



Autora: Heloisa H. A. Silva, 2010.

Foto 24 - Detalhe de mancha clara da foto acima. Observar canal (poro retilíneo) com parede em cor branca e amarelada. Imagem obtida em lupa estereoscópica.

5.1.4 – Horizonte T1

Horizonte com transição (240 a 280 cm de profundidade) entre as cores do Horizonte Bw e T2. A cor úmida (matriz) nesse horizonte varia de 2,5 YR 5/8 (matriz) para 10 R 4/8 a partir de manchas vermelhas (cor úmida), centimétricas com limite difuso a nítido. A textura é muito argilosa. Observar na Foto 25 a presença de manchas vermelhas de limite nítido em amostra de torrão de solo. A estrutura é microgranular forte a moderada, subarredondada a arredondada e tamanho ultrafino. Ocorrem raros cascalhos com tamanho de 2 a 3 mm. A transição de cor nesse horizonte não foi identificada na topossequência trabalhada por MACEDO E BRYANT (1987) na mesma unidade geomorfológica (proximidades da trincheira). Os autores identificaram a cor 2,5YR em quase todo o perfil do Latossolo Vermelho,

mesmo abaixo do nível do lençol freático. A fração areia é composta por grãos de quartzo e fragmentos de couraça laterítica.



Autora: Heloisa H. A. Silva, 2010.

Foto 25 - Mancha vermelha, alongada de limite difuso em matriz 2,5 YR.

Horizonte Bw. Imagem obtida em lupa estereoscópica.

5.1.5 – Horizonte Bw

O horizonte Bw (50 a 240 cm de profundidade) possui textura muito argilosa e coloração 2,5YR 5/8. Ocorrem cascalhos de diâmetro 2 a 3 mm. A estrutura é microgranular forte a moderada e tamanho ultrafino. Apresenta manchas ocreas (5YR 7/8 - 2%) a partir de 150 cm, ligeiramente duras e milimétricas com limite difuso a nítido (Foto 26). Ocorrem raros nódulos pretos na fração areia.



Autora: Roselir Nascimento, 2007.

Foto 26- Mancha ocre (5YR 7/8 - 2%) ligeiramente dura com limite nítido e tamanho centimétrico. Observar a cor da matriz (2,5YR 5/8) argilosa do horizonte.

5.1.6 – Horizonte AB

O horizonte AB (30 a 50 cm de profundidade) é argiloso e possui coloração 2,5YR 4/8. Assim como o horizonte superior, são identificados cascalho de 2 a 3 mm de diâmetro (em 100 g – 2 grãos de cascalho). A estrutura é granular forte, muito fina a ultrafina. Ocorrem raros nódulos opacos na fração areia. Há raízes nesse horizonte. A fração areia é composta por grãos de quartzo e fragmentos de couraça laterítica.

5.1.7 – Horizonte A

O horizonte A (0 a 30 cm) possui textura argilosa e coloração 2,5 YR 4/6. Ocorrem poucos cascalhos de diâmetro 2 a 3 mm (Em 100 g – 1 grão de cascalho). A estrutura é granular, forte e muito pequena. Raízes são freqüentes nesse horizonte. A fração areia é composta por grãos de quartzo e poucos fragmentos de couraça laterítica (glóbula opaca).

5.2 – Descrição Química

Os resultados das amostras que compõem o perfil laterítico, submetidas ao ataque sulfúrico estão representados no Quadro 2.

Nota-se a reduzida presença dos óxidos no horizonte T4 (700 a 800 cm), devido à textura franco–arenosa do mesmo, conferindo com valores baixos de argila. Este perfil deve compor um nível mais arenoso do metarritmito.

O ferro livre (Quadro 2) encontrado ao longo do perfil apresenta no horizonte T4 valor baixo (3,25%) em relação aos horizontes superiores que se mantêm próximos a 10%. Tais valores são compatíveis com os encontrados por MACEDO & BRYANT (1987) em Latossolo Vermelho no residual de aplainamento do domo de Sobradinho/DF. No horizonte T2 há aumento substancial dos óxidos. Este horizonte apresenta 29,72% de SiO_2 e redução nos horizontes superiores. Os dados de Al_2O_3 na tabela possuem tendência inversa à apresentada pelo SiO_2 ao longo do perfil. A literatura pedológica (RODRIGUES & KLAMT, 1978; KER, 1993; ALLEONI&CAMARGO, 1995; WEBER et al., 2005) identifica essa tendência a partir do processo de dessilicatização com perda de sílica e formação de gibbsita (aumento do Al_2O_3 em direção à superfície) nos horizontes mais superficiais, o que evidencia alto grau de intemperização do Latossolo.

Os dados químicos aqui apresentados dos horizontes A e Bw estão de acordo com os identificados por BARBOSA (2007) e CAMPOS (2009) em Latossolos desenvolvidos sobre metarritmitos arenosos respectivamente na região de Sobradinho/DF e Fazenda Água Limpa (UnB - sul do DF), assim como os apresentados por MOTTA et al. (2002) em área do Planalto Central brasileiro.

Os índices Ki e Kr, nos horizontes T4, T3 indicam o predomínio de caulinita. No horizonte T2 ainda se identifica a caulinita, entretanto já se nota a redução do

valor de Kr. No T1 há redução significativa dos valores dos índices sugerindo a alteração da dominância da caulinita pela gibbsita e sesquióxidos de ferro. Nos horizontes superiores, os dados conferem com os valores em porcentagem dos óxidos de alumínio.

Segundo ALLEONI & CAMARGO (1995), a razão Fe_o/Fe_d e Al_o/Al_d expressa a evolução do elemento no solo e também dá indicação do grau de intemperismo, o que vem a corroborar com os dados de Ki. Essa tendência é explicada pela existência de óxidos livres nas formas cristalinas nos horizontes menos superficiais. Os óxidos de ferro amorfos decrescem do horizonte A para o B. RODRIGUES E KLAMT (1978) descreveram essa tendência para Latossolos Vermelhos no Distrito Federal justificando a redução da cristalização dos óxidos por conta da existência dos compostos orgânicos.

Prof. (cm)	Ataque Sulfúrico (H ₂ SO ₄)			Oxalato		CBD		<u>Alo</u>	<u>Feo</u>	<u>Ald</u>	<u>Fed</u>	Ki	Kr
	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	Ald	Fed	Alt	Fet	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
0 a 30 (A)	14,87	30,57	13,99	1,15	0,47	1,87	9,49	0,61	0,04	0,06	0,67	0,49	0,33
30 a 50 (AB)	15,08	30,18	13,83	1,01	0,31	1,53	8,47	0,66	0,03	0,05	0,61	0,5	0,34
50 a 240 (Bw)	15,71	32,9	14,57	0,89	0,21	1,55	9,10	0,57	0,02	0,04	0,62	0,45	0,31
240 a 280 (T1)	16,14	34,96	14,97	1,06	0,19	1,69	9,65	0,62	0,01	0,04	0,64	0,46	0,32
280 a 480 (T2)	28,63	27,26	11,51	0,36	0,20	0,68	10,49	0,52	0,01	0,02	0,91	1,05	0,73
480 a 700 (T3)	30,55	27,74	11,18	0,20	0,18	0,65	11,46	0,32	0,02	0,02	1,02	1,1	0,78
700 a 800 (T4)	9,73	7,83	4,82	0,04	0,02	0,18	3,25	0,22	0,006	0,02	--	1,24	0,77

Quadro 02 – Atributos Químicos dos horizontes que compõem o perfil laterítico.

5.3 – Caracterização Mineralógica

Os resultados da análise mineralógica das frações total e argila das amostras estudadas, submetidas ao difratômetro de Raios-X (UnB/UFG), são apresentados na Figura 42. Na base do perfil (Horizonte **T4**) o quartzo é o mineral mais abundante seguido da caulinita (difratograma 7a e 7b) e hematita como mineral menor. Este resultado é confirmado pelo difratograma da amostra de solo total, glicolada e calcinada analisada em laboratório de mineralogia de Furnas/GO, de amostra coletada a 700 cm (Figura 43).

Os dados apresentados no Quadro 03 representam a mineralogia da fração argila dos horizontes a partir da técnica de alocação (semi-quantificação) dos dados de ataque sulfúrico e a quantificação de gibbsita e caulinita por análise termogravimétrica (ATG). Os resultados do horizonte **T4** conferem com os minerais principais encontrados nos difratogramas. A ausência da gibbsita e goethita para esse horizonte é verificada nas análises por ataque sulfúrico e ATG.

Nas amostras de fragmentos de couraça (glébulas) de tamanho cascalho deste horizonte foram identificados minerais típicos de couraças lateríticas, compatíveis com os resultados encontrados por LIMA (2002). Na profundidade de 740 cm (Figura 46) foram identificados, respectivamente, picos característicos de caulinita e quartzo com traços de hematita e goethita, anatásio e illita. Na profundidade de 790 cm (Figura 47) foram identificados picos de caulinita, quartzo e hematita como minerais principais e subordinadamente, goethita e illita.

No horizonte **T3** (Figura 42 - 6a e 6b) identificam-se os minerais principais: quartzo, caulinita e gibbsita subordinadamente. A hematita ocorre como traço devido ao pico pouco pronunciado. Entretanto, é evidente a influência desse mineral, mesmo em baixas concentrações, para a definição da cor 10R.

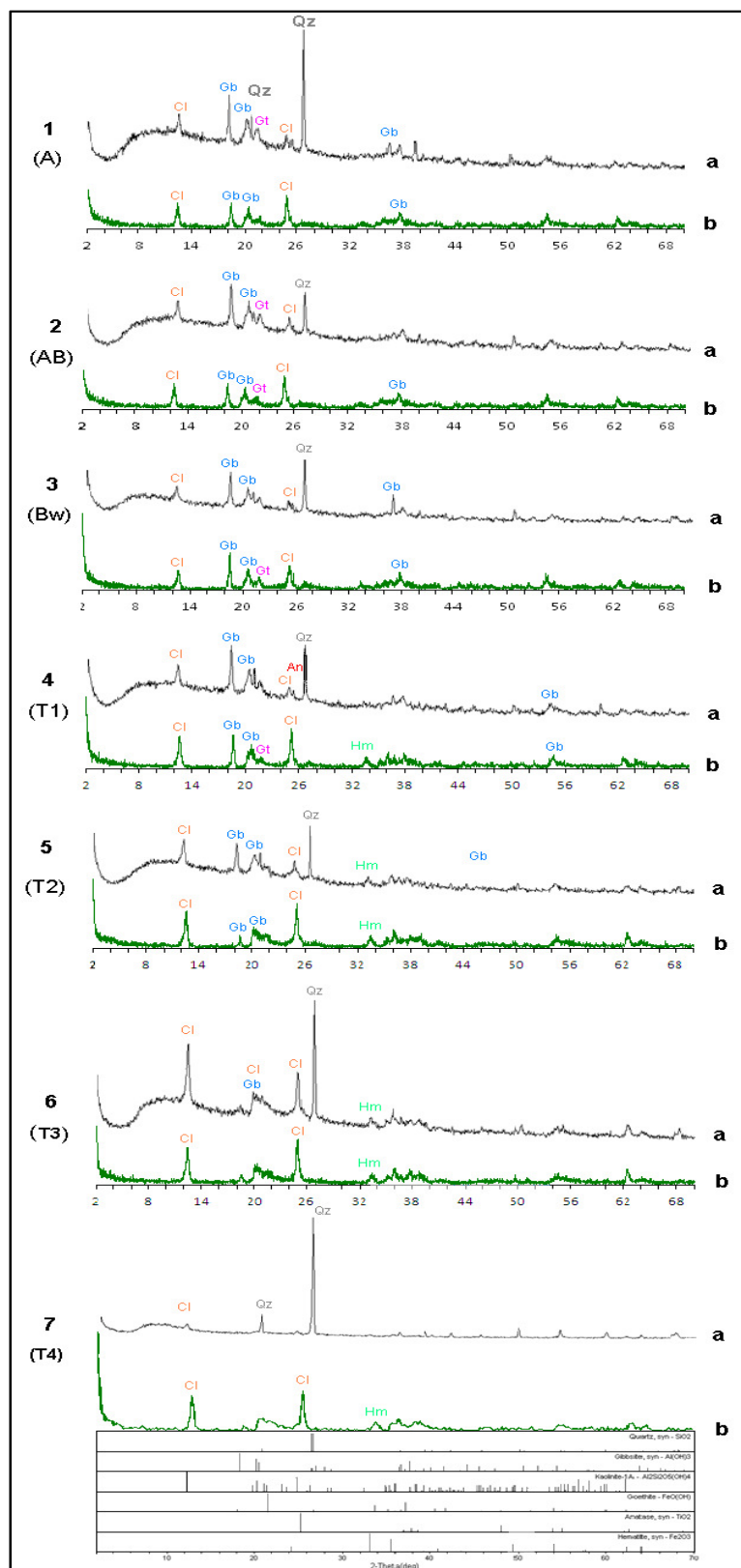


Figura 42 - Difratoformas de Raios -X das frações total (preto) e argila (verde). Qz:quartzo, Cl:caulinita; Gb:gibbsita; Gt:Goethita;Hm: hematita; An:Anatásio.

O pico da caulinita é maior que o do horizonte **T4**, o que confere com o aumento da fração argila em relação ao horizonte inferior (Figura 41 - argilo-arenoso com 41% de argila na base do horizonte e 63% na parte média do horizonte). Esse horizonte é caracterizado mineralogicamente como caulinitico, confirmado pelos valores de Ki e Kr (Quadro 02) e contém os maiores índices verificados na semi-quantificação e ATG (Quadro 03). Esses dados são similares aos levantados por MACEDO & BRYANT (Figura 27 - pag. 48).

A goethita e gibbsita ocorrem no difratograma da Figura 46, na profundidade de 600 cm como traços. A existência de goethita neste horizonte sugere a presença do lençol freático no período das chuvas, alterando quimicamente a hematita ou pode estar associada às manchas claras que ocupam esse horizonte e se localizam nas paredes de poros alongados (Fotos 22, 23, 24).

Os difratogramas referentes às manchas claras (Figura 47 e 48) registram a mineralogia composta de caulinita, quartzo e em picos menos pronunciados, goethita, hematita e illita.

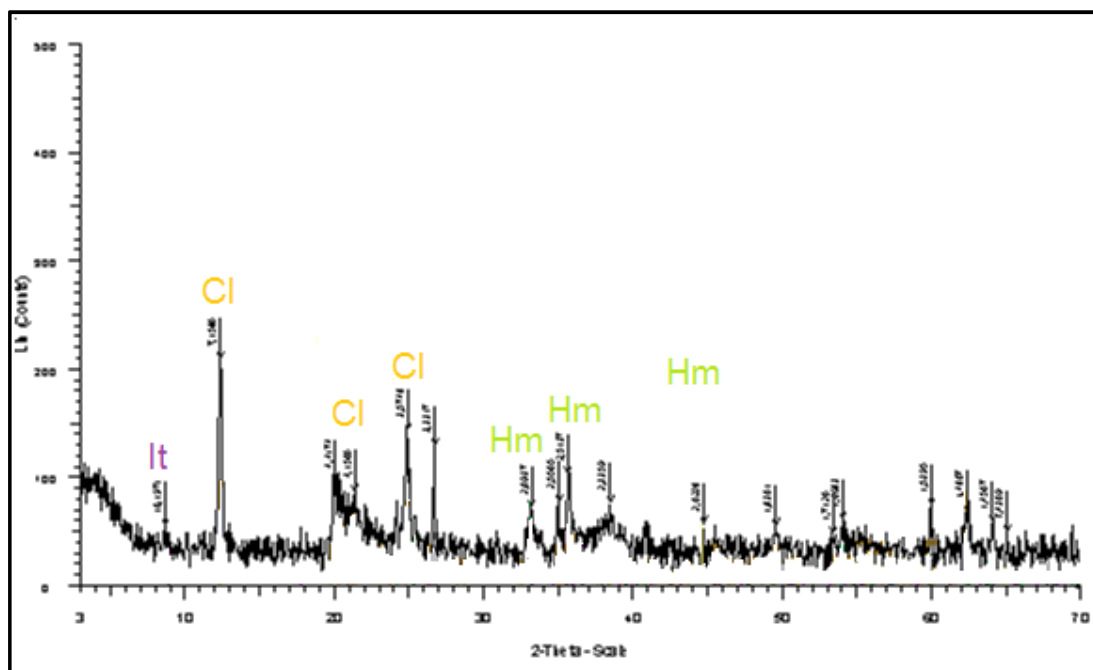


Figura 44 - Difratoograma de Raios-X da amostra de glóbula (740 cm).

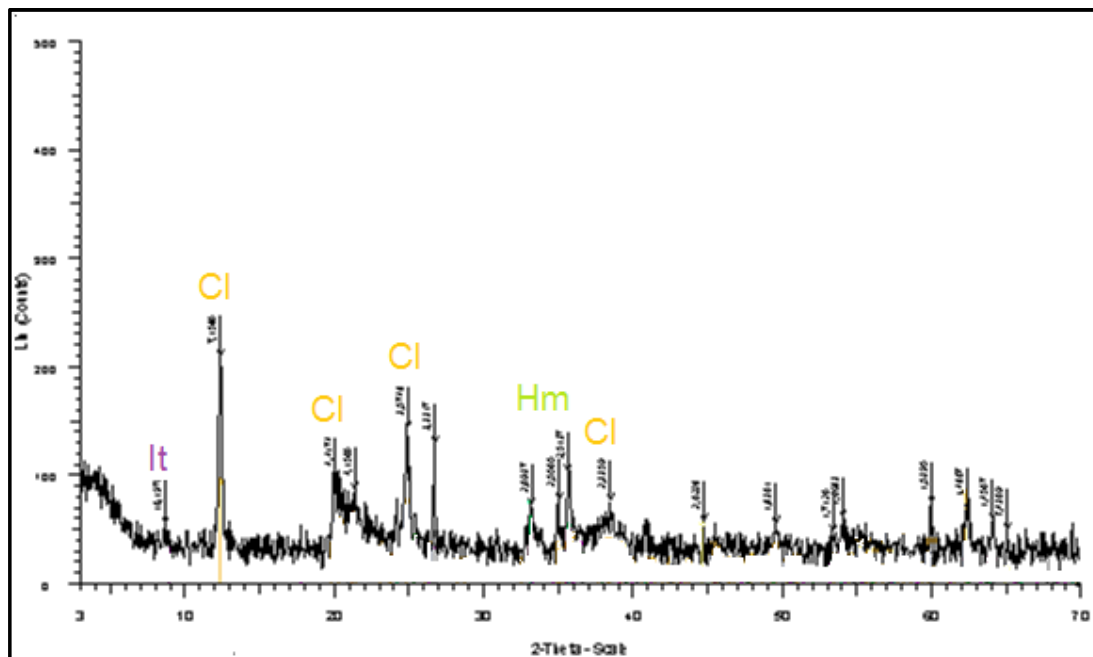


Figura 45 - Difratoograma de Raios-X da amostra de glóbula (790 cm).

Figura 47 - Difratoograma de amostra de manchas claras do horizonte T3.

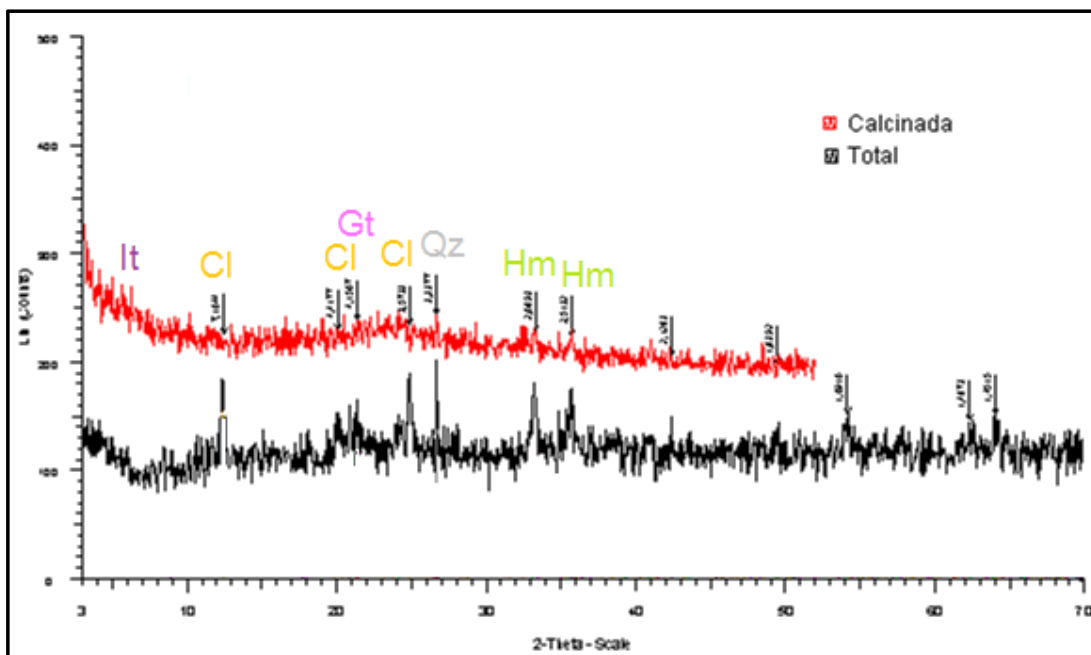


Figura 48 - Difratoograma de amostra de manchas claras do horizonte **T2**.

No horizonte **T2** (Figura 42 - 5a e 5b), o pico de caulinita é menos intenso e mantém tal tendência até o horizonte A, o que caracteriza o processo de dessilicização (conforme apresentado no item 6.2, como parte da evolução do perfil). Nesse contexto, há aumento do pico da gibbsita e a hematita ocorre como mineral subordinado. A classificação mineralógica desse horizonte até a superfície é oxídica-gibbsítica (Quadro 03). Em relação à gibbsita e caulinita ocorre um comportamento homogêneo até a superfície.

Nos horizontes que se seguem em direção à superfície (*solum*), nota-se a presença do quartzo com reduzida intensidade dos picos. A partir do horizonte **T1** (transição de cores de 10R para 2,5YR) observa-se o pico característico da goethita, o que sugere aumento de umidade nesses horizontes, apesar da presença da hematita caracterizando cor de Latossolo Vermelho (2,5 YR). Os valores de gibbsita são os mais altos do perfil e conferem com os valores de Al_2O_3 do Quadro 01.

O Bw, assim como o AB e A, acompanha o processo de intemperização favorecendo a dessilicatização no perfil, muito similar aos horizontes **T1** e **T2**. A presença de goethita sugere condições pedogenéticas mais úmidas representadas provavelmente pela variação de drenagem no solo.

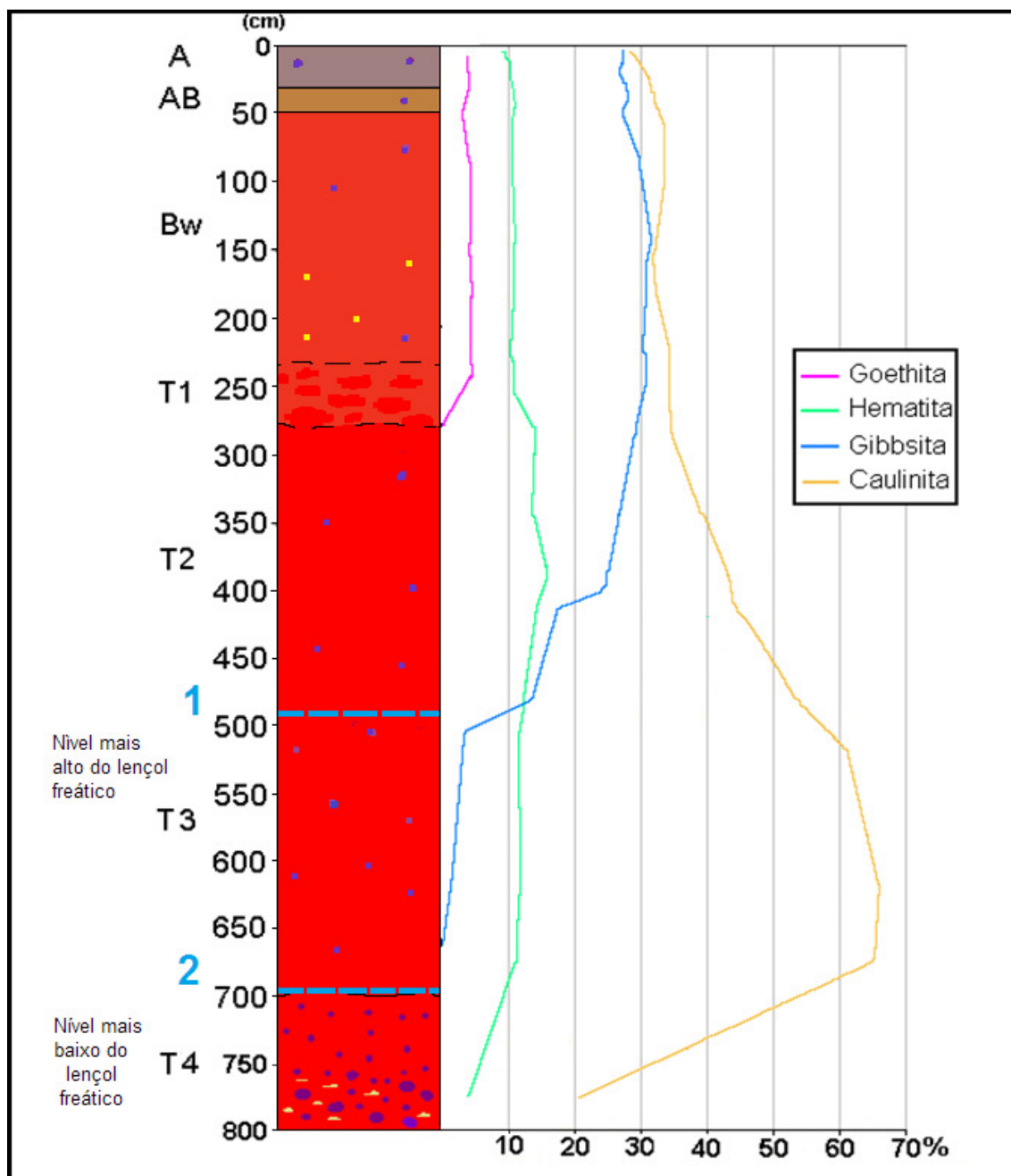


Figura 49 - Composição mineralógica da fração argila ao longo do perfil laterítico.

5.4 – Descrição Micromorfológica

A análise das lâminas delgadas provenientes das amostras indeformadas contribuiu para a identificação da microestrutura do perfil laterítico organizada em horizontes e descrita abaixo.

5.4.1 - Horizonte T4

O horizonte T4 identificado por apresentar textura franco-arenosa e estar imerso no lençol freático foi descrito a partir da interpretação de duas lâminas delgadas e fragmento de cascalho (glóbula rendada), localizados nas profundidades de 770 cm e 740 cm. Trata-se, pois, de um horizonte que está sob a influência de umidade constante ao longo do ano e constitui-se mineralogicamente de quartzo e caulinita, conforme observado no item 6.3.

5.4.1.1 – Descrição micromorfológica das assembléias da lâmina 1

A lâmina delgada 1 (Figura 50) contém duas assembléias distintas identificadas pela diferenciação do fundo matricial.

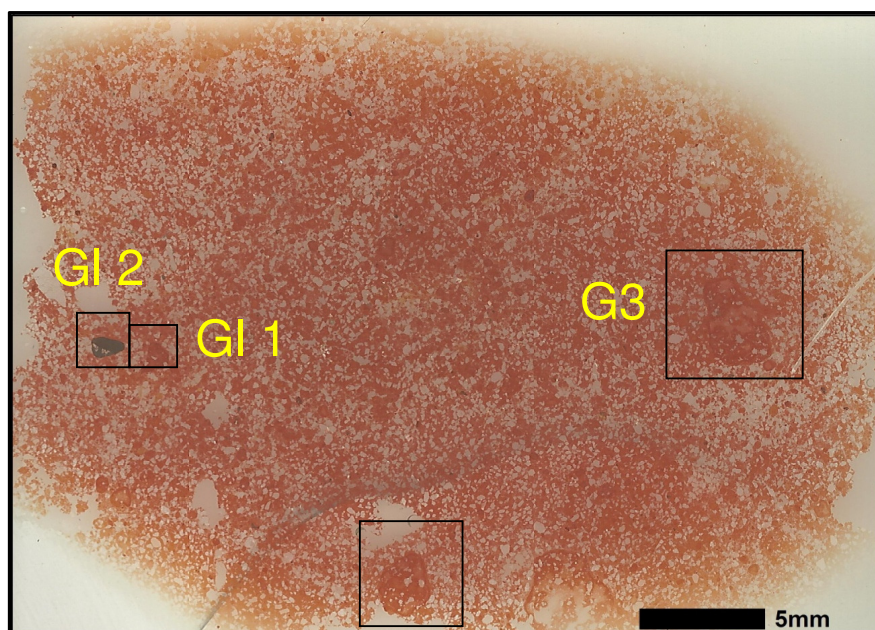


Figura 50 - Lâmina delgada 1 do horizonte T4 (770 cm). Imagem digitalizada em scanner.

A assembléia 1 ocupa aproximadamente 30% da lâmina. Não possui continuidade e se encontra dispersa em blocos isolados e envoltos na assembléia 2 (Figura 51a) com delimitação nítida ou de forma difusa, apresentando transição para a microestrutura granular a partir de microfissuras (Figura 52) que se interconectam isolando plasma como microagregado. Apresenta distribuição relativa porfírica organizada como massa densa (plasma) em processo de fragmentação. Possui esqueleto e poros (Figura 51b). O plasma possui cor avermelhada e, por vezes, se apresenta mais avermelhado ou marrom - avermelhado, constitui-se de feições semelhante às glébulas. É opaco, isotrópico e não apresenta orientação preferencial. Os grãos de quartzo são subangulosos a subarredondados com dimensão dominante de areia média. Apresentam fraturas internas, cavidade de dissolução e distribuição aleatória. A assembléia 1 apresenta menor quantidade de grãos de quartzo, quando comparada à assembléia 2. Os poros são alongados e pequenos (tamanho do silte), identificados como microfissuras.

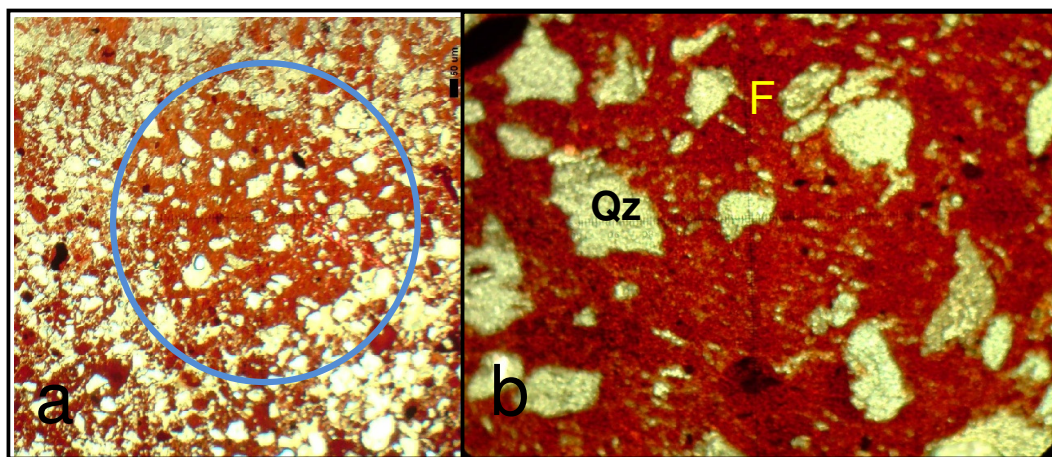


Figura 51 - Fotomicrografia de estrutura maciça (círculo azul) rodeada por microagregados misturados a grãos de quartzo (a); Detalhe da estrutura maciça (b). Qz: grão de quartzo; F: fissuras. Nicóis paralelos.

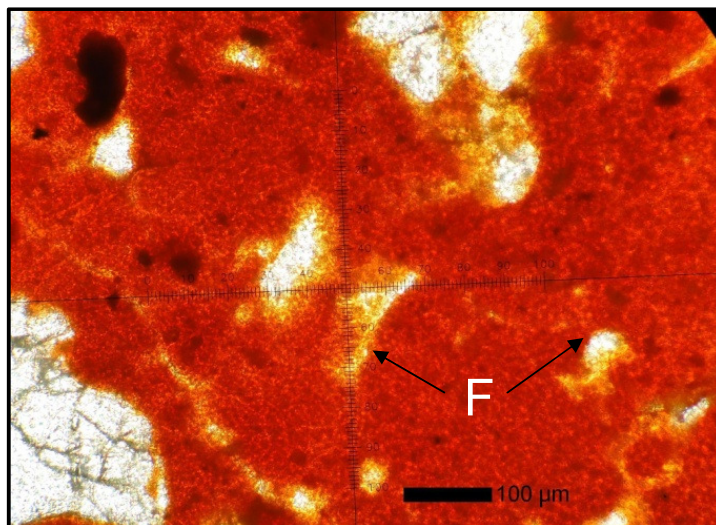


Figura 52 - Zonas de microfissuras (F) no plasma da assembléia 1.

A assembléia 2 (Figura 53a) é constituída por microagregados granulares subarredondados a arredondados, ultrafinos com pedalidade moderadamente desenvolvida (dominante) a bem desenvolvida e com distribuição relativa enáulica. A superfície dos microagregados se apresenta difusa. Os poros são de empacotamento interconectantes a parcialmente interconectantes. O plasma se distribui entre os fragmentos arenosos e poros, apresentando variação de cores desde o vermelho escuro ao vermelho-amarelo. Ocupa 60% do fundo matricial.

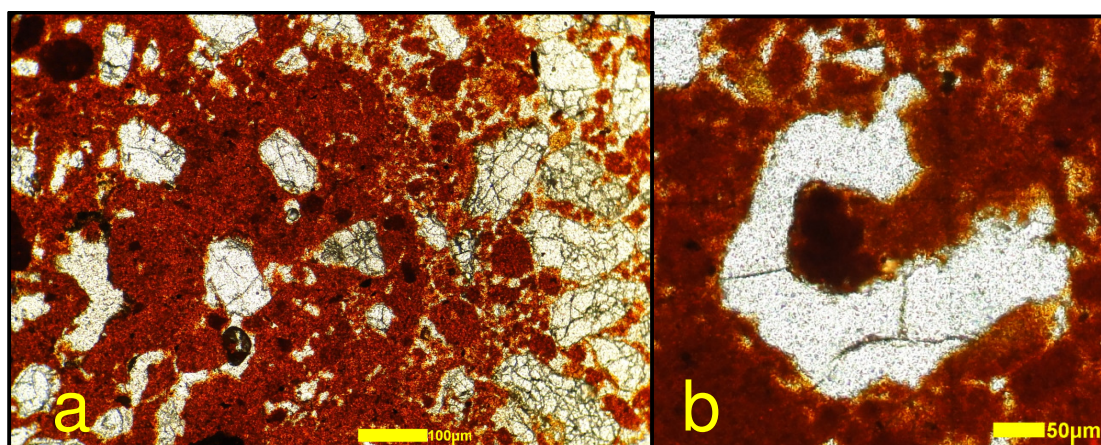


Figura 53 - Fotomicrografia de estrutura maciça com transição para microagregados ultrafinos (a). Grão de quartzo com cavidade de dissolução e fraturado (b). Observar superfície externa picotada e cariada. Nicóis paralelos.

O esqueleto é formado por grãos de quartzo subangulosos a subarredondados com diâmetro médio dominante de 200 a 500 μm (areia média). Os grãos de quartzo são fraturados internamente, apresentam cavidades de dissolução e rugosidade superficial picotada a ondulada (Figura 53b). Alguns setores se encontram cariados. Ocupam 40% do fundo matricial, apresentam distribuição de base linear, bandada e aleatória. Os fragmentos de couraça presentes na fração areia e identificados da análise textural como parte integrante da fração areia são descritos no item referente à pedoforma. Os poros são de empilhamento fracamente intercomunicantes a interconectantes. São identificadas algumas cavidades.

Em alguns setores contíguos aos poros (cavidades) da assembléia 2 observa-se a presença de plasma amarelado preenchendo os poros entre os microagregados (Figura 54 a e b), indicando presença de goethita como óxido de ferro hidratado devido à presença da água do lençol freático em alguns pontos do horizonte.

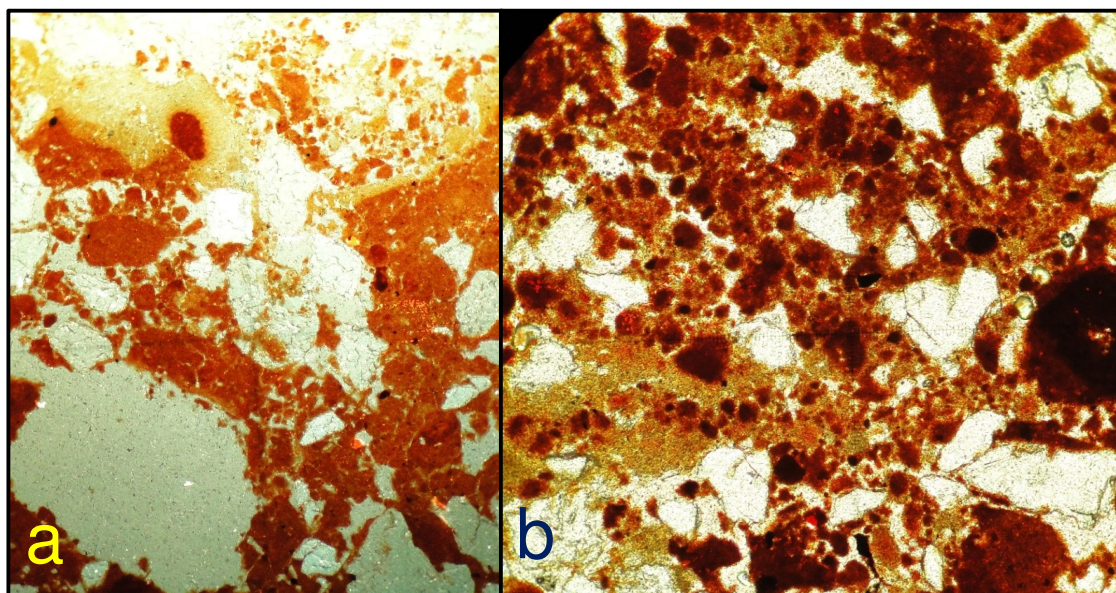


Figura 54 - Fotomicrografia de setores (a e b) com hidromorfismo. Nicóis paralelos.

5.4.1.2 – Descrição micromorfológica de pedofeições da lâmina 1.

As pedofeições são identificadas como glébulas e pedotúbulos. As glébulas se encontram distribuídas aleatoriamente e estão associadas à fração areia e cascalho e se encontram envoltas em plasma maciço ou em microagregados. A glóbula 1 (Figura 50 - Gl1) possui diâmetro de areia (areia grossa) e morfologia externa angulosa a semi-angulosa com alguns setores picotados (Figura 55 a e b).

O limite da glóbula é nítido e a borda se apresenta mais escura (marrom-avermelhado). No entanto, há inúmeros fragmentos de glébulas menores em volta dessa pedofeição sugerindo processo de fragmentação a partir da borda. A presença de grão de quartzo na borda, em contato com o plasma, também sugere processo de degradação da glóbula. Internamente, a glóbula apresenta distribuição relativa porfírica formada por plasma, raros grãos de quartzo e poucos poros visíveis, diferenciando-se do plasma ao seu redor.

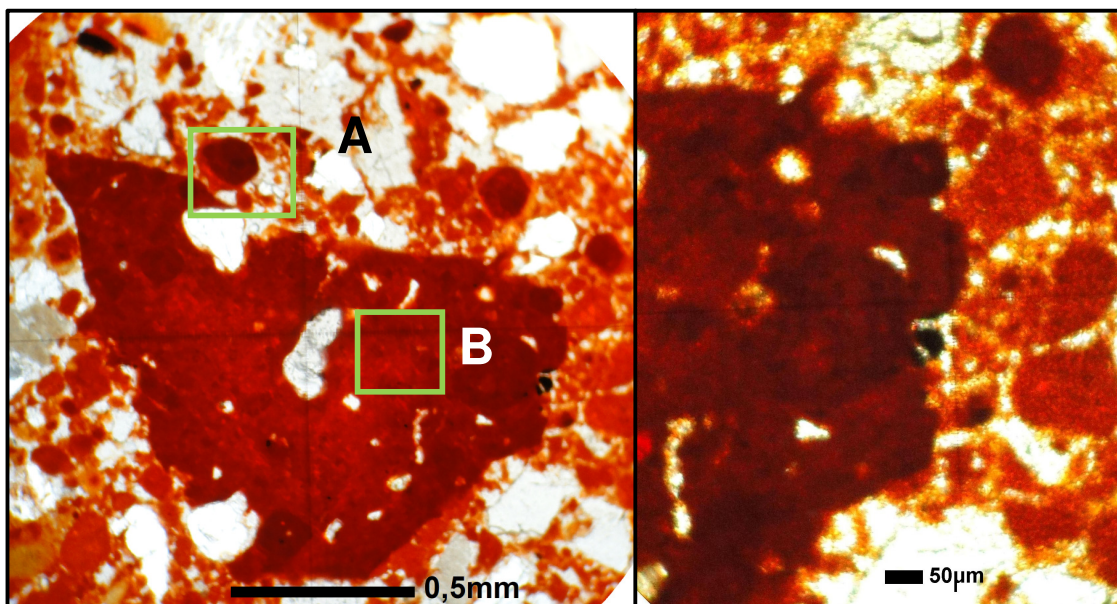


Figura 55 - Fotomicrografia da glóbula 1 (Gl1 na Figura 51). a: Observar presença de fragmentos de glébulas (tamanho de areia) envoltos da glóbula 1. b: detalhe da borda picotada. (Nícoís paralelos)

A Figura 56 corresponde ao trecho **A** na Figura 55 que representa a borda da glóbula (Gl 1) e material pedogenético do entorno desta.

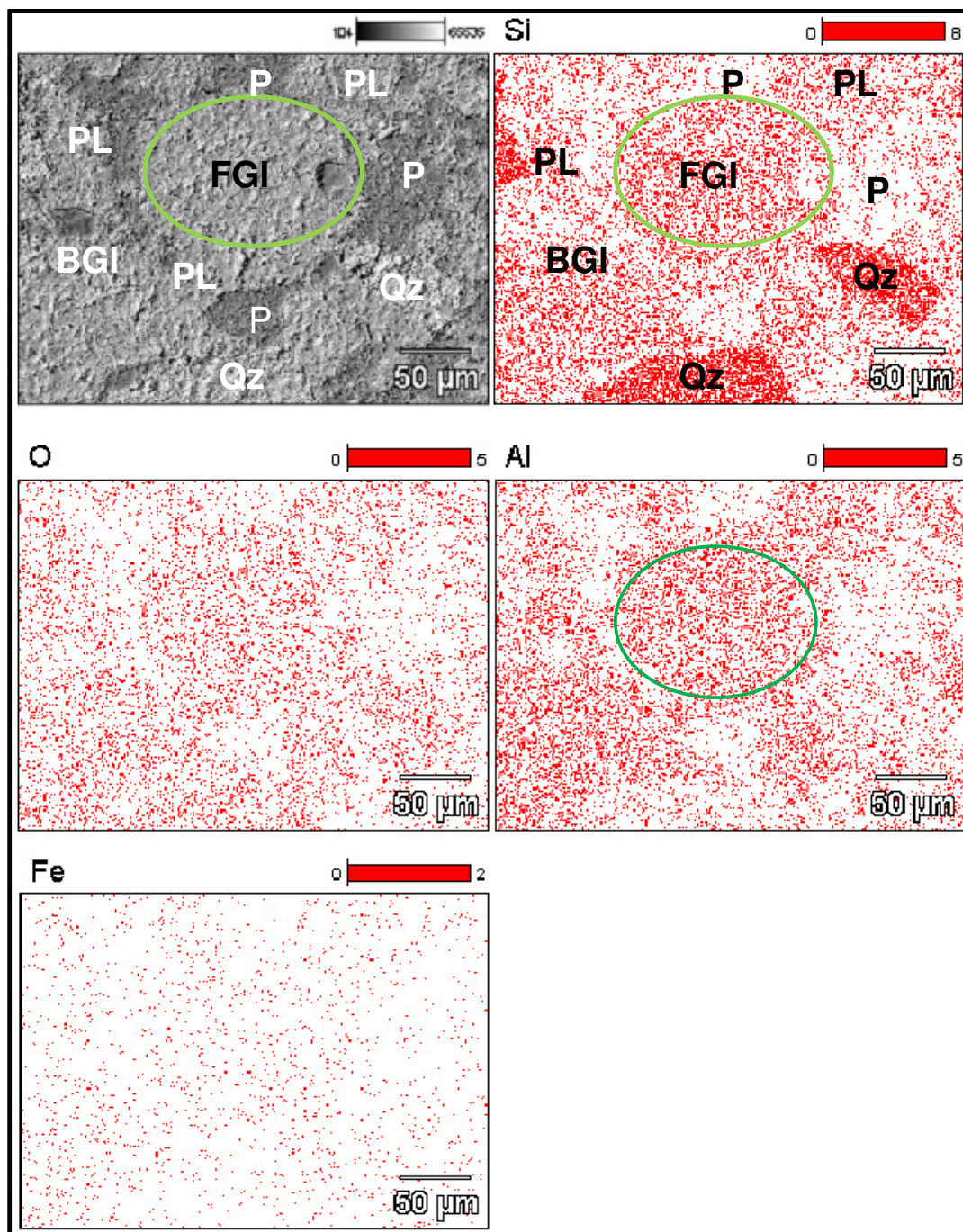


Figura 56 - Imagem EDS do trecho **A** e Mapas de distribuição do silício, oxigênio, alumínio e ferro. FGI - fragmento de glóbula; Qz - quartzo; BG - borda da glóbula 1; PL - plasma; P – poro.