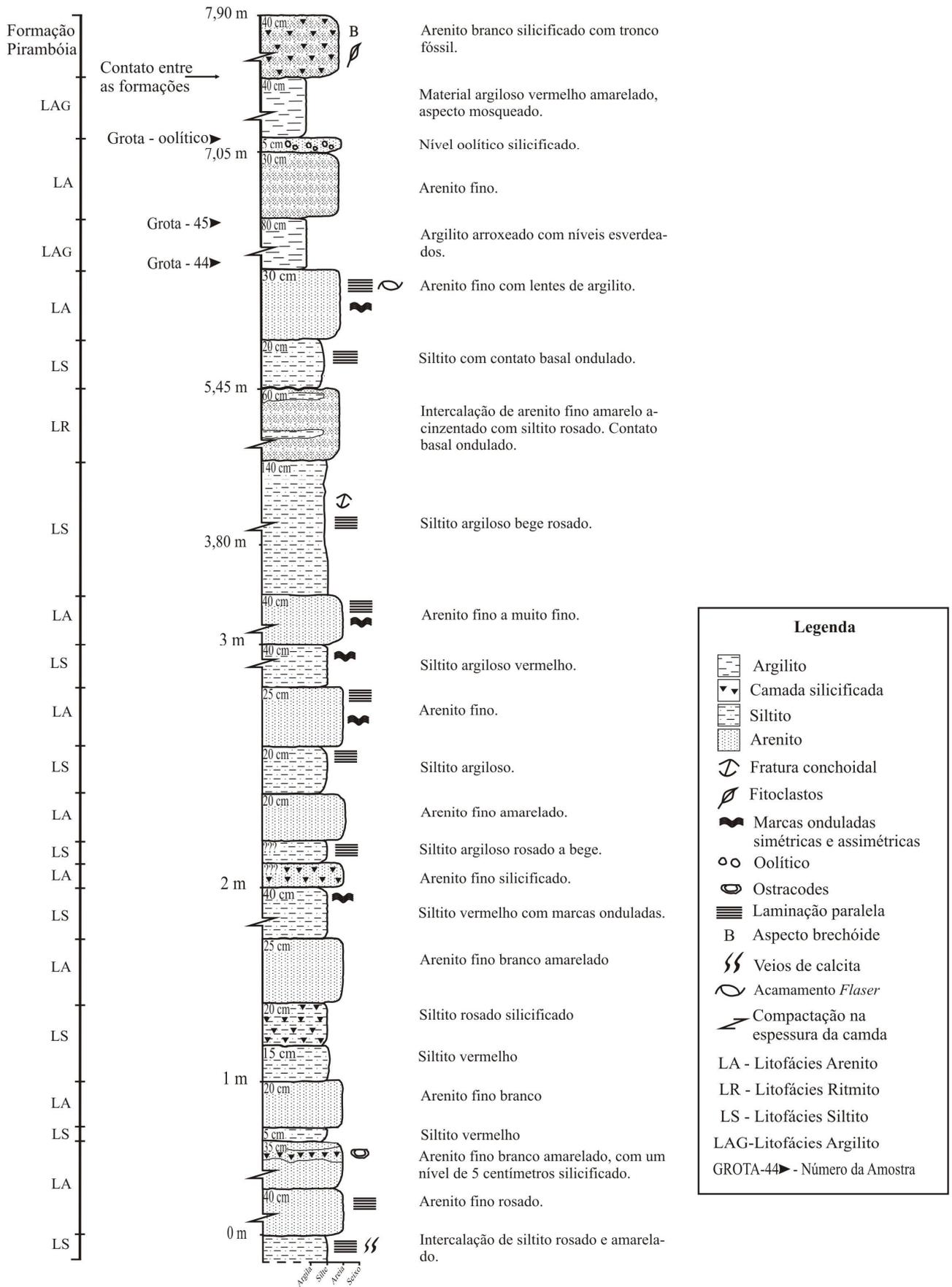


Figura IV-36: Seção Estratigráfica do acesso a Pedreira Império mostrando o contato entre as formações Corumbataí e Pirambóia.

Pedreira Império



Figura IV-37: Foto A – contato formações Irati e Corumbataí (bancada inferior). Foto A1 – detalhe das camadas laminadas e com laminação incipiente do siltito. Fotos B e C – Formação Corumbataí (bancada superior). Foto C1- veios subverticais a horizontais de calcita cortando camadas de siltito.

Pedreira Império



Figura IV 38: Foto A – siltito bioturbado posicionado na porção inferior da bancada inferior. Foto B - lâminas de bioclastos posicionadas na bancada inferior. Foto C - Micro-estilolitos sub-horizontais nos siltitos da porção médio-inferior da bancada inferior. Foto D - arenito com base erosional sobre siltito, bancada inferior.

Pedreira Império



Figura IV-39: Foto A – Formação Corumbataí (bancada superior). Foto A1 detalhe do arenito com estrutura *hummocky*. Foto A2 e A3 - possíveis estruturas biogênicas associadas a corais ou briozoários, preenchidos por material de coloração escura e pequenos bolsões com bioclastos.

Acesso a Pedreira Império



Figura IV-40: Foto A – Formação Corumbataí. A1 - detalhe das intercalações de siltito, arenito e argilito. Foto B - camadas centimétricas intercaladas de siltito, arenito e argilitos Foto C e C1 – arenito com aspecto brechóide, camadas irregulares silicificadas e tronco fossilizado.

IV.3.6 PEDREIRA GUIRACAL

Na frente de lavra de calcário dolomítico da Pedreira Guiracal (Figura IV-41) em Guiratinga (MT) está exposta a Formação Irati sobreposta pela Formação Corumbataí. A Formação Irati é composta por dolomitos, folhelhos e siltitos, expostos em duas bancadas: inferior (Figura IV-42-A) com aproximadamente 6 metros de espessura e a superior (Figura IV-42-B) com 8 metros. Na porção basal da bancada inferior, 2 metros de dolomito rosado (Figura IV-43-A1) é intercalado por folhelho cinza escuro. A porção média, com 2 metros, é constituída por dolomito esbranquiçado contendo camadas delgadas de folhelho cinza escuro. No topo camadas de folhelho preto acinzentado com intercalações de dolomito branco (Figura IV-43-A2). A bancada superior, constituída por dolomito esbranquiçado silicificado e folhelho cinza escuro, é caracterizada pela existência de níveis estromatólíticos (Figura IV-43-A4).

A Formação Corumbataí que é concordante com a Formação Irati, é constituída por arenito, siltito e argilito (LR), predominantemente avermelhados a arroxeados (Figura IV-44-A, A1 e A2).

Da base para o topo ocorre a diminuição das camadas de arenito, aumentando a contribuição pelítica.

Este pacote têm dois tipos de arenito, um vermelho a arroxeadado, fino e laminado e outro amarelado, silicificado. No primeiro as camadas tem em torno de 2 centímetros de espessura e no silicificado variam de 10 a 15 centímetros.

O siltito é vermelho a arroxeadado, laminado e está disposto em camadas que variam de 10 a 15 centímetros.

O argilito é cinza escuro e manganésífero, está em camadas com 1 centímetro de espessura.

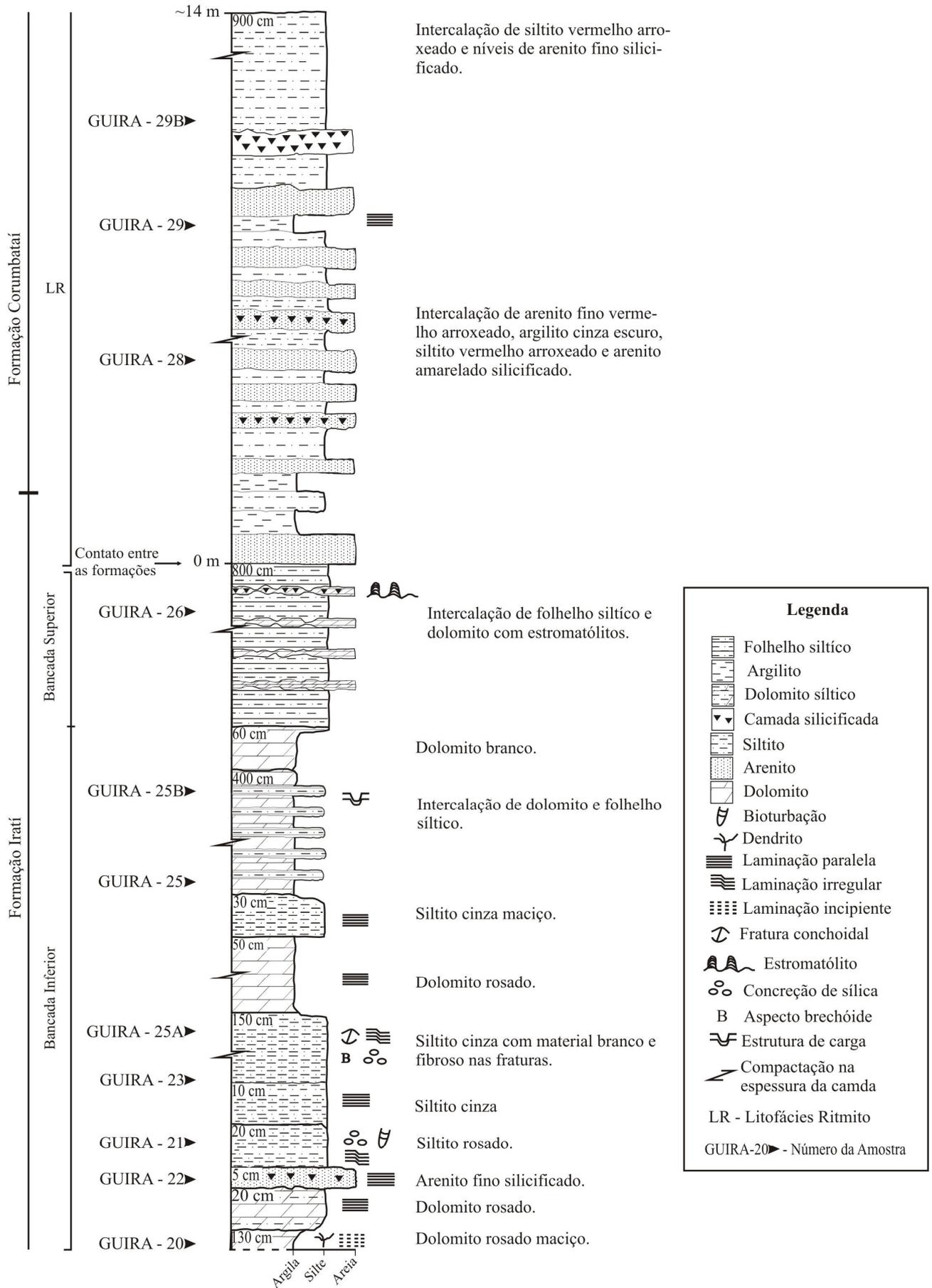


Figura IV-41: Perfil Pedreira Guiracal mostrando o contato das formações Irati e Corumbataí.

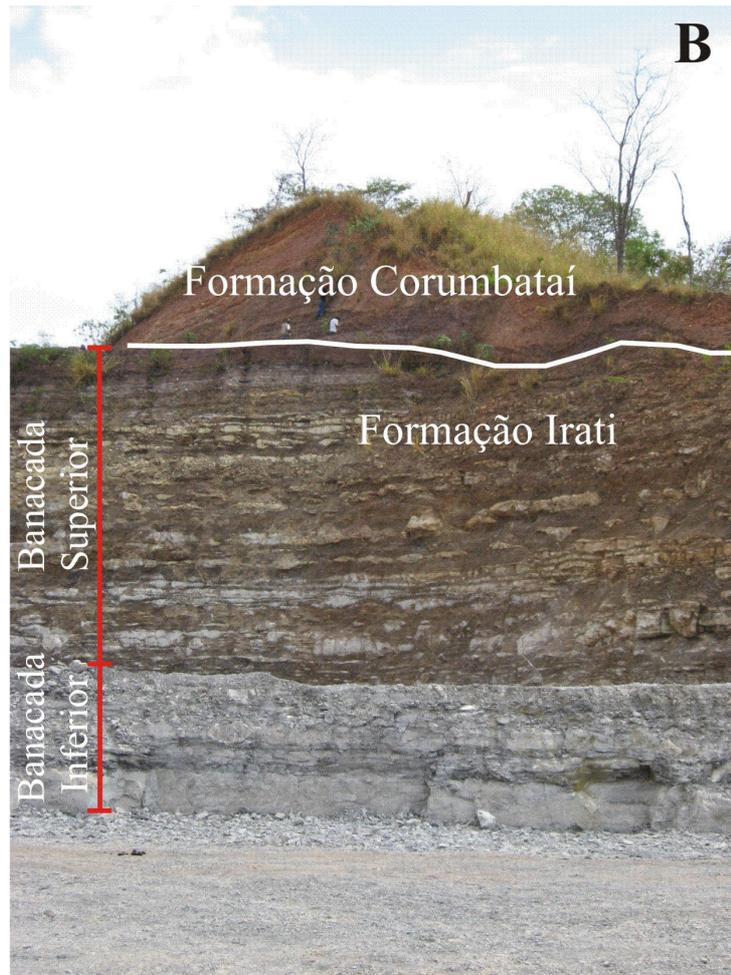


Figura IV-42: Pedreira Guiracal (MT). Foto A - bancada inferior da Formação Irati. Foto B – contato entre as formações Corumbataí e Irati (bancadas inferior e superior).

Pedreira Guiracal
Formação Irati



Figura IV-43: Foto A – Formação Irati. Foto A1 – dolomito rosado da base da bancada inferior. Foto A2 – detalhes da bancada superior, intercalações de dolomito silicificado e folhelho. Foto A3 – dolomito intensamente bioturbado. Foto A4 – detalhe do dolomito estromatolítico.

Pedreira Guiracal Formação Corumbataí



Figura IV-44: Foto A- Formação Corumbataí. Fotos A1 e A2 – detalhes das camadas rítmicas centimétricas de arenito, siltito e argilito.

IV.3.7 RELAÇÕES ENTRE OS PERFIS

A comparação dos perfis descritos de leste para oeste – BR 158, Pedreira Socal, córregos Jacaré e Cuiabano (GO) e pedreiras Império e Guiracal (MT) – destaca a variabilidade das litofácies e da espessura da Formação Corumbataí na porção norte da bacia (Figura IV-45).

A Formação Corumbataí é mais espessa na porção mediana da área estudada, apontado pelos perfis dos córregos Jacaré e Cuiabano (que são respectivamente, a base e o topo de uma única seção) e pela Pedreira Império, com exposições em torno de 100 metros de espessura.

O contato inferior da Formação Corumbataí ocorre com a Formação Irati e é identificado em todos os perfis descritos, exceto no perfil da BR-158, onde a ausência da última sugere a não deposição ou a erosão dessas rochas. Nesse caso o contato se dá pela sobreposição dos arenitos da Formação Palermo pela Litofácies Conglomerado (LC) da Formação Corumbataí.

As camadas evaporíticas, Litofácies Evaporito – LE, encontradas na base da Formação Corumbataí (perfis BR 158, Pedreira Socal e Córrego Jacaré), porção centro leste da área, evidenciam condições deposicionais de paleoclima árido com grande evaporação, evidenciadas também das condições de deposição da Formação Irati.

O contato com a Formação Pirambóia, sobrejacente, é identificado nos perfis do Córrego Cuiabano e da Pedreira Império.

W ←

→ E

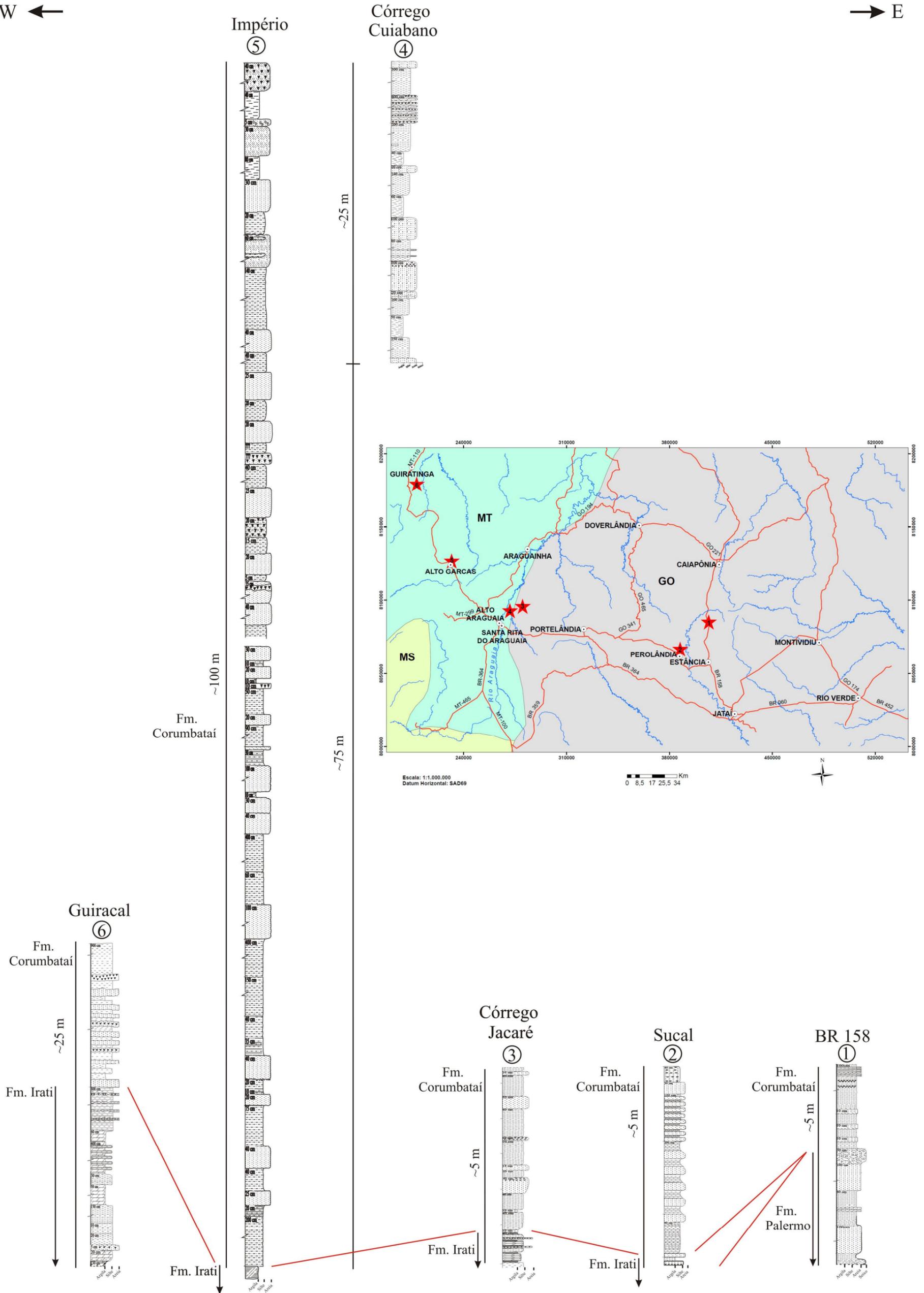


Figura IV-45: Relações entre os perfis, de leste para oeste - BR 158, Pedreira Sugal, Córrego Jacaré, Córrego Cuiabano (GO), Pedreira Império e Pedreira Guiracal (MT).

V CONTEXTO DEPOSICIONAL DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ EM GOIÁS E MATO GROSSO

Em Goiás e Mato Grosso foram reconhecidas 12 litofácies, compostas essencialmente por sedimentos siliciclásticos com alguma contribuição carbonática.

A partir da caracterização dessas litofácies, pode-se inferir condições de deposição nesta porção da bacia.

Além das litofácies detalhadas nesta dissertação, outras podem existir, como por exemplo, a Litofácies Arenito Avermelhado (LAav), descrita na Pedreira Elba no município de Montividiu (Guimarães & Santos, em preparação).

Uma discussão mais completa sobre a interpretação paleoambiental e as relações com as formações Irati, Palermo e Pirambóia é apresentada no artigo: *A Formação Corumbataí na borda norte da Bacia do Paraná: significado paleoambiental das litofácies*, constante desta dissertação.

Formação Corumbataí na borda norte da Bacia do Paraná: significado paleoambiental das litofácies

Edi Mendes Guimarães¹ rxed@unb.br, Ana Paula Martins Ribeiro Santos² hornblenda@gmail.com

1: Instituto de Geociências, Universidade de Brasília. Brasília. Brasil.

2: Programa de Pós-Graduação em Geologia. Instituto de Geociências, Universidade de Brasília.
Brasília. Brasil.

RESUMO

A Formação Corumbataí, objeto de numerosos trabalhos no Estado de São Paulo, está posicionada, respectivamente, acima e abaixo das formações Irati e Piramboia, sendo-lhe atribuída idade permiana. De composição predominantemente siliciclástica, é caracterizada pelos siltitos cinza a avermelhados com fratura conchoidal, apresentando localmente fácies carbonáticas representadas por coquinas, calcários oolíticos e micríticos. Mostra tendência de granocrescência ascendente, passando de siltitos na base para arenitos finos argilosos no topo, contendo níveis esporádicos de tempestitos. As fácies pelíticas são compostas predominantemente por illita e quartzo com contribuição variável de feldspatos, caulinita, esmectita e eventualmente de carbonato, como cimento ou bioclastos. Pouco conhecida nos estados de Goiás e Mato Grosso, a Formação Corumbataí se caracteriza pelo contraste composicional em relação à Formação Irati, subjacente e pela ampla variedade de litofácies, particularmente na base. Trata-se de litofácies evaporíticas, conglomeráticas e arenosas associadas à siltitos e ritmitos de coloração variável de cinza a avermelhada. Apesar da ocorrência de litofácies semelhantes às de São Paulo (litofácies silticas, rítmicas e arenosas), verifica-se importante distinção composicional, já que o principal constituinte mineral é o quartzo, sendo escassos os argilominerais, mesmo na fração argila. Destaca-se também a presença de minerais glauconíticos em camadas de arenitos e de siltitos associados a níveis de coquina e brechas intraformacionais. Nesta borda norte da Bacia do Paraná, as litofácies da Formação Corumbataí indicam a mudança da fisiografia após a deposição da Formação Irati, embora tenham persistido as condições climáticas.

Palavras-chave: Formação Corumbataí, litofácies, argilominerais, ambiente de deposição.

ABSTRACT

The Permian Corumbataí Formation, a very well detailed formation at São Paulo, is located above the Irati formation and is covered by the Piramboia formation. Its prevailing siliciclastic content is composed mainly by grayish to reddish siltstones with conchoidal fracturing, locally featuring some carbonatic facies represented by coquina, oolitic and micritic limestones. The tendency is an upward coarsening sequence, ranging from siltstones at the base until clay rich fine sandstones at the top, featuring sporadic tempestites layers. The pelitic facies are composed mainly by illite and quartz, with variable content of feldspars, kaolinite, smectite and some carbonatic cement or bioclasts. The Corumbataí Formation is still not very well known at the Goiás and Mato Grosso states, it is defined by the compositional contrast if compared to the Irati Formation and the high variety of lithofacies specially at the basal unities. Those are evaporitic, conglomeratic and sandstone lithofacies, associated to siltstones and ritmites ranging in color from gray to reddish. Although there are some similar lithofacies occurrences at São Paulo (siltstones, ritmites and sandstones), there is an important compositional distinction, as the main constituent mineral of the formation is quartz and there is a lack of clay minerals even at the clay size grains. Also remarkable is the presence of glauconitic minerals on sandstone and siltstone layers, those are associated to coquina levels and breccia. At the north border of the Paraná basin, the Corumbataí formation lithofacies indicate the physiographic changes after the Irati Formation deposition, although the weather conditions were the same.

Keywords: Corumbataí Formation, lithofacies, clay minerals, depositional environment.

I-INTRODUÇÃO

Identificada anteriormente como Formação Estrada Nova, a Formação Corumbataí integra o Grupo Passa Dois que pertence à sequência Gondwana I da Bacia do Paraná, sendo considerada equivalente lateral das formações Serra Alta e Teresina, as quais se estendem para o sul da bacia. Considerando exposições e testemunhos de sondagem nos estados do Paraná e São Paulo, Holz *et al.* (2010) concluem que não haveria necessidade de designar “Formação Corumbataí”, já que seria equivalente às formações Serra Alta e Teresina. Entretanto, dificilmente podem ser distinguidas estas duas últimas desde São Paulo até Goiás e Mato Grosso, onde a Formação Corumbataí é exposta sobre a Formação Irati e superposta, em maior extensão, pela Formação Pirambóia (Daemon & Quadros 1970, Schneider *et al.* 1974, Gama Jr. 1979, Mendes 1984, Maranhão & Petri 1996, Milani *et al.* 1994, 2007, dentre outros).

No Estado de São Paulo, os diversos aspectos da Formação Corumbataí são tratados em extensa bibliografia, sendo sua definição e relações estratigráficas sintetizadas por Maranhão & Petri (1996) e Christofolletti (2003), enquanto Tavares (2007) apresenta uma revisão da Paleontologia. Mais recentemente destaca-se o estudo dos seus importantes diques clásticos (Perinotto *et al.* 2008; Turra, 2009) e a caracterização das rochas pelíticas empregadas na indústria cerâmica (Christofolletti 2003, Roveri 2010, Campos e Souza *et al.* 2010, dentre outros).

Os litotipos da Formação Corumbataí no Estado de São Paulo, descritos como predominantemente silticos, apresentam contribuição de arenitos em direção ao topo, além de conter coquinas, camadas carbonáticas e tempestitos (Bernardes 2005, Perinotto *et al.* 2008, Castro *et al.* 2001).

Dada sua posição estratigráfica e conteúdo fossilífero, a Formação Corumbataí é considerada de idade permiana superior (Daemon & Quadros 1970, Fulfaro 1964, Sohn & Rocha-Campos 1990, Suguio & Souza 1985), podendo, segundo alguns autores se estender até o Triássico Inferior (Daemon *et al.* 1996, Mutter *et al.* 2008, Milani *et al.* 1994).

São descritos elementos diagnósticos de deposição subaquosa e subaérea, mas a natureza do corpo de água, sua dinâmica e relação com as áreas expostas ainda são controversas (Gama Jr. 1979, Mendes 1984, Maranhão & Petri 1996).

Contrastando com a extensa documentação bibliográfica referente ao Estado de São Paulo, poucos trabalhos tratam da Formação Corumbataí na porção norte da Bacia do Paraná – estados de Goiás e Mato Grosso – sendo estes de caráter regional, como os mapeamentos (RADAMBRASIL, 1983, Moreira *et al.* 2008) e paleontológico como Almeida (2005), Tomassi (2009) e as referências por eles citados. Além desses trabalhos, é escasso o conhecimento do intervalo permiano, restringindo-se à definição da composição dos folhelhos (Dos Anjos 2008) e influência das intrusões ígneas sobre as rochas da Formação Irati (Dos Anjos & Guimarães 2002, Dos Anjos 2003) além de referências às deformações associadas ao Domo de Araguinha (Lana *et al.* 2006, 2007, Mutter *et al.* 2007, 2008).

O registro fossilífero, compreendendo restos vegetais e animais, permite a correlação das unidades permianas – formações Irati e Corumbataí – com as outras áreas da bacia e inferências sobre o contexto deposicional (Daemon & Quadros 1970, Mezzalira *et al.* 1991, Souza *et al.* 1992, Preamor *et al.* 2006, Dos Anjos 2008).

Nos estados de Goiás e Mato Grosso, porção norte da Bacia do Paraná, as rochas aflorantes ou perfuradas em poços de sondagem atribuídas à Formação Corumbataí abrange ampla variedade de litotipos, superpostas à Formação Irati.

O presente trabalho teve por objetivo definir as características faciológicas da Formação Corumbataí, a partir de afloramentos e frentes de lavra, existentes na porção sudoeste de Goiás e sudeste de Mato Grosso, com ênfase na sua composição mineral, como contribuição para melhorar a definição estratigráfica e a interpretação paleoambiental.

II-LITOFÁCIES DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ EM SÃO PAULO

A Formação Corumbataí, definida no Estado de São Paulo no vale do rio homônimo, compreende uma sequência de folhelhos e siltitos, caracterizada pela coloração – predominantemente arroxeadada variável de avermelhada e cinza esverdeada – e o proeminente fraturamento conchoidal. De forma geral, apresenta granocrescência ascendente, que de uma base pelítica passa a arenitos finos mais ou menos argilosos no topo (Landim 1970, Bernardes 2005, Perinotto *et al.* 2009, dentre outros). Contem também níveis de tempestitos (Castro *et al.* 2001), de coquinas e de carbonatos constituídos por bioclastos ou oóides, em geral silicificados (Mezzalira *et al.* 1981) além de níveis glauconíticos (Andreis & Carvalho 2001). Níveis de brechas associadas a arenitos e argilitos, descritas como “Camadas Porangaba” são atribuídas ao topo da Formação Corumbataí por Matos & Coimbra (1997).

Considerando diversos trabalhos (Maranhão & Petri 1996; Perinotto *et al.* 2007; Perinotto *et al.* 2009, Andreis & Carvalho 2001, Castro *et al.* 2001), são reconhecidas litofácies predominantemente siliciclásticas.

Argilito Siltoso (LF1): trata-se de argilito siltoso e siltito argiloso de coloração cinza, maciço ou com laminação plana incipiente e fratura conchoidal.

Ritmito Siltoso-Argiloso (LF2): é um ritmito de coloração cinza esverdeado a róseo, formado pela intercalação milimétrica de siltito argiloso, argilito siltoso e arenito muito fino com laminação ondulada e lenticular;

Ritmito Heterolítico (LF3): de coloração rósea a esbranquiçada, é formado por intercalações centimétricas de lâminas de siltito argiloso e arenito muito fino, constituindo camadas heterolíticas – com típicos acamamentos *wavy* e *linsen* – além de *flaser* e gretas de contração.

Arenito Fino (LF4): com ocorrência restrita, corresponde a camadas decimétricas de arenito fino calcítico, de coloração cinza claro a verde, a qual é atribuída localmente à presença de glauconita, descrita no município paulista de Taguaí (Andreis & Carvalho, 2001). São arenitos imaturos (Perinotto *et al.* 2007), com matriz argilosa, tendo como constituintes detríticos grãos angulosos de quartzo e de feldspato potássico, além de lamelas de micas e minerais opacos, provavelmente óxidos de ferro.

Tempestito: de ocorrência local e espessura centimétrica, tem a base constituída por *bone beds*, clastos fosfáticos e siliciclásticos que gradam para arenitos com marcas onduladas, estratificação ou laminação cruzada e estruturas do tipo *hummocky*.

Carbonática: compreende pacotes de até 2 metros de espessura e dezenas de metros de extensão, formados por ciclos estrato-granodecrescentes métricos. Esta fácies é constituída por calcários oolíticos finos a médios, micritos e coquinas, apresentando laminação mal definida e estratificação cruzada planar, marcas onduladas simétricas ou assimétricas, por vezes com interferência, bem como estrutura do tipo *hummocky*.

Coquina: é constituída por bioclastos de bivalves e quantidades variáveis de escamas e dentes de peixes. Ocorre associada às fácies carbonáticas, ou isoladas nas fácies pelíticas e arenosas, em contato erosivo, indicando material transportado.

O empilhamento das três primeiras litofácies (LF1, LF2 e LF3) – expressão típica da Formação Corumbataí – constitui um ciclo grano-estratocrescentes, que normalmente se repete, encerrando-se com LF4, nas seções mais completas (Perinotto *et al.* 2007). A litofácies tempestito ocorre apenas em alguns locais, intercalada nas fácies pelíticas, enquanto a fácies carbonática é mais comum em direção ao topo, embora possa estar associada à tempestitos.

Como subsídio à indústria do Polo Cerâmico de Santa Gertrudes, localizado na região de Piracicaba – Rio Claro (SP), numerosos estudos detalhados tratam da composição mineral, particularmente dos pelitos, incluindo-se a caracterização dos argilominerais. Nos siltitos, sob microscópio ótico, destaca-se a matriz argilosa que sustenta os grãos predominantemente angulosos e bem selecionados de quartzo, feldspato e lamelas de mica. Análises por DRX indicam a illita, a caulinita e o quartzo como constituintes maiores, sendo a albita constituinte menor, enquanto calcita, clorita, esmectita e argilominerais interestratificados ocorrem localmente, em geral como constituinte traço ou menor (dentre outros: Moreno *et al.* 2000, Christofolletti 2003, Prado 2003, Zanardo 2003, Christofolletti & Moreno 2004, Bernardes 2005, Ibraim 2008, Roveri 2010).

III–MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho, sobre a Formação Corumbataí nos estados de Goiás e Mato Grosso, foram realizadas atividades de campo e de laboratório.

Foram descritos e amostrados perfis estratigráficos verticais em sete locais (Figura 1) nos estados de Goiás (pedreiras Elba e Sucal, BR 158, córregos Jacaré e Cuiabano) e Mato Grosso (pedreiras Império e Guiracal).

Em cada um desses locais foram realizados o levantamento de colunas litoestratigráficas e a amostragem detalhada para a caracterização mineral.

Dada a predominância dos termos pelíticos nos perfis descritos, todas as amostras coletadas (Tabela 1) foram analisadas por difração de raios-X (DRX). Para análises geoquímicas foram selecionadas 21 amostras (Tabela 2).

Análises por DRX foram realizadas no Laboratório de Difração de Raios-X do Instituto de Geociências/UnB, em equipamento RIGAKU, Dmax, operando sob voltagem de 35 kV e 15 mA, com tubo de cobre e filtro de níquel, com velocidade de varredura de 2º/minuto. As amostras de rocha total, preparadas pela técnica de *backload* em lâminas vazadas de alumínio, foram analisadas no intervalo 2 teta de 2 a 75º, enquanto as lâminas da fração argila o foram entre 2 a 35º.

A fração argila foi separada por centrifugação para preparação de lâminas orientadas, secas ao ar, tendo sido algumas delas submetidas a tratamento de solvatação por etileno glicol por 12 h e aquecimento a 490º C por 3:30 h.

A identificação e interpretação dos difratogramas foram feitas com auxílio do software JADE 3.0, com banco de dados ICCD 1996.

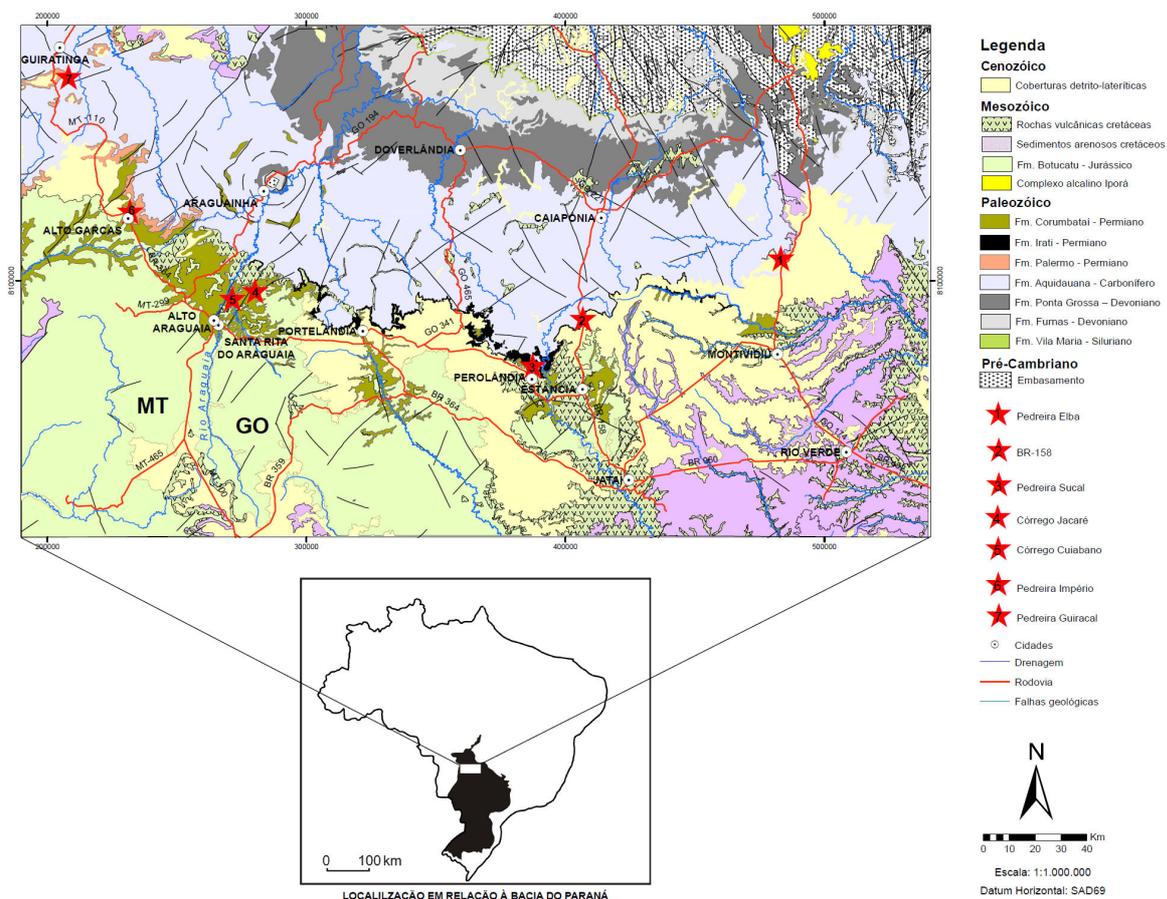


Figura 1: Mapa de localização e geológico das exposições da Formação Corumbataí no sudoeste de Goiás e sudeste do Mato Grosso.

Tabela 1: Composição mineral determinada por DRX das litofácies. Onde: M – constituinte maior, m – constituinte menor, tr – traço, T: amostra total e FA: Fração Argila.

Litofácies	Amostras	Quartzo	Dolomita	Calcita	K-Feldspato	Plagioclásio	Hematita	Ilita	Caulinita	Montmorilonita	Outros	
Ritmito	Sucal-12	T	M			tr		tr		m		
		FA	M			tr		m		M		
	Guira-28	T	M				tr	tr				
		FA	M					tr				
	Guira-29	T	M					tr		tr		tr
		FA	M					tr	m	m	tr	M
Guira-29B		M					tr					
Siltito	BR 158-06		M		m				tr			
	BR 158-07	T	M	M	m				tr	tr		
		FA	M						m	m	m	
	BR 158-08	T	M						tr			
		FA	M						tr			
	Sucal-09	T	M	M	m		tr					
		FA	M	m	m		tr		tr			
	IMP-35	T	M		m	tr			tr	tr		
	IMP-36	T	M		M	tr						
	IMP-37	T	M		m	m						
FA		M			m			tr		tr		
IMP-39	T	M	m	tr	tr			tr				
IMP-40	T	M	m	tr	tr			tr				
IMP-43A	T	M			tr							
IMP-43B	T	M			tr			tr				
Cuiabano-63	T	M			m			tr				
Argilito	Grota-44	T	M					m	M			
	Grota-45	T	M					m	M			

Folhelho	Sucal-17	T	M	M	tr		tr		tr		m	
		FA		m			tr		tr	tr	M	
	Sucal-18	T	M	M	m		tr		tr		m	
		FA	M	M	tr		tr		m	m	M	
	IMP-33	T	M			m				tr		tr
FA		m			m				m		m	
IMP-38	T	M			tr				tr			
Evaporito	BR158-05 Pelítico	T	M		M	m		tr	tr			
		FA	M		m	tr			tr			
	BR158-EVA Evaporítico	T	m		M				tr			
	Sucal-14 Pelítico	T	M	m	M			tr		tr		m
		FA	m	m	m					tr		M
	Sucal-16 Evaporítico	T	m		M							
	Sucal-15 Pelítico	T	M	M	tr			tr		tr		m
FA		M	m						tr		M	
Ritmito verde	Cuiabano-60A	T	M			m			m			
		FA	M			m			m			
	Cuiabano-60B	T	M			m			m			
Arenito verde	Sucal-10	T	M			m			tr			
		FA	M			tr			tr			
	Cuiabano-58	T	M	tr	tr	m			m			
		FA	M	tr	m	M			M		m	
	Cuiabano-61	T	M			tr						
Siltito verde	Cuiabano-59	T	M			m			tr			
		FA	M			tr						
Argilito verde	IMP-41	T	M			m					M	
		FA	M			m			tr		M	

IV–LITOFÁCIES DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ EM GOIÁS E MATO GROSSO: CARACTERIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

Superposta à Formação Irati – caracterizada pelos típicos dolomitos e folhelhos negros – a Formação Corumbataí compreende variados tipos de rochas siliciclásticas com alguma contribuição carbonática distribuídas desde o sudoeste goiano até o leste matogrossense (Figura 1).

Através do levantamento de perfis locais, o presente trabalho definiu mais de uma dezena de litofácies cujo traço comum é a associação com siltitos avermelhados com fratura conchoidal. Embora tendo como marco estratigráfico basal o contato com a Formação Irati, na sua ausência – coluna da BR 158 – a Formação Corumbataí recobre a Formação Palermo.

Nas seções descritas (Figura 2), a Formação Corumbataí é constituída por litofácies evaporito (LE), coquina (LCQ) e siliciclásticas, compreendendo conglomerado (LC), pelitos (LS, LSv, LAG, LF e LAGv), arenitos (LA, LAv, LAav) e suas intercalações que constituem ritmitos (LR, LRv).

1) Litofácies Evaporito (LE): é caracterizada por camadas centimétricas de calcita fibrosa interpretada como pseudomorfa de evaporitos, intercaladas em pelitos cinza escuro ou arroxeados. Com espessura máxima de dois metros, ocorre na base dos perfis, recobrando a Litofácies Conglomerado (BR 158), ou Litofácies Arenito (pedreiras Sucal e Elba), ou o nível de silixito do topo da Formação Irati no Córrego Jacaré, onde exhibe belas estruturas do tipo “rosa de deserto”.

As camadas pseudomorfadas de evaporito têm a calcita como constituinte exclusivo ou com traços de quartzo. A matriz pelítica associada é constituída por quartzo e quantidades variáveis de esmectita, carbonatos e ilita.

2) Litofácies Coquina (LCQ): são camadas lenticulares de espessura inferior a 10 centímetros, constituídas de escamas, ossos e dentes de peixe, conchas de bivalves, espículas e ostracodes. Ocorrem intercaladas nas diversas litofácies, sendo proeminentes nas litofácies verdes, particularmente na base das camadas de arenitos no Córrego Cuiabano. Comumente contêm também litoclastos lamosos e fitoclastos.

3) Litofácies Conglomerado (LC): de ocorrência restrita, só foi encontrada na BR 158, com espessura inferior a 60 centímetros. Sobrepõe arenitos intensamente bioturbados atribuídos à

Formação Palermo, sendo recoberta pela fácies evaporítica. Trata-se de um paraconglomerado avermelhado, em que a matriz arenosa sustenta clastos arredondados de arenito, pelitos e concreções carbonáticas. Esta matriz arenosa é semelhante à Litofácies Arenito Avermelhado (LAav).

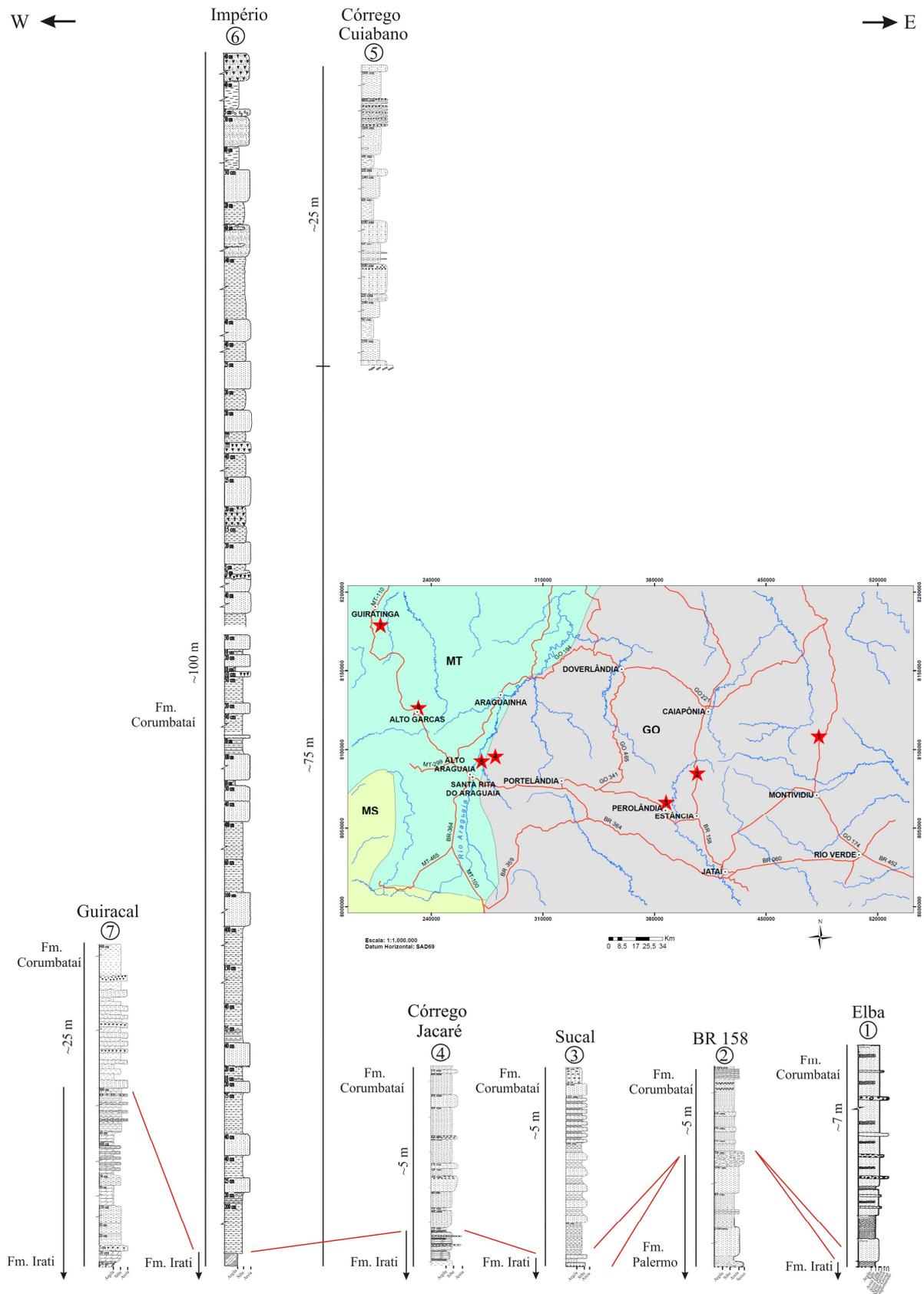


Figura 2: Localização e relação entre os perfis estudados na Formação Corumbatai em Goiás e Mato Grosso.

Pelitos: termo dominante na Formação Corumbataí, inclui vários tipos de rochas que se distinguem pela coloração, granulação e mesmo pela composição, compreendendo as litofácies Siltito (LS), Siltito verde (LSv), Argilito (LAG) e Folhelho (LF).

4) Litofácies Siltito (LS): tendo como feições preponderantes a coloração arroxeada e a fratura conchoidal, o siltito é o termo dominante da Formação Corumbataí. É individualizado como LS, ou compõe a matriz siliciclástica de LE, ou são camadas intercaladas com arenitos na Litofácies Ritmito (LR). LS consiste de pacotes métricos de aspecto maciço ou com laminação incipiente, ocasionalmente bioturbadas. Formam sequência de ciclos centimétricos que se iniciam com níveis milimétricos de bioclastos com base erosional, gradando para lâminas sílticas e argilosas. Intercalados nos siltitos, são comuns corpos irregulares de “pseudo-corais”, cujas cavidades são preenchidas por material escuro pulverulento (óxido de manganês?). Ocasionalmente contêm veios e vênulas preenchidos por calcita.

Quanto à composição mineral, determinada por DRX, distinguem-se dois conjuntos: siltitos sem ou com contribuição carbonática. Os primeiros são constituídos essencialmente por quartzo, com presença ocasional de argilominerais, feldspatos e hematita. O argilomineral mais comum é a illita, em geral como constituinte traço, raramente como constituinte menor, sempre apresentando picos baixos e largos, indicativos de espécies mal cristalizadas, com possível esmectita interestratificada. A caulinita é identificada em apenas uma amostra como constituinte traço.

Microclínio é a espécie de feldspato mais comum, podendo estar associada a ortoclásio, enquanto a albita é menos frequente.

A hematita é indicada em alguns difratogramas como constituinte traço.

Nos siltitos com contribuição carbonática, ao lado do quartzo, ocorre a calcita, ou a dolomita, ou ambas como constituinte maior, menor ou traço. Nestes siltitos, nos quais predomina a coloração acinzentada, em quase todas as amostras a esmectita, identificada como montmorilonita, é constituinte maior, menor ou traço. O feldspato é raro, sendo a albita a espécie mais comum.

5) Litofácies Siltito verde (LSv): persistente ao longo do perfil do Córrego Cuiabano, o siltito de coloração cinza esverdeada ocorre também na Pereira Sugal. Constitui camadas centi a decimétricas, com laminação incipiente, que, no Córrego Cuiabano, passa a ritmito heterolítico, com típicos acamamentos *wavy*, *linsen* e *flaser*. Em todas as ocorrências está associado a arenitos verdes e comumente apresenta coloração arroxeada por intemperismo.

Lamelas muito finas e minúsculos glóbulos de coloração verde observados ao microscópio são identificados como glauconitas.

Análises por DRX mostram composição siliciclástica, sendo o quartzo constituinte maior, a illita e o microclínio são constituintes menores, enquanto por vezes ocorre a calcita como traço.

6) Litofácies Argilito (LAG): de ocorrência restrita, esta fácies forma camadas centimétricas maciças, de cor branca, avermelhada, verde ou preta. Ocorre na porção média a superior da Formação Corumbataí, intercalada em siltitos e mais raramente em arenitos.

É constituído de quartzo e quantidades variáveis de illita caulinita.

7) Litofácies Argilito verde (LAGv): é constituída por camadas centimétricas de argilitos verdes a cinza esverdeados. A presença de ostracodes é muito marcante. Geralmente está intercalada entre às fácies Siltito verde e Siltito.

A esmectita é o constituinte maior em IMP-41, na qual o quartzo, a calcita e o microclínio são traços.

8) Litofácies Folhelho (LF): é constituída por camadas centimétricas de folhelhos sílticos de coloração rosada, arroxeada e cinza. Geralmente está intercalada nas fácies Arenito e em menor proporção na Siltito.

9) Litofácies Arenito (LA): trata-se de arenito muito fino a fino, branco, amarelado, creme, rosado, esverdeado e acinzentado. Por vezes contem fitoclastos e intercalações de argilito, coquina, ostracodito e conglomerado intraformacional.

As camadas de arenito com espessura centimétrica até no máximo 60 centímetros, forma pacotes métricos, com estrutura do tipo *hummocky*, marcas onduladas, apresentando localmente aspecto brechóide, nódulos, veios e vênulas preenchidos por calcita.

Em camadas intercaladas com siltitos, constitui Fácies Ritmito – FR – localmente com típicas estruturas heterolíticas.

Os arenitos são constituídos de grãos angulosos de quartzo e de feldspato em geral alterados, contendo também micas e fragmentos líticos, sustentados por matriz pelítica. Em geral contêm cimento calcítico e, por vezes, ferruginoso.

A variação da coloração corresponde a características sedimentológicas e composicionais distintas, sendo possível individualizar as litofácies Arenito Verde (LAv) e Arenito Avermelhado (LAav).

10) Litofácies Arenito verde (LAv): distinguindo-se pela coloração verde a cinza esverdeado, esta fácies é descrita na Pedreira Sugal e no Córrego Cuiabano, constituindo apenas uma camada decimétrica na primeira, enquanto na última são camadas com espessura máxima de cerca de um metro. Estas apresentam estrutura do tipo *hummocky*, além de marcas onduladas simétricas ou assimétricas e intercalações de lâminas de siltito, coquinas, brechas intraformacionais e ostracoditos. Camadas centimétricas intercaladas com siltitos verdes constituem a Fácies Ritmito Verde.

Composicionalmente, são arenitos finos bem selecionados, constituídos por grãos angulosos de quartzo e feldspato, com quantidades variáveis de glóbulos e palhetas verdes, interpretados como glauconita. Contem matriz pelítica e, não raro cimento calcítico e ferruginoso.

11) Litofácies Arenito Avermelhado (LAav): de ocorrência restrita à Pedreira Elba, esta litofácies é caracterizada pela coloração avermelhada, de um pacote de cerca de 6 metros em que se sobrepõem ciclos de camadas de arenitos muito grossos, grossos, médios e finos, passando a siltitos, sempre com abundante cimento calcítico. Exibem estruturas sigmóides na base, estratificações cruzadas e acamamento gradacional, contendo comumente coquina na base de cada ciclo.

12) Litofácies Ritmito (LR): é formada por intercalações de camadas centimétricas de arenito fino e siltito cinza claro a escuro, passando a rosado e amarelado por intemperismo, como na Frente de Lavra I da Pedreira Sugal e na Pedreira Guiracal, recobrimo diretamente a Formação Irati.

Nas pedreiras Império e Guiracal as lâminas são planas e homogêneas, raramente com lentes arenosas, sendo comuns lâminas de coquina e de ostracoditos.

As camadas arenosas têm composição mineral semelhante à LA (quartzo e feldspato), enquanto as camadas silticas são constituídas essencialmente por quartzo, contendo a ilita e feldspatos como constituintes traço.

Outro tipo de ritmito é definido como Fácies Ritmito Verde.

13) Litofácies Ritmito verde (LRv): é restrita às colunas da Pedreira Sugal e do Córrego Cuiabano, nas quais está associada a LAv e LSv. Predominam as camadas heterolíticas, com os típicos acamamentos *wavy*, *linsen*, *flaser* e de corte e preenchimento, além de gretas de contração, acamamento micro-gradacional nos arenitos e intercalações milimétricas de ostracoditos, ou centimétricas de coquina e de brecha intraformacional.

Composicionalmente, os níveis arenosos e silticos são respectivamente semelhantes às litofácies LAv e LSv, sendo o quartzo constituinte maior, o feldspato e ilita constituintes traço, enquanto dentre os argilominerais destacam-se a ilita e a esmectita, caracterizada como montmorilonita. Da mesma forma que cada um dos litotipos, os grãos e lamelas verdes são identificados ao microscópio como minerais glauconíticos.

V-RELAÇÕES DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ COM UNIDADES SOTO E SOBREPOSTAS EM GOIÁS E MATO GROSSO

O contato entre as formações Corumbataí e Irati (subjacente) tem sido descrito, no Estado de São Paulo, como concordante ou transicional, sem evidência de hiato deposicional (Schneider *et al.* 1974, Toledo 2001), outros autores assumem uma discordância entre estas unidades (Rohn *et al.* 2003). O contato é identificado como a sobreposição dos folhelhos e calcários dolomíticos do Membro Assistência (Formação Irati) por pelitos cinza a arroxeados com fratura conchoidal da Formação Corumbataí.

No Estado de São Paulo, o contato superior da Formação Corumbataí é entendido como uma discordância subjacente à Formação Pirambóia (Schneider *et al.* 1974, Zalán 1990). Entretanto, Vieira *et al.* (1973), Riccomini *et al.* (1984) consideram transicional a passagem do Grupo Passa Dois para o Grupo São Bento, no Paraná, enquanto Matos & Coimbra (1997) interpretam as brechas da “Camadas Porangaba”, no topo da Formação Corumbataí, como evidência de exposição subaérea, sem evidências de erosão, considerando concordante com a base dos sedimentos eólicos da Formação Pirambóia.

Em Goiás e Mato Grosso são raras as exposições deste contato, mas nos locais descritos neste trabalho os arenitos eólicos da Formação Piramboia recobrem fácies rítmicas com estrutura do tipo *hummocky* da Formação Corumbataí, evidenciando a mudança do contexto deposicional indicativa de contato discordante.

A seção completa mais contínua da Formação Corumbataí, perfazendo cerca de 100 metros, compreende desde a base exposta na Pedreira Império e seu prolongamento até o contato superior com a Formação Pirambóia, aflorante na estrada de acesso à pedreira. A Formação Corumbataí se encerra com a associação de camadas argilosas e oolíticas silicificadas da Litofácies Ritmito. Acima deste nível afloram os arenitos claros, médios portadores de troncos fósseis silicificados, atribuídos à Formação Pirambóia. Esta formação também ocorre na coluna do Córrego Cuiabano, mas está encoberto o contato com a Litofácies Ritmito que sucede a Litofácies Ritmito verde (LRv).

Na porção leste – pedreiras Sucal, Elba e BR 158 – a Formação Corumbataí com poucos metros de espessura está exposta na superfície ou é recoberta pela Formação Cachoeirinha (Terciário), o que pode ser resultado tanto da não deposição da porção média e superior, ou da erosão.

A base da Formação Corumbataí

Na extremidade norte da Bacia do Paraná, é bastante heterogênea a base da Formação Corumbataí exposta em diversas áreas, das quais sete são consideradas no presente trabalho: BR 158, córregos Jacaré e Cuiabano, pedreiras Elba, Sucal, Império e Guiracal. Além do contato entre as formações Irati e Corumbataí como descrito no Estado de São Paulo, em que siltitos recobrem o topo do Membro Assistência da Formação Irati, este trabalho apresenta feições particulares dessa relação: 1) contato da Formação Corumbataí sobre Formação Palermo; 2) Litofácies Evaporito (LE) basal; 3) movimentação de blocos no intervalo entre a deposição das formações Irati e Corumbataí.

1) CONTATO DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ SOBRE A FORMAÇÃO PALERMO

Em geral, as fácies silticas sobrepõem pelitos e dolomitos do Membro Assistência. Entretanto, no corte da BR 158 próximo à localidade de Estância, a Formação Corumbataí está em contato com a Formação Palermo, com uma particularidade: o seu nível basal é constituído por uma camada de cerca de 60 cm de paraconglomerado polimítico (LC) de coloração avermelhada, com matriz de arenito médio a grosso e cimento calcítico, recoberto pela Litofácies evaporítica (LE). O arenito (LAav) semelhante a esta matriz, contendo lâminas de calcita – possivelmente pseudomorfa de evaporito – é a base da Formação Corumbataí na Pedreira Elba, em contato com a Fácies Pelítica Superior da Formação Irati.

Na coluna da BR 158, a ausência da Formação Irati sugere não deposição, ou erosão. A presença da Litofácies Conglomerado (LC) indica uma área fonte elevada próxima que não existia durante a deposição da Formação Irati, já que esta unidade não contém rochas siliciclásticas correlacionáveis. Apesar de restrita, a Litofácies Arenito avermelhado (LAav) semelhante à matriz da LC, recobre o Membro Assistência na Pedreira Elba, confirmando a existência de área fonte pós-Irati. Assim, o contato entre essa litofácies e a Formação Palermo indica o soerguimento após a deposição da Formação Irati de uma área que forneceu os sedimentos siliciclásticos para a Formação Corumbataí.

2) LITOFÁCIES EVAPORITO (LE)

Além de recobrir a LC na BR 158, esta fácies basal sobrepõe a Fácies Dolomítica Oolítica e a Fácies Pelítica Superior – ambas da Formação Irati – respectivamente, no Córrego Jacaré associada à siltitos arroxeados e na Frente de Lavra II da Pedreira Sucal. A melhor expressão desta litofácies ocorre no perfil do Córrego Jacaré, onde belas estruturas do tipo “rosa do deserto” estão sobrepostas a um nível de silexito preto da Formação Irati. Na Frente de Lavra II, LE é representada por lâminas de calcita pseudomorfa de evaporito intercalada em siltito de coloração cinza escuro. Esta fácies demonstra a persistência de clima seco desde a deposição da Formação Irati, que contém litofácies evaporíticas e argilominerais magnesianos (Dos Anjos 2008) acumulados em uma massa de água sujeita a alta taxa de evaporação, tornando-se hipersalina (Milani *et al.* 1994). Mesmo sob condições hipersalinas, na Formação Corumbataí não há deposição de argilominerais magnesianos, característicos da unidade subjacente, o que pode ser explicado pelo aporte de sedimentos siliciclásticos. LE não é contínua, mesmo em áreas próximas, como na Pedreira Sucal, onde a Formação Irati é sobreposta pelas litofácies Ritmito e Evaporito respectivamente nas frentes de lavra I e II afastadas por cerca de 500 metros. Tal condição é atribuída à morfologia do substrato, em que áreas cobertas por delgada lâmina de água com eventuais exposições subaéreas favorecem a formação de evaporitos, enquanto os sedimentos siliciclásticos se acumularam em locais mais baixos. Ressalta-se também que as litofácies subjacentes (Formação Irati) não apresentam importantes variações laterais e se estendem por amplas áreas na região.

3) MOVIMENTAÇÃO DE BLOCOS NO INTERVALO ENTRE A DEPOSIÇÃO DAS FORMAÇÕES IRATI E CORUMBATAÍ

Na Pedreira Império, a Formação Irati e seu contato com a Formação Corumbataí são descritos em detalhe (Dos Anjos 2008). A frente de lavra, constituída pelas fácies Carbonática Rosada e Pelítica Superior (Formação Irati), expõe uma falha que coloca lado a lado estas duas fácies (Figura 3). Recobrimdo ambas, se estende uma camada contínua de siltito calcífero, de coloração avermelhada contendo gretas de contração, atribuída à Formação Corumbataí. Assim, está registrado um episódio de falhamento após a deposição da Formação Irati e anterior ao início da deposição da Formação Corumbataí, cujo contato é marcado também por uma superfície de exposição subaérea. Esta evidência de deslocamento pode justificar a forma do paleo-relevo sobre o qual se depositaram distintas litofácies da base da Formação Corumbataí.

Assim, na porção norte da Bacia do Paraná, as relações de contato e as características litofaciológicas – bastante heterogêneas – indicam o substrato irregular, contrastante com a homogeneidade dominante durante a deposição da Formação Irati, subjacente. A mudança da morfologia desta borda da bacia é atribuída a movimentos de blocos, notadamente no intervalo entre o final e o início da deposição, respectivamente, das formações Irati e Corumbataí. O deslocamento de blocos estaria associado a esforços distensivos que atuaram sobre a Bacia do Paraná recorrente ao longo do Paleozóico, assinalados durante o Devoniano (Alvarenga *et al.* 1998) e o Permocarbonífero (Quintas *et al.* 1997).



Figura 3: Pedreira Império, mostrando a falha que coloca em contato as fácies dolomítica rosada e pelítica superior. Notar a camada contínua sobre a falha de siltitos da Formação Corumbataí.

Composição mineral das litofácies da Formação Corumbataí

O contraste entre a coloração creme dos dolomitos ou negra dos folhelhos da Formação Irati e a coloração avermelhada dos pelitos da Formação Corumbataí poderia ser um dos critérios para a distinção dessas unidades. Entretanto, em ambas as formações os pelitos podem ser cinza escuro, como na Pedreira Sucal, ou avermelhados como na Pedreira Império, invalidando este critério. Dos Anjos (2008) aponta contrastes na composição mineral, mostrando que na Formação Irati predominam

os argilominerais magnesianos, sendo escassos os aluminossilicatos e o quartzo, enquanto na Formação Corumbataí os primeiros não foram identificados e o último é abundante.

Em São Paulo, a utilização dos pelitos da Formação Corumbataí na indústria cerâmica indica o conteúdo elevado de argilominerais, confirmado pelos diversos trabalhos (Ibrahim 2008, Zanardo 2003, Christofolletti 2003), que mostram a illita e a caulinita associados ao quartzo, como os constituintes maiores destas rochas. Entretanto, no presente trabalho, quase todas as amostras de pelitos analisadas apresentam baixo conteúdo de argilominerais, sendo a illita o mais comum, como constituinte traço, ou menor na fração argila. O principal constituinte dos pelitos é o quartzo, mesmo da fração argila. Feldspato potássico é comum como traço e a esmectita, ocorre nos níveis com contribuição carbonática, por vezes como constituinte maior da fração argila.

As diferenças mineralógicas entre as formações Irati e Corumbataí se refletem também na composição química, particularmente nos conteúdos em magnésio, alumínio e potássio. Teores destes elementos em percentagem de óxidos nos pelitos da Formação Irati (Dos Anjos *et al.* 2010) apontam MgO maior que 20,0 com exceção de duas amostras; Al₂O₃ e K₂O são sempre inferiores a 4,0 e 1,0, respectivamente.

Nas camadas pelíticas da Formação Corumbataí, os teores destes constituintes são bastante distintos MgO não ultrapassa 9,0, Al₂O₃ é superior a 6,0 e comumente acima de 10,0, enquanto K₂O é bastante variável, sempre maior que 1,0, atingindo valor em torno de 8,0 nas amostras feldspáticas e glauconíticas (Tabela 2).

Tabela-2: minerais maiores das amostras submetidas à análise química: onde PF – perda ao fogo e Fm – formação.

Amostras	Óxidos (%)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	Mn ₂ O ₃	P ₂ O ₅	PF	Total
BR158-03	Fm. Palermo	78,5	4,63	2,89	0,31	2,62	0,68	0,47	6,60	0,12	<0,10	3,08	100
BR158-05	Litofácies. Evaporito	58,1	3,03	5,91	10,6	0,88	0,44	0,40	1,07	0,33	1,07	18,17	100
BR158EVA	Litofácies Evaporito	40,0	4,13	1,00	24,9	0,91	0,33	0,61	1,16	0,15	0,26	26,55	100
Sucal-09	Litofácies. Siltito	42,2	7,47	2,15	10,8	6,61	0,44	1,06	1,22	0,12	<0,10	27,83	100
Sucal-10	Litofácies. Arenito verde	68,90	6,82	2,99	0,41	1,41	1,79	0,64	1,39	0,09	<0,10	15,46	100
Sucal-15	Litofácies Evaporito	44,5	6,43	2,00	11,2	8,29	0,57		1,80	0,003	<0,10	25,10	100
Sucal-18	Litofácies Folhelho	37,8	6,65	2,61	8,19	6,67	0,98	1,20	2,37	0,14	<0,10	33,29	100
Corjac-51	Formação. Irati	45,4	5,13	2,07	8,43	13,5	0,41	0,67	3,15	0,065	<0,10	21,07	100
Corjac-56	Formação. Irati	20,6	2,27	0,41	22,5	5,17	0,23	0,72	1,24	0,083	<0,10	46,67	100
Cuiabano-57	Litofácies Siltito verde	73,14	7,95	0,46	0,51	1,96	1,64	0,05	5,24		<0,10	8,95	100
Cuiabano-61	Litofácies. Arenito verde	71,10	6,36	0,57	0,38	0,60		0,18	4,00		<0,10	16,71	100
Cuiabano-63	Litofácies Siltito	55,1	11,8	2,61	0,83	2,03	0,62	0,51	8,34	0,026	<0,10	18,03	100
IMP-33	Litofácies Folhelho	53,3	13,1	3,40	0,55	3,05	0,76	0,56	6,72	0,079	<0,10	18,38	100
IMP-40	Litofácies Siltito	52,2	10,7	3,11	1,30	3,49	0,89	0,55	6,78	0,044	0,018	20,91	100
IMP-41	Litofácies Siltito	58,84	16,95	1,70	0,50	3,66	2,41		3,13	0,06	<0,10	12,65	100
IMP-43A	Litofácies Siltito	53,4	14,9	2,82	0,12	1,20	0,78	0,53	3,18	0,31	0,18	27,72	100
IMP-43B	Litofácies Siltito	40,2	8,42	4,90	0,27	1,25	0,49	0,50	5,97	0,28	<0,10	37,62	100
Grota-45	Litofácies Argilito	51,0	16,0	3,04	0,042	1,82	0,81	0,51	2,72	0,021	<0,10	23,93	100
Guira-25A	Formação Irati	44,1	1,01	0,85	0,83	19,5	0,10	0,40	0,053	0,030	<0,10	33,02	100
Guira-29	Litofácies Rítmito	43,0	6,75	6,79	0,050	1,99	0,60	0,38	0,27	9,67	<0,10	30,40	100

VI-CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONTEXTO DEPOSICIONAL DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ EM GOIÁS E MATO GROSSO

Numerosos trabalhos têm abordado o paleoambiente de deposição da Formação Corumbataí e das unidades correlacionadas – Serra Alta e Teresina – na porção central e sul da bacia. Tendo como base principalmente dados paleontológicos, são apontados elementos indicativos de ambientes marinho, transicional a continental, sugerindo uma continentalização da bacia (Schneider *et al.* 1974, Gama Jr. 1979, Mezzalira *et al.* 1991, Daemon *et al.* 1996, Maranhão & Petri 1996, Andreis & Carvalho 2001, Simões & Torello 2003, Rohn 2007, dentre outros).

Poucos trabalhos foram publicados sobre o registro paleontológico do Permiano dos estados de Goiás e Mato Grosso, focados principalmente nos aspectos estratigráficos e cronológicos das formações Irati e Corumbataí (Oelofsen & Araújo 1983, Rohn & Fairchild 1986, Mezzalira *et al.* 1991, Daemon *et al.* 1996, Sedor & Silva 2004). Interpretações paleoambientais se referem sobretudo à Formação Irati, indicando ambiente plataformar a litorâneo, até breves exposições subaéreas (Vieira *et al.* 1991), sob clima seco (Preamor *et al.* 2006). Complementarmente, as feições sedimentares e mineralógicas evidenciam a ausência de aporte siliciclástico, favorecendo a acumulação de carbonatos e de argilominerais magnesianos do tipo esmectita e estevensita (Dos Anjos 2008), além de níveis de evaporitos (Araújo 2001). Com base no estudo de ostracodes (Almeida 2005, Tomassi 2009), é atribuída à Formação Corumbataí a deposição em ambiente marinho a lagunar, com contribuição de espécies alóctones continentais.

A caracterização litofaciológica e mineralógica tratada no presente trabalho permite algumas interpretações sobre as condições climáticas e a fisiografia desta área da bacia, tendo sido verificada também a variação de espessura: mais delgada a leste (BR 158, pedreiras Sugal e Elba) que a oeste (córregos Jacaré e Cuiabano, pedreiras Império e Guiracal).

A Litofácies Evaporito (LE) e gretas de contração na base da unidade (BR 158, na Frente de Lavra II da Pedreira Sugal e no Córrego Jacaré) indicam clima árido e eventuais exposições subaéreas dos pelitos acumulados em corpos de água. Assim, pode-se deduzir a persistência do contexto de aridez, vigente já durante a deposição dos sedimentos formadores da Formação Irati, subjacente. Persiste também a deposição subaquosa, mas a exposição subaérea é mais comum nas rochas da Formação Corumbataí.

Embora sob condições climáticas semelhantes, a deposição subaquosa mostra o contraste na predominância de condição oxidante da Formação Corumbataí, só registrada localmente na Formação Irati. Contrastante também é a distribuição das litofácies, com alternância relativamente regular de camadas dolomíticas e pelíticas de extensa distribuição areal da Formação Irati, mas amplamente variável e descontínua na base da Formação Corumbataí. Infere-se, então, a mudança na fisiografia da borda da bacia entre a deposição destas unidades.

A nova fisiografia da bacia e do seu entorno explica também a ausência local da Formação Irati e exposição da Formação Palermo, a existência do nível conglomerático e de arenitos, bem como as diferentes composições das formações Irati e Corumbataí. Enquanto na primeira se acumularam sedimentos químicos e bioquímicos, na Formação Corumbataí predomina importante aporte siliciclástico, que inibe a deposição química, mesmo se as condições climáticas e da massa de água fossem favoráveis à acumulação de material carbonático, restrito a delgadas lâminas e cimento dos siltitos e arenitos.

O início da deposição dos sedimentos da Formação Corumbataí, caracterizado pela variação litofaciológica, se deu sob condições de fluxo trativo de alta energia (LAav), fluxo de massa (LC), exposição subaérea (LE), oscilação da espessura da lâmina d'água (LR e LA) e corpos de água com baixa energia (LS).

Os arenitos avermelhados mal selecionados (LAav) com acamamento gradacional, estruturas sigmoides e marcas onduladas, são atribuídos à deposição litorânea, em canais com alta energia. As intercalações de siltitos (LS) com gretas de contração, de calcita fibrosa (LE), de camadas e lâminas de coquina (LCQ), correspondem a eventos de inundação e exposição subaérea, sob alta taxa de evaporação.

Em geral, de natureza oxidante, com deposição de sedimentos avermelhados, os corpos de água localmente acumularam também os ritmitos escuros (LR) como da Frente de Lavra I da Pedreira Sugal e da Pedreira Guiracal, evidenciando a existência de massas de água estagnada com baixo potencial de oxidação, favoráveis à acumulação de matéria orgânica.

De modo geral, sobre as litofácies da base, a sequência da Formação Corumbataí indica condições oxidantes de baixa energia, para a deposição subaquosa por decantação dos siltitos

laminados. Na porção oeste, são comuns estruturas de “pseudo-corais” intercaladas nos siltitos e ritmitos. Camadas de siltito com micro gradação sobrepostas a níveis de ostracoditos indicam eventos de tempestades e deposição abaixo do nível de base das ondas normais, sob lâmina d’água relativamente espessa. Estes eventos são também registrados como camadas decimétricas das fácies arenosas com estruturas do tipo *hummocky*, localmente associadas a níveis de brechas intraformacionais e de coquinas, como no Córrego Cuiabano. Neste perfil, os arenitos verdes gradam para estruturas heterolíticas contendo por vezes gretas de contração, indicando condições de deposição de infra a inter-maré.

Nas fácies verdes, os grãos e lamelas verdes são identificados como minerais glauconíticos, dispersos também na litofácies arenito branco (LA). Estes minerais parecem ter sido transportados ou retrabalhados, mas neste trabalho não foi realizada a sua caracterização detalhada, indispensável para a interpretação paleoambiental segura. A presença de glauconita poderá trazer informações mais precisas sobre o contexto deposicional, já que são minerais autigênicos, originados sob condições físico-químicas bem definidas (Odin & Matter 1981), em geral associadas a trato de sistema de mar alto, mas também descritas em ambiente lagunar (El Albani *et al.* 2005) e estuarino (Dasgupta *et al.* 1990).

De qualquer forma, a porção média a superior da Formação Corumbataí, ausente na área a leste, registra maior uniformidade litofaciológica em direção ao topo da unidade. Verifica-se também a interrupção ocasional de aporte siliciclástico, o que favoreceu a deposição de camada de calcário oolítico no topo da sequência.

VI-CONCLUSÕES

Importantes aspectos da Formação Corumbataí na porção norte da Bacia do Paraná (estados de Goiás e Mato Grosso), evidenciam características próprias justificando sua individualização e designação:

- 1 – A ampla variação litofaciológica é indicativa de variada fisiografia do local de deposição, apresentando variadas espessuras da lâmina d’água e das condições redox.
- 2 – O contraste composicional com a Formação Irati subjacente, constituída por sedimentos químicos e bioquímicos, enquanto a Formação Corumbataí é constituída essencialmente siliciclásticos; esta variação composicional é atribuída à mudança na fisiografia do sítio deposicional e do seu entorno.
- 3 – A exposição à erosão de áreas adjacentes é indicada também pela ausência da Formação Irati e o contato da Formação Corumbataí sobre a Formação Palermo.
- 4 – Área-fonte próxima com relevo alto é indicada pelas litofácies conglomerática e de arenitos avermelhado.
- 5 – Persistem durante a deposição da Formação Corumbataí as condições de aridez indicadas pela litofácies evaporítica.
- 6 – Em direção ao topo da formação, as condições deposicionais tornam-se mais homogêneas e a interrupção eventual do aporte siliciclástico favorece a deposição de camadas carbonáticas.
- 7 – A presença de glauconitas indica a existência de evento de baixo aporte de sedimentos, seguido de episódios de retrabalhamento dos sedimentos já depositados.
- 8 – O significado ambiental e estratigráfico da presença da glauconita depende de estudos futuros para a melhor caracterização destes minerais nas litofácies verdes.

Referências bibliográficas

- Almeida, C.M. 2005. Taxonomia e paleontologia de ostracodes do Permiano da Bacia do Paraná, Estado de Goiás, Brasil: Considerações paleoambientais e cronoestratigráficas. Instituto de Geociências (IG), Universidade de Brasília (UnB), Dissertação de Mestrado nº 194, 59 p.
- Alvarenga, C.J.S.; Guimarães, E.M.; Assine, M.L.; Laranjeira, N.P. 1998. Sequência Ordovício-siluriana e Devoniana no flanco norte da Bacia do Paraná. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 70(3): 58-606.
- Andreis, R.R.; & Carvalho, I. S. 2001. A Formação Corumbataí (Permiano Superior-Triássico Inferior, bacia do Paraná) na região de Pau Preto, Município de Taguaí, São Paulo, Brasil: análise paleoambiental e das pegadas fósseis. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 2: 33 – 46

- Araújo, L.M. 2001. *Análise da expressão estratigráfica dos parâmetros de geoquímica orgânica e inorgânica nas sequências deposicionais Irati*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 129 p.
- Bernardes, E.S. 2005. *Diagênese da Formação Corumbataí na Mina Partezani, Rio Claro – SP*. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, 127 p.
- Campos e Souza, P.E., Christofoletti, S.R., Moreno, M.M.T., Corrêa, V.F. 2010. A Formação Corumbataí nos municípios de Tambaú e Limeira – SP: fonte de matéria-prima para o segmento de porcelanato e semi-grês. *Cerâmica Industrial* 15 (4): 30-34
- Castro, J.C., Rohn, R.; Castro, M.R., Toledo, C.E.V. 2001. Camadas de tempestito grosso (coarse grained storm beds): exemplos do Permiano da Bacia do Paraná. *Revista Escola de Minas* 54 (3): 179-184.
- Christofoletti, S. R. 2003. Um Modelo de Classificação Geológico/Tecnológico das Argilas da Formação Corumbataí Utilizadas no Polo Cerâmico de Santa Gertrudes. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, 187 p.
- Christofoletti, S.R. & Moreno, M.M.T; 2004. Características das rochas da Formação Corumbataí utilizadas na indústria de revestimento cerâmico. *Geociências UNESP*. 29 (1/2): 79-88.
- Daemon, R. F.; & Quadros, L. P. 1970. Bioestratigrafia do Neopaleozóico da bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24^o. Brasília, *Anais*, 8(1): 359-412
- Daemon, R. F.; Casaletti, P.L.; Ciguel, J.H.G. 1996. Biopaleogeografia da bacia do Paraná. In: SIMPÓSIO SULAMERICANO DO SILURO-DEVONIANO, 1996 *Anais*, Ponta Grossa, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)/Universidade Federal do Paraná (UFPR), p. 55-71.
- Dasgupta, S., Chaudhuri, A., Fukuoka, M. 1990. Compositional characteristics of glauconitic alterations of K-feldspar from India and their implications. *Jour. Sed. Petrology*. 60:277-287
- Dos Anjos, C.W.D., Guimarães, E.M. 2002. Evidências de Metamorfismo de Contato nas Rochas da Formação Irati, em Goiás. In: IX Congresso Brasileiro de Geoquímica, Belém, PA. *Anais...* p.587-589.
- Dos Anjos, C. W. D. 2003. Caracterização e gênese dos filossilicatos da Formação Irati nas imediações de intrusões ígneas – porção norte da bacia do Paraná. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade de Brasília. 101 p
- Dos Anjos, C. W. D. 2008. Fatores Condicionantes na Gênese dos argilominerais dos folhelhos negros e pelitos associados da Formação Irati no norte da Bacia do Paraná. Universidade de Brasília. Programa de Pós-Graduação em Geologia, Tese de Doutorado nº 87, 124 p.
- Dos Anjos, C.W.D., Meunier A., Guimarães, E. M., El Albani A. 2010. Saponite-rich black shales and nontronite beds of the Permian Irati Formation: sediment sources and thermal metamorphism (Paraná Basin, Brazil). *Clays and Clay Minerals*. v. 58; nº. 5; p. 606-626.
- El Albani, A., Meunier, A., Fürsich, F. 2005. Unusual occurrence of glauconite in a shallow lagoonal environment (Lower Cretaceous, Northern Aquitaine Basin, SW France): *Terra Nova*, 17: 537–544.
- Fúlfaro, V. J. 1964. A Formação Corumbataí nos arredores de Conchas, Estado de São Paulo. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, 13: 43-53.
- Gama Jr, E. 1979. A sedimentação do Grupo Passa Dois (Exclusiva Formação Irati): um modelo geomórfico. *Revista Brasileira de Geociências*, 9(1): 1-16.
- Holz M., França A.B., Souza P.A., Iannuzzi R., Rohn R. 2010. A stratigraphic chart of the Late Carboniferous/Permian succession of the eastern border of the Paraná Basin, Brazil, South America. *Journal of South American Earth Sciences*. vol. 29; 381–399.
- Ibrahim, L. 2008. Argilominerais da porção basal da Formação Corumbataí (Bacia do Paraná) na região de Rio Claro/SP. Tese de doutorado Instituto de Geociências e Ciências Exatas Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro. 136 p.
- Lana, C.; Romano, R.; Reimold, U. & Hippertt, J. 2006. Collapse of large complex impact craters: Implications from the Araguainha impact structure, central Brazil. *Geology*, 34(1):9-12.
- Lana, C.; Souza Filho, C.R.; Marangoni, Y.R.; Yokoyama, E.; Trindade, R.I.F.; Tohver, E.; Reimold, W.U. 2007. Insights into the morphology, geometry, and post-impact erosion of the Araguainha peak-ring structure, central Brazil. *GSA Bulletin*, 119(9/10)1135-1150.

- Landim, P.M.B. 1970. O Grupo Passa Dois (P) na Bacia do Rio Corumbataí (SP). DNPM/DGM, Boletim 252, 103 p.
- Maranhão, M. S.; & Petri, S. 1996. Novas ocorrências de fósseis nas Formação Corumbataí e Estrada Nova do Estado de São Paulo e considerações preliminares sobre seu significado paleontológico e bioestratigráfico. *Revista do Instituto Geológico*, São Paulo, 17 (1-2): 33-54.
- Matos, S. L. F.; Coimbra, A. M. (1997) Sucessão de fácies na camada Porangaba, Grupo Passa Dois, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 27, n. 4, p. 377-386
- Mendes, J. C. 1984. Sobre os paleoambientes deposicionais do Grupo Passa Dois. *Revista do Instituto Geológico*, São Paulo, 5 (8-2): 15-24
- Mezzalira, S. 1971. Contribuição ao conhecimento da geologia de sub-superfície e da paleontologia da Formação Irati, no estado de São Paulo. *Anais da academia brasileira de Ciências*, 43: 273-335.
- Mezzalira, S.; Azevedo, A.A.B.; Tominaga, L.K.; Pressinotti, M.M.N. & Massoli, M. 1981. Léxico estratigráfico do Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais, Instituto Geológico, p.47-50 (Boletim nº 5).
- Mezzalira, S.; Vieira, C. P.; & Ferreira, F.; J. 1991. Mesosauridae e Crustacea-Malacostraca nos jazigos fossilíferos de Perolândia e Motevidiu, Estado de Goiás. *Revista do Instituto de Geociências, USP*, 8-10, 11 (1): 55
- Milani, E. J.; França, B. F.; & Scheneider, R.; L. 1994. Bacia do Paraná, Brasil. *Boletim de Geociências. Petrobrás*, Rio de Janeiro, 8 (1): 69-82
- Milani, E. J.; Melo, J.H.G., Souza, P.A., Fernandes L.A., França, B. F. 2007. Bacia do Paraná. *Boletim de Geociências. Petrobrás*, Rio de Janeiro, 15 (2): 265-287.
- Moreno, M.M.T; Christofolletti, S.R., Valarelli, J.V. 2000. Composição química dos elementos maiores em rochas sedimentares da Formação Corumbataí e sua influência na produção de revestimentos cerâmicos. *Cerâmica Industrial*. 4, (5): 47-50.
- Moreira, M.L.O; Moreton, L.C; Araújo, V. de, Lacerda Filho, J.V.; Costa, H.F. da, 2008. Texto explicativo do Mapa Geológico do Estado de Goiás e Distrito Federal. CPRM/SIC – FUNMINERAL. 143 p.
- Mutter, R.J.; Richter, M. & Toledo, C.E.V. 2007. In pursuit of causes for the greatest mass extinction: the Permo-Triassic Boundary in the Southern Hemisphere – part I (Fishing for fossils in 260 million years old sedimentary rocks of a former epicontinental sea in southern Brazil). *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 152(3):1-8.
- Mutter, R.J., Tomassi, H.Z., do Carmo, D.A. 2008. In pursuit of causes for the greatest mass extinction: the Permo-Triassic boundary in the Southern hemisphere – part II: investigating 260 million years old, meteorite-impacted sedimentary rocks in central-west Brazil. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 153 (3/4): 81-91.
- Odin, G.S. & Matter, A. De glauconiarum origine. 1981. *Sedimentology*. vol. 28. 611-641.
- Oelofsen, B. & Araújo, D.C. 1983. Palaeoecological implications of the distribution of mesosaurid reptiles in the Permian Irati sea (Paraná Basin), South America. *Revista Brasileira de Geociências*: 13 (1): 1-6.
- Perinotto, J.A.J.; Zaine, M.F. & Roveri, C.D. 2007. Laudo Técnico. Presença de fósseis no Complexo de Argileiros de Santa Gertrudes/SP. Inédito.
- Perinotto, J.A. de J., Etchebehere, M.L.de C., Simões, L.S.A., Zanardo, A. 2008. Diques clásticos na Formação Corumbataí (P) no nordeste da Bacia do Paraná, SP: análise sistemática e significações estratigráficas, sedimentológicas e tectônicas. *Geociências UNESP*. 27 (4): 469-491.
- Perinotto, J.A.J.; Saad, A. R. & Zanão, R. 2009. Ciclos Sedimentares na Formação Corumbataí na “Pedreira do Bongue”, Piracicaba/SP. Anais do XI Simpósio de Geologia do Sudeste. São Paulo, p. 54.
- Prado, A.C. de A. 2003 Argilas da formação Corumbataí como base para obtenção de grés porcelanato por via seca. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro. 155 p.
- Preamor, E.; Fischer, T. V.; Souza, P. A. de. 2006. Palinologia da Formação Irati (Permiano Inferior da Bacia do Paraná), em Montevidiu, Goiás, Brasil. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 8: 221-230.
- Projeto Radam Brasil – Levantamentos de Recursos Naturais. 1983. vol. 31. Folha SE. 22 Goiânia, 1 :1.000.000 Rio de Janeiro.

- Quintas, M.C.L., Mantovani, M.S.M., Zalan, P.V. 1997. Contribuição para o Estudo da Evolução Mecânica da Bacia do Paraná. *Boletim de Geociências. Petrobrás*, Rio de Janeiro, 11 (1/2): 48-73.
- Riccomini, C.; Gimenez Filho, A.; Almeida, F.F.M. 1984. Considerações sobre a estratigrafia do Permianotriássico na região da Serra do Cadeado, Paraná. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 33. Rio de Janeiro. *Anais* : 754-764.
- Rohn, R.; Lourenço, A.T.A. & Meghioratti, T. 2003. As formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto no furo de sondagem SP-23-PR (Permiano, Grupo Passa Dois, Borda Leste da Bacia do Paraná). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE P & D EM PETRÓLEO E GÁS, 2., 2003, Rio de Janeiro. Resumos... Rio de Janeiro, UFRJ. p. 40.
- Rohn R. 2007. The Passa Dois Group (Paraná Basin, Permian: investigation in progress). I Workshop – Problems in Western Gondwana Geology. 156-157.
- Rohn, R.; & Fairchild, T. 1986. Estromatólitos permianos em calcários coquinóide do Grupo Passa Dois, Nordeste do Paraná. *Anais da Academia Brasileira de Ciência*, 58(3): 433-444.
- Roveri, C. Del. 2010. Petrologia aplicada da formação Corumbataí (região de Rio Claro - SP) e produtos cerâmicos. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, 204 p
- Schneider, R. A.; Muhlmann, H.; Tommasi, E.; Medeiros, R. A.; Daemon, R. F.; & Nogueira, A. 1974. Revisão Estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28º-. Porto Alegre, *Anais*, 1: 41-65.
- Sedor, F.A. & Silva, R.C. 2004. Primeiro registro de pegadas de Mesosauridae (Amniota, Sauropsida) na Formação Irati (Permiano Superior da bacia do Paraná) do Estado de Goiás, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 7(2):269-274.
- Simões, M.G. & Torello, F.F. 2003. Modelo de tafofácies para os moluscos bivalves do Grupo Passa Dois (formações Serra Alta, Teresina e Corumbataí), Permiano Superior, bacia do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*. 33(4):371-380.
- Sohn, I.G. & Rocha-Campos, A. C. 1990. Late Paleozoic (Gondwan) ostracodes in the Corumbataí Formation, Paraná Basin, Brazil. *Journal of Paleontology*, 64 (1): 116-128.
- Souza, P. A.; Santos, P. R.; S.; Lima, R. M. 1992. Contribuição à palinologia da Formação Irati no Estado de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37º- São Paulo. *Boletim de Resumos expandidos*. (2): 485-486.
- Suguio, K & Souza, S.H.M. 1985. Restos de mesossaurídeos na Formação Corumbataí, Permiano da bacia do Paraná, no Estado de São Paulo. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, (57): 339-347.
- Tavares, T.M.V. 2007. Filicíneas permianas permineralizadas da Formação Corumbataí, nordeste da Bacia do Paraná. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, 135 p.
- Toledo, C.E.V. Análise Paleoiictiológica da Formação Corumbataí na região de Rio Claro, Estado de São Paulo. 2001. 1v. Dissertação (Mestrado em Geologia Regional) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Tomassi, H.Z. 2009. Taxonomia, tafonomia e paleoecologia de ostracodes (Crustacea) da Formação Corumbataí, Permiano da Bacia do Paraná, Estado de Goiás, Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, 91 p.
- Turra, B.B. 2009. Diques clásticos da Formação Corumbataí, Bacia do Paraná, no contexto da tectônica Permianotriássica do Gondwana Ocidental. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 160 p.
- Vieira, A.J., 1973. Geologia do Centro e do Nordeste do Paraná e Centro-Sul de São Paulo. *Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Geologia - Aracaju*, vol.3, p. 259-277.
- Vieira, P.C.; Mezzalira, S.; & Ferreira, F. J. F. 1991. Mesossaurídeos (*Stereosternum Tumidum*) e crustáceo (*Liocaris Huenei*) no Membro Assistência da Formação Irati (P) nos Municípios de Jataí e Montevideu, Estado de Goiás. *Revista Brasileira de Geociências*, 21(3): 224-235
- Zanardo, A. 2003. Pesquisa Geológica e de Matérias Primas Cerâmicas do Centro Nordeste do Estado de São Paulo e Vizinhanças - Sistematização Crítica da Produção Técnico – Científica. Tese de Livre Docência. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, 300p.

Zalán, P.V.; Wolff, S.; Astolfi, M.A.; Vieira, I.S.; Concelção, J. C.; Appi, V.; Neto, E.; Cerqueira, J. R.; Marques, A. 1990. The Praná Basin. In: Leighton; Kolata; Oltz; Eidel (eds) Interior Cratonic Basins. American Association Petroleum Geologists, Memoir, 51: 681-702.

VI CONCLUSÕES

A caracterização litofaciológica e mineralógica por DRX, da Formação Corumbataí nos estados de Goiás e Mato Grosso permite algumas conclusões:

- ✓ as rochas da Formação Corumbataí são constituídas por sedimentos siliciclásticos com pequena contribuição carbonática;
- ✓ o principal constituinte mineral dos pelitos é o quartzo, mesmo na fração argila, contrastando com a composição dos pelitos do Estado de São Paulo, constituídos predominantemente por illita e quartzo;
- ✓ o feldspato potássico ocorre como constituinte menor e traço, enquanto as raras ocorrências de plagioclásio se dá em níveis com contribuição carbonática;
- ✓ o argilomineral mais comum, mesmo não tendo sido identificado em muitas amostras, é a illita como constituinte menor ou traço;
- ✓ a esmectita, identificada como montmorilonita, é rara e ocorre nos níveis com maior contribuição carbonática;
- ✓ o carbonato se restringe a lâminas delgadas de calcita pseudomorfa de evaporitos, na Litofácies Coquina, nos níveis de ostracoditos e como cimento nos siltitos e arenitos;
- ✓ a tonalidade arroxeadada e avermelha evidência condições oxidantes, indicadas pela ocorrência de hematita;
- ✓ a Formação Corumbataí é mais espessa na porção central (córregos Jacaré e Cuiabano, Pedreira Império) que a leste (BR-158, Pedreira Sugal);
- ✓ as camadas evaporíticas na base da Formação Corumbataí evidenciam deposição sob paleoclima árido com elevada taxa de evaporação, semelhante às condições deposicionais da Formação Irati, subjacente;
- ✓ na porção superior a Formação Corumbataí apresenta condições mais homogêneas de deposição e uma possível interrupção do aporte siliciclástico favorecendo a deposição de camadas carbonáticas;

- ✓ os minerais que conferem a cor verde em algumas litofácies (LRv, LAV, LSv e LAGv), necessitam melhor caracterização, já que minerais glauconíticos indicam a existência de um evento de baixo aporte de sedimentos;
- ✓ a ampla variação litofaciológica indica a diversidade da fisiografia do local de deposição e da espessura da lâmina d'água;
- ✓ a ausência da Formação Irati no perfil da BR 158, pode ser explicada pela erosão ou a não deposição dessas rochas;
- ✓ a deposição da Litofácies Conglomerado, base do perfil BR 158, indica uma área-fonte de alto relevo próxima ao local de deposição.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, C.M. 2005. Taxonomia e Paleocologia de ostracodes do Permiano da Bacia do Paraná, Estado de Goiás, Brasil: considerações paleoambientais e cronoestratigráficas. Universidade de Brasília, Instituto de Geociências. Brasília, DF. Brasil. Dissertação de Mestrado nº 194, 59p.
- ANDREIS, R. R.; & CARVALHO, I. S. 2001. A Formação Corumbataí (Permiano Superior-Triássico Inferior, bacia do Paraná) na região de Pau Preto, Município de Taguaí, São Paulo, Brasil: análise paleoambiental e das pegadas fósseis. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 2: 33–46.
- ASSINE, M. L.; PIRANHA, J. M.; CARNEIRO, C. D. R. 2004 Os Paleodesertos Pirambóia e Botucatu *in*: Geologia do Continente sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo. 77-93.
- BARBOSA, O. & GOMES, F.A. 1958. Pesquisa de Petróleo na Bacia do Rio Corumbataí, Estado de São Paulo. Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM, Boletim 171, 40p.
- BRINDLEY, 1980. Order-Disorder in Clay Mineral Structures. In: G.W. BRINDLEY & G. BROWN (eds.) Crystal Structures of Clay Minerals and their X-ray Identification. Mineralogical Society, monograph n.5, London, p.125-195.
- CASTRO, J.C.; ROHN, R.; CASTRO, M.R. & TOLEDO, C.E.V. 2001. Camadas de tempestito grosso (*coarse grained storm beds*): exemplos do Permiano da bacia do Paraná. *Revista Escola de Minas* 54(3):179-184.
- DAEMON, R.F. & QUADROS, L.P. 1970. Bioestratigrafia do Neopaleozóico da bacia do Paraná: *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XXIV, 1970. *Anais...* Brasília, Sociedade Brasileira de Geologia (SBG), p. 359-412.
- DAEMON, R.F. CASALETTI, P.L. & CIGUEL, J.H.G. 1996. Biopaleogeografia da bacia do Paraná. *In*: SIMPÓSIO SUL AMERICANO DO SILURO-DEVONIANO, 1996. *Anais*, Ponta Grossa, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)/Universidade Federal do Paraná (UFPR), p. 55-71.
- DOS ANJOS, C. W. D. 2003. Caracterização e gênese dos filossilicatos da Formação Irati nas imediações de intrusões ígneas – porção norte da bacia do Paraná. Universidade de Brasília. Programa de Pós-Graduação em Geologia, Dissertação de Mestrado, 86 p.
- DOS ANJOS, C. W. D. 2008. Fatores Condicionantes na Gênese dos argilominerais dos folhelhos negros e pelitos associados da Formação Irati no norte da Bacia do Paraná. Universidade de Brasília. Programa de Pós-Graduação em Geologia, Tese de Doutorado nº 87, 124 p.
- GAMA JR, E. G. 1979. A sedimentação do Grupo Passa Dois (exclusive Formação Irati); um modelo geomórfico. *Revista Brasileira Geociências*. São Paulo, 9 (1):1-16.

- GORDON JR, M. 1947. Classificação das formações gondwânicas do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM, Rio de Janeiro, Notas Preliminares e Estudos n. 38, 20p.
- ICDD. 1996. International Centre for Diffraction Data - Powder Diffraction File. Pennsylvania, U.S.A.
- IBRAHIM, L. 2008. Argilominerais da porção basal da Formação Corumbataí (Bacia do Paraná) na região de Rio Claro/SP. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas Rio Claro. Tese de doutoramento s.n. 136 p.
- MARANHÃO, M. S. A. S. 1986. Contribuição ao conhecimento da malacofauna das camadas basais da Formação Corumbataí (Permiano), Estado de São Paulo. 88 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986.
- MATOS, S.L.F. de 1995. O contato entre o Grupo Passa Dois e a Formação Pirambóia na Borda Leste da Bacia do Paraná no Estado de São Paulo. São Paulo, 175p. (Dissertação de Mestrado - Instituto de Geociências-USP).
- MENDES, J.C.; FÚLFARO, V.J.; AMARAL, S.E.; LANDIM, P.M.B. 1966. A Formação Irati (Permiano) e litofácies associadas. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, v. 15, n. 3, p. 23-43.
- MELLO SOUSA, S.H.; SUGUIO, K.; CASTRO, J.C. 1988. Sedimentary Facies of the Estrada Nova and Corumbataí formations (Late Paleozoic of the Paraná Basin) in the State of São Paulo, Brazil. *In*: ULBRICH H. & ROCHA CAMPOS A.C. (eds.), *Gondwana Seven, Proceedings VII International Gondwana Symposium*, Instituto de Geociências, USP, São Paulo, p. 161-172.
- MEZZALIRA, S.; AZEVEDO, A.A.B.; TOMINAGA, L.K.; PRESSINOTTI, M.M.N. & Massoli, M. 1981. *Léxico estratigráfico do Estado de São Paulo*. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais, Instituto Geológico, p.47-50 (Boletim nº 5).
- MILANI, E. J. 1997. *Evolução tectono-estratigráfica da bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica Fanerozóica do Gondwana Sul-Occidental*. Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tese de Doutorado, 255p.
- MILANI, E. J. 2004. Comentários sobre a origem e a evolução da Bacia do Paraná. *In*: *Geologia do Continente Sul-Americano*. Beca Produções Culturais, São Paulo. 265-279.
- MILANI, E. J.; FRANÇA, B. F. & SCHENEIDER, R. L. 1994. Bacia do Paraná. *Boletim de Geociências. Petrobrás*, Rio de Janeiro, 8 (1): 69-82.

- MILANI, E. J. & ZALÁN, P. V. 1999. An outline of the geology and petroleum systems of the Paleozoic interior basins of South América. *Episodes*, vol. 22. nº 3. p. 199-205.
- MILANI, E.J. & THOMAZ FILHO, A. 2000. Sedimentary basins of South America. In: U.G. CORDANI; E. J. MILANI; A. THOMAZ FILHO; D. A. CAMPOS (eds.), *Tectonic Evolution of South America*. 31st International Geological Congress, Rio de Janeiro, p.335-365.
- MILANI E. J.; MELO J. H. G.; SOUZA P. A.; FERNANDES, L. A. & FRANÇA, A. B. 2007. Bacia do Paraná. *Boletim de Geociências. Petrobrás*, Rio de Janeiro, 15 (2): 265-287.
- MOORE, D.M. & REYNOLDS, R.C. 1989. X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals. Ed. Oxford University Press, 332p.
- MOREIRA, M.L.O; MORETON, L.C; ARAÚJO, V. de, LACERDA FILHO, J.V.; COSTA, H.F. da, 2008. Texto explicativo do Mapa Geológico do Estado de Goiás e Distrito Federal. CPRM/SIC – FUNMINERAL. 143 p
- PERINOTTO, J. A. J. 2006. Aspectos da geologia e análise estratigráfica preliminar da formação Corumbataí na "Pedreira do Bongue", Piracicaba-SP. Relatório Parcial. Departamento de Geologia Aplicada/IGCE - Unesp – Rio Claro. Inédito.
- PERINOTTO, J. A J.; SIMÕES, L. S. A.; ETCHEBEHERE, M. L. C.; LANDIM, P. M. B.; TEIXEIRA, G. R. & VELOSO, V. M. 2004. Diques clásticos na Formação Corumbataí (p), no nordeste da Bacia do Paraná, estado de São Paulo: análise sistemática e significações estratigráfico-sedimentológicas. Inédito.
- PERINOTTO, J. A J.; ZAINÉ, M. F. & ROVERI, C. D. 2007. Laudo Técnico. Presença de fósseis no Complexo de Argileiros de Santa Gertrudes/SP (versão preliminar). Inédito
- PERINOTTO, J. A J.; SAAD, A. R. & ZANÃO, R. 2009. Ciclos Sedimentares na Formação Corumbataí na "Pedreira do Bongue", Piracicaba/SP. Anais do XI Simpósio de Geologia do Sudeste. São Paulo, p. 54.
- RAGONHA, E.W. 1984. *Taxonomia de dentes e espinhos isolados de Xenacanthodii (Chondrichthyes Elasmobranchii) da Formação Corumbataí. Considerações Cronológicas e paleográficas*. Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (USP), Tese de doutorado, 166p.
- ROCHA-CAMPOS, A. C.; BASEI, M. A. S.; NUTMAN, A.; SANTOS, P. R. Shrimp U-Pb zircon ages of the late Paleozoic sedimentary sequence, Paraná Basin, Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE CRONOESTRATIGRAFIA DA BACIA DO PARANÁ, 4. 2007, Armação de Búzios. Boletim de Resumos. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2007. p. 33.
- SANTOS, R.V.; SOUZA, P.A.; ALVARENGA, C.J.S.; DANTAS, E.L.; PIMENTEL, M.M.; OLIVEIRA, C.G. & ARAÚJO, L.M. 2006. Shrimp U-Pb zircon dating and palynology of bentonic layers from the Permian Irati Formation, Paraná Basin, Brazil. *Gondwana Research*, 9(2006):456-463.

- SCHNEIDER, R.L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R.A.; DAEMON, R.F.; NOGUEIRA, A.A. 1974. Revisão Estratigráfica da Bacia do Paraná. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 28, Porto Alegre, 1974. Anais, v.1, p. 41-65.
- SIG – Goiás. 2009. Sistema de Informações Geográficas. Geologia do Estado de Goiás e do Distrito Federal. Secretaria de Indústria e Comércio Superintendência de Geologia e Mineração – SIC. Fundo de Fomento à Mineração – FUNMINERAL. *CD-ROM*.
- SIG – dados relacionados ao sistema de informações geográficas - geologia referentes ao estado de Mato Grosso foram disponibilizadas na página da Secretaria Planejamento do estado do Mato Grosso. "Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br>. Acesso em: 21/10/2009".
- SOARES, P. C. 1975. Divisão estratigráfica do Mesozóico no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 5, n. 4, p. 229-251.
- SOUSA, S. H. M. 1985. Litofácies Sedimentares da Formação Estrada Nova e Corumbataí no Estado de São Paulo. 142 p. Dissertação (Mestrado em Geologia Sedimentar). Universidade de São Paulo - Instituto de Geociências, São Paulo.
- SOUZA, P. A. 2006. Late Carboniferous palynostratigraphy of the Itarare Subgroup, northeastern Parana Basin, Brazil. *Review Paleobotany and Palynology*, 138:9-29.
- SOUZA, P. A.; MARQUES-TOIGO, M. 2003. An overview on the palynostratigraphy of the Upper Paleozoic strata of the Brazilian Paraná Basin. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, nueva serie, Buenos Aires*, v. 5, p. 205-214.
- SOUZA, P. A.; MARQUES-TOIGO, M. , 2005. Progress on the palynostratigraphy of the Permian strata in Rio Grande do Sul State, Paraná Basin, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro*, v. 77, p. 353-365.
- SOUZA, P.A. & MILANI, E.J. 2006. O pioneirismo do zoneamento palinoestratigráfico de Daemon e Quadros (1970): um marco no conhecimento estratigráfico da bacia do Paraná. *Boletim de Geociências da Petrobrás*, 15(1):118-130.
- SUGUIO, K.; SOUSA, S.H.M. 1985. Restos de mesossaurídeos na Formação Corumbataí, Permiano da bacia do Paraná, no Estado de São Paulo. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 57:339-347
- TOMASSI, H. Z. 2009. Taxonomia, tafonomia e paleoecologia de ostracodes (Crustacea) da Formação Corumbataí, Permiano da Bacia do Paraná, Estado de Goiás, Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, 91 p.
- TOLEDO, C. E. V. T. Análises estatística multivariada e filogenética dos dipnoiformes brasileiros. Comparações bióticas com o Gondwana ocidental. 2006. Tese (Doutorado

em Geologia Regional) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

VALENTE, C. R.; LACERDA FILHO, J. F. RIZZOTTO, G. J.; LOPES, R. C.; ROMANINI, S. J.; OLIVEIRA, I. W. B.; SANCHS, L. L. B.; SILVA, V. A.; BATISTA, I. H. 2004. Folha SE.22-Goiânia. In: Schobbenhaus, C.; Gonçalves, J. H.; Santos, J. O. S.; Abram, M. B.; Leão Neto, R.; Matos, G. M. M. Vidotti, R. M.; Ramos, M. A. B.; Jesus, J. D. A. de. (eds.). Carta Geológica Brasil ao Milionésimo, Sistemas de Informações Geográficas-SIG. Programa Geologia Brasil, CPRM, Brasília. CD-ROM.

WHITE, I.C. 1908a. Relatório sobre as *coal measures* e rochas associadas, do sul do Brasil. *In: Relatório da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil, por I. C. White.* DNPM, Brasília, Edição Fac-Similar 1988. pp.1-300.

Anexos

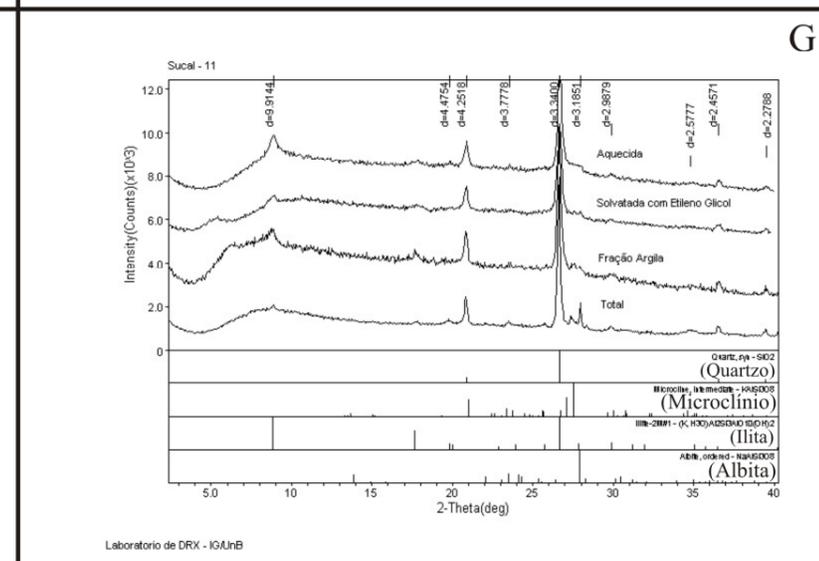
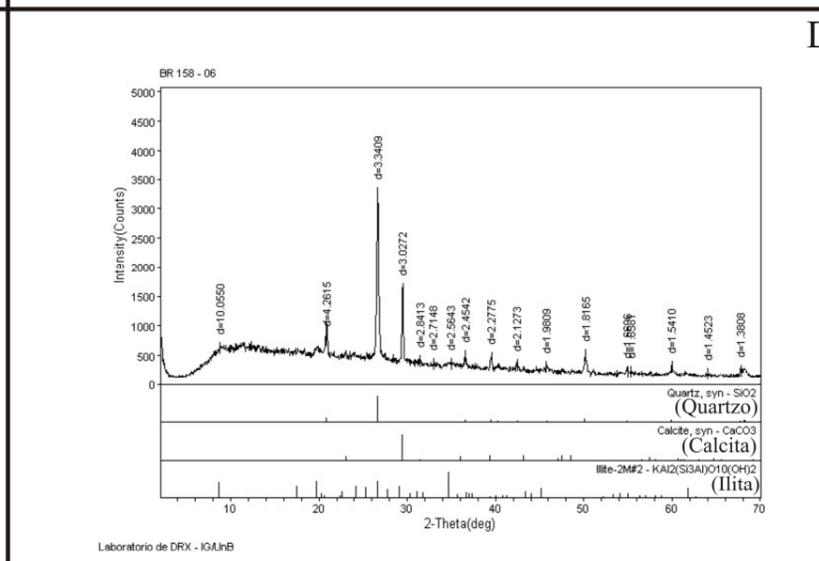
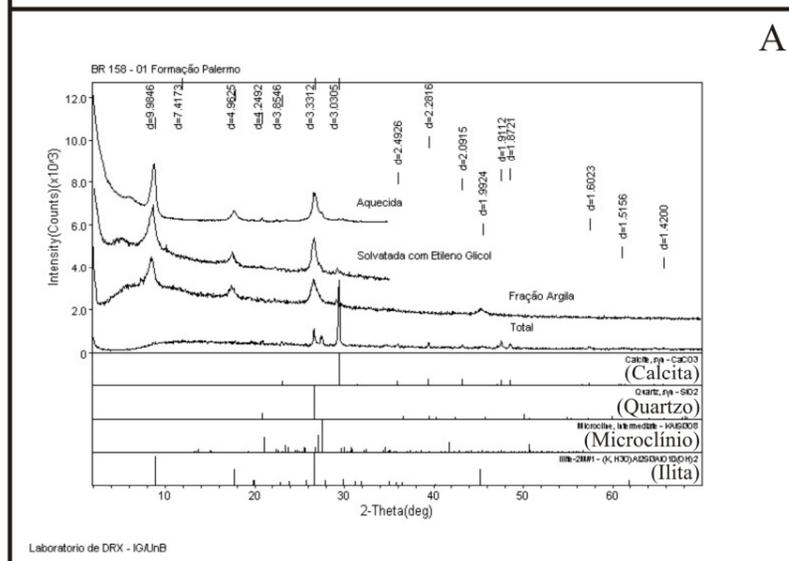
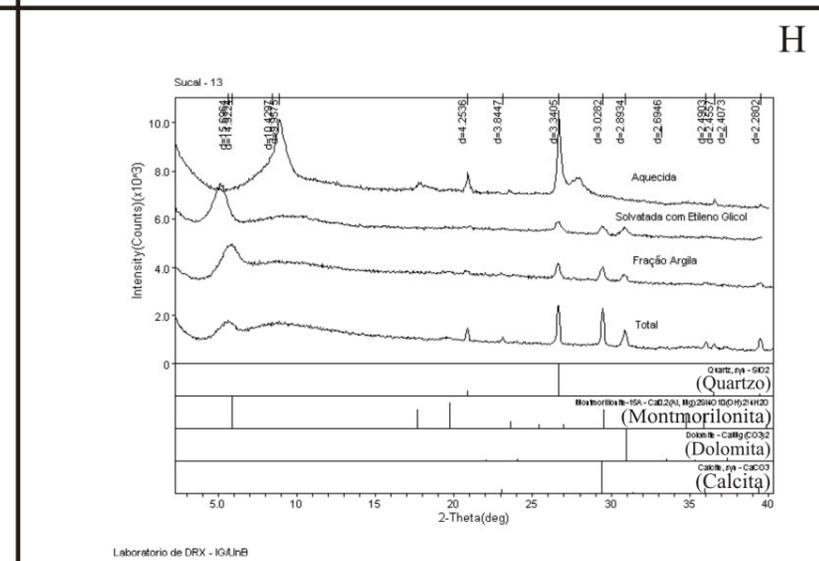
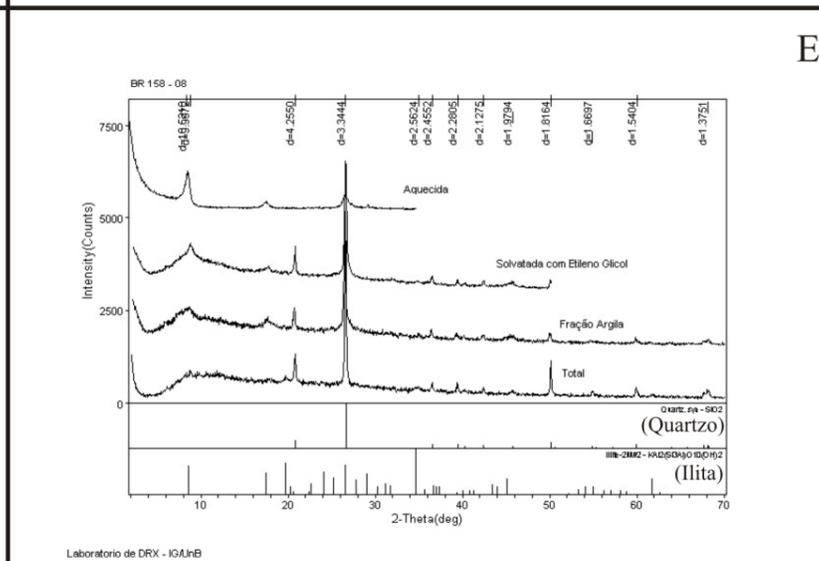
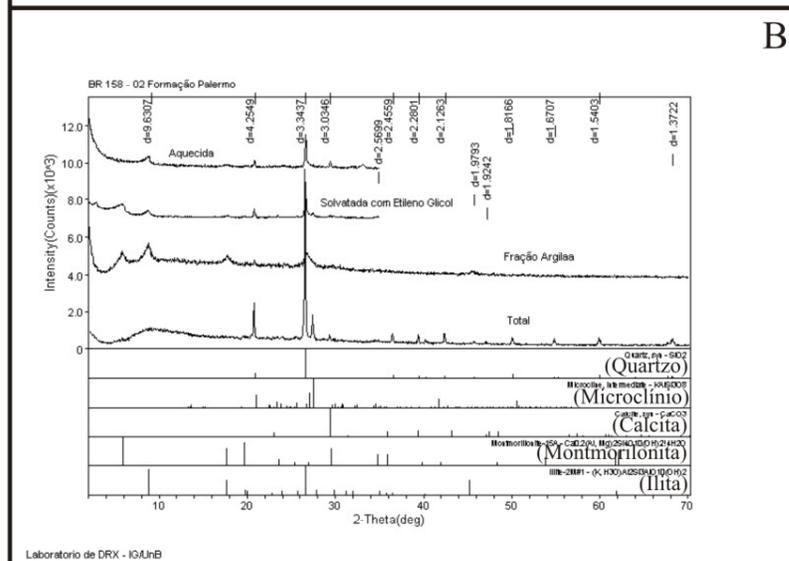
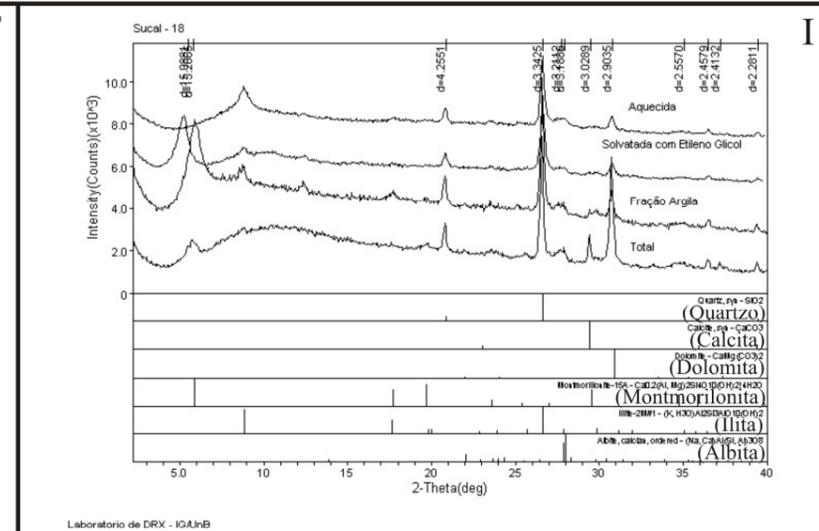
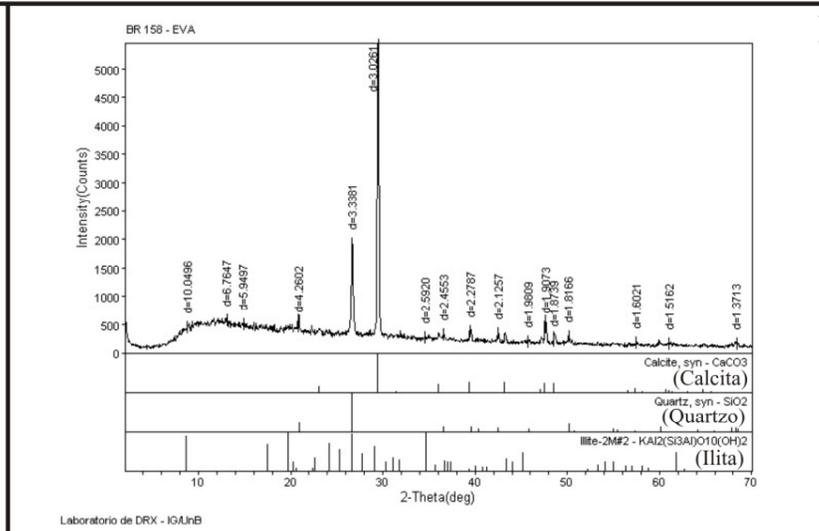
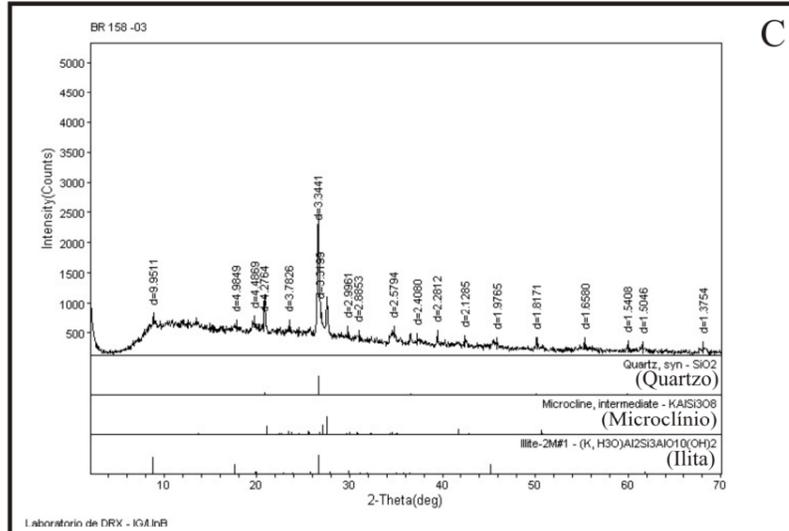
Anexo 1: Descrição geral das amostras coletadas. LC - Litofácies Conglomerado; LA - Litofácies Arenito; LS – Litofácies Siltito; Litofácies Argilito – LAG; Litofácies Folhelho – LF; Litofácies Evaporito –LE; Litofácies Coquina – LCQ; Litofácies Ritmito verde – LRv; Litofácies Arenito verde – Lsv; Litofácies Siltito verde – Lsv; Litofácies Argilito verde – LAGv.

Amostra	Perfis	Características macroscópicas	Posição estratigráfica	DRX	Geoquímica
BR158 – 01	BR 158	Arenito médio esverdeado, com concreções de óxido de ferro.	Formação Palermo	X	
BR158 – 02	BR 158	Siltito esverdeado a avermelhado, bioturbado, presença de óxidos, micas e calcita.	Formação Palermo	X	
BR158 – 03	BR 158	Arenito esverdeado com níveis de siltito avermelhado.	Formação Palermo	X	X
BR158 – 04	BR 158	Paraconglomerado polimítico com matriz arenosa de cor avermelhada.	Fm. Corumbataí - LC		
BR158 – 05	BR 158	Evaporito arroxeadado, intercalação de níveis arenosos e argilosos.	Fm. Corumbataí - LE	X	X
BR158 – 06	BR 158	Siltito arroxeadado laminado.	Fm. Corumbataí - LS	X	
BR158 – 07	BR 158	Siltito arroxeadado, maciço.	Fm. Corumbataí - LS	X	
BR158 – 08	BR 158	Siltito cinza, maciço, com níveis de bioclastos.	Fm. Corumbataí - LS	X	
BR158 – EVA	BR 158	Evaporito arroxeadado, com níveis de calcita.	Fm. Corumbataí - LE	X	X
Sucal-09	Pedreira Sucal	Siltito verde acinzentado, maciço, rico em ostracodes, bioclastos.	Fm. Corumbataí - LS	X	X
Sucal – 10	Pedreira Sucal	Arenito fino cinza claro, laminado com bioclastos. Níveis finos de cor branca com quartzo, feldspato e mica.	Fm. Corumbataí - LAv	X	X
Sucal – 11	Pedreira Sucal	Siltito cinza amarronado, laminado, com lâminas descontínuas de feldspato. Presença de moldes de ostracodes.	Fm. Corumbataí	X	
Sucal – 12	Pedreira Sucal	Siltito cinza laminado.	Fm. Corumbataí - LR	X	
Sucal – 13	Pedreira Sucal	Argilito cinza amarronado, níveis com calcita, quartzo e mica.	Formação Irati	X	
Sucal – 14	Pedreira Sucal	Siltito cinza claro com impregnação de petróleo, bioclastos e ostracodes.	Fm. Corumbataí - LE	X	
Sucal – 15	Pedreira Sucal	Siltito cinza claro com bioclastos, ostracodes e impregnação de petróleo.	Fm. Corumbataí - LE	X	X
Sucal – 16	Pedreira Sucal	Nível milimétrico de Evaporito, dentro do siltito.	Fm. Corumbataí - LE	X	
Sucal – 17	Pedreira Sucal	Folhelho siltico cinza com pequenas lentes de calcita e feldspato.	Fm. Corumbataí - LF	X	
Sucal – 18	Pedreira Sucal	Folhelho siltico cinza escuro laminado, níveis ricos em ostracodes e bioclastos.	Fm. Corumbataí - LF	X	X
Sucal – 19	Pedreira Sucal	Siltito cinza esverdeado claro, com lentes de calcita, feldspato, concreções de ferro e quartzo.	Fm. Corumbataí	X	
Guira – 20	Pedreira Guiracal	Dolomito rosado, maciço, micas esparsas e dendrito de manganês.	Formação Irati	X	
Guira – 21	Pedreira Guiracal	Siltito rosado friável, mas com laminação e níveis com feldspato e veios finos de quartzo.	Formação Irati	X	
Guira – 22	Pedreira Guiracal	Arenito rosado laminado, silicificado, com quartzo e feldspato.	Formação Irati	X	
Guira – 23	Pedreira Guiracal	Siltito cinza escuro, com fratura conchoidal e película de cor branca de material fibroso e sedoso.	Formação Irati	X	
Guira – 25 a	Pedreira Guiracal	Material de branco fibroso e sedoso presente nas fraturas do siltito.	Formação Irati	X	X
Guira – 25	Pedreira Guiracal	Siltito cinza fortemente fratura conchoidal e material branco fibroso.	Formação Irati	X	
Guira – 25 b	Pedreira Guiracal	Siltito cinza, maciço, com pequenas lentes de cor mais clara (mesma composição).	Formação Irati	X	
Guira – 26	Pedreira Guiracal	Siltito cinza com fratura conchoidal e material branco fibroso.	Formação Irati	X	

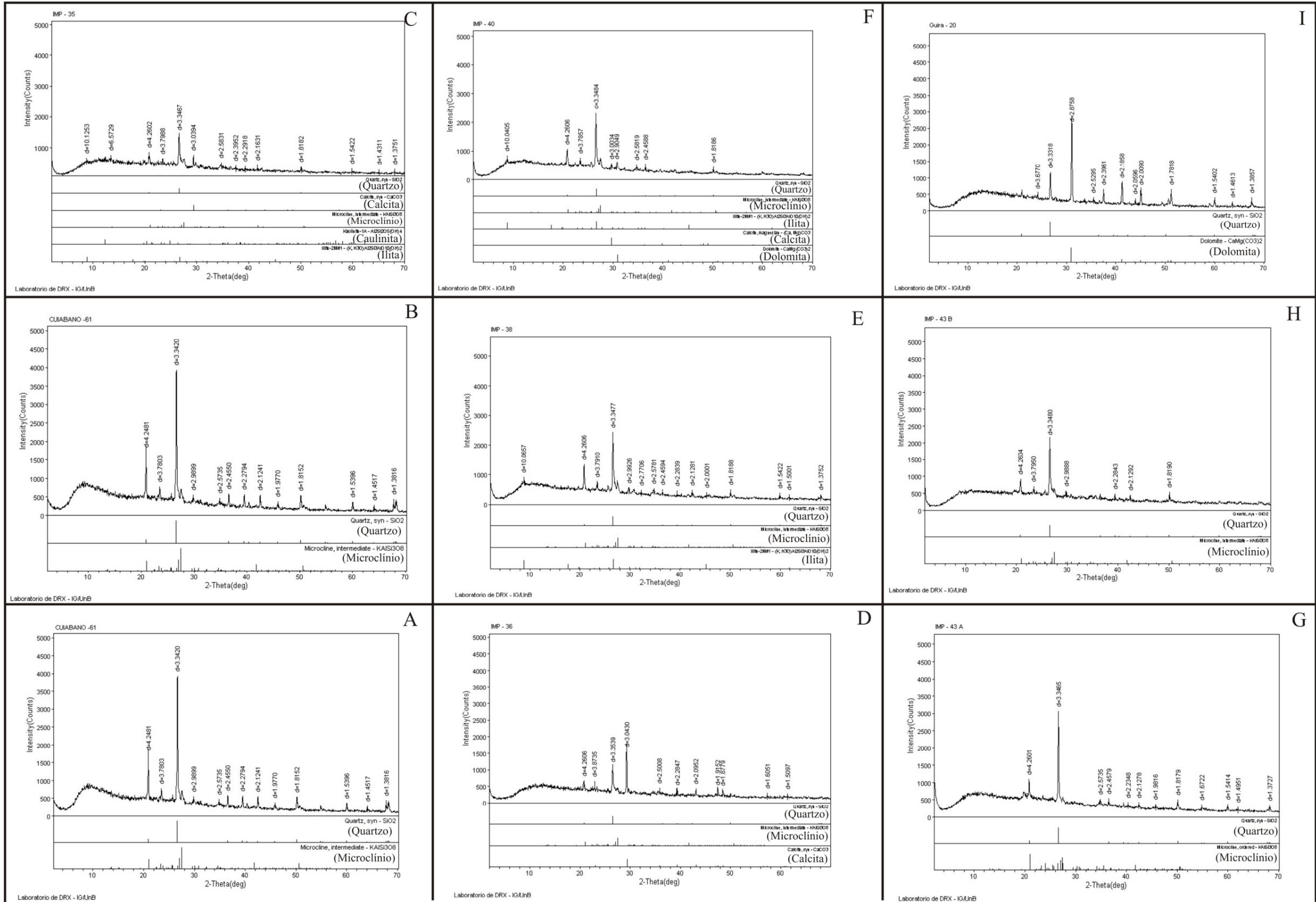
Guira – 27	Pedreira Guiracal	Fragmento rolado de estromatólito	Formação Irati		
Guira – 28	Pedreira Guiracal	Siltito arroxeadado laminado, bastante alterado.	Fm. Corumbataí - LR	X	
Guira – 29	Pedreira Guiracal	Nível de argilito preto esverdeado.	Fm. Corumbataí - LR	X	X
Guira – 29 B	Pedreira Guiracal	Siltito arroxeadado, bastante fraturado.	Fm. Corumbataí - LR	X	
Corte – 30		Argilito preto esverdeado.		X	
Corte – 31		Argilito de cor avermelhada.		X	
Corte – 32		Rocha cinza silicificada com oóides.			
IMP – 33	Pedreira Império	Folhelho siltico creme amarelado, coeso, níveis muito finos com bioclastos e lentes de quartzo microcristalino.	Fm. Corumbataí LF	X	X
IMP – 34	Pedreira Império	Arenito fino creme amarelado, níveis de siltito com bioclastos e fitoclastos	Fm. Corumbataí - LA		
IMP – 35	Pedreira Império	Siltito creme amarelado laminado com bioclastos esparsos.	Fm. Corumbataí - LS	X	
IMP – 36	Pedreira Império	Siltito vermelho com pequenas concreções de matéria orgânica e bioclastos esparsos.	Fm. Corumbataí - LS	X	X
IMP – 37	Pedreira Império	Siltito vermelho arroxeadado, com lentes de quartzo microcristalino.	Fm. Corumbataí - LS	X	
IMP – 38	Pedreira Império	Folhelho siltico rosado com micas esparsas.	Fm. Corumbataí - LF	X	
IMP – 39	Pedreira Império	Siltito creme amarronado coeso, com fratura conchoidal e bioclastos esparsos.	Fm. Corumbataí - LS	X	
IMP – 40	Pedreira Império	Siltito levemente arroxeadado intercalado por lâminas arroxeadas e lentes de arenito fino amarelada	Fm. Corumbataí - LS	X	X
IMP – 41	Pedreira Império	Nível centimétrico de argilito verde.	Fm. Corumbataí - LAGv	X	X
IMP – 42	Pedreira Império	Folhelho siltico arroxeadado laminado.	Fm. Corumbataí - LF		
IMP – 43 A	Pedreira Império	Nível de argilito branco coeso ora crenulado.	Fm. Corumbataí - LS	X	X
IMP – 43 B	Pedreira Império	Nível de argilito arroxeadado com bioclastos esparsos.	Fm. Corumbataí - LS	X	X
Grota – 44	Pedreira Império	Argilito rosado pouco laminado, sedoso intercalado por lentes de argilito verde.	Fm. Corumbataí - LAG	X	
Grota – 45	Pedreira Império	Argilito verde com micas esparsas.	Fm. Corumbataí - LAG	X	X
Grota – oolítico	Pedreira Império	Arenito médio com grãos oóides, levemente avermelhado e branco, alterado.	Fm. Corumbataí - LA	X	
Boa esp-46		Arenito fino creme a amarelado com espículas, micas, feldspato e minerais escuros.	Fm. Corumbataí		
Boa esp-47		Arenito fino rosado a arroxeadado, com oogônios de carófitas e possíveis ostracodes.	Fm. Corumbataí		
CA – 48		Siltito arroxeadado laminado e fraturado.	Fm. Corumbataí	X	
CA – 49		Siltito arroxeadado mais maciço que a anterior, fratura conchoidal.	Fm. Corumbataí	X	X
CA – 50		Siltito arroxeadado com fratura conchoidal.	Fm. Corumbataí	X	
CA – 50.1		Siltito arroxeadado laminado e fraturado.	Fm. Corumbataí	X	
Cor jac-51	Córrego Jacaré	Folhelho negro laminado.	Formação Irati	X	X
Cor jac-52	Córrego Jacaré	Dolomito cinza amarelado coeso.	Formação Irati	X	
Cor jac-53	Córrego Jacaré	Folhelho siltico cinza, laminado, intercalado por calcita.	Formação Irati	X	
Cor jac-54	Córrego Jacaré	Dolomito cinza claro coeso.	Formação Irati	X	

Cor jac-55	Córrego Jacaré	Arenito silicificado amarelo claro.	Formação Irati	X	
Cor jac-56	Córrego Jacaré	Siltito cinza esverdeado, possivelmente uma marga.	Formação Irati	X	X
Cuiabano-57	Córrego Cuiabano	Siltito esverdeado com laminação incipiente, possíveis grãos de glauconita.	Fm. Corumbataí - LSv	X	X
Cuiabano-58	Córrego Cuiabano	Arenito fino esverdeado laminado com nível milimétrico verde mais escuro sem laminação.	Fm. Corumbataí - LAV	X	
Cuiabano-59	Córrego Cuiabano	Arenito fino esverdeado com laminação incipiente, lâmina com bioclastos e ostracodes	Fm. Corumbataí - LSv	X	
Cuiabano-60 A	Córrego Cuiabano	Nível milimétrico de siltito laminado.	Fm. Corumbataí - LRv	X	
Cuiabano-60 B	Córrego Cuiabano	Nível arroxeadado de siltito fino, laminado.	Fm. Corumbataí - LRv	X	
Cuiabano-61	Córrego Cuiabano	Arenito fino a médio esverdeado com lâminas de argilito, possíveis grãos de glauconita.	Fm. Corumbataí - LAV	X	X
Cuiabano-62	Córrego Cuiabano		Fm. Corumbataí - LS		
Cuiabano-63	Córrego Cuiabano	Siltito arroxeadado com lâminas de areia verde clara a amarelado.	Fm. Corumbataí - LS	X	X

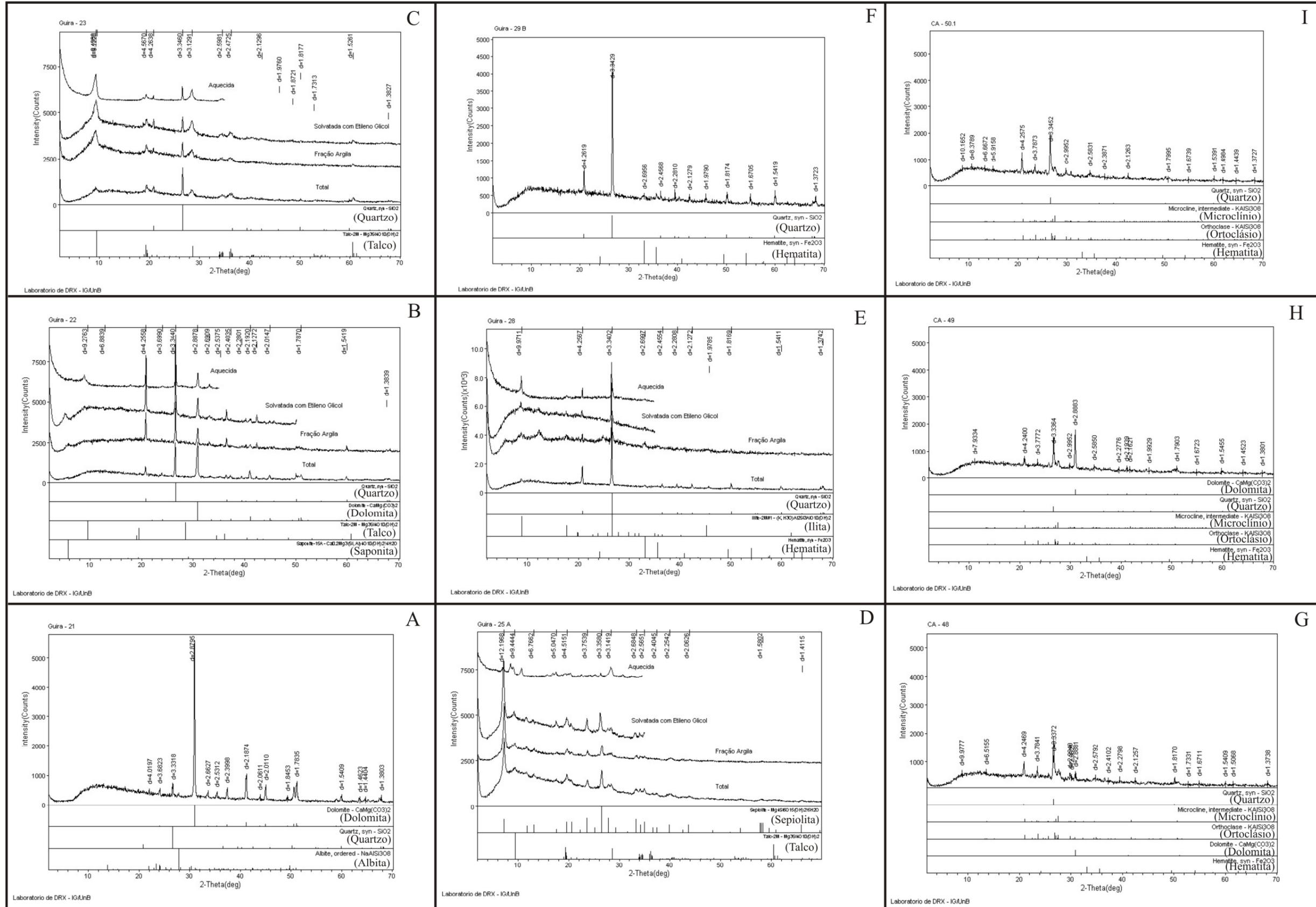
Anexo 2: Difratogramas A, B, C, D, E, F – são do Perfil BR 158. Difratogramas A, B, C – Formação Palermo. Difratogramas D, E – Litofácies Siltito (LS). Difratograma F – camada pseudomorfa de evaporito da Litofácies Evaporito (LE). Difratogramas G, H, I – são do Perfil da Pedreira Sucal. Difratograma G – Formação Corumbataí. Difratograma H – Formação Irati. Difratograma I – Litofácies Folhelho.



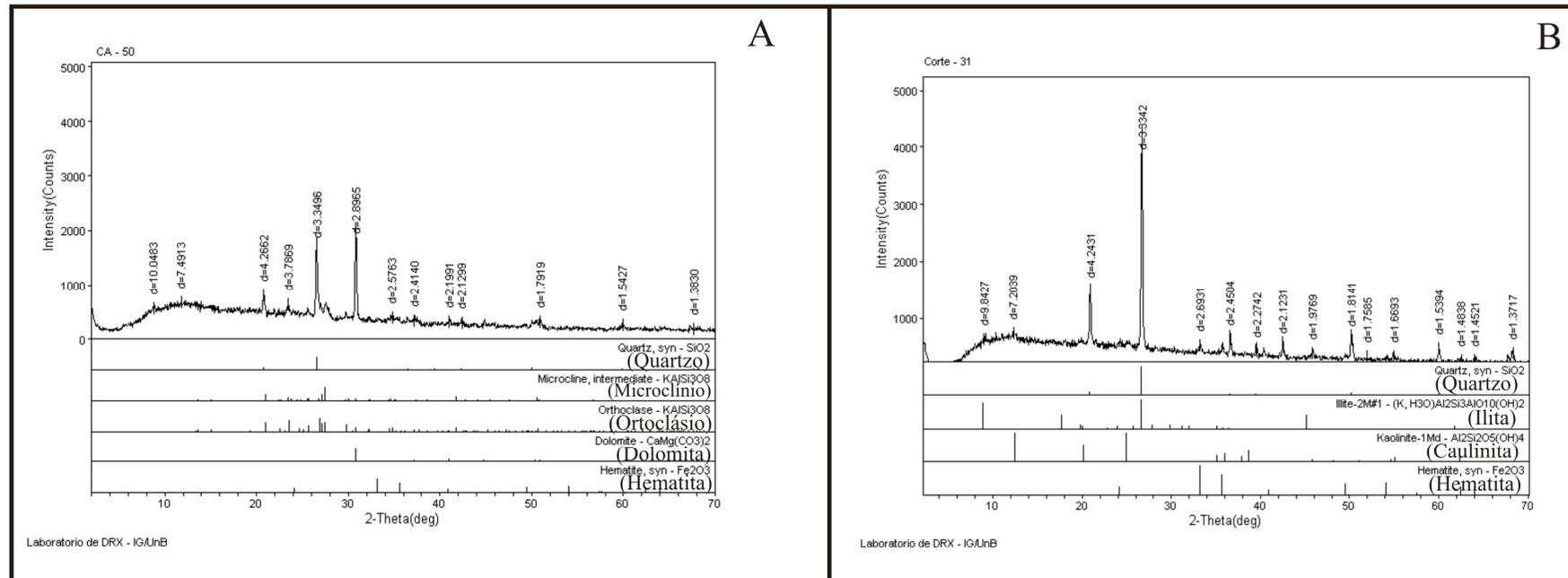
Anexo 4: Difratomogramas A, B, C – são do Perfil do Córrego Cuiabano. Difratomogramas A – Litofácies Arenito verde (LAV) . Difratomograma B – Litofácies Siltito verde (LSv). Difratomogramas C, D, E, F, G, H – são do Perfil Pedreira Império. Difratomogramas C, D, F, G,H – Litofácies Siltito (LS). Difratomograma E – Litofácies Folhelho (LF). Difratomograma I – é do Perfil Pedreira Guiracal, Formação Irati.

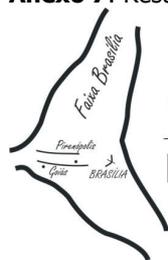


Anexo 5: Difratogramas A, B, C, D, E, F – são do Perfil da Pedreira Guiracal. Difratogramas A, B, C, D – Formação Irati. Difratograma E, F - Litofácies Ritmito (LR). Difratogramas G, H, I - Formação Corumbataí.



Anexo 6: Difratogramas A, B – são da Formação Corumbataí.





12º Simpósio de Geologia do Centro-Oeste Pirenópolis, Goiás

CARACTERIZAÇÃO FACIOLÓGICA DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ, BACIA DO PARANÁ, NOS ESTADOS DE GOIÁS E MATO GROSSO, BRASIL.

Ana Paula Martins Ribeiro Santos¹(hornblenda@gmail.com); Edi Mendes Guimarães²(rxedi@unb.br)

¹ Pós-Graduação Geologia – IG/UnB; ² Laboratório de Raios X – IG/UnB.

A designação Formação “Corumbataí” é atribuída aos pelitos arroxeados com fratura conchoidal expostos no vale do rio homônimo (SP), cuja seção-tipo abrange parte do intervalo permiano entre as formações Irati, subjacente e Pirambóia, sobrejacente (Schneider *et al.* 1974).

Na Pedreira do Bongue às margens do rio Piracicaba, a Formação Corumbataí é dividida nas litofácies: LF1, LF2 e LF3 (Perinotto *et al.* 2009), além destas é identificada LF4 (Castro *et al.* 2001).

Na busca de elementos de correlação com a seção-tipo, o presente trabalho resulta de levantamentos de perfis estratigráficos e análises de amostras coletadas em Goiás (BR-158, Pedreira Sucal e córregos Jacaré e Cuiabano) e no Mato Grosso (pedreiras Guiracal e Império). Nestas áreas predominam litofácies rítmicas constituídas por arenito e pelitos, enquanto fácies rudáceas, evaporíticas e coquinóides são exclusivas de alguns perfis. No geral são identificadas as seguintes litofácies:

Ritmito (R): são intercalações de camadas centimétricas a decimétricas de arenito, folhelho siltico, siltito e argilito, por vezes níveis milimétricos de ostracoditos.

Ritmito verde (Rv): individualizado pela coloração verde e arroxeadada, corresponde à intercalação de siltitos laminados e arenitos finos com acamamentos *wavy* e *linsen* e laminação cruzada, restrito ao Córrego Cuiabano.

Arenito verde (Av): caracterizado pela coloração esverdeada e amarelada, arroxeadada por intemperismo. São arenitos finos, destacando as marcas onduladas e estratificação cruzada, exposto na Pedreira Sucal e no Córrego Cuiabano.

Siltito verde (Sv): são camadas centimétricas a métricas de siltitos com coloração esverdeada a cinza esverdeada, laminados ou com laminação incipiente e gretas de contração, restrito ao Córrego Cuiabano.

Argilito verde (AGv): constituído por camadas centimétricas de argilitos verdes a cinza esverdeados, com marcante presença de ostracodes, ocorre na Pedreira Império e no Córrego Cuiabano.

Conglomerado (C): são paraconglomerados avermelhados com matriz arenosa, seixos de arenito e concreções carbonáticas, restrito à BR 158, onde recobre ritmitos da Formação Palermo.

Arenito (A): são arenitos muito finos a finos, de coloração branca, amarelada, creme e acinzentada, com estrutura do tipo *hummocky*, ocorre na BR 158, nas pedreiras Sucal e Império e no Córrego Jacaré.

Coquina (CQ): trata-se de camadas centimétricas de coquina amarelada, constituída por carapaças de ostracodes e bioclastos, restrita ao Córrego Cuiabano.

Siltito (S): constituído por camadas centimétricas a métricas de siltitos de coloração rosada, arroxeadada, vermelha, cinza e amareladas, exposto na BR 158, nas pedreiras Sucal e Império e nos córregos Jacaré e Cuiabano.

Folhelho (F): são camadas centimétricas de folhelhos silticos de coloração rosada, arroxeadada e cinza, ocorre nas pedreiras Sucal e Império.

Argilito (AG): caracterizado por camadas centimétricas de argilitos de coloração arroxeadada, vermelha e branca, contém níveis de ostracoditos, exposto na Pedreira Império e no Córrego Cuiabano.

Evaporito (E): caracterizado pelas camadas de calcita pseudomorfa de evaporitos, intercaladas em siltitos arroxeados e folhelhos silticos cinza escuros a arroxeados, apresenta localmente estruturas do tipo “rosa do deserto”. Ocorre na BR 158, na Pedreira Sucal e no Córrego Jacaré. A coloração esverdeada de algumas litofácies é explicada pela presença de glóbulos e lamelas de glauconita.

Palavras-chave: (Bacia do Paraná, Formação Corumbataí, caracterização faciológica).



COMPOSIÇÃO DOS PELITOS NA CARACTERIZAÇÃO DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ, PERMIANO SUPERIOR, NA PORÇÃO SETENTRIONAL DA BACIA DO PARANÁ.

Ana Paula Martins Ribeiro Santos (1); Edi Mendes Guimarães (2).
(1) UNB; (2) UNB.

Resumo: A designação Formação “Corumbataí” baseou-se em afloramentos no vale do rio homônimo, no estado de São Paulo, onde é objeto de numerosos estudos. A seção-tipo dessa formação, de idade Permiana, abrange o intervalo posicionado entre as formações Irati, subjacente e Pirambóia, sobrejacente (Schneider *et al.* 1974 apud Almeida, 2005). A Formação Irati é uma unidade pelito-carbonatada rica em matéria orgânica, com a predominância de litotipos de coloração cinza a preta, mas localmente apresenta coloração rosa a arroxeadada. Na sua porção setentrional, nos estados de Goiás e Mato Grosso, a porção argilosa é constituída principalmente por esmectitas trioctaédricas do grupo da saponita. A Formação Corumbataí é constituída por arenitos e pelitos com contribuição carbonática. Embora contenha níveis de coloração acinzentada, predominam as tonalidades arroxeadadas. Na região de Goiás os níveis pelíticos da Formação Corumbataí contrastam com a unidade subjacente, a Formação Irati, por serem formados por argilominerais do grupo das ilitas e esmectitas dioctaédricas. Este trabalho utiliza difração de raios-X – DRX para identificação mineral, mostra as diferenças entre a composição das argilas das formações Corumbataí e Irati, indicando distintas áreas fontes e condições de deposição.

Palavras-chave: Formação Corumbataí; argilominerais; difração de raios-X.