

INFORME DE RECURSOS MINERAIS

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL

*Série Rochas e Minerais
Industriais, nº 03*

Minerais para a Construção Civil



PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO NO DOMÍNIO MÉDIO AMAZONAS

Manaus – 2008

 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Nelson José Hubner Moreira
Ministro de Minas e Energia - (Interino)

Claudio Scliar
Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM Serviço Geológico do Brasil

Agamenon Sergio Lucas Dantas
Diretor-Presidente

Fernando Pereira de Carvalho
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento- DRI

Manoel Barretto da Rocha Neto
Diretor de Geologia e Recursos Minerais - DGM

José Ribeiro Mendes
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial - DHT

Eduardo Santa Helena
Diretor de Administração e Finanças - DAF - (Interino)

Reinaldo Britto
Chefe do Departamento de Recursos Minerais - DEREM

Marco Antônio de Oliveira
Superintendente Regional de Manaus - SUREG/MA - (Interino)

EQUIPE TÉCNICA

Norma Maria da Costa Cruz
Divisão de Paleontologia – DIPALE

Ivens de Araújo Brito
Consultor socioeconômico da SUFRAMA

Nelson Joaquim Reis
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Raimundo de Jesus Gato D'Antona
Supervisão de Avaliação de Recursos Minerais

Amaro Luis Ferreira
Supervisão de Geoprocessamento

Raimundo de Jesus Gato D'Antona
Chefe do Projeto

Raimundo de Jesus Gato D'Antona e Nelson Joaquim Reis
Organização do Texto

Maria Tereza da Costa Dias
Editoração, Diagramação e confecção de CD em flash – GERID-MA

República Federativa do Brasil
Ministério das Minas e Energia
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
CPRM – Serviço Geológico do Brasil
Diretoria de Geologia e Recursos Minerais
Departamento de Recursos Minerais

SÉRIE ROCHAS E MINERAIS INDUSTRIAIS

**PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO
NO DOMÍNIO MÉDIO AMAZONAS**

*Silvio Roberto Lopes Riker
Nelson Joaquim Reis
Raimundo de Jesus Gato D`Antona
Ivens de Araújo Brito*

*Superintendência Regional de Manaus
2008*

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Edson Lobão
Ministro de Minas e Energia

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

Cláudio Scliar
Secretário

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Agamenon Sérgio Lucas Dantas
Diretor-Presidente

Manoel Barretto da Rocha Neto
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Eduardo Santa Helena
Diretor de Administração e Finanças

José Ribeiro Mendes
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Fernando Pereira de Carvalho
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Reinaldo Santana Correa de Brito
Chefe do Departamento de Recursos Minerais

Marco Antônio de Oliveira
Superintendente Regional de Manaus

EQUIPE TÉCNICA

Norma Maria da Costa Cruz
Divisão de Paleontologia – DIPALE

Marcelo Esteves Almeida
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Amaro Luis Ferreira
Gerente de Relações Institucionais

Raimundo de Jesus Gato D`Antona
Supervisão de Avaliação de Recursos Minerais

Silvio Roberto Lopes Riker
Chefe do Projeto

Nelson Joaquim Reis

Ivens de Araújo Brito
Consultor da Sócioeconomia

Silvio Roberto Lopes Riker e Nelson Joaquim Reis
Organização do Texto

Aldenir Justino de Oliveira
Geoprocessamento

Maria Tereza da Costa Dias
Editoração, Diagramação e confecção de CD em flash – GERID-MA

Informe de Recursos Minerais, Série Rochas e Minerais Industriais

Ficha Catalográfica

P943pr Projeto Materiais de construção no domínio médio Amazonas /
Silvio Roberto Lopes Riker, Nelson Joaquim Reis, Raimundo
de Jesus Gato D`Antona, Ivens de Araújo Brito. _ Manaus :
CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2008.
168 p.: il., 2 mapa ; 30 cm. _ (Informe de Recursos
Minerais. Série Rochas e Minerais Industriais, 03)

Anexo mapa geológico e mapa de estações, 1:250.000.

1.Geologia econômica - Amazonas. 2. Economia mineral. 3.
Materiais de construção. I. Riker, Roberto Lopes. II. Reis, Nelson
Joaquim. III. D'Antona, Raimundo de Jesus Gato. IV. Brito, Ivens
de Araújo. V. Título. VI. Série.

CDD 553.9811

O Informe de Recursos Minerais objetiva sistematizar e divulgar os resultados das atividades técnicas da CPRM nos campos da geologia econômica, prospecção, pesquisa e economia mineral. Tais resultados são apresentados em diversos tipos de mapas, artigos bibliográficos, relatórios e estudos.

Em função dos temas abordados são distinguidas dez séries de publicações, conforme abaixo relacionadas:

- 1) Série Metais do Grupo da Platina e Associados;
- 2) Série Mapas Temáticos do Ouro, escala de 1:250.000;
- 3) Série Ouro – Informes Gerais;
- 4) Série Insumos Minerais para Agricultura;
- 5) Série Pedras Preciosas;
- 6) Série Economia Mineral;
- 7) Série Oportunidades Minerais – Exame Atualizado de Projetos;
- 8) Série Diversos;
- 9) Série Rochas e Minerais Industriais;
- 10) Série Metais – Informes Gerais.

A aquisição de exemplares deste informe poderá ser efetuada diretamente na Superintendência Regional de Manaus ou na Divisão de Documentação Técnica, no Rio de Janeiro.

RESUMO

ABSTRACT

1 – INTRODUÇÃO	1
2 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO	2
3 – OBJETIVOS	3
4 – DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO	4
5 – ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	8
5.1 – Clima	8
5.2 – Domínio Morfotectônico	8
5.3 – Vegetação	8
5.4 – Hidrografia	8
6 – GEOLOGIA	10
6.1 – Geologia Regional	10
6.2 – Geologia do Médio Amazonas	12
6.2.1 – FORMAÇÃO ALTER DO CHÃO (K2ac)	12
6.2.2 – FORMAÇÃO NOVO REMANSO (N12nr)	17
6.2.3 – DEPÓSITOS DE TERRAÇOS ALUVIONARES (N3ta)	24
6.2.4 – DEPÓSITOS ALUVIONARES DE PLANÍCIE ALUVIAL (N4apa)	29
6.2.5 – DEPÓSITOS ALUVIONARES (N4a)	30
7 – GEOQUÍMICA	32
7.1 – Geoquímica de Litotipos da Formação Alter do Chão	32
7.1.1 – ARENITO	32
7.1.2 – ARGILITO	32
7.2 – Geoquímica de Litotipos da Formação Alter do Chão na Evolução do Perfil Laterítico e Espodossolo	32
7.2.1 – ARGILITO CAULÍNÍTICO	32
7.2.2 – ARGILITO MOSQUEADO	32
7.2.3 – CROSTA LATERÍTICA FERRUGINOSA	33
7.2.4 – AREIA ESPODOSSÓLICA	33
7.3 – Geoquímica de Litotipos da Formação Novo Remanso	33
7.3.1 – ARENITO FERRUGINOSO /ARENITO CONGLOMERÁTICO FERRUGINOSO	33
7.4 – Geoquímica de Litotipos da Formação Novo Remanso na Evolução do Perfil Laterítico e Espodossolo	33
7.4.1 – ARGILITO CAULÍNÍTICO	33
7.4.2 – ARGILITO MOSQUEADO	33
7.4.3 – CROSTA LATERÍTICA FERRUGINOSA	34

7.4.4 – AREIA ESPODOSSÓLICA	34
7.5 – Geoquímica de Litotipos dos Depósitos de Terraços Aluvionares	34
7.5.1 – ARGILA	34
7.5.2 – ARGILA MOSQUEADA	34
7.6 – Geoquímica de Litotipos dos Depósitos Aluvionares e Planície Aluvial	35
7.7 – Geoquímica de Litotipos dos Depósitos Aluvionares	35
8 - CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE ARGILAS	36
8.1 – Ensaios Cerâmicos Preliminares e Testes Específicos para Tijolos e Telhas em Argilas da Formação Alter do Chão	36
8.1.1 – CERÂMICA BRANCA	36
8.1.2 – CERÂMICA VERMELHA (TIJOLOS E TELHAS)	36
8.2 – Testes Específicos para Tijolos e Telhas em Argilas da Formação Novo Remanso	37
8.3 - Testes Específicos para Tijolos e Telhas em Argilas dos Depósitos de Terraços Aluvionares	37
8.4 - Testes Específicos para Tijolos e Telhas em Argilas de Planícies Aluvionares	37
9 - POTENCIALIDADE PARA MINERAIS INDUSTRIAIS NO MÉDIO AMAZONAS	39
9.1 – Argila	39
9.2 – Areia	46
9.3 – Brita	50
9.4 – Caulim	50
9.5 - Laterito Ferruginoso	52
9.6 – Turfa	53
10 - ASPECTOS SÓCIOECONÔMICOS DO MÉDIO AMAZONAS	55
11 - OPORTUNIDADES DE INVESTIMENTO NO SETOR CERÂMICO	58
11.1 – Implemento de Olarias na Microrregião do Entorno de Manaus	59
11.2 – Implemento de Olarias na Microrregião do rio Madeira	60
11.3 – Implemento de Olarias na Microrregião da Margem Esquerda do rio Amazonas	61
11.4 – Implemento de Olarias na Microrregião da Margem Direita do rio Amazonas	62
11.5 – Proposta de Investimentos para o Fabrico de Artesanato Cerâmico	63
12 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	67
13 - Referências Bibliográficas	69
14 - Agradecimentos	74

O Projeto “Materiais de Construção no Domínio Médio Amazonas” refere-se à pesquisa geológica voltada para bens minerais com aplicação na indústria da construção civil, tais como a argila para tijolos e telhas, areia, brita, caulim e lateritos. A área, objeto do estudo, encontra-se na região do Médio Amazonas e inclui total ou parcialmente os municípios de Manaus, Autazes, Careiro da Várzea e Itacoatiara (Microrregião do Entorno de Manaus), Borba e Nova Olinda do Norte (Microrregião do rio Madeira), Itapiranga, Silves, Urucará e São Sebastião do Uatumã (Microrregião da margem esquerda do rio Amazonas) e Urucurituba, Maués e Boa Vista do Ramos (Microrregião da margem direita do rio Amazonas). Recobre uma área de aproximadamente 30.818,29 km² que abrange parte das folhas SA.21-Y-B, SA.21-Y-C e SA.21-Y-D no corte cartográfico de 1:250.000. Cinco unidades sedimentares, do Cretáceo Superior ao Holoceno, foram foco de investigação geológica, sendo que as unidades mais antigas desenvolvem importante perfil laterítico: a) a Formação Alter do Chão reúne quartzo arenitos, arenitos caulíníticos, argilitos e caulim; b) a Formação Novo Remanso, Mioceno – Plioceno, reúne arenitos ferruginosos e argilitos; c) Depósitos de terraços aluvionares e d) Depósitos aluvionares de planície aluvial (sub-recentes) e e) Depósitos aluvionares (recentes). Os arenitos da fácies “Arenito Manaus” da Formação Alter do Chão revelam aproveitamento para brita; as argilas caulíníticas da zona saprolítica (perfil laterítico) registram interesse na indústria da cerâmica branca e aquelas do horizonte mosqueado (perfil laterítico) concentram potencial para a indústria da cerâmica vermelha. As crostas ferruginosas têm amplo emprego na área da construção civil. As argilas mosqueadas da Formação Novo Remanso têm emprego na indústria da cerâmica vermelha, tanto na fabricação de tijolos como de telhas. As argilas mosqueadas dos Depósitos de terraços aluvionares (Pleistoceno Superior) encontram emprego na indústria da cerâmica vermelha, tanto no fabrico de tijolos como de telhas. As planícies aluvionares configuram um metalotecto para a argila, podendo ser amplamente utilizada no fabrico de tijolos e telhas. A areia que se concentra no interior das formações Alter do Chão e Novo Remanso corresponde a depósitos residuais, tendo emprego direto tão somente na área da construção civil. O setor cerâmico no Médio Amazonas investe muito pouco em inovação tecnológica e em análises laboratoriais, atuando única e exclusivamente na prática e experiência empíricas. Estudos socioeconômicos viabilizaram para algumas sedes municipais, a implantação de pequenas olarias para o fabrico de tijolos e cerâmica artesanal, tendo como foco o baixo custo de investimento, elevada rentabilidade e aproveitamento de mão-de-obra local na geração de emprego.

ABSTRACT

The project “Materiais de Construção no Domínio Médio Amazonas” refers to the geological research for mineral goods for use in the civil construction and includes clay, sand, kaolin, gravel/brittle rock and lateritic gravel. The area is located in the western portion of the Amazon Basin and corresponds to the Middle Amazonas. It includes the municipalities of Manaus, Autazes, Careiro da Várzea and Itacoatiara (Microregion around of Manaus), Borba and Nova Olinda do Norte (Microregion of the Madeira River), Itapiranga, Silves, Urucará and São Sebastião do Uatumã (Microregion of the left margin of Amazonas River) and Urucurituba, Maués and Boa Vista do Ramos (Microregion of the right margin of the Amazonas River). It covers 30.818,29 kilometers square encompassing part of the sheet SA.21-Y-B, SA.21-Y-C and SA.21-Y-D in the 1:250.000 scale. Geologically the area features five units, Cretaceous to Holocene, which are the focus of the investigation. Weathering and runoff developed throughout the Neogene on these ancient rocks have created a thick mantle of alteration and supergenic formation of lateritic profiles. The Alter do Chão Formation is represented by quartz sandstones, kaolinitic sandstones, mudstones and kaolin. The Novo Remanso Formation is represented at mostly by ferruginous sandstones and mudstones. Terrace and Holocene alluvial deposits have distribution in widespread margin throughout the main drainages and cover the most ancient rocks. Clay deposits coming from the mantled argillaceous horizon, product of intemperism of the Alter do Chão Formation have confirmed the potentialities for the use in red ceramic industries, more specifically in the manufacture of bricks and tiles. This is also true to Novo Remanso Formation where those products are relevant. The terrace and alluvial mantled clay deposits also represent important potential deposits for red ceramic in the Middle Amazonas Domain. They constitute a raw material source for the handicraft ceramic industries. The sandy deposits into the old sedimentary formations are residual and revealed potential to be used only in civil construction. The sector still invests little in technological innovation, in geologic research and in laboratory analysis. It works empirically based on practice and experience. Studies reveals to some municipalities the possibility to implement small potteries for the production of bricks and artisan ceramics, having as focus the low cost of investment, raised yield and local exploitation of man power in the job generation.

1 - Introdução

O Projeto Materiais de Construção no Domínio Médio Amazonas, executado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM através da Superintendência Regional de Manaus, está inserido no *Programa de Recursos Minerais do Brasil*, o qual integra o Plano Anual de Trabalho (PAT) no período 2004-2007. Está em sintonia com o Plano Plurianual - PPA do Governo Federal e *Subprograma Minerais para a Construção Civil* que objetiva fomentar políticas habitacionais, promover maior acesso a bens minerais pelo consumo popular, gerar emprego, renda, tributos e reduzir as desigualdades regionais.

Mantém continuidade àqueles estudos efetuados no Domínio Baixo Solimões (D'Antona et al. 2006), prolongando-se pela região do Médio Amazonas e alcançando municípios da calha do rio Amazonas e ilha Tupinambarana.

O projeto teve sua execução em dezoito meses, tendo início em junho de 2006 e cujos trabalhos de campo obedeceram a três etapas distintas.

O crescente aumento demográfico ocorrido nas últimas décadas nos municípios do Amazonas, principalmente aqueles da calha do rio Amazonas, veio exigir do Serviço Geológico do Brasil a geração de informes atualizados sobre a

disponibilidade de bens minerais que possam ser empregados na área da construção civil, tais como a argila no fabrico de tijolos e telhas, areia, cascalho, brita e piçarra.

Essa premência, com destaque para a argila, é visível, quando se tem o conhecimento de que a maior parte dos municípios do Médio Amazonas, tais como Careiro da Várzea, Autazes, Boa Vista do Ramos, Silves, Itapiranga e Urucará, não são atendidas *in loco* por olarias na fabricação de tijolos e telhas e onde a produção advém de outros municípios como Iranduba (principal Pólo Cerâmico), Itacoatiara e Parintins, chegando às localidades com preço elevado em função dos custos de transporte.

A Bacia do Amazonas permanece sendo o grande eixo de desenvolvimento da região do Médio Amazonas, cujas sedes municipais interioranas carecem, à semelhança da capital Manaus, de conhecimento e gestão de seus principais bens minerais. Sendo assim, o Serviço Geológico do Brasil – CPRM tem papel fundamental na busca e aprimoramento dos informes geológicos que possam constituir ferramenta de gestão municipal e estadual, fomentando também o setor empresarial a alavancar o crescimento econômico e conduzindo a igualdade de oportunidade a todos.

2 - Localização e Acesso

A área de estudo possui corte cartográfico nas seguintes coordenadas geográficas:

3° 00'00''S e 59° 30'00''W;
 3° 00'00''S e 57° 30'00''W;
 4° 00'00''S e 59° 30'00''W;
 4° 00'00''S e 57° 30'00''W;
 2° 30'00''S e 58° 30'00''W;
 2° 30'00''S e 57° 30'00''W;
 3° 00'00''S e 58° 30'00''W;

Abrange parte das folhas SA.21-Y-B, SA.21-Y-C e SA.21-Y-D na escala de 1:250.000, englobando os municípios de Urucurituba e Nova Olinda do Norte e parte dos municípios de Manaus, Itacoatiara, Silves, Itapiranga, São Sebastião do Uatumã, Urucará, Borba, Careiro da

Várzea, Autazes, Maués e Boa Vista do Ramos, totalizando uma área de 30.818,29 km².

O acesso rodoviário é realizado pelas rodovias AM-010 (Manaus – Itacoatiara), AM-363 (Itapiranga – AM-010) e AM-254 (Autazes – BR-319), onde esta última interliga Manaus – Porto Velho. O acesso fluvial se dá pelos rios Amazonas, Preto da Eva, Urubu, Madeira, Maués-Açu, Uatumã e pelos paranás Eva, Urariá e Ramos (**Figura 2.1**). O transporte aéreo pode ser efetuado em aeronaves de pequeno porte utilizando-se pistas de pouso existentes na maioria das sedes municipais, bem como em algumas fazendas ou ainda em utilização de hidroavião.

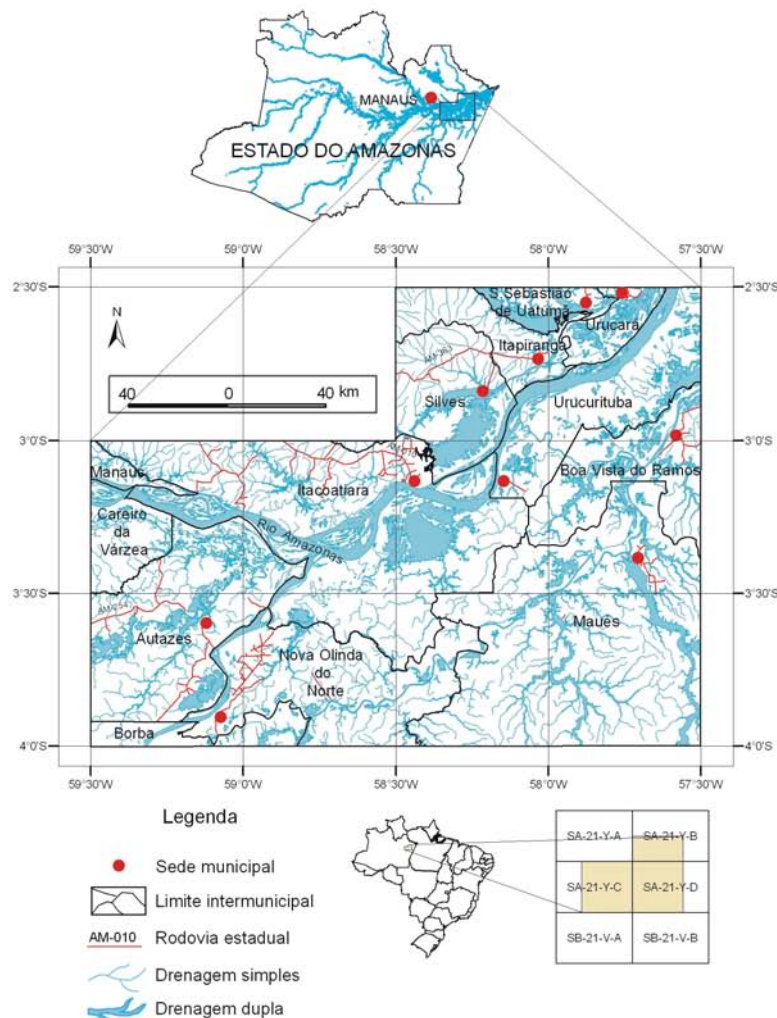


Figura 2.1 – Situação da área de estudo na Região do Médio Amazonas, estado do Amazonas.

3 - Objetivos

O projeto objetivou o reconhecimento geológico na escala de 1:250.000 das principais unidades estratigráficas aflorantes na Região do Médio Amazonas, propondo-se à identificação e quantificação de bens minerais em sítios sedimentares que possam atender a indústria da construção civil tais como a argila no fabrico de tijolos e telhas, areia, brita, seixo e piçarra.

Sob o aspecto socioeconômico,

objetivou empreender estudos de viabilidade e aproveitamento mineral em curto prazo e de forma racional e sustentável, tendo como meta o alcance social, principalmente no que diz respeito à construção de moradias populares, promovendo, dessa forma, a melhoria de qualidade de vida a uma grande parcela da população amazonense residente em municípios mais distantes da capital Manaus.

4 - DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

O projeto foi concebido para ser executado em dezoito meses e teve seu início em junho de 2006. Inicialmente foi efetuada uma extensa pesquisa bibliográfica com enfoque ao conhecimento do estado da arte no que tange ao contexto geológico regional, metalogenético e tectônico da área a ser estudada, o que incluiu a revisão de mais de 30 trabalhos de renomados pesquisadores. A nível nacional e internacional foram também consultadas inúmeras bibliografias relacionadas ao estudo e à aplicação dos argilominerais.

A sócioeconomia foi organizada com intuito de fornecer uma visão seqüenciada da área de estudo, com enfoque para sua demografia, economia local, infra-estrutura existente etc., tendo sido subdividida em quatro microrregiões econômicas. Após a análise detalhada de cada uma delas e considerando-se a grande potencialidade de argila existente, foi elaborado um estudo de mercado que definiu oportunidades de investimento no segmento da cerâmica estrutural (fabricação de tijolos) e da cerâmica artesanal, plenamente factíveis de serem implantadas em vários municípios, constituindo-se como fator de desenvolvimento.

Para dar suporte às atividades de

campo foram empreendidos estudos interpretativos utilizando-se imagens de satélite TM LANDSAT-5 e de radar SRTM (modelo digital de terreno), sendo que o mapa geológico preliminar possui como base os informes do Projeto Turfa do Médio Amazonas (Reis & Figueiredo, 1983).

O projeto consistiu de três etapas de campo: a) reconhecimento geológico de parte dos municípios de Careiro da Várzea, Autazes, Itacoatiara, Itapiranga e Silves, efetuado principalmente através das rodovias AM-254, AM-010 e AM-363 e vicinais, com suporte de uma pick-up Nissan, tracionada 4 x 4, cabina dupla. Parte da campanha foi efetuada por vias fluviais, abrangendo o paraná Madeirinha, rio Pantaleão, lago Canaçarí e rio Uatumã, tendo apoio de voadeira com motor de 40 HP e batelão com motores e 8 HP do tipo rabeta; b) reconhecimento ao longo do rio Amazonas, paranás Autaz-Mirim e Eva e rios Preto da Eva, Urubu e Uatumã e, c) rios Madeira, Maués-Açu, Maués-Mirim, Apoquitaua, Cicantá, Ararí, Bacabal e paranás de Urariá e Ramos. O apoio foi dado por barcos de 160 HP e 315 HP, respectivamente, inclusive, servindo de hospedagem à equipe, voadeiras com motores de popa de 15 HP e 25 HP e batelão de madeira com motores de 8 HP tipo rabeta (**Figura 4.1**).



Figura 4.1 - Barcos que deram apoio à pesquisa

A: Barco de 160 HP que serviu de apoio e alojamento

B: Voadeiras de alumínio com motores de 15 e 25HP

C: Batelão de madeira com motores de 8 HP tipo rabeta

As amostras foram provenientes de afloramentos em cortes de estrada, barrancos e leito de drenagens e áreas de exploração mineral, ou foram obtidas por meio de furos de trado manual de 4" de diâmetro, cujas locações foram efetuadas por meio de GPS com *datum* SAD 69. A sondagem com trado manual, com um total de 31 furos executados (**Figura 4.2**), foi efetuada preferencialmente o mais próximo

possível das sedes municipais, com objetivo de se bloquear depósitos de argila para aplicação mais imediata possível no fabrico de tijolos e telhas e a custos menores. O procedimento adotado na sondagem focalizou para cada nível diferenciado de argila, a coleta de uma amostragem composta representativa do intervalo.



Figura 4.2 - Aspecto da sondagem referente ao furo F-26 (estação SR-228, igarapé Azeitil, GPS: 03° 5' 13,1" S e 57° 57' 54,5" W).

As atividades de campo abrangeram a visita à olarias, estas, existentes em apenas quatro sedes municipais como em Itacoatiara, Urucurituba, Nova Olinda do Norte e Maués.

Após prévia seleção, as amostras foram submetidas à análise química, granulométrica, difração de Raios X – DRX, microscopia eletrônica de varredura – MEV, micropaleontológica, palinológica, petrográfica, geocronológica por ^{14}C e tecnológica (**Tabela 4.1 – anexo 2**).

As determinações químicas para óxidos maiores, menores e traços foram realizadas pela ACME ANALYTICAL LABORATORIES.

As análises granulométricas dos materiais argilosos foram efetuadas no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, enquanto que as provenientes dos areais foram desenvolvidas pelo Laboratório de Sedimentologia da CPRM/Superintendência Regional de Porto Alegre, cujos estudos foram feitos em

faixas granulométricas compatíveis com aquelas usadas na indústria da construção civil.

As análises mineralógicas por DRX foram realizadas no Laboratório do Departamento de Geociências da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, enquanto que as por MEV foram processadas no Laboratório Institucional de Microscopia Eletrônica de Varredura do Museu Paraense Emílio Goeldi.

As análises micropaleontológicas e palinológicas foram efetuadas pela Divisão de Paleontologia – DIPALE do SGB/CPRM; as análises petrográficas foram realizadas pela SECLAB do SGB/CPRM – Superintendência Regional de Manaus, enquanto que as datações através do ^{14}C foram determinadas pelo Centro de Energia Nuclear – CENA, na Universidade de São Paulo – USP e no Canadá através da USP.

Para caracterização tecnológica das argilas empregou-se o Laboratório do Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco – ITEP, onde foram realizados os Ensaio Cerâmicos Preliminares

voltados à determinação do provável uso dos materiais cauliníficos na indústria da

cerâmica branca, bem como os Ensaios Específicos para tijolos e telhas das argilas.

5 - ASPECTOS FISIOGRAFICOS

5.1 - Clima

A área do Médio Amazonas reúne condições de clima tropical chuvoso, do tipo A, e variedade climática “Am” (Koppen, 1948), que de acordo com Viana et al. (1976) conduz a valores elevados de precipitação e umidade suficientes para manter florestas com características tropicais. A região revela pluviosidade anual na ordem de 2.100 mm, apresentando uma estação seca definida no período de junho a outubro e outra chuvosa, entre os meses de novembro a maio. As precipitações mínimas atingem 50 mm no mês de agosto e máximas de 300 mm em março. As temperaturas médias mensais variam entre 24°C e 28°C. A umidade relativa do ar possui médias mensais entre 77% na estação seca e 80% na estação chuvosa.

5.2 - Domínio Morfotectônico

De acordo com Bemerguy et al. (2002) a área que se estende de Manaus a Itacoatiara pela margem esquerda do rio Amazonas, no Médio Amazonas, está caracterizada por relevo colinoso orientado na direção NE-SW e desenvolvido sobre substrato arenítico da Formação Alter do Chão, mantendo limites com a planície aluvionar amazônica. Corresponde ao Planalto Dissecado Rio Trombetas – Rio Negro de Nascimento et al. (1976), onde uma superfície tabular erosiva comparece ao nível da cota de 100 metros e configura vales fechados e simétricos cujas maiores drenagens revelam um padrão de treliça, conformação essa verificada nas regiões dos rios Preto da Eva, Urubu e Uatumã. Também o setor SE da área (interflúvio Maués-Açu/Apoquitaua) é representativo desse domínio morfoestrutural, o qual se constitui por relevo bastante dissecado e de cotas mais elevadas que grada para um relevo tabular mais para oeste, desenvolvido sobre os litotipos da Formação Alter do Chão.

Na região da ilha Tupinambarana, entre o baixo curso do rio Madeira e Parintins, pela margem direita do rio Amazonas e região de Nova Olinda do Norte e Autazes, o relevo compreende

áreas tabulares com cotas inferiores a 100 metros (Planalto Rebaixado da Amazônia de Nascimento et al. 1976). Lineamentos NE-SW e NW-SE controlam as principais redes de drenagem e fornecem padrão retilíneo e anômalo para alguns lagos. Representa, em grande parte, o domínio das litologias da Formação Novo Remanso.

A Planície Amazônica (Nascimento et al. 1976) corresponde às áreas mais rebaixadas, normalmente inundadas nas épocas de cheia dos rios e onde coexistem inúmeros lagos, paranás e furos. Corresponde aos terraços aluvionares pleistocênicos e às aluviões holocênicas.

5.3 - Vegetação

Com base nos estudos fitoecológicos de Coelho et al. (1976), predomina vegetação de floresta tropical densa desenvolvida principalmente em solos oriundos da alteração de rochas das formações Alter do Chão e Novo Remanso. Secundariamente, há o desenvolvimento de florestas sobre solos de regiões aluvionares e de terraços. Como exemplo de espécies vegetais características, podem ser citadas a castanheira, a aquariquara, a sucupira, a maçaranduba e a piquiarana.

Naquelas áreas de inundação e aluvionares são comuns as Formações Pioneiras, tendo predomínio o mururé, a vitória-régia, a aninga, a canarana, o capim-morí e o juquirí.

Na zona de transição entre as Formações Pioneiras e a Floresta Tropical Densa, a vegetação está representada por floresta de porte médio, destacando-se a samaúma, a munguba, o tachi-do-igapó, a muiritinga, o taperebá, o jauarí e o marajá.

5.4 - Hidrografia

A bacia do Médio Amazonas está estabelecida no trecho que compreende o “encontro das águas” pelos rios Negro e Solimões - quando então o rio Amazonas se forma - estendendo-se até o limite entre os estados do Amazonas e Pará, onde passa a ser identificado como “Baixo Amazonas”.

No trecho do Médio Amazonas e área de estudo, o rio Madeira constitui o principal afluente pela margem direita do rio Amazonas e baliza a porção oeste da ilha Tupinambarana. Esta extensa ilha fluvial registra inúmeros lagos, furos e paranás, tendo destaque os paranás Ramos e Urariá interligando o rio Amazonas (a jusante de Urucurituba) ao rio Madeira (a montante de Nova Olinda do Norte) e o próprio rio Amazonas até a sede de Parintins, além de fornecer o acesso a outros grandes rios da região, tais como o Maués-Açu e Apoquitaua.

Pela margem esquerda sobressaem os rios Preto da Eva, Urubu e Uatumã e respectivos lagos, furos e paranás que interligam as sedes municipais de Silves, Itapiranga, São Sebastião do Uatumã e Urucará ao rio Amazonas.

Os maiores lagos encontram-se representados pelo Piriquitão e Iguapenu no paraná Madeirinha; Sampaio e Bonfim pela margem esquerda do rio Madeira; Miratuba, Celsa, Capimpauá, Pacupu, Juquiri Grande e Batista pela margem direita do rio Amazonas e Canaçari pela margem esquerda do rio Amazonas.

A bacia revela uma evolução em resposta a movimentos tectônicos do megacontinente Gondwana durante o Paleozóico, na instalação de sistemas de falhas com direções predominantes em NW-SE, NE-SW e E-W que geraram altos estruturais (arcos) e discordâncias regionais. Os arcos promoveram a compartimentação da bacia em blocos estruturais distintos e delimitação das bacias Amazonas, Solimões, Acre e Cachimbo.

No Mesozóico, durante o desmembramento dos continentes sul-americano e africano, ocorreram eventos de magmatismo básico e de sedimentação.

A reativação de falhas NW-SE vieram culminar com a deposição dos sedimentos da Formação Alter do Chão no Cretáceo Superior (Wanderley Filho, 1991).

Internamente à Bacia do Amazonas, blocos estruturais controlados por falhas normais NE-SW a E-W foram afetados por falhas de transferência NW-SE, levando à formação de uma série de lineamentos que de oeste para leste formaram blocos compartimentais identificados como Manacapuru - rio Negro, Urubu - Crepori, Faro - Juriti, Paru - Anapu e Jari - Pacajaí (Wanderley Filho, 1991) (**Figura 6.1.2**).

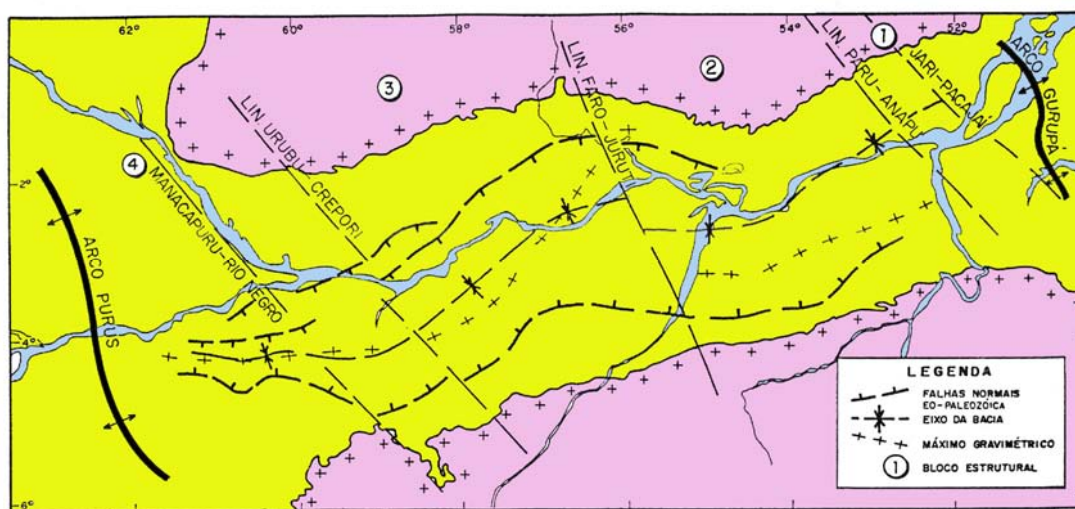


Figura 6.1.2 – Blocos Compartimentais da Bacia do Amazonas (Wanderley Filho, 1991)

No Paleógeno (Paleoceno – Oligoceno), o início do soerguimento andino veio efetivar o isolamento da bacia Alter do Chão e onde a rede de drenagem cedeu espaço a lagos alimentados por rios meandantes de baixa energia que passaram a ter uma principal direção para o Atlântico.

Ao longo do Neógeno (Mioceno – Holoceno) a bacia experimentou uma reorganização no padrão de drenagem devido à instalação de novas falhas (Bemerguy & Costa, 1991), possivelmente construindo o palco para a sedimentação da Formação Novo Remanso.

6.2 - Geologia do Médio Amazonas

Na região do Médio Amazonas predominam litologias relacionadas a quatro principais compartimentações sedimentares (base para o topo): Formação Alter do Chão (Cretáceo Superior), Formação Novo Remanso (Neógeno), Depósitos de terraços aluvionares (Pleistoceno) e Aluviões holocênicos. As unidades Alter do Chão e Novo Remanso registram perfis lateríticos que, via-de-regra, expõem horizontes saprolíticos, mosqueados e de crosta laterítica ferruginosa. Os processos de lateritização ocorreram provavelmente no final do Paleógeno (Oligoceno), com franco desenvolvimento ao longo do Mioceno - Plioceno.

6.2.1 – FORMAÇÃO ALTER DO CHÃO (K2ac)

Cabe à Formação Alter do Chão o registro do “embasamento sedimentar” da área de estudo. A unidade tem ampla distribuição ao norte da calha do rio Amazonas onde comparecem os baixos cursos dos rios Preto da Eva, Urubu e Uatumã, bem como ao sul da calha do rio Amazonas, no interflúvio Maués – Açu/Parauari – Cicantã.

Mantém um relevo francamente dissecado, contudo, exibindo em algumas áreas, feição tabular a levemente ondulada e cotas mais baixas a exemplo da mesopotâmia Apoquitaua - Cicantã. Neste

caso, registra uma feição morfológica semelhante àquela da Formação Novo Remanso, cuja identificação de seus afloramentos na calha das drenagens torna-se fundamental para sua distinção no terreno. Corresponde à morfounidade “Kac IV” apontada por D’Antona et al. (2006) para o Domínio Baixo Solimões e é expressiva na proximidade de áreas de planícies aluvionares holocênicas. Revela uma morfologia de colinas suaves, em parte moldadas por alinhamentos de cristas métricas (montículos) representadas por argila mosqueada ou argila arenosa. O padrão de drenagem revela algum controle morfoestrutural, podendo ajustar-se ocasionalmente àquele perfil morfológico holocênico proposto por Reis & Figueiredo (1983) para a região do Médio Amazonas. Corresponde ainda às áreas de planícies com lagos de contorno dendrítico sugeridas por Roza et al. (2003).

No geral, a Formação Alter do Chão reúne fácies sedimentares representadas por arenitos feldspáticos a cauliniticos, caulim, quartzo arenitos (“Arenito Manaus”) e subordinados siltitos, argilitos e arenitos conglomeráticos. De acordo com Vieira (2002), estruturas sedimentares dos tipos cruzadas acanaladas, tabulares e tangenciais, estratificação e laminação plano-paralela e cruzada e acamadamento maciço encontram registro nos arenitos. A laminação plano-paralela é comum para o material pelítico. Duas principais associações de fácies corroboram para depósitos sedimentares formados em ambiente fluvial do tipo *braided*, uma caracterizada por depósitos de canal e outra por depósitos de inundação.

Na área de estudo, grande parte dos afloramentos da Formação Alter do Chão apresenta-se na forma de perfis lateríticos imaturos (Costa, 1991), cuja espessura varia de alguns metros a dezenas de metros, notadamente nas barrancas de rios e igarapés e cortes de estrada. Contudo, em muitos os casos, o registro do horizonte saprolítico na base do perfil, possibilita a identificação da unidade rochosa, uma vez que são ainda identificadas nesta zona muitas das

características mineralógicas e estruturais originais da rocha.

Comparece em alguns afloramentos horizontes saprolíticos representados por arenitos caulíníticos esbranquiçados, às vezes creme, amarelados ou arroxeados, finos a grossos e friáveis. Por vezes ocorrem argilitos caulíníticos esbranquiçados a avermelhados.

Nas zonas onde o saprólito mantém correspondência com um arenito, as estruturas sedimentares primárias encontram-se melhor preservadas. No baixo curso do rio Preto da Eva, os arenitos apresentam estratificações cruzadas acanaladas com medidas de paleocorrentes para SE (120° e 140°) e representam a migração de barras em regime de fluxo inferior; no baixo curso do rio Uatumã, as paleocorrentes apontam direção para 170° . Em ambas as situações, as paleodrenagens mantêm uma área-fonte sedimentar proveniente do norte.

Na margem direita do rio Amazonas, a montante de Urucurituba, a zona saprolítica arenosa expõe estratificações plano-paralelas em regime de fluxo superior. Encima um horizonte argiloso esbranquiçado e pintalgado por manchas avermelhadas constituídas por óxi-hidróxido de ferro, fornecendo um aspecto mosqueado/variegado. No topo aparece uma crosta laterítica sílico-

ferruginosa muito dura, marron-amarelada, e normalmente de aspecto nodular, pisolítico/oolítico e às vezes colunar e cavernoso, atingindo espessura de até 4,0 metros. Em alguns casos, a crosta dismantelada possibilita a formação de áreas de piçarreiras, a exemplo de alguns afloramentos na foz do rio Maués-Mirim, no âmbito da Formação Alter do Chão. Encimam latossolo argilo-arenoso amarelado, podendo atingir até 5,0 metros de espessura.

Em corte das rodovias AM-010 (Manaus-Itacoatiara) e AM-363 (Itapiranga – AM-010), a Formação Alter do Chão está representada por arenitos argilosos esbranquiçados, cremes a amarelados, médios a grossos, friáveis, que às vezes se sobrepõe a níveis métricos de um argilito maciço, avermelhado. O pacote apresenta acamadamento horizontalizado e normalmente os arenitos exibem estratificação cruzada tabular com medidas de paleocorrente para 80° , 100° , 150° e 170° . Na base do arenito e em contato com a fácies argilosa (argilito avermelhado, maciço), aparecem bolas centimétricas de argila caulínica (*clay balls*), esbranquiçada, indicativas de um retrabalhamento da unidade subjacente. Essa fácies arenosa desenvolve um perfil laterítico truncado, tendo sido ainda identificada na margem esquerda do rio Parauari, na proximidade de Maués e no rio Motuca (**Figura 6.2.1.1**).

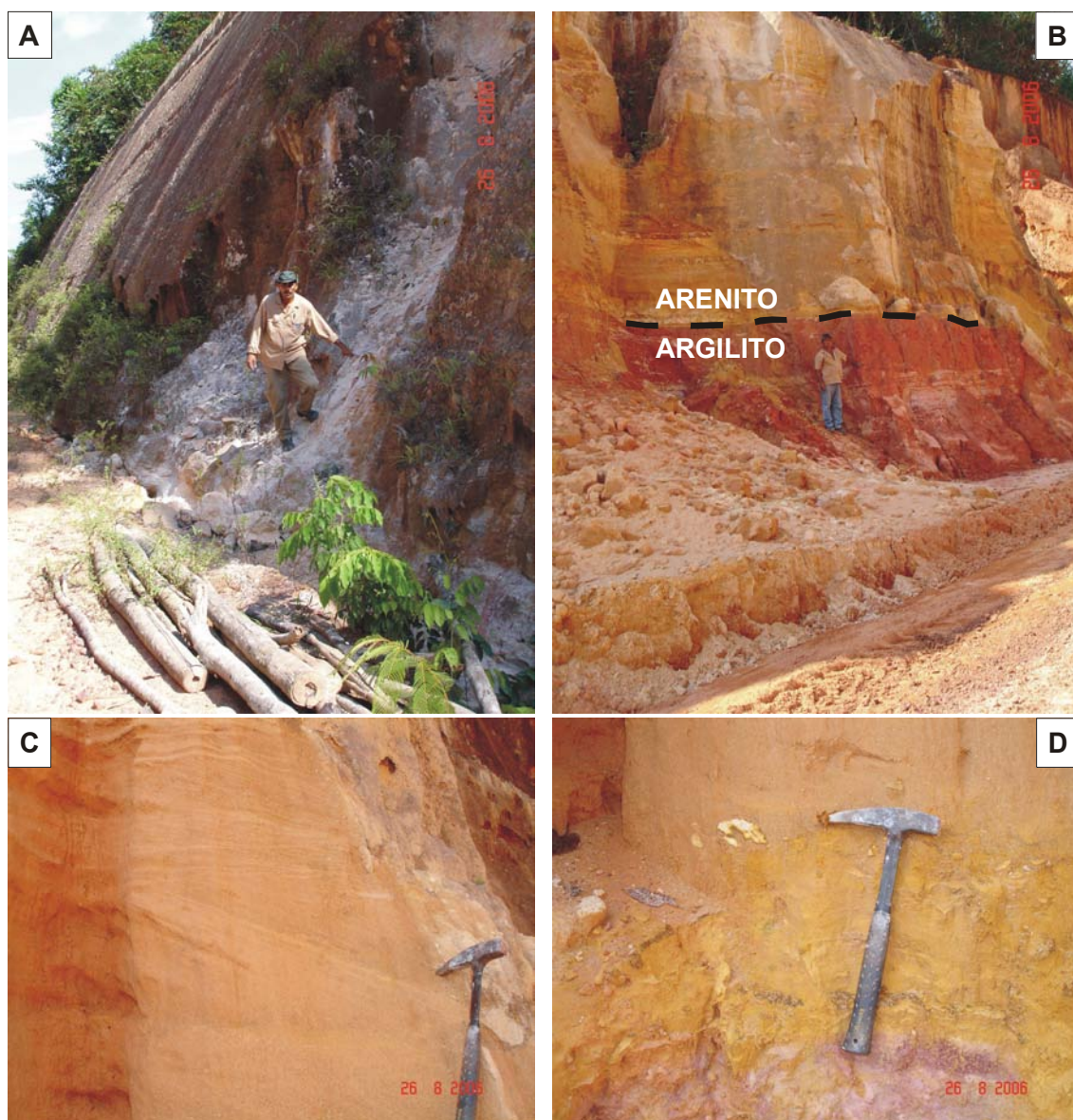


Figura 6.2.1.1 - Perfis truncados da Formação Alter do Chão (K2ac) ocorrentes na rodovia AM-363, no interflúvio Urubu/Uatumã.

A: Arenito caulinitico esbranquiçado com acamadamento horizontal (estação SR-35, GPS: 02° 46'51" S e 58° 27'44,3" W).

B: Arenito creme e muito friável com acamadamento horizontal formado em regime de fluxo superior, sobrepondo-se a um nível de argilito maciço avermelhado (estação SR-36, GPS: 02° 45'20,8" S e 58° 21'54,1" W).

C: Arenito formado em regime de fluxo inferior, onde a estratificação cruzada tabular dá indicação de paleocorrente para 150° (estação SR-36).

D: Pelotas de argila (clay balls) no contato argilito/arenito da estação SR-36, indicando retrabalhamento da unidade subjacente.

Perfis lateríticos desenvolvidos sobre a Formação Alter do Chão foram observados também no porto da empresa ITACAL em Itacoatiara, no baixo curso do

rio Uatumã, a montante de Urucurituba pela margem direita do rio Amazonas, rios Parauarí e Maués-Açu e paraná Urariá (**Figura 6.2.1.2**).

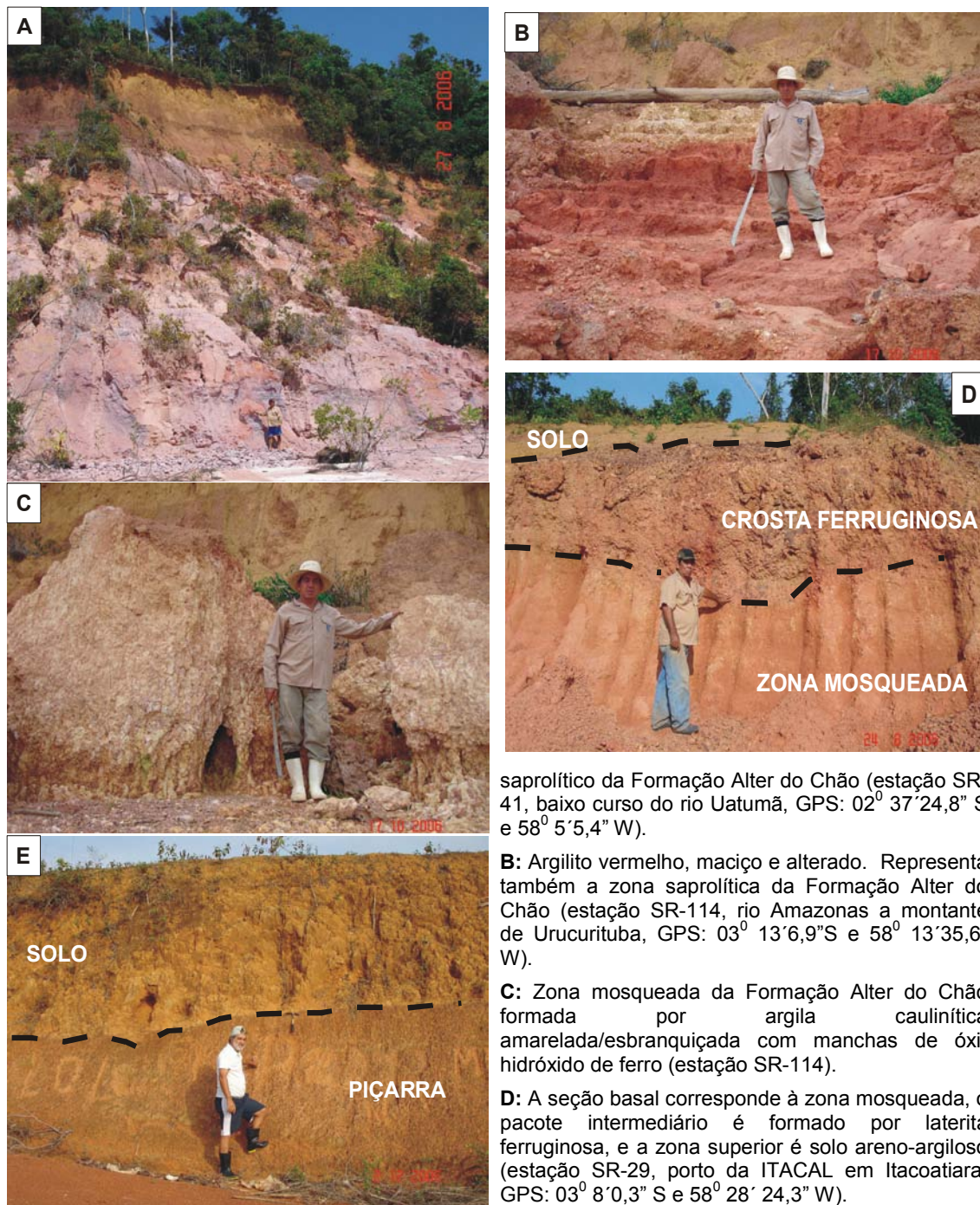


Figura 6.2.1.2 - Perfis lateríticos desenvolvidos sobre a Formação Alter do Chão (K2ac).

A: Arenito argiloso, lilás, muito friável, médio/grosso e até conglomerático, representando o nível

saprolítico da Formação Alter do Chão (estação SR-41, baixo curso do rio Uatumã, GPS: 02° 37' 24,8" S e 58° 5' 5,4" W).

B: Argilito vermelho, maciço e alterado. Representa também a zona saprolítica da Formação Alter do Chão (estação SR-114, rio Amazonas a montante de Urucurituba, GPS: 03° 13' 6,9" S e 58° 13' 35,6" W).

C: Zona mosqueada da Formação Alter do Chão formada por argila caulinitica amarelada/esbranquiçada com manchas de óxi-hidróxido de ferro (estação SR-114).

D: A seção basal corresponde à zona mosqueada, o pacote intermediário é formado por laterita ferruginosa, e a zona superior é solo areno-argiloso (estação SR-29, porto da ITACAL em Itacoatiara, GPS: 03° 8' 0,3" S e 58° 28' 24,3" W).

E: A zona basal corresponde à crosta ferruginosa desmantelada (piçarra) e o nível superior é formado por solo areno-argiloso amarelado (estação SR-231, igarapé Moraes a NE de Maués, GPS: 03° 22' 9,2" S e 57° 41' 12,2" W).

Em alguns setores da área ficou evidenciada a presença da fácies “arenito com acamamento maciço” (Vieira, 1997), também identificado como “Arenito Manaus”. No baixo curso do rio Preto da Eva compõem arenitos avermelhados a esbranquiçados sob forma de bancos e *boulders*. Clastos de argila representam a porção argilosa da rocha, cuja granulometria varia de fina a grossa, encontrando-se bastante coesos. Nessa região, os arenitos encontram-se horizontalizados, tendo sido registradas estratificações cruzadas acanaladas com

direção de paleocorrente para 120° , 140° e 210° . Esta fácies estende-se ao Paraná da Eva e baixo curso do rio Urubu, aflorando arenitos amarelados a avermelhados, arroxeados a esbranquiçados, finos a médios, maciços e silicificados. No rio Maués-Açu, os arenitos são em parte argilosos, esbranquiçados, maciços e ocorrem em lajeiros com acamamento medido em $N30W/6^{\circ}$ NE. No rio Apoquitaú, o arenito é esbranquiçado, fino a médio, em parte argiloso, coeso e maciço (Figura 6.2.1.3).



Figura 6.2.1.3 - Aspectos da fácies arenosa da Formação Alter do Chão

A: Banco de arenito creme avermelhado, médio a grosso, coeso e em parte semi-friável e em parte argiloso e horizontalizado (estação SR-64, Rio Preto da Eva, GPS: $03^{\circ} 2' 13,9''$ S e $59^{\circ} 27' 8,1''$ W).

B: Blocos de arenito avermelhado e em parte esbranquiçado, coeso, argiloso e granulação média. Apresenta fraturas E-W – sub-vertical e $N50E$ – sub-vertical (estação SR-72, Igarapé Arumã, GPS: $03^{\circ} 6' 35,9''$ S e $59^{\circ} 7' 56,9''$ W).

C: Afloramento de arenito avermelhado e em parte esbranquiçado, coeso e em parte friável, muito intemperizado, granulação fina a média. Apresenta fraturas sub-verticais $N30W$ e N-S e estratificação cruzada acanalada com indicativo de paleocorrente para 250° e está horizontalizado (estação SR-73, Igarapé Arumã, GPS: $3^{\circ} 6' 21,3''$ S e $59^{\circ} 11' 28,3''$ W).

D: Lajeado de arenito esbranquiçado, caulínítico, maciço, coeso e com granulação fina à média. Atitude $N30W - 6^{\circ}$ NE. Apresenta fraturas paralelas $N40W$ - sub-vertical (estação SR-166, bacia do rio Maués-Açu, GPS: $3^{\circ} 39' 38,7''$ S e $57^{\circ} 37' 22,9''$ W).

Afora os horizontes formados pela atuação do intemperismo, é de nota a atuação de processos de acidólise desenvolvidos sobre a fácies arenosa da Formação Alter do Chão e que levam à formação de extensos areais. O processo é acelerado em função da presença de ácidos orgânicos derivados da decomposição da matéria vegetal e o material resultante é denominado de “areia espodossólica” (Horbe et al. 2003). Os areais aparecem nas rodovias AM-010 e AM-363, no rio Preto da Eva, na proximidade de Urucurituba e Boa Vista do Ramos.

Os resultados de análises granulométricas, mineralógicas por petrografia, DRX e MEV, bem como os perfis litológicos de furos de sondagem efetuados em litotipos da Formação Alter do Chão encontram-se nas **Figuras 6.2.1.4 a 6.2.1.13 (anexo 1)** e **Tabelas 6.2.1.1 a 6.2.1.4 (anexo 2)**.

6.2.2 – FORMAÇÃO NOVO REMANSO (N12nr)

Depósitos do Neógeno e de idade miocênica têm sido descritos em uma variedade de contextos geotectônicos do Baixo Amazonas (por exemplo, no sistema do Gráben do Marajó), entretanto, possuindo as melhores exposições na borda norte da Bacia de São Luís onde recobrem discordantemente e em profundidade rochas cretáceas (Rossetti & Góes, 2004).

Para oeste, percorrendo a Bacia do Amazonas, poucas informações têm sido fornecidas para unidades sobrejacentes à Formação Alter do Chão e que mantivessem correspondência com o “Terciário”. Neste aspecto, Travassos & Filho (1990) baseado em análises de palinórfos do poço Alter do Chão, atribuíram para a deposição da unidade cognata um intervalo de tempo do Albiano ao Mioceno.

Correlações têm sido mantidas para muitas áreas do Médio Amazonas a partir do quadro estratigráfico previamente estabelecido para unidades cenozóicas

mais jovens da bacia do Solimões e onde compõem as formações Solimões (Mioceno – Plioceno) e Içá (Pleistoceno).

Reis & Souza (1998) descreveram no baixo-curso do rio Branco uma monótona sucessão de arenitos amarelados, ferruginosos, ricos em estratificações cruzadas tabulares e subordinados níveis argilosos acinzentados. As exposições areníticas encontram-se recobertas por horizontes argilosos e lateríticos ferruginosos, por vezes por latossolo amarelo.

Rozo et al. (2005) em levantamento estratigráfico pela margem esquerda do rio Amazonas, na proximidade da localidade de Novo Remanso, definiram um pacote sedimentar com espessura na ordem de 10 metros, constituído por arenitos ferruginosos com estratificação cruzada tabular, sendo capeados por argilito maciço e mosqueado e limitado no topo pela presença de crosta laterítica colunar, porosa e vermiforme. Este pacote assim foi definido representar a Formação Novo Remanso, de idade neógena.

Sob o aspecto da grande extensão sedimentar neógena, Reis et al. (2006) têm enfatizado áreas com similaridade na ocorrência de arenitos ferruginosos ricos em estratificações cruzadas e que assomam no baixo-curso dos rios Branco, Negro e Solimões. Estes arenitos recobrem invariavelmente os depósitos lateríticos da Formação Alter do Chão. Os autores postularam uma sedimentação a leste do arco Purus controlada por sistemas de riftes rasos que acompanham a direção NW-SE do arco e N-S que controla o curso do rio Branco.

A Formação Novo Remanso perfaz a unidade sedimentar com maior área de distribuição na região em estudo.

Excetuando as planícies aluvionares e terraços, domina pela porção sul da calha do rio Amazonas, o baixo curso do rio Madeira, paranás Madeirinha e Urariá e baixo-curso dos rios Maués-Açu, Maués-Mirim e Curuçá. As sedes municipais de Autazes, Nova Olinda do

Norte e Boa Vista do Ramos encontram-se assentadas sobre seu substrato.

Ao norte da calha do rio Amazonas a formação tem sido reconhecida na localidade-tipo de Novo Remanso e sedes municipais de Itacoatiara, São Sebastião do Uatumã e Urucará.

Em algumas áreas, como no setor sudeste, a unidade mantém um relevo semelhante àquele da Formação Alter do Chão, dificultando, em parte, sua individualização através de produtos de sensoriamento remoto. Contudo, os cheques de campo permitiram definir sua predominância sobre aquela unidade sedimentar mais antiga.

O contato com a subjacente Formação Alter do Chão é invariavelmente discordante, cujo registro é documentado encimando depósitos lateríticos antigos. Encontra-se recoberta por unidades sedimentares mais jovens e que correspondem a terraços e aluviões das calhas dos rios, igarapés e paranás. No Paraná do Ramos, na vila Alves, depósitos argilosos variegados repousam discordantemente sobre a crosta laterítica ferruginosa da Formação Novo Remanso (**Figura 6.2.2.1**). Na região compreendida entre Novo Remanso e a sede municipal de Itacoatiara, a formação está contida em pequenos grábens com direção NW-SE.

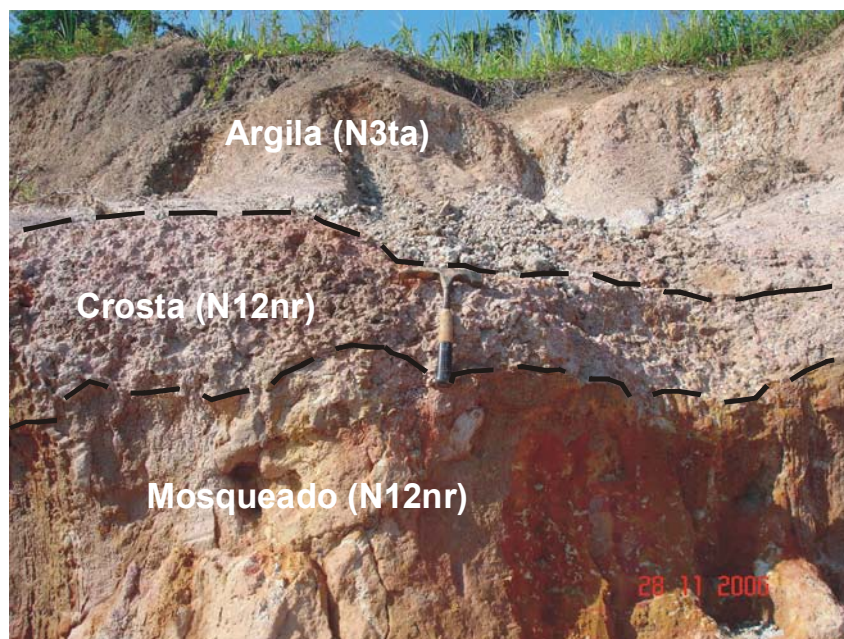


Figura 6.2.2.1 - Perfil laterítico desenvolvido sobre a Formação Novo Remanso (crosta/mosqueado) sotopostos às argilas da unidade N3ta na vila Alves (estação SR-215, GPS: 2° 58' 28,8" S / 58° 0' 11,3" W).

A Formação Novo Remanso, como um todo, expõe pacotes areníticos médios a grossos, ricos em estratificações cruzadas tabulares e acanaladas e de porte variável (centimétrico a métrico), depositados sob condições fluviais. Desenvolve um perfil laterítico representado

por horizontes argiloso mosqueado e de crosta laterítica. O acamadamento é subhorizontal a suave, encontrando-se no intervalo de 3° a 13°. A espessura máxima obtida para suas exposições está em torno de 12,3 metros (**Figura 6.2.2.2**).

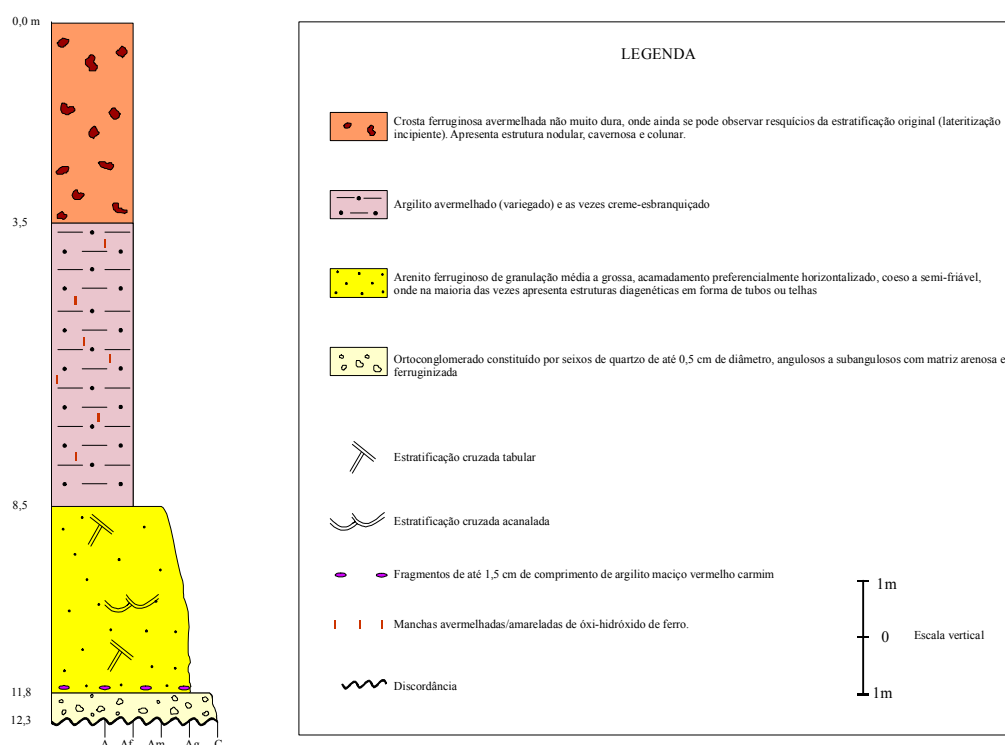


Figura 6.2.2.2 - Coluna estratigráfica composta da Formação Novo Remanso.

Rozzo et al. (2005) descreveram depósitos de canal, de planície de inundação e de meandros abandonados associados a um regime fluvial meandrante.

Os resultados micropaleontológicos e palinológicos foram desfavoráveis à caracterização do período deposicional dos sedimentos Novo Remanso. Entretanto, considerando-se que a formação de crostas lateríticas maduras tiveram ápice no Paleógeno (período Eoceno – Oligoceno) e que aquelas imaturas tiveram franco desenvolvimento no Pleistoceno (Costa, 1991), é possível admitir para a Formação Novo Remanso uma idade compreendida no intervalo Mioceno – Plioceno.

No baixo-curso dos rios Parauarí, Urubu, Maués-Açu e Paraná do Urariá, afloram conglomerados compostos por seixos de quartzo angulosos a subangulosos, com até 0,5 cm de diâmetro, suportados por matriz arenosa. Encimam arenitos lenticulares, grossos a conglomeráticos, coesos a friáveis, com estratificação cruzada tabular e/ou acanalada. Toda a seção mantém um

padrão ferruginoso e de coloração amarelada a avermelhada. No igarapé Azeitil (bacia do igarapé Bacabal) e no baixo-curso do rio Parauarí aparecem fragmentos de argilito avermelhado com até 1,5 cm em seu diâmetro maior, associados com arenitos basais. Os arenitos ferruginosos revelam ciclos granodecrescentes ascendentes (*finning upward*), onde estão definidos sets de estratificação cruzada tabular. A seção arenítica não ultrapassa a 3,8 m de espessura (**Figura 6.2.2.3**). Encima um horizonte argiloso creme-esbranquiçado, às vezes arenoso, mantendo ainda vestígios de laminação paralela. Apresenta-se ainda mosqueado a avermelhado e cuja espessura não ultrapassa a 5,0 metros (**Figura 6.2.2.4**).

O topo da seção corresponde a uma crosta laterítica ferruginosa que atinge até 3,5 m de espessura. Possui coloração avermelhada, é facilmente fragmentada e apresenta estrutura nodular, cavernosa e colunar. Em alguns locais, apresenta resquícios da estratificação original da rocha (**Figura 6.2.2.5**).

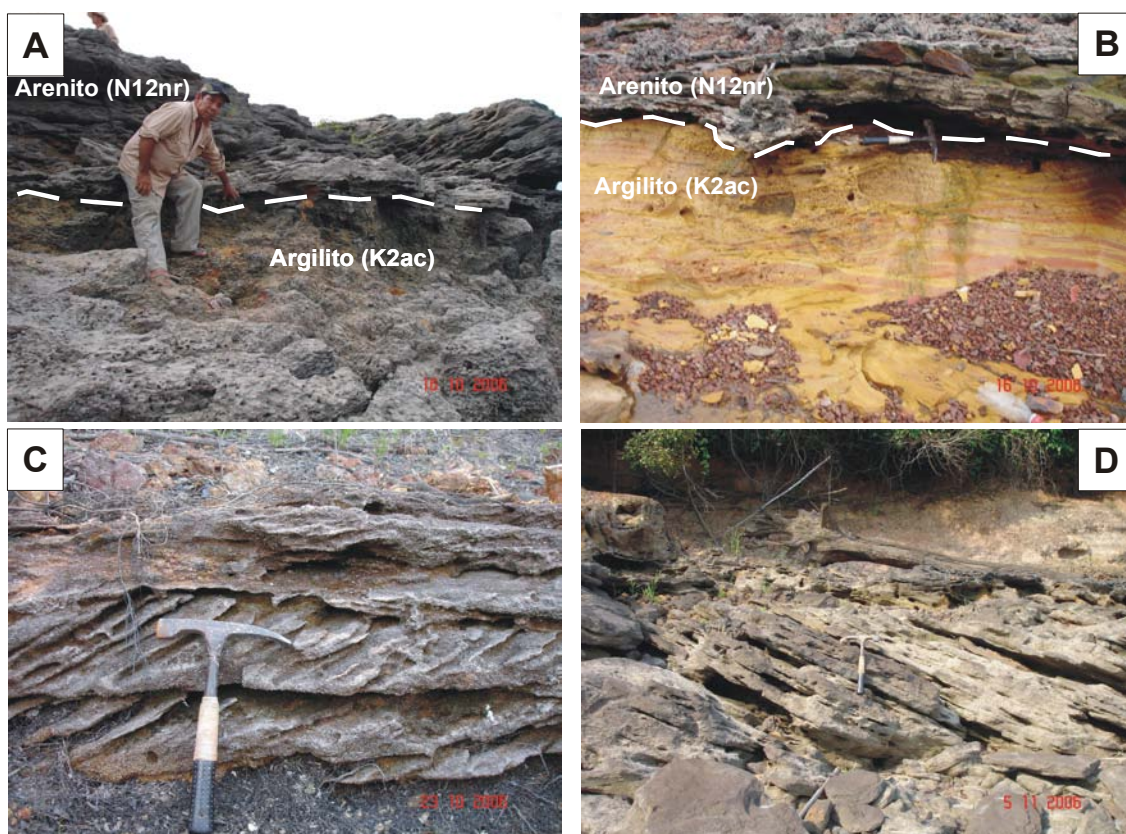


Figura 6.2.2.3 - Aspecto dos arenitos ferruginosos da Formação Novo Remanso.

A: arenito assentando-se discordantemente sobre argilito da Formação Alter do Chão (estação SR-104, a montante de Amatari, GPS: $3^{\circ}15'16,1''$ S e $58^{\circ}55'21,6''$ W); **B:** arenito assentando-se discordantemente sobre argilito da Formação Alter do Chão (estação SR-105 a jusante de Amatari, GPS: $3^{\circ}16'51''$ S e $58^{\circ}52'33,2''$ W); **C:** arenito com estratificação cruzada tabular (estação SR-137, rio Urubu, GPS: $3^{\circ}4'27,3''$ S e $58^{\circ}55'3''$ W); **D:** arenito sotoposto a um pacote de argilito variegado (estação SR-210, rio Madeira, GPS: $3^{\circ}57'52,4''$ S e $59^{\circ}18'5,4''$ W).



Figura 6.2.2.4 - Aspecto dos argilitos da Formação Novo Remanso.

A: argilito mosqueado (estação SR-27, comunidade São Sebastião no rio Urubu, GPS: $2^{\circ} 59' 21,3''$ S e $58^{\circ} 27' 3,7''$ W); **B:** argilito creme assentando-se discordantemente sobre a crosta ferruginosa da Formação Alter do Chão (estação SR-81, margem esquerda do rio Amazonas, GPS: $3^{\circ} 8' 26,1''$ W e $59^{\circ} 25' 0''$ W); **C:** argilito mosqueado (estação SR-12 a montante da comunidade São Félix – Paraná do Madeirinha, GPS: $3^{\circ} 33' 2,8''$ S e $59^{\circ} 12' 4,7''$ W); **D:** argilito avermelhado, muito alterado nos arredores de Nova Olinda do Norte (estação SR-190 – GPS: $3^{\circ} 54' 49,2''$ S e $59^{\circ} 05' 23,7''$ W).



Figura 6.2.2.5 - Aspecto das crostas ferruginosas desenvolvidas sobre a Formação Novo Remanso.

A: crosta laterítica avermelhada não muito dura, mostrando ainda incipiente estratificação (estação SR-04, porto de Autazes, GPS: 3° 34'39,1" S e 59° 8'5,4" W); **B:** laterita ferruginosa não muito dura e com aspecto colunar (estação SR-104, montante de Amatarí, GPS: 3° 15'16,1" S e 58° 55'21,6" W); **C:** laterita ferruginosa nodular, não muito dura do topo da Formação Novo Remanso sotoposta às argilas da unidade N3ta (estação 215, vila Alves, GPS: 2° 58'28,8" S e 58° 0'11,3" W); **D:** laterita ferruginosa nodular do topo da Formação Novo Remanso. Nessa estação (SR-203, paraná Urariá, GPS: 3° 57'57,8" S e 59° 8'34,6" W) a Formação Novo Remanso (argilito da zona mosqueada) assenta-se discordantemente sobre a crosta laterítica da Formação Alter do Chão (observar dois níveis de crosta no perfil).

É comum a presença de estruturas produzidas por efeito de diagênese nos arenitos da Formação Novo Remanso, que se apresentam geralmente sob forma de cunhas e/ou telhas (**Figura 6.2.2.6**). Na localidade de Nova União, na margem do lago Sampaio, afloram níveis de arenitos ferruginosos, acinzentados a arroxeados, com estratificações cruzadas acanaladas de pequeno porte (30,0 cm e paleocorrente

para 255°), intercalados com níveis de argilitos arenosos e/ou arenitos argilosos róseos, finamente laminados (**Figura 6.2.2.7**). Alguns sets do arenito contêm placas centimétricas do material pelítico. O pacote rítmico (**Figura 6.2.2.6**) tem uma espessura aproximada de 3,0 m, estando recoberto por nível de canga laterítica arenosa, ferruginosa, em torno de 3,5 m.



Figuras 6.2.2.6 e 6.2.2.7 - Exposição de ritmitos (arenitos acinzentados a arroxeados intercalados com arenitos argilosos a argilitos arenosos róseos) e feições diagenéticas (cabo do martelo, foto à esquerda) desenvolvidas em arenitos ferruginosos. Paleocorrente em estratos cruzados tabulares em 255°. Estação SR-08, lago Sampaio. GPS: 3° 49' 53.8"S / 59° 10' 23.1" W.

No rio Mutuca, comunidade do Novo Céu, há diversas ocorrências sedimentares que apontam para a alternância de níveis de arenitos ferruginosos ricos em estratos cruzados tabulares com níveis de argilitos e/ou arenitos argilosos. No leito do rio, afloram arenitos médios, avermelhados e com estratificação cruzada tabular de grande porte (2,0 m ou mais), cuja paleocorrente medida apresentou direção em 75°. Este set tem uma espessura aproximada de

1,20 m. Argilitos arenosos e de aspecto mosqueado encimam os arenitos e evidenciam internamente *cosets* centimétricos de arenito ferruginoso. Este set possui 0,70 m. No topo das barrancas, aparece um espesso pacote (3,20 m) representado por um arenito friável, avermelhado e de granulometria média a grossa. Está recoberto por 0,5 m de solo arenoso avermelhado (**Figuras 6.2.2.8 e 6.2.2.9**).



Figuras 6.2.2.8 e 6.2.2.9 - Exposição de arenitos ferruginosos com estratos cruzados tabulares (paleocorrente em 75°) intercalados com argilitos arenosos/arenitos argilosos, róseos. Na foto à esquerda, detalhe dos *cosets* areníticos e feições de diagênese (formas em telha). Estação SR-21, rio Mutuca. GPS: 03° 23' 22,3" S / 59° 16' 57,4" W.

As medidas de paleocorrente tomadas nos arenitos da Formação Novo Remanso indicam direções variadas de fluxo, conforme se verá a seguir: Na região de São Sebastião – Urucará as estratificações cruzadas acanaladas indicam direção de fluxo para SE, com variação de 125° e 160° ; na margem esquerda do rio Amazonas tanto a montante com a jusante de Amatarí, as estratificações cruzadas acanaladas na primeira e tabulares na última, indicam direção de fluxo para SE, com variação de 125° e 140° ; no porto da comunidade Novo Remanso as cruzadas tabulares indicam direção de fluxo para NE, com variação de 30° a 40° , enquanto que na região do rio Urubu a direção de fluxo é para SW (220°); no porto de Itacoatiara e em suas proximidades (rodovia AM-010), as cruzadas tabulares indicam direção de fluxo para NE, com variação de 10° a 60° ; na região compreendida entre os rios Madeira, Abacaxis e Ararí, bem como no Paraná do Ramos, há um predomínio de direção de fluxo para NE, cujas paleocorrentes medidas em função das cruzadas tabulares ficam entre 0° e 40° , enquanto que a montante de Nova Olinda do Norte a direção de fluxo é para NW (340° a 350°); no rio Maués-Açu as cruzadas tabulares dão indicação de paleocorrente para NE (20°), enquanto que no Maués-Mirim e Curuçá o fluxo é direcionado para SE, cujas paleocorrentes ficam entre 100° e 150° .

Na maioria das situações fica evidente a proveniência dos sedimentos Novo Remanso através da erosão da Formação Alter do Chão, tais como no rio Mutuca, região de São Sebastião do Uatumã, região de Urucará, setor sudeste de Urucurituba e setores sul-sudeste e nor-nordeste de Maués.

Também é digno de nota a atuação de processos de acidólise desenvolvidos sobre a fácies arenosa da Formação Novo Remanso, levando à formação de areais, conforme observado nas regiões do rio Motuca e Boa Vista do Ramos.

Os resultados de análises granulométricas, mineralógicas e perfis

litológicos de sondagens efetuadas em litotipos da Formação Novo Remanso encontram-se nas **Figuras 6.2.2.10 a 6.2.2.20 (anexo 1)** e nas **Tabelas 6.2.2.1 a 6.2.2.3 (anexo 2)**.

6.2.3 – DEPÓSITOS DE TERRAÇOS ALUVIONARES (N3ta)

Esta unidade está realçada no modelo digital de terreno (MDT) por meio de faixas marginais às planícies aluvionares dos rios e paranás, registrando ainda cotas imediatamente inferiores àquelas das formações Alter do Chão e Novo Remanso. Esses terraços desenvolvem uma peculiar situação de lagos com conformação arredondada, além de barras em pontal (feições do tipo “escama-de-peixe”).

De acordo com Reis & Figueiredo (1983), existem situações onde as planícies e terraços aluvionares revelam limites imprecisos, uma vez que apresentam características morfológicas e de padrão de drenagem comuns.

Os Depósitos de terraços aluvionares têm expressão na área de estudo ao longo dos paranás Autaz-Mirim, Madeirinha e entre o rio Amazonas e Paraná do Ramos. Uma faixa contínua é reconhecida marginalmente à Formação Novo Remanso, na proximidade do paraná Urariá com o rio Madeira, estendendo-se através do igarapé Amaniú e regiões dos lagos Araçá, Campo, Moura, Poção e Bacabal. Aparece ainda como uma faixa ao longo do baixo-curso do rio Urubu até a proximidade do lago Canaçari.

No rio Urubu comparecem argilas variegadas com 0,3 m de espessura sobrepostas por areia argilosa média a grossa, de coloração amarelada (0,2 m), mantendo na interface 3,0 cm de espessura de uma argila endurecida, em forma de placas e com incipiente lateritização. O topo é representado por um pacote de 2,0 m de espessura de areia fina, argilosa, esbranquiçada e com manchas avermelhadas de óxi-hidróxido de ferro (**Figura 6.2.3.1**).



Figura 6.2.3.1 – Exposição de areia fina, argilosa e com manchas avermelhadas de óxi-hidróxido de ferro, representativa da unidade N3ta na região do rio Urubu (estação SR-139. GPS: 3°10'24,4" S / 58° 48'46,3" W).

Dois furos executados com trado manual e localizados entre o rio Urubu e lago Canaçari revelaram para o terraço uma seção sedimentar de 6,0 m de espessura constituída por argila creme-avermelhada, mosqueada, laminada, plástica e síltica. Contém oólitos com até 3,0 mm de diâmetro de coloração avermelhada, constituídos por óxi-hidróxido de ferro pouco endurecidos, possivelmente oriundos de um processo inicial de lateritização.

Na região do Paraná do Autaz-Mirim esta unidade aluvionar está representada por um pacote de 1,8 m de areia de granulação fina a média, amarelada a avermelhada, micácea e com sets de estratificação cruzada acanalada

com medida de paleocorrente para os quadrantes SE (100°, 110°, 120°, 140° e 160°) e SW (220° e 270°). Encimam siltes argilosos e argilas arenosas acinzentadas-claras com 2,3 m de espessura e o topo (2,0 m) é constituído por argila mosqueada e plástica. Na interface areia fina/silte argiloso ocorrem nódulos escuros de matéria orgânica com 3,0 cm de espessura (**Figura 6.2.3.2**). No igarapé Cuia a unidade N3ta está caracterizada por uma seção com 4,0 m de espessura, contendo na porção inferior a mediana uma argila mosqueada com nódulos de óxi-hidróxido de ferro pouco endurecidos, contudo, sendo ainda visível a laminação plano-paralela. O topo é marcado por argila mosqueada desestruturada (**Figura 6.2.3.3**).



Figura 6.2.3.2 - Exposição da unidade N3ta na região do Paraná Autaz-Mirim (estação SR-86. GPS: 03° 17' 2,3" S / 59° 26' 20,1" W).

A seção basal é formada por areia amarelada/avermelhada de granulação média, apresentando sets de estratificação cruzada acanalada de pequeno porte, com indicativos de paleocorrente para 140°, 110° e 120° (sentido base-topo). A zona mediana é formada por argila arenosa, laminada e creme, e o topo é caracterizado por argila mosqueada, desestruturada e plástica.



Figura 6.2.3.3 - Exposição da unidade N3ta no igarapé Cuia (estação SR-93. GPS: 03° 23' 14,3" S / 59° 10' 26,7" W).

A seção mediana/basal é formada por argila mosqueada onde ainda se observa as laminações plano-paralelas. A seção de topo é formada por argila mosqueada, plástica e desestruturada.

No Paraná do Madeirinha os Depósitos de terraços aluvionares encontram-se constituídos por argila siltica esbranquiçada com visível estratificação inclinada IS (Thomas et al., 1987) e

mergulho até 35° , sendo que o pacote de 2,5 m de espessura assenta-se discordantemente sobre a Formação Novo Remanso (**Figura 6.2.3.4**).



Figura 6.2.3.4 - Exposição da unidade N3ta na região do Paraná do Madeirinha (estação SR-16. GPS: $03^\circ 32'54,6''$ S/ $59^\circ 07'0,5''$ W).

Os terraços estão representados por argila siltica esbranquiçada com visível estratificação inclinada (IS) de 35° de mergulho, assentando-se discordantemente sobre argilito mosqueado da Formação Novo Remanso (N12nr).

Na região do Paraná do Ramos, as argilas mosqueadas apresentam estratificações inclinadas de baixo grau (3° a 15°). A seção basal com 0,5 m de espessura está representada por argila cinza-azulada, maciça, com conteúdo em fragmentos carbonizados de madeira. Encima argila amarelada/avermelhada com estratificação plano-paralela (1,0 m). O topo está caracterizado por argila

mosqueada com 5,0 m de espessura, onde ainda é visível discreta estratificação inclinada (IS) de baixo grau com paleocorrente para 120° (**Figura 6.2.3.5**). Uma outra seção revelou na base uma argila siltica acinzentada-clara e maciça com 1,0 m de espessura, cuja seção superior (5,0 m) está caracterizada por argila mosqueada e com estratificação inclinada (IS) (**Figura 6.2.3.6**).



Figura 6.2.3.5 - Exposição da unidade N3ta na região do Paraná do Ramos (estação SR-216. GPS: 03° 01' 42,7" S / 57° 58' 49,6" W).

A base é formada de argila cinza azulada, maciça, plástica, contendo fragmentos carbonizados de madeira com idade de 39.020 ± 440 anos A.P., que é sobreposta por argila amarelada/avermelhada com laminação plano-paralela. O topo é caracterizado por argila mosqueada onde ainda é visível estratificação inclinada (IS) de baixo grau (10°), com indicativo de paleocorrente para 120° .



Figura 6.2.3.6 - Exposição da unidade N3ta na região do Paraná do Ramos (estação SR-220. GPS: 03° 04' 7,1" S / 57° 51' 19,2" W).

A seção basal é constituída por argila siltica cinza, plástica e maciça. A seção de topo é formada por argila mosqueada onde ainda é visível estratificação inclinada (IS) de baixo grau.

Dos sete furos de sondagem efetuados nos Depósitos de terraços aluvionares, o mais profundo localiza-se no igarapé Azeital (furo F-26). Atingiu a profundidade 10,5 m e não ultrapassou a unidade. Sua seção basal com 3,85 m de espessura é composta por argila siltica/arenosa cinza esverdeada, micácea e plástica, contendo alguns fragmentos de madeira carbonizada. Encima argila siltica/arenosa cinza claro/creme escura, plástica e micácea (3,35 m), que é recoberta por um pacote de 3,3 m de argila mosqueada localmente siltica (**Figura 6.2.3.7 – anexo 1**).

Os resultados micropaleontológicos dos Depósitos de terraços aluvionares do Paraná do Ramos e igarapé Azeital indicaram a presença de fragmentos retrabalhados de acritarcos provenientes do Paleozóico, enquanto que aqueles palinológicos referentes ao primeiro forneceram a indicação de esporomorfos retrabalhados do Paleógeno, cuja variedade de esporomorfos e de algas de água doce caracterizam um ambiente continental (**Tabela 6.2.3.1 – anexo 2**).

A idade de 39.020 ± 440 anos A.P. determinada através do ^{14}C em fragmentos carbonizados de madeira associados às argilas cinza/azuladas do Paraná do Ramos, estabelece uma idade ao Pleistoceno Superior.

Os resultados de análises granulométricas e mineralógicas (petrográficas, DRX e MEV) das amostras dos terraços encontram-se nas **Figuras 6.2.3.8 a 6.2.3.13 (anexo 1)** e nas **Tabelas 6.2.3.2 e 6.2.3.3 (anexo 2)**.

6.2.4 – DEPÓSITOS ALUVIONARES DE PLANÍCIE ALUVIAL (N4apa)

Os Depósitos aluvionares de planície aluvial representam as áreas que formam amplas faixas contínuas e sinuosas ao longo das principais drenagens, com destaque para a calha do rio Amazonas onde chegam a atingir alguns quilômetros de largura. Representam áreas sedimentares inundáveis, via-de-regra plana e onde aparecem lagos interligados

ou não. Estes lagos, de acordo com suas relações com a fonte alimentadora de água, formam os tipos de várzea, meandro ou restinga. Esses depósitos representam áreas sob condição de ambiente redutor e de colmatagem, propício à deposição de matéria orgânica - turfas (Reis & Figueiredo, 1983).

Esta unidade recobre indiscriminadamente as litologias sedimentares das formações Novo Remanso e Alter do Chão, bem como os Depósitos de terraços aluvionares.

Um total de dezenove furos com trado manual possibilitou o reconhecimento dos sedimentos que representam depósitos de canais, barras de meandros e de planície de inundação. A porção mais inferior é formada por areia argilosa fina a silte argiloso, bem selecionados e de coloração acinzentada a esverdeada. Aparecem ainda sob condições de planície, argilas plásticas, laminadas, silticas, cuja coloração varia de acinzentada a esverdeada e creme, por vezes avermelhada. Gretas de contração são comuns no plano superficial do material argiloso, verificando-se ainda a ocorrência de níveis de turfa imatura de cor preta a marron-castanho, de origem alóctone e formada por fragmentos de madeira e de folhas. Reis & Figueiredo (1983) têm apontado ocorrências de turfa na interface argilito/siltito e sob um capeamento aproximado de 3,5 metros. A porção superior dos depósitos está caracterizada por silte argiloso a areia fina e normalmente de cor creme. Estima-se uma espessura bastante variável para essas aluviões, sendo que uma profundidade de 10,4 m foi alcançada por um dos furos (**Figura 6.2.4.1 – anexo 1**).

Os resultados micropaleontológicos e palinológicos provenientes de dez amostras de material aluvionar (**Tabela 6.2.4.1 – anexo 2**) forneceram a indicação de uma flora abundante em esporos de pteridófitas e pólenes de gymnospermas e angiospermas, além de algas de água doce, tidos como holocênicos. Fragmentos de acritarcos foram encontrados em uma amostra da região do Paraná do Madeirinha, sendo provenientes do

retrabalhamento de litologias siluro-devonianas, possivelmente da bacia do Cachimbo.

As idades obtidas através do ^{14}C nos níveis de turfa ocorrentes no furo F-12 localizado na margem direita do rio Amazonas, a jusante da localidade de Augusto Montenegro variaram de 2.080 a 2.950 ± 70 anos A.P. (**Figura 6.2.4.2 – anexo 1**), registrando ainda 3.340 ± 70 anos A.P. na base de uma turfeira da região do Paraná do Ramos. As mais representativas ocorrências de turfa, com até 4,0 metros de espessura, foram indistintamente incluídas por Reis & Figueiredo (1983) em uma unidade geológica tércio-quadernária, tendo destaque a região do Paraná do Ramos.

Os resultados de análises granulométricas e mineralógicas por petrografia, DRX e MEV para amostras dessa unidade encontram-se nas **Figuras 6.2.4.3 a 6.2.4.6 (anexo 1)** e **Tabelas 6.2.4.2 e 6.2.4.3 (anexo 2)**.

6.2.5 – DEPÓSITOS ALUVIONARES (N4a)

Os Depósitos aluvionares ocorrem ao longo das calha dos rios Amazonas e Madeira e dos paranás Urariá e Ramos, comparecendo sob forma de ilhas com marcantes feixes morfoestruturais que acompanham sua distribuição em superfície e onde se alinham lagos e paranás. O fenômeno de corte e

preenchimento nessas áreas aluvionares reflete as condições de instabilidade da morfologia fluvial e que às expensas da ação de erosão origina o fenômeno das “terras caídas” (Reis & Figueiredo, 1983).

Na foz do Paraná da Eva a seção aflorante dessa unidade tem 5,0 m de argila siltica cinza esverdeada, micácea e laminada. No setor intermediário desse paraná a seção basal aflorante é composta por 2,0 m de areia fina cinza escura, argilosa e micácea, estando recoberta por 2,0 m de argila siltica esverdeada, sendo que o topo é composto por 5,0 m de silte creme que em parte é laminado. No curso superior desse paraná a seção basal está representada por 2,0 m de argila siltica cinza escuro/esverdeada, micácea e laminada, estando recoberta por 3,0 m de silte creme e laminado. Essa sedimentação é caracterizada como depósito de planície de inundação (**Figura 6.2.5.1**).

Na ilha da Paciência, no rio Amazonas, a jusante de Urucurituba, a seção aflorante dessa unidade está representada por um pacote de 5,0 m de silte creme, cujas estratificações cruzadas acanaladas indicam paleocorrentes para 20° e 70° . São depósitos de barras em crescente que formam cristas lineares/encurvadas bem tipificadas em imagem digital de terreno – SRTM (**Figura 6.2.5.1**).

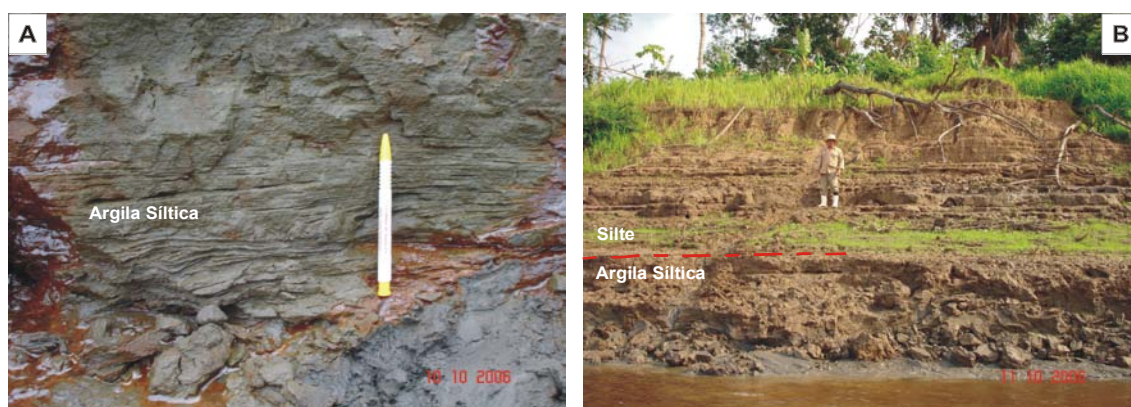


Figura 6.2.5.1 - Aspecto de exposições da unidade N4a.

A: Parte da seção aflorante da estação SR-75 (foz do Paraná da Eva) que está caracterizada por argila siltica cinza esverdeada, micácea e laminada;

B: Exposição da estação SR-79 (curso superior do Paraná da Eva), com a caracterização de argila siltica cinza escuro/esverdeada na base e que é recoberta por silte creme laminado.

A ilha do rio Madeira localizada em frente à Nova Olinda do Norte, expõe em sua seção basal 3,5 m de areia fina a siltica creme, cujas estratificações cruzadas acanaladas indicam paleocorrente para 70°, caracterizando depósito do tipo “barra em pontal”. A seção mediana com 1,0 m de espessura se caracteriza por delgados níveis de argila cinza e laminada, tendo 0,5 m de areia intercalada, estando recoberta por 3,0 m de silte creme. As seções mediana e superior representam depósitos de planície de inundação.

A análise granulométrica foi feita apenas da amostra SR-L-75 (estação SR-75, localizada na foz do Paraná da Eva) e apresentou 46,08% de areia, 42,64% de silte e 11,28% de argila.

Os resultados de análises mineralógicas por DRX e MEV para amostras dessa unidade encontram-se nas **Figuras 6.2.5.2 a 6.2.5.6 (anexo 1)** e **Tabela 6.2.5.1 (anexo 2)**.

7 - GEOQUÍMICA

7.1 – Geoquímica de Litotipos da Formação Alter do Chão

A seguir são apresentados alguns resultados mineralógicos e analíticos de litotipos e produtos de alteração da Formação Alter do Chão. Os resultados por difração de Raios-X, microscopia eletrônica de varredura – MEV e análise química de óxidos maiores, menores e traço, encontram-se listados em anexo.

7.1.1 - ARENITO

Petrograficamente o arenito possui grãos de quartzo subarredondados, subangulosos a angulosos, tamanho entre areia fina a média e cimento ferruginoso, sendo que em parte é composto por quartzo autigênico, classificado como um quartzo arenito. A composição mineralógica revela predomínio de quartzo e subordinadamente grãos de feldspato, zircão e fragmentos de rocha (**Tabela 6.2.1.1 – anexo 2**).

Os resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados nas tabelas **7.1.1.1** e **7.1.1.2a, b e c (anexo 2)**.

7.1.2 - ARGILITO

A análise petrográfica de um argilito forneceu a indicação de um quartzo gravaca. A rocha é constituída por grãos de quartzo dispersos em abundante matriz argilosa, possuindo tamanho entre areia muito fina a média, subarredondados a subangulosos. A matriz é composta por argila e material opaco ferruginoso. A rocha é constituída essencialmente por quartzo, com subordinados grãos de feldspato e de fragmentos de rocha (**Tabela 6.2.1.1), anexo 2**.

Os resultados mineralógicos por DRX indicaram caulinita, quartzo e goethita (**Figura 6.2.1.4, anexo 1**), enquanto que o resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados nas tabelas **7.1.1.1** e **7.1.1.2a, b e c (anexo 2)**.

7.2 – Geoquímica de Litotipos da Formação Alter do Chão na Evolução do Perfil Laterítico e Espodossolo

7.2.1 – ARGILITO CAULÍNÍTICO

O argilito caulínítico têm coloração creme-esbranquiçada a avermelhada e representa o horizonte saprolítico (**Figura 6.2.1.5, anexo 1**).

Os resultados granulométricos referentes a uma amostra do argilito caulínítico saprolítico estão listados no **anexo 2, (Tabela 6.2.1.2)**.

Os resultados mineralógicos por DRX indicaram que o argilomineral predominante é a caulinita, com subordinada illita, goethita, anatásio e/ou rutilo e que as caulinitas desse litotipo são mal cristalizadas (**Figuras 6.2.1.6 e 6.2.1.7, anexo 1**) e **Tabela 6.2.1.1, anexo 2**.

Os resultados mineralógicos por MEV encontram-se listados nas **Figuras 6.2.1.8 e 6.2.1.9 (anexo 1)**, enquanto que o da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados nas tabelas **7.1.1.1** e **7.1.1.2a, b e c (anexo 2)**.

7.2.2 – ARGILITO MOSQUEADO

O argilito mosqueado integra um horizonte do perfil de lateritização da Formação Alter do Chão (**Figura 6.2.1.10, anexo 1**).

Os resultados granulométricos referentes a duas amostras do argilito mosqueado estão listados na **Tabela 6.2.1.3, anexo 2**.

Os resultados mineralógicos por DRX indicaram que o argilomineral predominante é a caulinita, com subordinada illita, goethita, anatásio e/ou rutilo e que as caulinitas desse litotipo são mal cristalizadas (**Figuras 6.2.1.11 e 6.2.1.12**).

Os resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados nas tabelas **7.1.1.1** e **7.1.1.2a, b e c (anexo 2)**.

7.2.3 – CROSTA LATERÍTICA FERRUGINOSA

Os nódulos e pisólitos/oólitos constituintes das crostas lateríticas ferruginosas relacionadas à Formação Alter do Chão são constituídos por hematita e goethita e normalmente apresentam-se envoltos por um filme goethítico na sua fase inicial de formação. As manchas de coloração creme são formadas por caulinita e aquelas esbranquiçadas são constituídas por quartzo (**Figura 6.2.1.13**), **anexo 1**.

Os resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados nas tabelas **7.1.1.1** e **7.1.1.2a, b e c** (**anexo 2**).

As crostas lateríticas ferruginosas desenvolvidas sobre a Formação Alter do Chão, segundo seu quimismo, apresentam moderada à forte lateritização (**Figura 7.2.3.1**), **anexo 1**.

7.2.4 – AREIA ESPODOSSÓLICA

As areias espodossólicas desenvolvidas sobre litologias da Formação Alter do Chão têm coloração esbranquiçada, amarelada a creme e são constituídas por grãos de quartzo angulosos, subangulosos a subarredondados.

Os resultados granulométricos referentes a seis amostras de areia espodossólica estão listados na **Tabela 6.2.1.4**, **anexo 2**.

Os resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados nas tabelas **7.1.1.1** e **7.1.1.2a, b e c** (**anexo 2**).

7.3 – Geoquímica de Litotipos da Formação Novo Remanso

A seguir são apresentados alguns resultados mineralógicos e analíticos de litotipos e produtos de alteração da Formação Novo Remanso. Os resultados por difração de Raios-X, microscopia eletrônica de varredura – MEV e análise química de óxidos maiores,

menores e traço, encontram-se listados em anexo.

7.3.1 – ARENITO FERRUGINOSO/ARENITO CONGLOMERÁTICO FERRUGINOSO

Petrograficamente os arenitos têm quartzo como o principal componente, granulometria média a grossa e grãos subangulosos a subarredondados. O cimento é formado por óxi-hidróxido de ferro. Raros fragmentos subarredondados de quartzo arenito também foram verificados. A rocha é descrita como um quartzo arenito ferruginoso (**Tabela 6.2.2.1**), **anexo 2**.

Os resultados mineralógicos por DRX indicaram a predominância de quartzo seguido pela goethita (**Figura 6.2.2.10**), **anexo 1**.

Os resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados nas tabelas **7.3.1.1** e **7.3.1.2a, b e c**, **anexo 2**.

7.4 – Geoquímica de Litotipos da Formação Novo Remanso na Evolução do Perfil Laterítico e Espodossolo

7.4.1 – ARGILITO CAULÍNÍTICO

Os resultados mineralógicos por DRX indicaram a presença de caulinita, illita, quartzo e anatásio e que as caulinitas são mal cristalizadas, enquanto que o MEV mostra que esse argilomineral tem textura maciça, granulação muito fina e origem detrítica (**Figuras 6.2.2.11 a 6.2.2.13**), **anexo 1**.

Os resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados nas tabelas **7.3.1.1** e **7.3.1.2a, b e c**, **anexo 2**.

7.4.2 – ARGILITO MOSQUEADO

A análise petrográfica revelou a presença de quartzo, zircão, turmalina verde, granada, rutilo, plagioclásio, muscovita e minerais opacos (**Tabela**

6.2.2.1), anexo 2. O argilito mosqueado integra um horizonte do perfil de lateritização da Formação Novo Remanso (**Figura 6.2.2.14), anexo 1.**

Os resultados granulométricos referentes a oito amostras do argilito mosqueado estão listados na **Tabela 6.2.2.2, anexo 2.**

Os resultados mineralógicos por DRX indicaram a presença de caulinita seguida por illita e subordinadamente goethita, hematita, anatásio e clorita e que a caulinita é mal cristalizada (**Figuras 6.2.2.15 e 6.2.2.16), anexo 1.**

Os resultados por MEV (elétrons secundários), indicam que as caulinitas e esmectitas desse litotipo tem origem detrítica, enquanto que através de eletrons retro-espalhados ficou caracterizada a presença de goethita e ilmenita (**Figuras 6.2.2.17 a 6.2.2.19), anexo 1.**

Os resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados nas tabelas **7.3.1.1 e 7.3.1.2a, b e c, anexo 2.**

Os argilitos mosqueados, segundo seu quimismo, apresentam fraco índice de lateritização (**Figura 7.4.2.1), anexo 1.**

7.4.3 – CROSTA LATERÍTICA FERRUGINOSA

Os estudos petrográficos e de DRX indicam que as crostas lateríticas relacionadas à Formação Novo Remanso são constituídas por hematita, goethita e quartzo, e que o argilomineral presente é a caulinita (**Figura 6.2.2.20), anexo 1 e Tabela 6.2.2.1, anexo 2.**

Os resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados em anexo nas tabelas **7.3.1.1 e 7.3.1.2a,b e c, anexo 2.**

Baseadas em seu quimismo, as crostas lateríticas Novo Remanso apresentam-se moderadamente lateritizadas (**Figura 7.4.3.1), anexo 1.**

7.4.4 – AREIA ESPODOSSÓLICA

As areias espodossólicas desenvolvidas sobre litologias da Formação Novo Remanso têm coloração esbranquiçada, amarelada e creme, sendo constituídas por grãos de quartzo angulosos, subangulosos a subarredondados.

Os resultados granulométricos referentes a três amostras de areia estão listados na **Tabela 6.2.2.3, anexo 2.**

Os resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados em anexo nas tabelas **7.3.1.1 e 7.3.1.2a, b e c, anexo 2.**

7.5 – Geoquímica de Litotipos dos Depósitos de Terraços Aluvionares

Para melhor caracterização mineralógica e química, foram analisadas separadamente as argilas das porções inferior e superior dos terraços. O nível inferior é formado por argila acinzentada-clara a azulada e creme, contendo fragmentos carbonizados de madeira, e o nível superior é composto por argila mosqueada, às vezes arenosa.

7.5.1 - ARGILA

Os estudos por DRX indicam que o argilomineral presente é a caulinita, seguida de illita, montmorilonita e quartzo e que a caulinita é mal cristalizada (**Figuras 6.2.3.8 e 6.2.3.9), anexo 1.**

Os resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados em anexo nas tabelas **7.5.1.1 e 7.5.1.2, anexo 2.**

7.5.2 – ARGILA MOSQUEADA

Os estudos petrográficos, de DRX e MEV indicam que a caulinita é o argilomineral predominante nas argilas mosqueadas dos Depósitos de terraços aluvionares, sendo seguida por illita e subordinadamente, montmorilonita. Também estão presentes: quartzo, goethita e rutilo. A DRX também indica que as

caulinitas são mal cristalizadas, enquanto que o MEV mostra que tanto as caulinitas como as esmectitas desse litotipo tem origem detrítica (**Figuras 6.2.3.10 a 6.2.3.13**), **anexo 1** e **Tabela 6.2.3.3**, **anexo 2**.

Os resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados em anexo nas tabelas **7.5.1.1 e 7.5.1.2**, **anexo 2**.

O quimismo mostra que as argilas da unidade N3ta apresentam fraco grau de lateritização (**Figura 7.5.2.1**), **anexo 1**.

7.6 – Geoquímica de Litotipos dos Depósitos Aluvionares de Planície Aluvial

Os estudos petrográficos, de DRX e MEV indicam a seguinte composição mineralógica dos litotipos dessa unidade: caulinita, illita, montmorilonita, quartzo, muscovita, clorita, anortita, rutilo e/ou anatásio, goethita, ilmenita, zircão, barita e fragmentos de diatomácea. A DRX também indica que as caulinitas são mal cristalizadas, enquanto que o MEV mostra que tanto as caulinitas como as esmectitas tem origem detrítica (**Figuras 6.2.4.3 a 6.2.4.6**), **anexo 1** e **Tabela 6.2.4.3**, **anexo 2**.

Os resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados nas tabelas **7.6.1 e 7.6.2a, b e c**,

anexo 2.

Baseado no quimismo, as argilas da unidade N4apa apresentam fraco grau de lateritização. Apresentam também características expansivas, o que sugere seu provável uso como agregado leve em concretos estruturais (**Figuras 7.6.1 e 7.6.2**), **anexo 1**.

7.7 – Geoquímica de Litotipos dos Depósitos Aluvionares

Os resultados da DRX e MEV indicam que a unidade N4a apresenta a seguinte composição mineralógica: caulinita, illita, montmorilonita, quartzo, muscovita, rutilo, plagioclásio, barita, goethita, ilmenita, zircão, hiperstênio, buncenita (óxido de níquel) e fragmentos de diatomácea. A DRX mostra que as caulinitas dessa unidade são mal cristalizadas, enquanto que o MEV indica também que as caulinitas e esmectitas tem origem detrítica (**Figuras 6.2.5.2 a 6.2.5.6**), **anexo 1** e **Tabela 6.2.5.1**, **anexo 2**.

Os resultados químicos provêm de depósitos de praia, barras de meandro e de planície de inundação dos rios Amazonas e Madeira.

Os resultados da análise química de óxidos maiores, menores e traço estão listados nas tabelas **7.7.1 e 7.7.2a, b e c**, **anexo 2**.

8 - CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE ARGILAS

As análises tecnológicas objetivaram verificar a aplicabilidade das argilas de vários condicionamentos sedimentares da região do Médio Amazonas, com vistas à indústria da cerâmica vermelha e branca.

Nos testes para a cerâmica branca, os corpos de prova com 6,0 cm x 2,0 cm x 0,5 cm foram moldados por prensagem sob pressão de 19,6 MPa, em massa semi-seca de material moído repassado em peneira de 80 mesh e posteriormente submetidos a temperaturas de 110°C, 950°C, 1250°C e 1450°C, segundo normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Nos testes específicos para tijolos e telhas (cerâmica vermelha) as argilas foram moldadas a corpos de prova de 20,0 cm x 2,0 cm x 1,0 cm, no estado plástico e por extrusão em maromba a vácuo (*American Ceramic Society* 1928; Apud Santos 1989), sendo submetidas à temperaturas de 110°C e 950°C.

8.1 – Ensaios Cerâmicos Preliminares e Testes Específicos para Tijolos e Telhas em Argilas da Formação Alter do Chão

8.1.1 – CERÂMICA BRANCA

Foram efetuados ensaios cerâmicos em sete amostras de material argiloso caulinitico. Os resultados de acordo com os parâmetros cerâmicos estabelecidos encontram-se listados na **Tabela 8.1.1.1(anexo 2)**.

Apenas três das sete amostras forneceram indicação de aplicabilidade na indústria da cerâmica branca. Nas demais, ocorreu trincamento em todas as temperaturas de queima, inviabilizando seu emprego na indústria da cerâmica branca.

As ocorrências estudadas que mostram aplicabilidade na indústria da cerâmica branca localizam-se na rodovia AM-363, no interflúvio dos rios Anebé e Sanabaní (município de Silves), nas proximidades da foz do rio Preto da Eva

(município de Itacoatiara), e na margem direita do rio Maués-Açú a sudeste de Maués. As exposições mostram que a espessura do material caulinitico varia de 1,0 - 2,5 m e o capeamento está na faixa de 4,0 a 34,0 m. Representam faixas da Formação Alter do Chão com potencialidade alta de se detectar jazimentos que possam apresentar viabilidade de aproveitamento econômico, se devidamente pesquisadas.

8.1.2 – CERÂMICA VERMELHA (TIJOLOS E TELHAS)

Foram realizados ensaios cerâmicos para quatro amostras de argila: duas delas, provenientes do horizonte mosqueado e as demais, provenientes de um horizonte argiloso caulinitico saprolítico. Estas, foram oriundas de um barreiro (mina) localizado nas proximidades da sede de Maués (furo F-27) e que tem sido utilizado na extração de argila para o fabrico de tijolos.

Apenas a amostra referente ao mosqueado do furo F-11 (estação SR-118), localizada em Urucurituba revelou resultado compatível à sua aplicabilidade na indústria da cerâmica vermelha. Inclusive esse material já vem sendo usado no fabrico de tijolos manuais naquela localidade. As demais apresentaram resultados considerados impróprios àquele fim (**Tabelas 8.1.2.1 e 8.1.2.2 – anexo 2**).

Os resultados obtidos através dos testes específicos para tijolos e telhas foram comparados com valores-limites recomendados pelo ITEP e pela ABNT, conforme mostrados na **Tabela 8.1.2.3 (anexo 2)**.

Fato preocupante é o fabrico de tijolos em Maués com material inadequado referente à mina de argilito caulinitico (estação SR-239, furo F-27), o que compromete as construções que estão fazendo uso desse produto, haja vista sua baixíssima resistência mecânica apresentada nos testes tecnológicos.

8.2 – Testes Específicos para Tijolos e Telhas em Argilas da Formação Novo Remanso

Foram efetuados testes específicos para tijolos e telhas em oito amostras relacionadas ao horizonte mosqueado da Formação Novo Remanso.

As características cerâmicas obtidas nos testes e comparadas com os valores- limites recomendados pelo ITEP e ABNT encontram-se listadas nas **Tabelas 8.2.1 e 8.2.2 (anexo 2)**.

Apenas a amostra da região de São Sebastião do Uatumã não apresentou resultado satisfatório. As demais, com visto a seguir, apresentaram aplicabilidade no fabrico de tijolos manuais, prensados, furados e telhas: três delas foram obtidas de afloramentos com espessura variando de 1,0 a 4,0 m, estando localizadas nos arredores de Autazes; uma, localizada na margem esquerda do rio Urubu (município de Itacoatiara), corresponde a um pacote de 3,0 m de espessura de minério aflorante, enquanto que as demais foram obtidas de furos de sondagem (furos F-21, F-22 e F-23) localizados em de Nova Olinda do Norte, cuja espessura de argila mosqueada varia de 2,8 a 5,2 m. Ressalta-se que todas as amostras estudadas dessa unidade representam minério desprovido de capeamento, o que facilitará sobremaneira seu aproveitamento.

8.3 – Testes Específicos para Tijolos e Telhas em Argilas dos Depósitos de Terraços Aluvionares

Oito amostras de argila mosqueada avermelhada provenientes dessa unidade foram encaminhadas aos ensaios cerâmicos específicos para tijolos e telhas.

Pelas características cerâmicas obtidas nos testes e quando comparadas com os valores- limites recomendados pelo ITEP e ABNT (**Tabelas 8.3.1 e 8.3.2 – (anexo 2)**), se pode afirmar que todas as amostras estudadas apresentaram resultados satisfatórios, tendo aplicabilidade na

indústria da cerâmica vermelha no fabrico de tijolos e em parte de telhas.

As amostras estudadas apresentam a seguinte distribuição: três delas estão localizadas a SW de Silves (lago Canaçarí/foz do rio Urubu) e foram obtidas nos furos de sondagem F-03, F-04 e F-06, cujo minério apresenta espessura variando entre 5,35 m e 6,0 m; duas estão localizadas no município de Itapiranga, são representativas do furo F-09 e correspondem a 4,5 m de argila; uma localiza-se no Paraná do Ramos, município de Urucurituba, foi obtida do furo F-25 e corresponde a um pacote de 4,5 m de argila e duas estão localizadas no município de Boa Vista do Ramos, sendo que uma foi obtida do furo F-29 e outra corresponde a uma exposição no Paraná do Ramos, ambas tendo 4,0 m de espessura de minério. Com exceção da última que tem 0,5 m de capeamento (silte), as demais representam minério desprovido de capeamento, o que facilita sua lavra.

8.4 – Testes Específicos para Tijolos e Telhas em Argilas de Planícies Aluvionares

35 amostras de argila provenientes das aluviões foram submetidas aos ensaios específicos para tijolos e telhas. Dessas, 34 referem-se à unidade N4apa e uma apenas à unidade N4a.

Pelas características cerâmicas obtidas nos testes e quando comparadas com os valores- limites recomendados pelo ITEP e ABNT (**Tabelas 8.4.1 e 8.4.2 - anexo 2**), se pode afirmar que todas as amostras estudadas apresentaram resultados satisfatórios, tendo aplicabilidade na indústria da cerâmica vermelha.

O destaque fica para as argilas da unidade N4apa que apresentaram as maiores plasticidades e resistências mecânicas de todas as argilas estudadas neste trabalho, representando matéria prima de excelente qualificação para o fabrico de tijolos e telhas e tendo ampla distribuição nas planícies aluvionares de vários municípios envolvidos, conforme

visto a seguir: de nove amostras coletadas no município de Itacoatiara, apenas uma é representativa de afloramento localizado na foz do rio Preto da Eva, tendo 5,0 m de espessura de argila. As demais são representativas de furos de sondagem (F-01, F-02, F-05 e F-10), cuja espessura de minério varia de 4,0 a 10,4 m; a SE de Silves, na região do lago Canaçarí, as amostras foram obtidas nos furos F-07, F-17 e F-18, onde o pacote de argila apresenta espessamento variando de 5,35 a 9,45 m; no município de Urucurituba as amostras foram obtidas dos furos F-12 e F-19 efetuados na margem direita do rio Amazonas tendo argila espessamento de 2,7 m e 8,7 m, respectivamente; nos furos de sondagem efetuados nos arredores de Uruará o pacote de argila varia de 2,2 a

3,5 m, enquanto que em Maués o pacote tem 4,6 m; os furos F-20 e F-24, localizados na margem direita do rio Madeira a jusante de Nova Olinda do Norte, apresentaram argila com espessamento de 4,0 m e 5,4 m, respectivamente, enquanto que aqueles efetuados no município de Itapiranga (F-08, F-15 e F-16), o pacote variou de 4,3 a 9,0m; na margem direita do rio Amazonas no município de Careiro da Várzea o barranco expõe 3,0 m de argila, enquanto que no Paraná do Ramos a montante de Boa Vista do Ramos os furos F-30 e F-31 apresentam argila com espessamento de 5,8 m e 6,4 m, respectivamente. Observe-se que toda argila estudada é desprovida de capeamento o que facilita sua lavra.

9 - POTENCIALIDADE PARA MINERAIS INDUSTRIAIS NO MÉDIO AMAZONAS

9.1 – Argila

Os ensaios tecnológicos aplicados em argilas de vários condicionamentos geológicos - rochas sedimentares semiconsolidadas a sedimentos inconsolidados - foram fundamentais para a definição e emprego na indústria da cerâmica vermelha, tendo em vista a fabricação de tijolos e telhas.

Para uma avaliação da potencialidade nas diversas áreas onde as argilas foram alvo da pesquisa e análise,

utilizou-se o cálculo de reservas inferidas, cujos parâmetros basearam-se na qualificação tecnológica do material de cada unidade geológica, na espessura da matéria prima argilosa e área de influência a partir dos dados levantados em campo através de furos de sondagem com trado manual ou afloramentos via-de-regra espaçados.

O cálculo da reserva mineral inferida para os municípios que integram a área de estudo no Médio Amazonas encontra-se reunido na tabela a seguir:

Município	Reserva Inferida (m ³)	Tabela (Anexo 2)
Autazes	1.750.000	9.1.1
Boa Vista do Ramos	39.850.000	9.1.2
Careiro da Várzea	3.000.000	9.1.3
Itacoatiara	53.300.000	9.1.4
Itapiranga	23.100.000	9.1.5
Maués	4.600.000	9.1.6
Nova Olinda do Norte	19.270.000	9.1.7
Silves	159.000.000	9.1.8
Urucará	4.050.000	9.1.9
Urucurituba	13.025.000	9.1.10

No município de Urucurituba existe uma pequena olaria que se utiliza de um argilito mosqueado (Formação Alter do Chão) no fabrico de tijolos de oito furos. Opera com uma pequena máquina extrusora movida por motor Agrale de 27 HP e onde a adição de água e mistura é feita manualmente. O forno empregado é do tipo abóboda (**Figura 9.1.1**). A produção estimada é de 100 milheiros/mês ao preço de R\$

200,00/milheiro. Como a demanda da sede municipal é de 250 milheiros/mês, há necessidade de complementação e cuja importação advém de Parintins e/ou Itacoatiara, chegando a um custo de R\$ 370,00/milheiro (48%). O barreiro apresenta uma reserva inferida de argila na ordem de 3.200.000 m³ e situa-se ao lado da olaria na periferia da sede municipal.



Figura 9.1.1 - Aspecto da olaria de Urucurituba.

Em Maués há uma olaria que opera com quatro fornos do tipo abóboda, sendo que apenas um encontra-se em pleno funcionamento. O barreiro concentra um argilito caulínico (Formação Alter do Chão) e produz 56 milheiros de tijolos de 8 furos/mês, a um preço de R\$ 370,00/milheiro (**Figuras 9.1.2 e 9.1.3**). A produção corresponde a aproximadamente 40% da demanda requerida pela sede do município, obrigando assim, a importação

de tijolos de Parintins e/ou Itacoatiara a um custo de R\$ 470,00/milheiro (27%). Os ensaios tecnológicos aplicados neste estudo para a argila do referido barreiro indicaram que ela é imprópria para a indústria da cerâmica vermelha, haja vista a baixa resistência mecânica apresentada. O referido barreiro está localizado a aproximadamente 3,0 km da olaria e esta localiza-se na sede do município.



Figura 9.1.2 - Aspecto da mina (barreiro) de argilito caulínico da Formação Alter do Chão localizado na periferia de Maués.

Refere-se à estação SR-239, furo F-27. Esse material é impróprio para cerâmica vermelha devido apresentar baixa resistência mecânica e vem sendo usado na fabricação de tijolos.

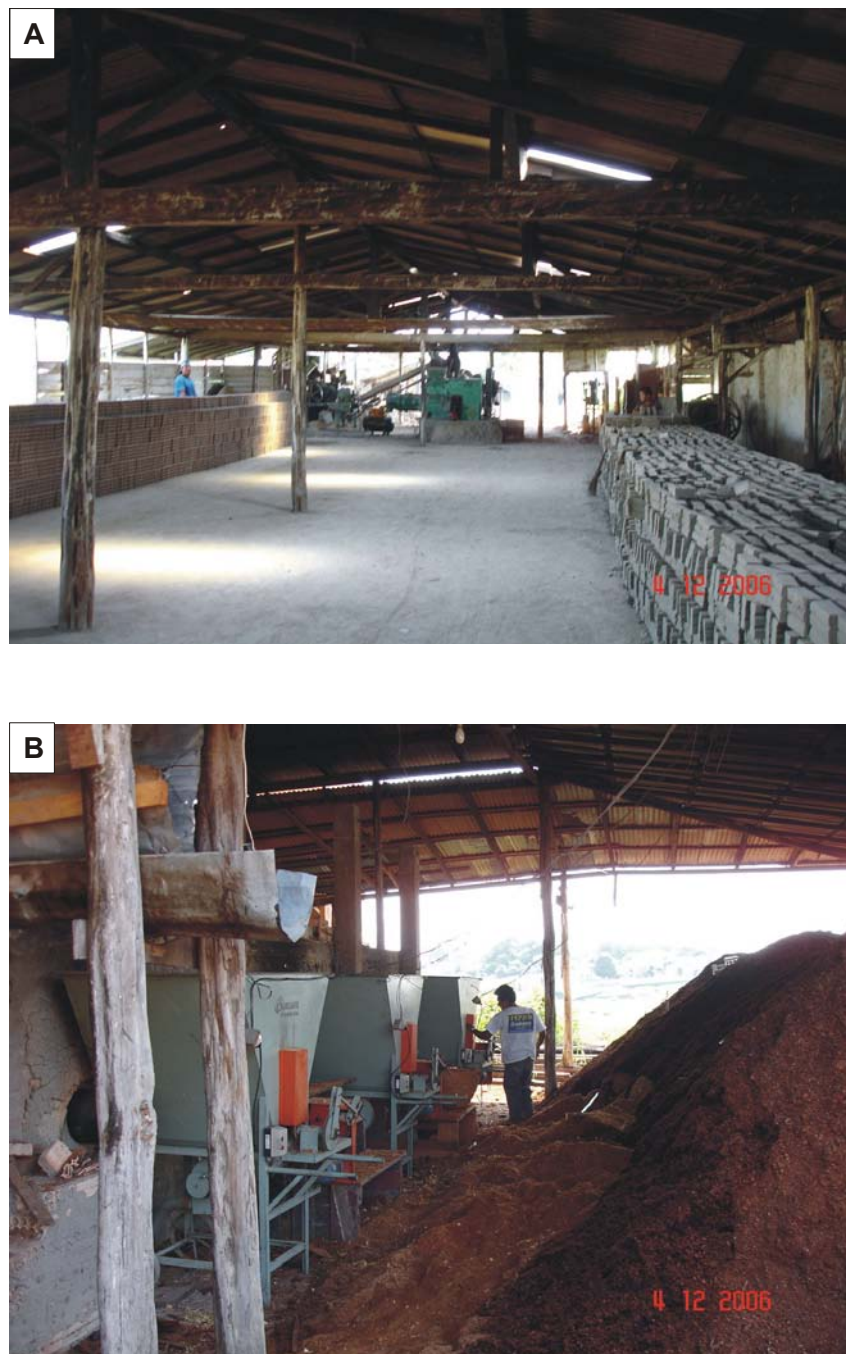


Figura 9.1.3 (A e B) – Aspectos da olaria de Maués

Em Nova Olinda do Norte, uma olaria se utiliza de um barreiro (mina) constituído por um argilito mosqueado (Formação Novo Remanso) no fabrico manual de tijolos de três furos e onde se utiliza um forno do tipo caieira (**Figuras**

9.1.4 e 9.1.5). A produção estimada é de 400 tijolos/dia ao preço de R\$ 280,00/milheiro. O barreiro (mina) fica ao lado da olaria e esta localiza-se na periferia da sede municipal.



Figura 9.1.4 - Argilito vermelho/mosqueado da Formação Novo Remanso utilizado na fabricação de tijolos manuais em Nova Olinda do Norte.

Esse barreiro (mina) refere-se à estação SR-188 (furo F-21), localizado na periferia da sede municipal.



Figura 9.1.5 - Aspectos da olaria de Nova Olinda do Norte.

A – forno tipo caieira; **B** – tijolos manuais de três furos; **C** – galpão de secagem.

No município de Itacoatiara, situada a aproximadamente 30 km da sede através da rodovia AM-010, encontra-se instalada a maior olaria da região do Médio Amazonas. Pertence à LITIARA Indústria Cerâmica da Amazônia Ltda., cujo barreiro (mina) é formado por material argiloso proveniente de área aluvionar situada na margem direita do rio Urubu, a alguns 5,0 km da olaria (**Figura 9.1.6**). Produz tijolos de seis, oito e 21 furos, tijolos maciços e

aparente estrutural de 21 furos. Sua produção gira em torno de 1.200.000 unidades/mês, atendendo a demanda do município e demais da região como Silves, Itapiranga, São Sebastião do Uatumã, Urucará, Urucurituba, Nova Olinda do Norte e Manaus. Os preços FOB praticados são: tijolo de seis furos - R\$ 205,00/milheiro; tijolo de oito furos - R\$ 215,00/milheiro; tijolo maciço - R\$ 405,00/milheiro e aparente estrutural - R\$ 405,00/milheiro. A

microempresa utiliza caixão alimentador, desintegrador, misturador, laminadores, “maromba” (extrusora), cortadeira e nove fornos abóboda. Utiliza secagem natural (pré-secagem – 24 a 26 horas) e secagem forçada (estufa a 120°C – 24 horas)

(Figuras 9.1.7 e 9.1.8). Na queima são empregados serragem (95%) e lenha (5%). No momento está sendo instalado um forno semicontínuo. A reserva inferida e que inclui a área de lavra está na ordem de 1.500.000 m³ de argila.



Figura 9.1.6 - Barreiro (mina) de argila da LITIARA, cuja matéria prima é empregada no fabrico de tijolos.

Argila da unidade N4apa, estação SR-31, furo F-02, localizado na margem direita do rio Urubu, no município de Itacoatiara.

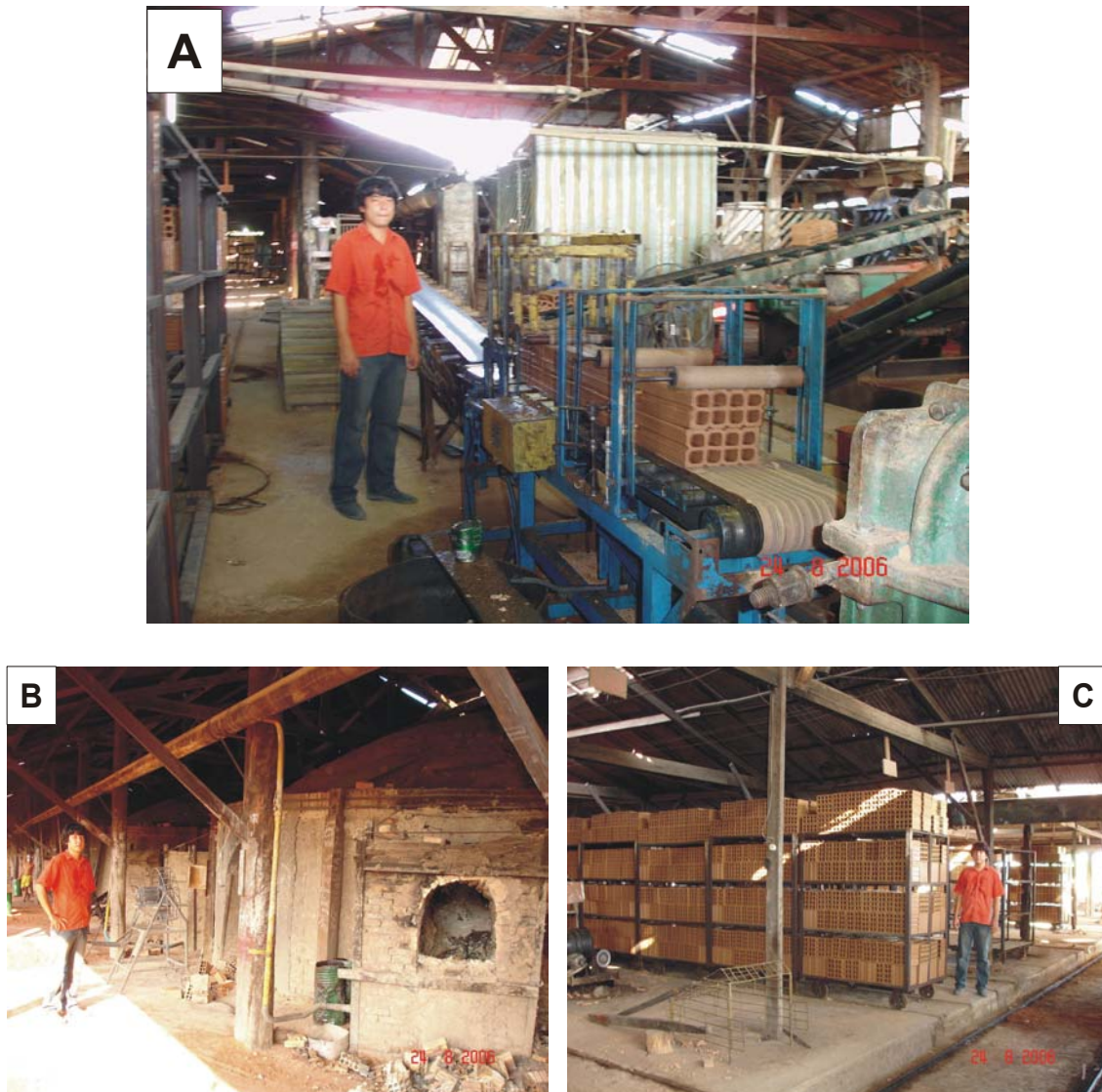


Figura 9.1.7 - Aspectos da olaria da LITIARA localizada no município de Itacoatiara.

A – correia transportadora; **B** – forno tipo abóboda; **C** – galpão de secagem.

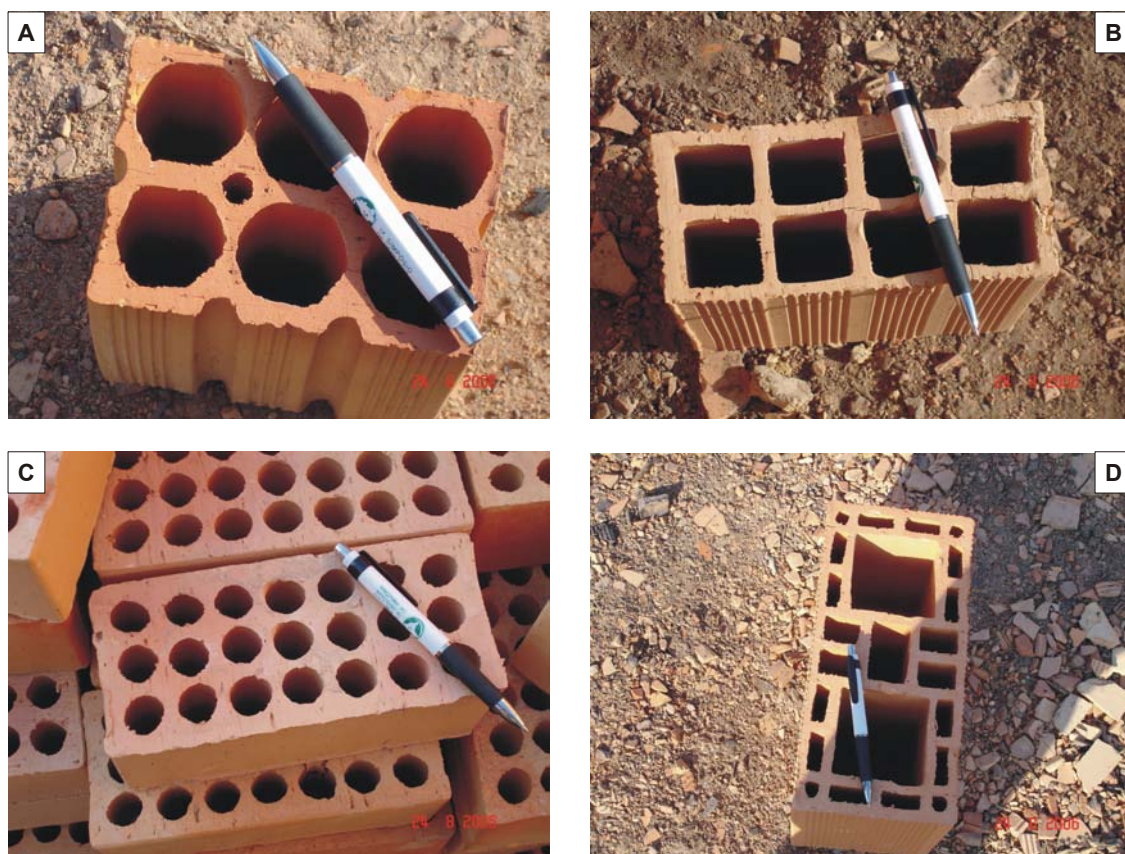


Figura 9.1.8 - Aspecto dos produtos de cerâmica vermelha produzidos na olaria da LITIARA em Itacoatiara.

A – tijolos de 6 furos; **B** – tijolos de 8 furos; **C** – blocos estruturais de 21 furos; **D** – blocos aparentes.

9.2 - Areia

A areia é um bem mineral que tem razoável distribuição na área de estudo e em grande parte vem sendo utilizada na construção civil. A maior parte dos areais corresponde a produto de podzolização desenvolvido sobre rochas areníticas das formações Alter do Chão e Novo Remanso. Secundariamente, aparecem aqueles depósitos aluvionares.

Foram cadastradas na região doze ocorrências de areia, sendo oito em exploração (minas) e quatro como depósitos (concentrações). Em função da espessura desse bem mineral e da área de influência de sua ocorrência, foram inferidas as reservas para os municípios de Boa Vista do Ramos, Careiro da Várzea, Itacoatiara, Itapiranga, Silves e Urucurituba, exemplificadas na tabela a seguir:

Município	Reserva Inferida (m ³)	Tabela (Anexo 2)
Boa Vista do Ramos	435.000	9.2.1
Careiro da Várzea	50.000	9.2.2
Itacoatiara	340.000	9.2.3
Itapiranga	300.000	9.2.4
Silves	280.000	9.2.5
Urucurituba	640.000	9.2.6

Os resultados da química para óxidos maiores e menores dos depósitos de areia *in natura* da área encontram-se na **Tabela 9.2.7 (anexo 2)**.

A areia consumida na construção civil em Itacoatiara é proveniente do rio Uatumã e do igarapé Tapaiúna, afluente do rio Preto da Eva (**Figura 9.2.1**). A lavra é

realizada durante a época de inverno (maio – junho), quando o rio está com seu nível mais elevado, usando-se retro-escavadeira e caçambas. O transporte até Itacoatiara é realizado por balsas com capacidade para 1.500 t, sendo a areia vendida a R\$ 36,00/m³. Essa mina ainda atende a sede de Autazes, sendo vendida por R\$ 30,00/m³.



Figura 9.2.1 - Mina de areia relacionada à Formação Alter do Chão localizada no igarapé Tapaiúna, bacia do Rio Preto da Eva (estação SR-61).

O abastecimento de areia no Careiro da Várzea provém da mina do rio Motuca, que abastece ainda outras comunidades do município. A lavra é realizada de forma manual e o preço FOB é de R\$ 40,00/m³.

Urucurituba é proveniente do areal João Jaciqueira (**Figura 9.2.2**), cuja exploração é realizada de forma manual, sendo comercializada a R\$ 27,50/m³. Esse areal localiza-se na margem de um igarapé a 5,0 km a SE da sede municipal.

A areia consumida na sede de



Figura 9.2.2 - Mina de areia (areial do João Jaciqueira) relacionada à Formação Alter do Chão e localizada no município de Urucurituba (estação SR-116).

O suprimento de areia na sede de Itapiranga provém do areal localizado a 5,0 km a NW da sede municipal (**Figura 9.2.3**). Sua extração é feita com retro-escavadeira

e o transporte até a sede municipal é efetuado por caçambas, onde é comercializada a R\$ 17,50/m³.



Figura 9.2.3 - Mina de areia relacionada à Formação Alter do Chão e localizada no município de Itapiranga (estação SR-47).

Três minas de areia atendem a sede de Boa Vista do Ramos: na rodovia que liga a sede municipal à vila Manaus e cuja lavra é processada usando-se retro-escavadeira e caçambas (**Figura 9.2.4**); no areal do Paulista, cuja lavra é processada

no leito de um igarapé usando-se bomba de sucção de 3" acoplada a motor Agrale de 11 HP e, um areal que está localizado na estrada que liga a sede municipal à comunidade de Santa Ana. A areia é comercializada ao preço de R\$ 10,00/m³.



Figura 9.2.4 - Mina de areia relacionada à Formação Novo Remanso localizada no município de Boa Vista do Ramo (estação SR-252).

A areia que abastece Silves é proveniente da mina (depósito de praia) localizada na margem esquerda do rio

Urubu e cuja lavra é processada de forma manual (**Figura 9.2.5**).



Figura 9.2.5 - Mina de areia da unidade N4a (depósito de praia), localizada a NW de Silves e relacionada à estação SR-153.

A areia consumida na sede de São Sebastião do Uatumã é proveniente do rio Uatumã, enquanto que aquela consumida na sede de Urucará provém do rio Manari, sendo que ambas as minas localizam-se fora da área de estudo. O preço praticado nessas sedes municipais está na ordem de R\$ 15,00/m³.

O fornecimento de areia para Nova Olinda do Norte provém do rio Abacaxis (mina fora da área de estudo), sendo comercializada a R\$ 40,00/m³; o abastecimento de Maués é oriundo do rio Parauari (fora da área do projeto), cujo preço é de R\$ 20,00/m³.

9.3 - Brita

A fácies “Arenito Manaus” da Formação Alter do Chão constitui o metalotecto para a extração de brita em rocha sedimentar. Trata-se de um arenito

avermelhado-escuro e as vezes esbranquiçado e maciço. Nove ocorrências desse tipo foram cadastradas e incluem os municípios de Manaus, na bacia do rio Preto da Eva e Paraná da Eva; município de Itacoatiara, na bacia do rio Preto da Eva e bacia do rio Urubu; no município de Maués, na bacia dos rios Maués-Açu e Apoquitaua (**Figura 6.2.1.3**) e **Tabela 9.3.1 – anexo 2**.

9.4 - Caulim

O caulim tem comparecido na área de estudo associado à Formação Alter do Chão e secundariamente à Formação Novo Remanso. Sua ocorrência é verificada sob forma de argilito caulínítico maciço a laminado ou de arenito caulínítico, cujas espessuras variam de 1,0 m a 10,0 m (**Figura 9.4.1**). Apenas uma mina encontra-se cadastrada, localizada nos arredores de

Maués. Um argilito caulinitico é empregado no fabrico de tijolos, fornecendo material de má qualidade.

Outras vinte e três ocorrências

encontram-se distribuídas pelos municípios de Silves, Itacoatiara, Manaus, Itapiranga, Maués e Urucurituba (**Tabela 9.4.1 – anexo 2**).



Figura 9.4.1 - Aspecto das ocorrências de caulim relacionadas à Formação Alter do Chão.

A – estação SR-35 (rodovia AM-363); **B** – detalhe do nível de caulim da estação SR-35; **C** – pacote caulinitico relacionado à estação SR-77 (margem esquerda do Rio Amazonas); **D** – pacote de caulim ocorrente no Rio Maués-Açu (estação SR-165).

9.5 - Laterito ferruginoso

As crostas lateríticas ferruginosas estão em grande parte relacionadas à Formação Alter do Chão e secundariamente à Formação Novo Remanso, sendo comumente retratadas quando dismanteladas, de “piçarras” ou “piçarreiras”. As primeiras, devido apresentar maior coesão e dureza, têm melhor qualificação para a indústria da construção civil, sendo amplamente usadas em revestimento de estradas e nas fundações de moradias.

Foram cadastradas 36 ocorrências no âmbito da Formação Alter do Chão e 32 relacionadas à Formação Novo Remanso, estando distribuídas nos municípios de Silves (**Figura 9.5.1**), Itacoatiara, Itapiranga, Manaus, Careiro da Várzea, Urucurituba, Maués, Autazes, Borba, Nova Olinda do Norte e Boa Vista do Ramos (**Figura 9.5.2**). A espessura dos depósitos varia de 0,5 m a 4,0 m, ocorrendo ainda sob forma de blocos e matacões (**Tabelas 9.5.1 e 9.5.2 – anexo 2**).



Figura 9.5.1 – Aspecto da piçarreira (mina) de laterita ferruginosa relacionada à Formação Alter do Chão.

A exposição refere-se à estação SR-48, localizada a 4,0 km a norte de Silves.



Figura 9.5.2 - Aspecto da piçarreira (mina) de laterita ferruginosa relacionada à Formação Novo Remanso.

Refere-se à estação SR-251, localizada no município de Boa Vista do Ramos.

O preço FOB praticado na piçarreira a NE de Boa Vista do Ramos é de R\$ 1,25/m³, enquanto que na sede do município é vendido a R\$ 70,00/m³. Em Itapiranga é comercializado a razão de R\$ 35,00/m³, enquanto que em Urucará, São Sebastião do Uatumã e Maués é vendido a R\$ 20,00/m³. Já em Nova Olinda do Norte seu preço é de R\$ 30,00/m³ e R\$ 22,5/m³ em Urucurituba.

9.6 - Turfa

As quatorze ocorrências de turfa cadastradas estão relacionadas às Aluviões Holocênicas (Nh1), ocorrem de forma lenticularizadas, na maioria das vezes envelopadas por argila, sendo que suas espessuras variam de 0,5 m a 3,2 m, suas extensões aflorantes entre 10 m e 300 m e encontram-se distribuídas pelos municípios de Careiro da Várzea, Itacoatiara, Urucará, Nova Olinda do Norte, Borba, Boa Vista do Ramos e Urucurituba (**Tabela 9.6.1 – anexo 2**).

Araújo (1980) e Reis & Figueiredo (1983), definiram a região dos paranás Urariá e Ramos, na ilha Tupinambarana, compreendendo parte dos municípios de Nova Olinda do Norte, Maués, Boa Vista do Ramos e Urucurituba, como de maior potencial em turfa no estado do Amazonas (**Figura 9.6.1**). A reserva medida de turfa nessa região foi avaliada em 36.698 m³, correspondendo a 7.339,60 toneladas de turfa na base seca, sendo que as espessuras médias das turfeiras variaram de 0,25 m a 1,00 m. Para toda a região do Médio Amazonas foi estimada uma reserva de turfa da ordem de 350.000 m³, correspondendo a 70.000 toneladas na base seca (Reis & Figueiredo, 1983). O baixo poder calorífico e o alto teor de cinza apresentado nas turfes estudadas por esses autores (**Tabela 9.6.2 – anexo 2**), inviabilizam seu aproveitamento para fins energéticos. No entanto, podem ter um possível emprego na área da agricultura como condicionador de solos.

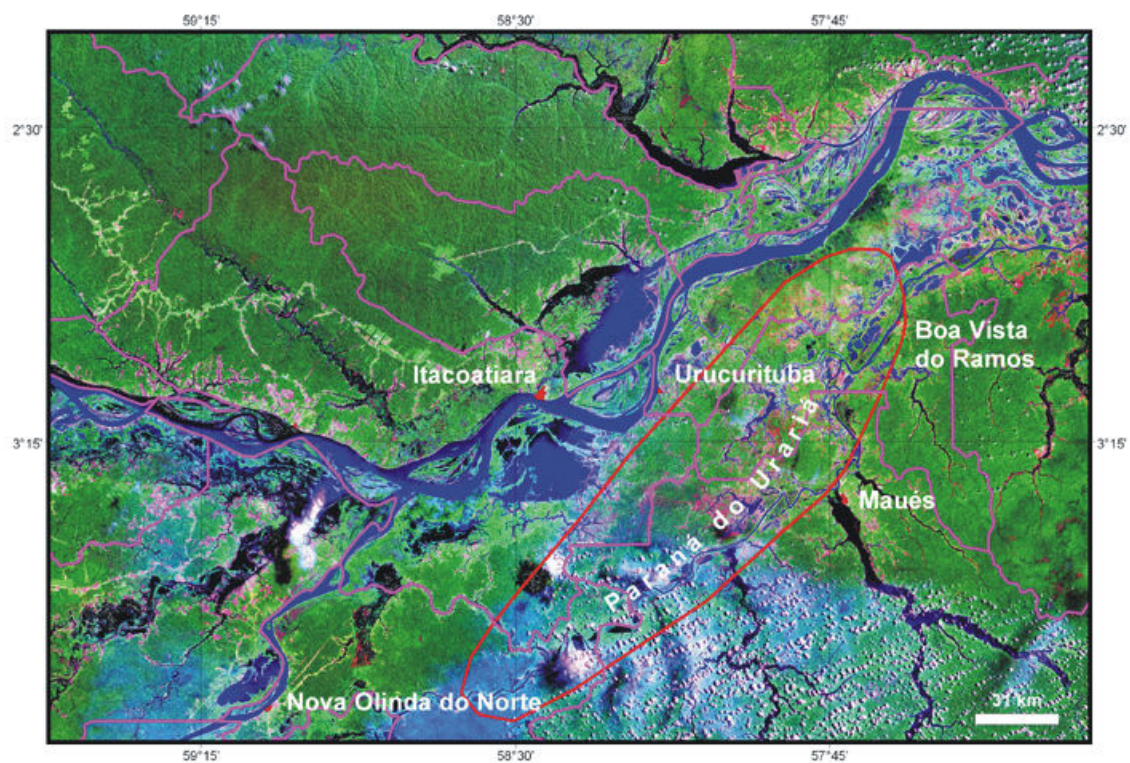


Figura 9.6.1 - Área potencial para turfa, abrangendo parte da ilha Tupinambarana

10 - ASPECTOS SÓCIOECONÔMICOS DO MÉDIO AMAZONAS

A região do Médio Amazonas em estudo é compartilhada por parte de treze municípios e abrange uma área de 30.818,29 km². Integram Autazes, Boa Vista do Ramos, Borba, Careiro da Várzea, Itacoatiara, Itapiranga, Manaus, Maués, Nova Olinda do Norte, São Sebastião do Uatumã, Urucará, Urucurituba e Silves (Figura 2.1).

A economia da região é fortemente dependente de recursos estaduais e federais e representa apenas 2,63% da economia do estado do Amazonas, cabendo grande parcela ao município de Itacoatiara (IBGE, 2004).

Em função dos aspectos sociais, culturais e econômicos apresentados pelos municípios do Médio Amazonas, foi possível a identificação e classificação de quatro microrregiões econômicas (Figura 10.1) enumeradas a seguir:

(a) - Microrregião no entorno de Manaus

- Compreende os municípios de Autazes, Careiro da Várzea e Itacoatiara que usufruem da proximidade com a capital Manaus. A sede de Itacoatiara está interligada à Manaus pela rodovia AM-010 em uma distância de 240 km; Careiro da Várzea está interligado por *ferry-boat* e Autazes pela AM-254, em uma distância aproximada de 108 km da capital. A microrregião mantém uma economia crescente e impulsionada pelos setores primário (Autazes e Careiro da Várzea) e secundário (Itacoatiara).

O setor primário envolve o extrativismo vegetal (látex, castanha, açaí, madeira, lenha/carvão), agricultura (soja, cacau, banana, guaraná, mandioca, milho e abacaxi) e pecuária (carne, leite, manteiga e queijo). Cabe ao setor secundário a indústria madeireira e da cerâmica vermelha (fabrico de tijolos). O setor terciário tem grande participação nos serviços públicos e no comércio. Apenas Itacoatiara é atendida por um aeroporto e onde operam aviões de pequeno porte.

A energia elétrica é fornecida pela Companhia Energética do Amazonas – CEAM em regime contínuo ao longo de

toda a semana. Em Autazes e Careiro da Várzea a demanda está aquém da potência instalada, enquanto em Itacoatiara ocorre o inverso (CEAM, 2005).

A microrregião dispõe de serviços de correio, telefonia fixa, sistema de transmissão de televisão via-satélite e de rádio por ondas curtas e médias, além de provedores de internet.

(b) - Microrregião do rio Madeira -

Compreende os municípios de Nova Olinda do Norte e Borba. O rio Madeira se constitui na principal hidrovia, cuja extensão totaliza 1.546 km até Porto Velho, Rondônia. É a segunda microrregião em concentração demográfica do Médio Amazonas, porém, carecendo de desenvolvimento econômico, já que ambos os setores primário e terciário são dominantes (IBGE, 2004).

O setor primário baseia-se no extrativismo vegetal (madeira, lenha, látex e castanha), agricultura (mandioca, banana, abacaxi, cacau, látex, guaraná, milho e cítrico) e pecuária (abastecimento local), com destaque para esses últimos. A microrregião revela precárias condições de infra-estrutura, utilizando-se quase que exclusivamente do rio Madeira para o transporte de cargas e passageiros.

A energia elétrica é fornecida pela Companhia Energética do Amazonas – CEAM, em regime contínuo ao longo da semana, cuja demanda está aquém da potência instalada.

Dispõe de serviços de correio, telefonia fixa, sistema de transmissão de televisão via-satélite e de rádio por ondas curtas e médias.

(c) - Microrregião da margem esquerda do Médio Amazonas -

Compreende os municípios de Itapiranga, Silves, Urucará e São Sebastião do Uatumã. A economia é baseada no extrativismo e utiliza o município de Itacoatiara como intermediário comercial junto à capital Manaus.

Os municípios de Silves e Itapiranga interligam-se por rodovia estadual à

Itacoatiara, por sua vez, interligada à Manaus pela AM-010. Já Urucará e São Sebastião do Uatumã não dispõem de acesso terrestre e utilizam apenas o transporte fluvial para transporte de carga e passageiros.

Constitui a microrregião com menor concentração demográfica do Médio Amazonas (IBGE, 2004), o que confere um desenvolvimento econômico estagnado e dependente dos setores primário e terciário.

O setor primário baseia-se no extrativismo vegetal (lenha/madeira, juta), agricultura (mandioca, banana, abacaxi, feijão, milho) e pecuária (abastecimento local).

A energia elétrica é fornecida pela Companhia Energética do Amazonas – CEAM, em regime contínuo ao longo da semana, cuja demanda está aquém da potência instalada.

Dispõe de serviços de correio, telefonia fixa, sistema de transmissão de televisão via-satélite e de rádio por ondas

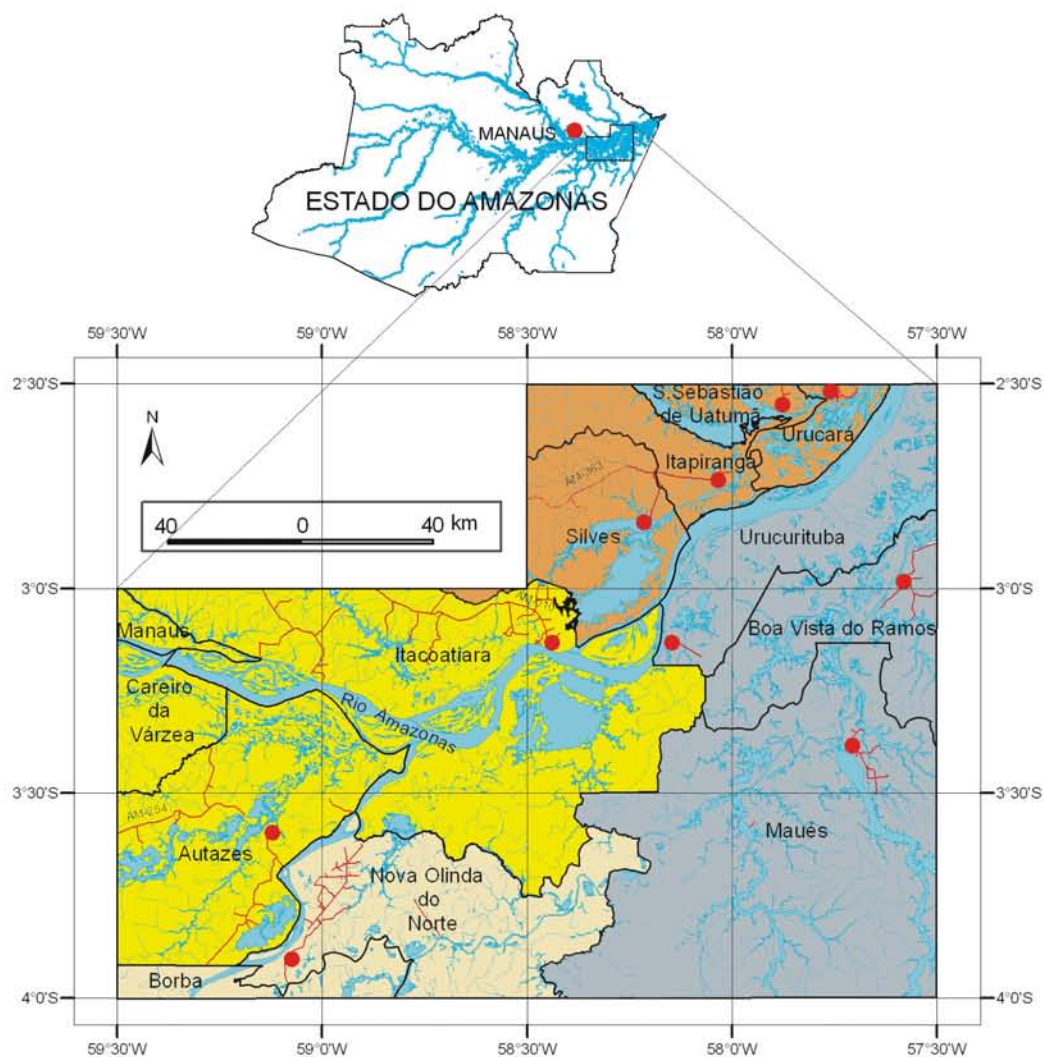
curtas e médias.

(d) - Microrregião da margem direita do Médio Amazonas – Compreende os municípios de Maués, Urucurituba e Boa Vista do Ramos. Caracteriza-se pela agropecuária no abastecimento de Manaus. O crescimento econômico encontra suporte nos setores primário e terciário.

O setor primário envolve o extrativismo vegetal (açaí e lenha), agricultura (mandioca, banana, guaraná e cana-de-açúcar) e pecuária.

O transporte fluvial é o principal meio para o deslocamento de cargas e passageiros. A energia elétrica é fornecida pela Companhia Energética do Amazonas – CEAM, em regime contínuo ao longo da semana, cuja demanda está aquém da potência instalada.

Dispõe de serviços de correio, telefonia fixa, sistema de transmissão de televisão via-satélite e de rádio por ondas curtas e médias.



Legenda










- | | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  | Microrregião do Entorno de Manaus |  | Sede municipal |
|  | Microrregião do Rio Madeira |  | Limite intermunicipal |
|  | Microrregião da Margem Esquerda do Rio Amazonas |  | AM-010 Rodovia estadual |
|  | Microrregião da Margem Direita do Rio Amazonas |  | Drenagem simples |
| | |  | Drenagem dupla |

Figura 10.1 - Situação das quatro microrregiões do Médio Amazonas

11 - OPORTUNIDADES DE INVESTIMENTO NO SETOR CERÂMICO

O bloqueio (reserva inferida) de expressivos depósitos de argila em dez dos treze municípios que aparecem no domínio do Médio Amazonas (**Tabela 11.1**) permitiu formular propostas que envolvessem

investimentos básicos na instalação de pequenas olarias para o fabrico de tijolos e artesanato cerâmico, não demandando valores vultosos para esse fim, conforme a seguir.

Tabela 11.1 - Reservas Inferidas de Argila e respectivas Microrregiões do Médio Amazonas

Microrregiões	Reserva inferida (m ³)	%
Entorno de Manaus		
Autazes	1.750.000	0,55
Careiro da Várzea	3.000.000	0,93
Itacoatiara	53.300.000	16,61
Subtotal	58.050.000	18,09
Rio Madeira		
Borba	-	-
Nova Olinda do Norte	19.270.000	6,00
Subtotal	19.270.000	6,00
Margem esq. rio Amazonas		
Itapiranga	23.100.000	7,20
Silves	159.000.000	49,54
Urucará	4.050.000	1,26
São Sebastião do Uatumã	-	-
Subtotal	186.150.000	58,00
Margem dir. rio Amazonas		
Boa Vista do Ramos	39.850.000	12,42
Maués	4.600.000	1,43
Urucurituba	13.025.000	4,06
Subtotal	57.475.000	17,91
Total	320.945.000	100,00

Na região de estudo, a demanda por tijolos e demais blocos estruturais ocorre majoritariamente nas sedes municipais das quatro microrregiões do Médio Amazonas devido a renda per capita ser mais elevada. Isso conduz a uma maior oferta para materiais de construção como o cimento, areia, seixo e madeira beneficiada, permitindo assim o desenvolvimento da construção civil.

O cálculo da demanda por tijolos foi feito tomando-se por base a população da sede de cada município e o consumo per capita/ano de 75 unidades. Esse

consumo de 75 unidades per capita/ano foi o mesmo considerado para a população da capital do estado do Amazonas (D'Antona et al. 2006).

No cálculo da viabilidade econômica para implantação de pequenas olarias, o preço considerado para o milheiro de tijolo foi aquele praticado em cada município onde já havia uma indústria cerâmica e, na sua ausência, o valor de R\$ 200,00 por milheiro, valor este que corresponde ao menor preço praticado, conforme verificado em Urucurituba para tijolos de oito furos.

11.1 – Implemento de Olarias na Microrregião do Entorno de Manaus

Os três municípios que integram essa microrregião dispõem de importantes reservas de argila com aproveitamento para o fabrico de tijolos, telhas e peças artísticas (**Tabela 11.1**).

A oferta de tijolos é feita apenas por uma olaria existente em Itacoatiara e que não contempla os municípios de Autazes e Careiro da Várzea.

Comparando-se a demanda à oferta por município, observa-se um déficit de tijolos para os municípios de Autazes e Careiro da Várzea, existindo um excedente para Itacoatiara (**Tabela 11.1.1**).

Essa demanda insatisfeita gera a oportunidade de investimento na produção de tijolos em Autazes e Careiro da Várzea, cujas características podem ser estimadas para o nível de produção conforme visto na **Tabela 11.1.2**.

Tabela 11.1.1 - Déficit em Tijolos (mil peças)

Município	Demanda	Oferta	Déficit
Autazes	1.097	-	1.097
Careiro da Várzea	60	-	60
Itacoatiara	4.391	14.400	-10.009
Total	5.548	14.400	-8.852

Tabela 11.1.2 - Investimento na Instalação de Pequenas Olarias (Microempresas)

Descrição	Autazes	Careiro da Várzea
Investimento total (R\$)	172.563,02	9.438,27
- Fixo (R\$)	168.769,23	9.230,77
- Giro (R\$)	3.793,79	207,50
Preço de mercado local (R\$/mil)	200,00	200,00
Produção anual (mil peças)	1.097	60
Faturamento (R\$)	219.400,00	12.000,00
Custos totais (R\$)	182.102,00	9.960,00
- Fixos (R\$)	6.582,00	360,00
- Variáveis (R\$)	175.520,00	9.600,00
Lucro (R\$)	37.298,00	2.040,00
Taxa de retorno (%)	21,61	21,61
Ponto de nivelamento (%)	15,00	15,00
Área total necessária (m ²)	405,09	22,16
- Produção (m ²)	182,83	10,00
- Secagem e queima (m ²)	219,40	12,00
Nº de fornos (unidade)	3	1
Postos de trabalho (unidade)	20	5

11.2 – Implemento de Olarias na Microrregião do rio Madeira

Essa microrregião dispõe de expressivo depósito de argila no município de Nova Olinda do Norte (**Tabela 11.1**), com aproveitamento para a indústria cerâmica vermelha, no fabrico de tijolos, telhas e peças artísticas cerâmicas. A oferta de tijolos é realizada precariamente apenas por Nova Olinda do Norte.

Comparando-se a demanda à oferta por município, há um déficit de tijolos em ambos os municípios (**Tabela 11.2.1**).

Essa demanda insatisfeita gera a oportunidade de investimentos na produção de tijolos que possibilitam a instalação de duas olarias com três fornos (tipo abóboda) cada em ambas as sedes municipais (**Tabela 11.2.2**).

Tabela 11.2.1 - Déficit em Tijolos (mil peças)

Município	Demanda	Oferta	Déficit
Borba	1.260	0	1.260
Nova Olinda do Norte	1.175	144	1.031
Total	2.435	144	2.291

Tabela 11.2.2 - Investimento na Instalação de Pequenas Olarias (Microempresas)

Descrição	Borba	Nova Olinda do Norte
Investimento total (R\$)	198.203,65	163.607,14
- Fixo (R\$)	193.846,15	158.615,38
- Giro (R\$)	4.357,50	4.991,76
Preço de mercado local (R\$/mil)	200,00	280,00
Produção anual (mil peças)	1.260	1.031
Faturamento (R\$)	252.000,00	288.680,00
Custos totais (R\$)	209.160,00	239.604,40
- Fixos (R\$)	7.560,00	8.660,40
- Variáveis (R\$)	201.600,00	230.944,00
Lucro (R\$)	42.840,00	49.075,60
Taxa de retorno (%)	21,61	30,00
Ponto de nivelamento (%)	15,00	15,00
Área total necessária (m ²)	465,28	380,72
- Produção (m ²)	210,00	171,83
- Secagem e queima (m ²)	252,00	206,20
Nº de fornos (unidade)	3	3
Postos de trabalho (unidade)	23	19

11.3 – Implemento de Olarias na Microrregião da Margem Esquerda do rio Amazonas

Essa microrregião dispõe de expressivos depósitos de argila nos municípios de Itapiranga, Urucará e principalmente Silves (**Tabela 11.1**), aproveitáveis na fabricação de tijolos, telhas e peças artísticas cerâmicas. Não há

oferta de tijolos nessa microrregião e o déficit é de 2.259 milheiros (**Tabela 11.3.1**).

Essa demanda insatisfeita gera a oportunidade de investimentos na produção de tijolos com instalação de pequenas olarias nas quatro sedes municipais, cujas características dessas microempresas encontram-se na **Tabela 11.3.2**.

Tabela 11.3.1 - Déficit de Tijolos (mil peças)

Município	Demanda	Oferta	Déficit
Itapiranga	532	-	532
Silves	354	-	354
Urucará	882	-	882
São Sebastião do Uatumã	491	-	491
Total	2.259		2.259

Tabela 11.3.2 - Investimento na Instalação de Pequenas Olarias (Microempresas)

Descrição	Itapiranga	Silves	Urucará	São Sebastião do Uatumã
Investimento total (R\$)	83.687,74	55.711,57	138.737,24	77.185,05
- Fixo (R\$)	81.847,87	54.486,75	135.687,11	75.488,14
- Giro (R\$)	1.839,87	1.224,82	3.050,13	1.696,91
Preço de mercado local (R\$/mil)	200,00	200,00	200,00	200,00
Produção anual (mil peças)	532	354	882	491
Faturamento (R\$)	106.402,23	70.832,78	176.393,25	98.134,58
Custos totais (R\$)	88.313,85	58.791,21	146.406,39	81.451,70
- Fixos (R\$)	3.192,07	2.124,98	5.291,80	2.944,04
- Variáveis (R\$)	85.121,78	56.666,23	141.114,60	78.507,66
Lucro (R\$)	18.088,38	12.041,57	29.986,85	16.682,88
Taxa de retorno (%)	21,61	21,61	21,61	21,61
Ponto de nivelamento (%)	15,00	15,00	15,00	15,00
Área total necessária (m ²)	196,46	130,78	325,68	246,41
- Produção (m ²)	88,67	59,03	146,99	146,99
- Secagem e queima (m ²)	106,40	70,83	176,39	98,13
Nº de fornos (unidade)	1	1	2	1
Postos de trabalho (unidade)	10	6	16	9

11.4 – Implemento de Olarias na Microrregião da Margem Direita do rio Amazonas

Essa microrregião dispõe de importantes reservas de argila nos três municípios (**Tabela 11.1**). A oferta de tijolos é feita precariamente apenas por Urucurituba e Maués. Quando se confronta a demanda de tijolos desses municípios

com sua oferta, há um déficit de 1.185.000 tijolos (**Tabela 11.4.1**).

Essa demanda insatisfeita gera a oportunidade de investimentos na implantação de uma olaria com quatro fornos em Maués e uma de um forno em Boa Vista do Ramos, conforme tabela de investimentos (**Tabela 11.4.2**).

Tabela 11.4.1 - Déficit de Tijolos (mil peças)

Município	Demanda	Oferta	Déficit
Maués	2.106	672	1.434
Urucurituba	411	1.200	-789
Boa Vista do Ramos	540	0	540
Total	3.057	1.872	1.185

Tabela 11.4.2 - Investimento na Instalação de Pequenas Olarias (Microempresas)

Descrição	Maués	Boa Vista do Ramos
Investimento total (R\$)	229.794,98	84.873,84
- Fixo (R\$)	220.620,17	83.007,90
- Giro (R\$)	9.174,81	1.865,95
Preço de mercado local (R\$/mil)	370,00	200,00
Produção anual (mil peças)	1.434	540
Faturamento (R\$)	530.591,50	107.910,26
Custos totais (R\$)	440.390,95	89.565,52
- Fixos (R\$)	15.917,75	3.237,31
- Variáveis (R\$)	424.473,20	86.328,21
Lucro (R\$)	90.200,56	18.344,74
Taxa de retorno (%)	39,25	21,61
Ponto de nivelamento (%)	15,00	15,00
Área total necessária (m ²)	529,55	199,24
- Produção (m ²)	239,01	89,93
- Secagem e queima (m ²)	286,81	107,91
Nº de fornos (unidade)	4	1
Postos de trabalho (unidade)	26	10

11.5 – Proposta de Investimentos para o Fabrico de Artesanato Cerâmico

A cerâmica artesanal decorativa também encontra oportunidade de investimento. O seu valor agregado é muito mais elevado do que aquele para os tijolos, o que permite que desfrute do mercado

consumidor de Manaus. No cálculo da análise econômica foi considerado que 10% da população urbana dos municípios envolvidos das quatro microrregiões devam consumir pelo menos uma peça cerâmica anualmente a um custo de R\$ 50,00/cada, conforme apontado nas **Tabelas 11.5.1 a 11.5.4.**

Tabela 11.5.1 - Proposta para a Microrregião do Entorno de Manaus

Descrição	Autazes	Careiro da Várzea	Itacoatiara
Investimento total (R\$)	23.425,66	1.291,28	93.801,98
- Fixo (R\$)	22.846,88	1.259,38	91.484,38
- Giro (R\$)	578,79	31,90	2.317,60
Preço de mercado local (R\$/peça)	50,00	50,00	50,00
Produção anual (mil peças)	1.462	81	5.855
Faturamento (R\$)	73.110,00	4.030,00	292.750,00
Custos totais (R\$)	27.781,80	1.531,40	111.245,00
- Fixos (R\$)	2.193,30	120,90	8.782,50
- Variáveis (R\$)	25.588,50	1.410,50	102.462,50
Lucro (R\$)	45.328,20	2.498,60	181.505,00
Taxa de retorno (%)	193,50	193,50	193,50
Ponto de nivelamento (%)	4,62	4,62	4,62
Área total necessária (m ²)	197,50	102,99	790,83
- Produção (m ²)	97,48	5,37	390,33
- Secagem e queima (m ²)	97,48	97,48	390,33
Nº de fornos (unidade)	1	0	1
Postos de trabalho (unidade)	12	1	49

Tabela 11.5.2 - Proposta para a Microrregião do rio Madeira

Descrição	Borba	Nova Olinda do Norte
Investimento total (R\$)	26.919,81	25.103,04
- Fixo (R\$)	26.254,69	24.482,81
- Giro (R\$)	665,12	620,23
Preço de mercado local (R\$/peça)	50,00	50,00
Produção anual (mil peças)	1.680	1.567
Faturamento (R\$)	84.015,00	78.345,00
Custos totais (R\$)	31.925,70	29.771,10
- Fixos (R\$)	2.520,45	2.350,35
- Variáveis (R\$)	29.405,25	27.420,75
Lucro (R\$)	52.089,30	48.573,90
Taxa de retorno (%)	193,50	193,50
Ponto de nivelamento (%)	4,62	4,62
Área total necessária (m ²)	226,96	219,20
- Produção (m ²)	112,02	104,46
- Secagem e queima (m ²)	112,02	112,02
Nº de fornos (unidade)	1	1
Postos de trabalho (unidade)	14	13

Tabela 11.5.3 - Proposta para a Microrregião da Margem Esquerda do rio Amazonas

Descrição	Itapiranga	Silves	Urucará	São Sebastião do Uatumã
Investimento total (R\$)	11.363,58	7.565,04	18.840,50	10.480,83
- Fixo (R\$)	11.082,81	7.378,13	18.375,00	10.221,88
- Giro (R\$)	280,76	186,91	465,50	258,95
Preço de mercado local (R\$/peça)	50,00	50,00	50,00	50,00
Produção anual (mil peças)	709	472	1.176	654
Faturamento (R\$)	35.465,00	23.610,00	58.800,00	32.710,00
Custos totais (R\$)	13.476,70	8.971,80	22.344,00	12.429,80
- Fixos (R\$)	1.063,95	708,30	1.764,00	981,30
- Variáveis (R\$)	12.412,75	8.263,50	20.580,00	11.448,50
Lucro (R\$)	21.988,30	14.638,20	36.456,00	20.280,20
Taxa de retorno (%)	193,50	193,50	193,50	193,50
Ponto de nivelamento (%)	4,62	4,62	4,62	4,62
Área total necessária (m ²)	95,80	79,59	127,73	92,04
- Produção (m ²)	47,29	31,48	78,40	43,61
- Secagem e queima (m ²)	47,29	47,29	47,29	47,29
Nº de fornos (unidade)	1	1	1	1
Postos de trabalho (unidade)	6	4	10	5

Tabela 11.5.4 - Proposta para a Microrregião da Margem Direita do rio Amazonas

Descrição	Maués	Urucurituba	Boa Vista do Ramos
Investimento total (R\$)	44.986,50	8.779,42	11.525,42
- Fixo (R\$)	43.875,00	8.562,50	11.240,65
- Giro (R\$)	1.111,50	216,92	284,76
Preço de mercado local (R\$/peça)	50,00	50,00	50,00
Produção anual (mil peças)	2.808	548	719
Faturamento (R\$)	140.400,00	27.400,00	35.970,09
Custos totais (R\$)	53.352,00	10.412,00	13.668,63
- Fixos (R\$)	4.212,00	822,00	1.079,10
- Variáveis (R\$)	49.140,00	9.590,00	12.589,53
Lucro (R\$)	87.048,00	16.988,00	22.301,45
Taxa de retorno (%)	193,50	193,50	193,50
Ponto de nivelamento (%)	4,62	4,62	4,62
Área total necessária (m ²)	379,28	74,02	97,17
- Produção (m ²)	187,20	36,53	47,96
- Secagem e queima (m ²)	187,20	36,53	47,96
Nº de fornos (unidade)	1	1	1
Postos de trabalho (unidade)	23	5	6

12 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Na identificação de matérias-primas que atendam o emprego na cerâmica vermelha, é de fundamental importância considerar a utilização de dois diferentes tipos de material com características - argilosa a arenosa – que possibilitem a “formação de misturas” que resultem em uma massa cerâmica apropriada;

Na totalidade das minas de argila (barreiros) em atividade no Médio Amazonas, os ceramistas não procedem tal mistura ou, via-de-regra, a realizam sem o apoio de ensaios tecnológicos cerâmicos específicos. O produto cerâmico final, na maioria das vezes contém defeitos que têm como origem as fases de secagem e queima e cujo processo final recai na má qualidade do produto acabado;

É imprescindível, além do estudo com base nas matérias-primas cerâmicas, a realização de ensaios cerâmicos específicos na caracterização das misturas utilizadas pelos ceramistas no local de extração. Atendem ainda à definição do uso específico da argila no emprego para tijolos furados, telhas, lajes, manilhas, etc.;

Os ensaios cerâmicos específicos devem levar em consideração de que 30 kg de cada amostra representativa deverão compor 20 kg de uma amostra de mistura, resultando em até quatro amostras compostas a serem submetidas aos ensaios. Aqueles cerâmicos preliminares (desprovidos de mistura) requerem um volume de apenas 5 kg. Ambos os ensaios passam por similares análises de absorção de água, porosidade e massa específica aparente, retração linear, tensão de ruptura à flexão e cor;

No Médio Amazonas, a potencialidade de caulim para fins da indústria da cerâmica branca está restrita às regiões do interflúvio Sanabani/Uatumã (município de Silves), foz do rio Preto da Eva (município de Itacoatiara) e baixo curso do rio Maués-Açú (município de Maués);

A caulinita é o argilomineral predominante nas unidades sedimentares do Médio Amazonas e secundariamente,

illita e montmorilonita. Estudos adicionais devem ser feitos nas esmectitas que ocorrem com maior frequência nos Depósitos Aluvionares de Planície Aluvial, a fim de verificar sua possível utilização como agregado leve em concretos estruturais;

No âmbito da Formação Alter do Chão, apenas as argilas da zona mosqueada dessa unidade ocorrentes no município de Urucurituba apresentaram potencial para o fabrico de tijolos manuais, prensados e furados. O argilito que está sendo empregado em Maués no fabrico de tijolos compromete sua aplicação na cerâmica vermelha;

Baseado nos ensaios específicos para tijolos e telhas, os municípios de Autazes, Nova Olinda do Norte, Itacoatiara e São Sebastião do Uatumã se beneficiam de argilas com aplicação na indústria da cerâmica vermelha. De modo similar, as argilas dos Depósitos de terraços aluvionares que aparecem nos municípios de Silves, Itapiranga, Urucurituba e Boa Vista do Ramos estão capacitadas àquele uso. Os municípios de Itacoatiara, Itapiranga, Silves, Urucará, Maués, Nova Olinda do Norte, Urucurituba e Boa Vista do Ramos estão aptos a utilizar as argilas de depósitos aluvionares no fabrico de tijolos e telhas;

Foram cadastradas quatro minas em atividade, que empregam material argiloso no fabrico de tijolos nas sedes municipais de Itacoatiara, Urucurituba, Nova Olinda do Norte e Maués.

Trinta e dois depósitos foram bloqueados nos municípios de Autazes, Boa Vista do Ramos, Careiro da várzea, Itacoatiara, Itapiranga, Maués, Nova Olinda do Norte, Silves, Urucará e Urucurituba e revelam uma reserva inferida na ordem de 320.945.000m³ de material argiloso. Os testes tecnológicos atestam sua aplicabilidade na indústria da cerâmica vermelha, tanto para o fabrico de tijolos como de telhas;

Foram cadastradas oito minas e quatro depósitos de areia nos municípios

de Boa Vista do Ramos, Careiro da Várzea, Itacoatiara, Itapiranga, Silves e Urucurituba, totalizando uma reserva inferida na ordem de 2.045.000 m³. As análises efetuadas nesse material descartam sua aplicação na indústria de vidro, areia de fundição, cerâmica e refratária, tinta, plástico e borracha, servindo, tão somente, para o uso na indústria da construção civil;

Nove ocorrências de arenito maciço e do tipo “Arenito Manaus” encontram-se cadastradas nos municípios de Itacoatiara, Maués e Manaus. Contudo, sua exploração deve ser assistida no sentido de se evitar problemas ambientais, a exemplo do ocorrido nos arredores da capital Manaus;

Estudos adicionais devem ser desenvolvidos em lateritos ferruginosos, no intuito de verificar sua possível aplicação como agregado em concretos estruturais leves;

Há viabilidade econômica na implantação de pequenas olarias e fabrico

de tijolos em atendimento à demanda das sedes municipais de Autazes, Careiro da Várzea, Borba, Nova Olinda do Norte, Itapiranga, Silves, São Sebastião do Uatumã, Urucará, Maués e Boa Vista do Ramos. De modo similar, há viabilidade econômica na implantação de pequenas fábricas para produção de artesanato cerâmico. A implantação desses pequenos empreendimentos pode ser efetuada pelo empresariado privado, pelas prefeituras e/ou através das comunidades organizadas de cada município (“olarias comunitárias”), podendo ter suporte financeiro das prefeituras e/ou do Governo do Estado;

A região compreendida entre Itacoatiara, Silves e Itapiranga representa um corredor com maior potencial à instalação de um pólo cerâmico na região do Médio Amazonas. Contém grandes depósitos de argila, além de registrar melhor qualificação do material argiloso empregado no fabrico de tijolos e telhas.

13 - Referências Bibliográficas

- Albuquerque O.R. 1922. *Reconhecimento Geológico no Vale do Amazonas*. Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, 3, 84 p.
- Almeida F.F.M. 1967. *Origem e evolução da Plataforma Brasileira*. Rio de Janeiro. DNPM. Boletim da Divisão de Geologia Mineral, 241, 36p.
- Araújo J.B. 1972. *Reavaliação dos dados de refração sísmica na Bacia do Amazonas*. PETROBRÁS/RENOR, Belém, Relatório interno.
- Araújo J.F.B., Montalvão R.M.G., Lima M.I.C, Fernandes P.E.C.A., Cunha F.M.B., Fernandes C.A.C., Basei M.A.S. *Geologia. Projeto Radam Brasil, Folha SA.21-Santarém*. Rio de Janeiro, DNPM, 10.
- Araújo O.J.B. 1980. Projeto Maués – Tupinambarana. CPRM, Belém. 25pp.(Inédito).
- Bemerguy R.L., Costa J.B.S. 1991. Controle tectônico na evolução do sistema de drenagem da Amazônia. *In: SBG, Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos*, 3, Rio Claro, Anais, 1: 103-104.
- Bemerguy R.L. 1997. *Morfotectônica e evolução paleogeográfica da região da calha do rio Amazonas*. Tese de Doutorado em Geologia e Geoquímica, Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, 200p.
- Bemerguy R.L., Costa J.B.S., Hasuy Y., Borges M.S. 1999. O compartimento morfotectônico Manaus – Nhamundá: sistemas de relevo, drenagens e os elementos estruturais da neotectônica. *In: SBG – Núcleo Norte, Simp. Geol. Amaz.*, 6, Manaus, *Anais*, 1:326-329.
- Bemerguy R.L., Costa J.B.S., Hasui Y., Borges M.S., Soares Jr., A.V. 2001. Tectonic geomorphology of the Amazon, Brazil. *In: SGB, Núcleo Norte, Simp. Geol. Amaz.*, 7, *Anais*: 17-18.
- Bemerguy R.L., Costa J.B.S., Hasuy Y., Borges M.S., Soares Jr. A.V. 2002. Structural geomorphology of the Brazilian Amazon region. *In: KLEIN, E.L., VASQUES, M.L., ROSA-COSTA, L.T. (ed.). Contribuição à Geologia da Amazônia*, Belém, SBG: Núcleo Norte, *Anais*, 3: 245-257.
- Bezerra P.E.L., Lima M.I.C., Coelho F.A.J.F. 1999. Estruturação neotectônica da Folha SA.20-Manaus. *In: SBG, Núcleo Norte, Simp. Geol. Amaz.*, 6, Manaus. *Anais*: 288-291.
- Bizzi L.A.; Schobbenhaus C.; Vidotti R.M.; Gonçalves J.H. (Eds) 2003. *Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: texto, mapas & SIG*. CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Brasília, 673 pp.
- Bourman R.P. e Ollier C.D. 2002. A critique of the Schellmann definition and classification of "laterite". *Catena*, **47**: 117-131.
- Caputo M.V., Rodrigues R., Vasconcelos D.N.N. 1972. Nomenclatura Estratigráfica da Bacia do Amazonas. *In: CBG*, 26, Belém. *Anais*, **3**: 35-46.
- Caputo M.V. 1984. *Stratigraphy, Tectonics, Paleoclimatology and paleogeography of Northern Basins of Brazil*. Tese de Doutorado, University of Califórnia, Santa Bárbara, USA, 586p.

- Carroll D. 1970. *Clay Minerals: A guide to their X-ray identification*. Geology Society of America, Colorado, 126 pp.
- Coelho F.de J.F., Ferreira H. de C., Silva S.B., Ribeiro A.G., Terezo E.F.M. 1976. Vegetação. Projeto RadamBrasil, Folha SA-21-Santarém. Rio de Janeiro, DNPM, Levantamento de Recursos Naturais, **10**.
- CPRM. 2006. *Projeto Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Agropecuário da SUFRAMA*. CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Manaus, (4), no prelo.
- CPRM 2006. Programa integração, Atualização e Difusão de Dados da Geologia do Brasil: Subprograma Mapas Geológicos Estaduais. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Amazonas. In: Nelson Joaquim Reis, Amaro Luis Ferreira, Silvio Lopes Riker, Marcelo Esteves Almeida(ed.), Manaus, CPRM/CIAMA. 2006. Esc. 1:1.000.000. Texto Explicativo, 148 p. [CD-ROM].
- Costa A.R.A. 2002. *Tectônica Cenozóica e Movimentação Salífera na Bacia do Amazonas e suas Relações Geodinâmicas das Placas da América do Sul, Caribe, Cocos e Nazca*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geociências, Universidade Federal do Pará, 257p.
- Costa J.B.S. 1996. A neotectônica na Amazônia. In: SBG/NO, Simp. Geol. Amaz., 5, Belém. *Anais*, 1:35-38.
- Costa J.B.S., Bemerguy R.L., Hasuy Y., Borges M.S. 2001. Tectonics and paleogeography along the Amazon River. *Journal of South American Earth Sciences*, **14**: 335-347.
- Costa J.B.S., Hasui Y. 1991. O quadro geral da evolução tectônica da Amazônia. In: SBG, Simp. Nac. Est. Tec., 3, Rio Claro. *Anais*, 1:142-145.
- Costa M.L. 1991. Aspectos geológicos dos lateritos da Amazônia. *Revista Brasileira de Geociências*. **21**(2): 146-160.
- Cunha P.R.C.; Gonzaga F.G.; Coutinho L.F.C.; Feijó F.J. 1994. Bacia do Amazonas. In: Bol. de Geoc., PETROBRÁS, **8**(1): 47-55.
- Daemon R.F. & Contreiras C.J.A. 1971. Zoneamento Palinológico da Bacia do Amazonas. In: CBG, 25, São Paulo. *Anais*, **v-3**, p.79-88.
- Daemon R.F. 1975. Contribuição à datação da Formação Alter do Chão, Bacia do Amazonas. *Rev.Bras. Geoc.*, **5**(2):58-84.
- Damião R.N., Souza M.M., Medeiros M.F. 1972. *Projeto Argila Manaus*. CPRM/DNPM. Manaus. Relatório Final, 1.
- D'Antona R.J.G., Reis N.J., Maia M.A.M., Rosa S.F., Nava D.B. 2007 *Projeto Materiais de Construção da Área Manacapuru – Iranduba – Manaus – Careiro (Domínio Baixo Solimões)*. CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Superintendência Regional de Manaus. Manaus, 161p. CD.
- Derby O.A. 1877. *Contribuições para a geologia da região do baixo Amazonas*. Arch. M.Nac. **2**:77-104.

- Dino R., Silva O.B., Abrahão D. 1999. Caracterização palinológica e estratigráfica de estratos cretáceos da Formação Alter do Chão, Bacia do Amazonas. *In*: SBG, UNESP, Simp. Cretáceo do Brasil, 5, Rio Claro. *Boletim de Resumos*: 557-565.
- Dondi M., Fabbri B., and Guarini G. 1998. Grain-size distribution of Italian raw materials for building clay products; a reappraisal of the Winkler diagram. *Clay Minerals*; v. **33**; (3): 435-442.
- Evans J.W. 1906. The rocks of the River Madeira and adjoining portions of the Beni and Mamore. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*. **62** (1):88-124.
- Fernandes Filho L.A., Costa M.L., Costa J.B.S. 1997. Registros neotectônicos nos lateritos de Manaus – Amazonas. *Rev. Bras. Geoc.*, **16** (1): 9-33.
- Franzinelli E., Igreja H.L.S. 1990. Utilização no sensoriamento remoto na investigação da área do Baixo Rio Negro e Grande Manaus. *In*: SBG, Simp. Brás. Sensor. Rem. Rem., 6, Manaus. *Anais*, **3**: 641-648.
- Franzinelli E., Rossi A. 1996. Contribuição ao estudo petrográfico e geoquímico do Arenito Manaus. *In*: Simp. Geol. Amaz., 5, Belém, *Anais*: 209-211.
- Franzinelli E., Igreja H.L.S., Rossi V. 2003. Novas contribuições ao estudo do “Arenito Manaus” – Horizonte silicificado da Formação Alter do Chão, Bacia Sedimentar do Amazonas, Brasil. *In*: Simp. Geol. Amaz., 8, Manaus. *Anais*.
- Heystek H. 1964. Desired properties of clay minerals in ceramics. *American Ceramic Society Convention*. Chicago.
- Horbe A.M.C., Horbe M.A., Suguio K. 2003. Origem dos depósitos de areias brancas no nordeste do Amazonas. *Rev. Bras. Geoc.*, **33** (1): 41-50.
- Horbe A.M.C., Vieira L.C., Nogueira A.C.R. 2006. Geoquímica de Camadas Vermelhas Bioturbadas da Formação Alter do Chão, Cretáceo da Bacia do Amazonas. *Rev. Bras. Geoc.*, **36** (3): 396-402.
- Igreja H.L.S., Franzinelli E. 1990. Estudos neotectônicos na região do Baixo rio Negro – centro-nordeste do estado do Amazonas. *In*: CBG,36, *Anais*, **5**: 2099-2109.
- Koppen W. 1948. Climatologia: com um estúdio de los climas de la tierra. Versión de Pedro R. Hendrichs. México, Fondo de Cultura Econômica. 478 p.
- Moravia W.G.; Oliveira C.A.S.; Gumieri A.G.; Vasconcelos W.L. 2006. Caracterização microestrutural da argila expandida para aplicação como agregado em concreto estrutural leve. *Cerâmica* **52**: 193-199.
- Moura P. 1938. *Reconhecimento geológico do vale do rio Tapajós*. Rio de Janeiro. Serv. Geol. Min. Boletim 67.
- Nascimento D.A., Mauro C.A., Garcia M.G.L. 1976. Geomorfologia. Projeto RadamBrasil, Folha SA-21-Santarém. Rio de Janeiro, DNPM, Levantamento de Recursos Naturais, **10**.
- Nesi J.R., Carvalho V.G.D. 1999. Minerais Industriais do Estado do Rio Grande do Norte. CPRM, Recife, 156p.

- Nogueira A.C.R., Silva Júnior J.B.C., Horbe A.M.C., Soares J.L., Monteiro A.D. 2003. A gênese dos níveis silicificados da Formação Alter do Chão, Cretáceo Superior da Bacia do Amazonas. *In: Simp. Geol. Amaz., 8. Anais.*
- Oddone D.S. 1953. Oil and prospects in the Amazon Region. *In: 19 th Internat. Geol. Congr.* 16: 247-272.
- Oliveira A.I. & Leonardos O.H. 1943. *Geologia do Brasil*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola. 813 p.
- Paiva G. 1929. *Vale do Rio Negro*. Rio de Janeiro. Serv. Geol. Min. Brasil. Boletim 40.
- Petri S. 1952. Fusulinidae do Carbonífero do Rio Tapajós Estado do Pará. *In: SBG*, 1: 30-45.
- Pracidelli S. e Melchiades F.G. 1997. Importância da composição granulométrica de massas para a cerâmica vermelha. *Cerâmica Industrial*, **01-02**: 31-35.
- Price L.I. 1960. Dentes de therapoda num testemunho de sonda no estado do Amazonas. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **32**(1):79-84.
- Reis N.J., Figueiredo E.S. 1983. *Projeto Turfa do Médio Amazonas*. CPRM, Manaus, 69pp.
- Reis N.J., Souza M.A.P. Aspectos Geológicos do Domínio Baixo Rio Branco – DBRB. Rel. Interno, Inédito, CPRM, Manaus, Ilp., il.
- Reis N.J., D'antona R.J.G., Oliveira M.A. 2006. Evidências de Sedimentação Pleistocênica no Flanco Oriental do Arco Purus, Estado do Amazonas – Formação Içá. *In: Simp. Geol. Amaz., 9. Anais.*
- Rezende W.M., Brito C.G. 1973. Avaliação Geológica da Bacia Paleozóica do Amazonas. *In: CBG*, 27, Aracaju. *Anais*, 3:227-245.
- Riker S.R.L. 2005. *Argilas da Região de Boa Vista Roraima: Mineralogia, Geoquímica e Aplicação Tecnológica*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geociências, Universidade Federal do Amazonas, 182 p.
- Riker S.R.L. e Horbe A.M.C. 2007. Sedimentos holocênicos da região de Boa Vista, Roraima, para indústria de cerâmica vermelha. *Contribuições à Geologia da Amazônia*, **5**: 101-112.
- Riker S.R.L., Reis N.J., D'Antona R.J.G. 2007. Depósito de Argila da Litiara – Município de Itacoatiara (AM). *In: SBG – Núcleo Norte, Simpósio de Geologia da Amazônia*, 10, *Anais*, p.251-254.
- Rock Color Chart. 1984. *Geological Society of America*. New York.
- Rosseti D.de F. e Góes A. M. 2004. *O Neógeno da Amazônia Oriental*. Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém. 222p.
- Rozo J.M.G., Carvalho A.S., Nogueira A.C.R. 2003. Análise morfológica de depósitos holocênicos no rio Amazonas, setor ilha do Careiro-ilha Grande do Soriano. *In: SBG – Núcleo Norte, Simpósio de Geologia da Amazônia*, 8. *Anais/CD*.
- Rozo J.M.G. 2004. *Evolução Holocênica do Rio Amazonas entre a Ilha do Careiro e a Foz do Rio Madeira*. Dissertação de mestrado, Departamento de Geociências, Universidade Federal do Amazonas, 93p.

- Rozo J.M.G., Nogueira A.C.R., Horbe A.M.C., Carvalho A.S. 2005. Depósitos Neógenos da Bacia do Amazonas. SBG – Núcleo Norte, Manaus. *Rev. Contrib. Geol. Amaz.*, **4**:202-207.
- Sad A.R., Campolina A., Costa A.M.da., Lima F.R.T.S., Carvalho R.S. 1997. Depósitos de potássio de Fazendinha, Nova Olinda do Norte, Amazonas. Principais Depósitos Minerais do Brasil. In: Schobbenhaus C., Queirós E.T. de, Coelho C.E.S. (Coord.). Brasília. 4v. DNPM/CPRM. P. 257-276.
- Saadi A., Bezerra F.H.R., Costa R.D. da., Igreja H.L.S., Franzinelli E. 2005. Neotectônica da Plataforma Brasileira. In: Souza, Célia Regina de Gouveia; Suguio, Kenitiro; Oliveira, Antônio Manoel dos Santos; Oliveira, Paulo Eduardo de. *Quaternário do Brasil*. Holos, Ribeirão Preto, 382p.
- Santos P.S. 1975. *Tecnologia de argilas*. Ed. Edgar Blücher, São Paulo. 2v.
- Santos P.S. 1989. *Ciência e Tecnologia de Argilas*. Edgar Blucher Ltda, São Paulo, v. 1.
- Silva C.L., Carvalho J.S., Costa S.S., Alecrim J.D. 1994. Considerações sobre o neotectonismo na cidade de Manaus (AM) e áreas adjacentes: uma discussão preliminar. In: Cong. Bras. Geol., 38, Camboriú. *Anais*: 251-252.
- Schellmann W. 1983. A new definition of laterite. *Nat. Resour.*, **18** : 7-21.
- Thomas R.G.; Smith D.G.; Wood J.M.; Visser J.; Range E.A.C.; Koster E.H. 1987. Inclined Heterolithic Stratification – Terminology, Description, Interpretation and Significance. *Sedimentary Geology*, **53**: 123-179.
- Travassos W.A.S. & Filho C.M.B. 1990. Tecnonismo Terciário na Área do Rio Tapajós, Bacia do Amazonas. *Boletim de Geociências*, PETROBRÁS, **4**: 299-314.
- Viana C.D.B., Araújo J.V., Souza L.F.P., Carvalho A.L. 1976. Pedologia. Projeto RadamBrasil, Folha SA-21-Santarém. Rio de Janeiro, DNPM, Levantamento de Recursos Naturais, **10**.
- Vieira L.C. 1997. *Sedimentologia da Formação Alter do Chão no Município de Manaus*. Programa Institucional de Iniciação Científica. Relatório Final. Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Departamento de Geociências. Manaus. 49p.,il.
- Wanderley Filho J.R. 1991. *Evolução Estrutural da Bacia do Amazonas e sua Relação com o Embasamento*. Dissertação de mestrado, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Pará, 125 p.
- Welton J.E. 1984. *SEM Petrology Atlas*. Oklahoma: American Association of Petroleum Geologists, 237p.
- Winkler H.G.F. 1954. Bedeutung der Korngrößenverteilung und des Mineral-bestandes von Tonen für die Herstellung grobkeramischer Erzeugnisse. *Ber. DKG*, **31**: 337-342.

14 - Agradecimentos

Aos auxiliares de campo Luiz dos Santos Ramires, Waldemilton da Fonseca Gusmão, Gérson Tavares de Lima, Valdir Ferreira Nogueira, Olécio Correa dos Santos, José Carneiro de Souza e Oscar Matos Brito pelo apoio prestado nas atividades de campo;

Aos geólogos João Henrique Wustrow Castro e José Leonardo Andriotti da Superintendência Regional de Porto Alegre na elaboração de análises granulométricas;

À Profa. Dra. Adriana Maria Coimbra Horbe e ao geólogo Marcelo Batista Motta do DEGEO - Departamento de Geociências da UFAM - Universidade Federal do Amazonas no acompanhamento e realização de análises por difração de raios-X;

Ao Dr. Hilton Túlio Costi do Museu

Paraense Emílio Goeldi pela determinação das análises por MEV - Microscopia Eletrônica de Varredura;

Ao Técnico Orlando Cruz do LTSP - Laboratório Temático de Solos e Plantas do INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia na elaboração de análises granulométricas;

Aos ceramistas Murilo Kawati e Edílson Negreiros de Itacoatiara (LITIARA Indústria Cerâmica da Amazônia Ltda.) e de Maués, respectivamente, pela permissão na visita às olarias, áreas de lavra e informações durante as etapas de campo.

À vereadora de Itacoatiara, senhora Elenize Holanda, pelo acolhimento na fazenda Imperial de sua propriedade e por todas as informações prestadas.

Figuras

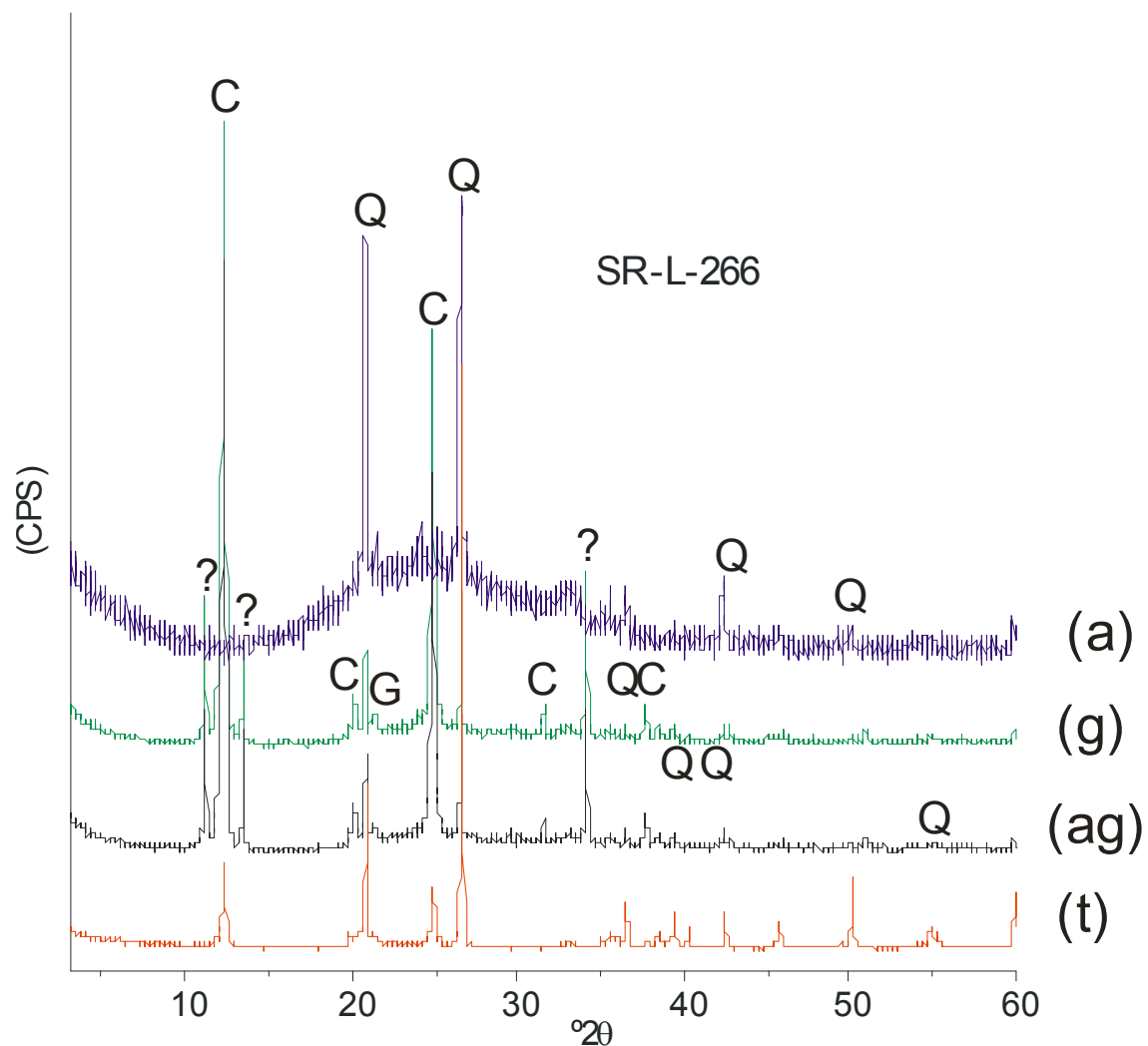


Figura 6.2.1.4 - Difractogramas da amostra SR-R-266 (estação SR-266), representativa de argilito vermelho/arroxado da Formação Alter do Chão, localizado no rio Cicantã. GPS: 03° 46'37,7" S/57° 56'31,2" W.

(t): Amostra total; (ag): Fração argila; (g): Glicolada; (a): Aquecida

(C): Caulinita; (G): Goethita; (Q): Quartzo

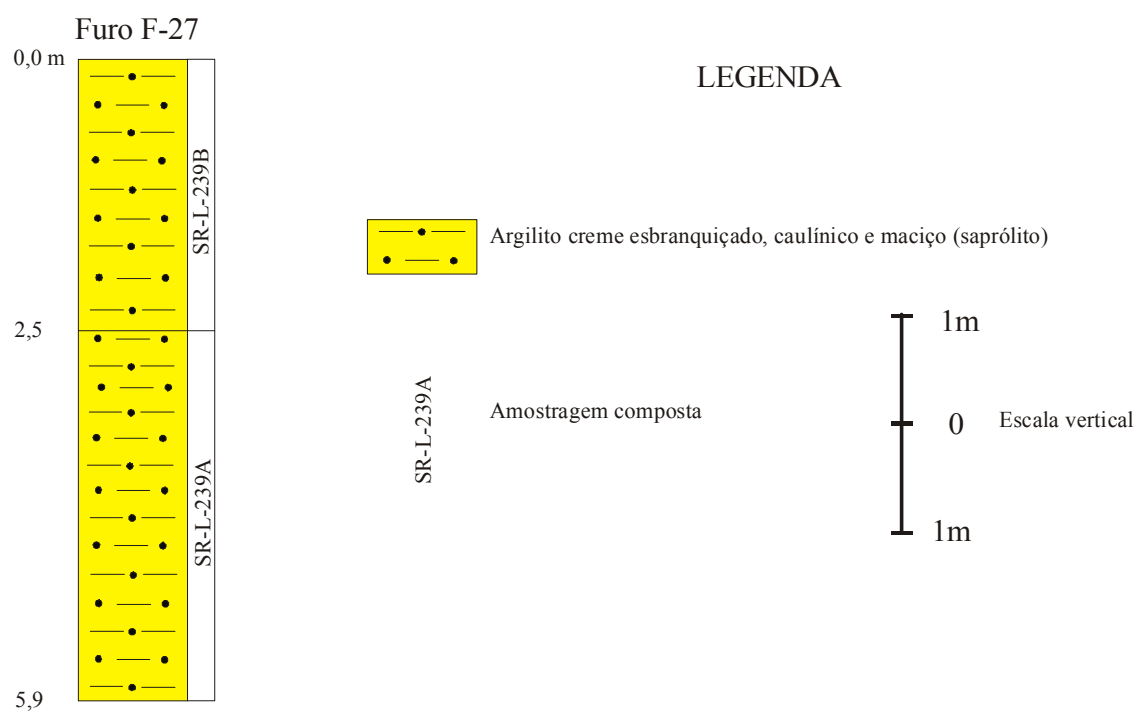


Figura 6.2.1.5 - Perfil litológico do furo F-27 (estação SR-239), representativo do argilito caulínico saprolítico da Formação Alter do Chão, localizado na mina de Maués. GPS: 03° 22'16,9" S / 57° 42'22,6" W.

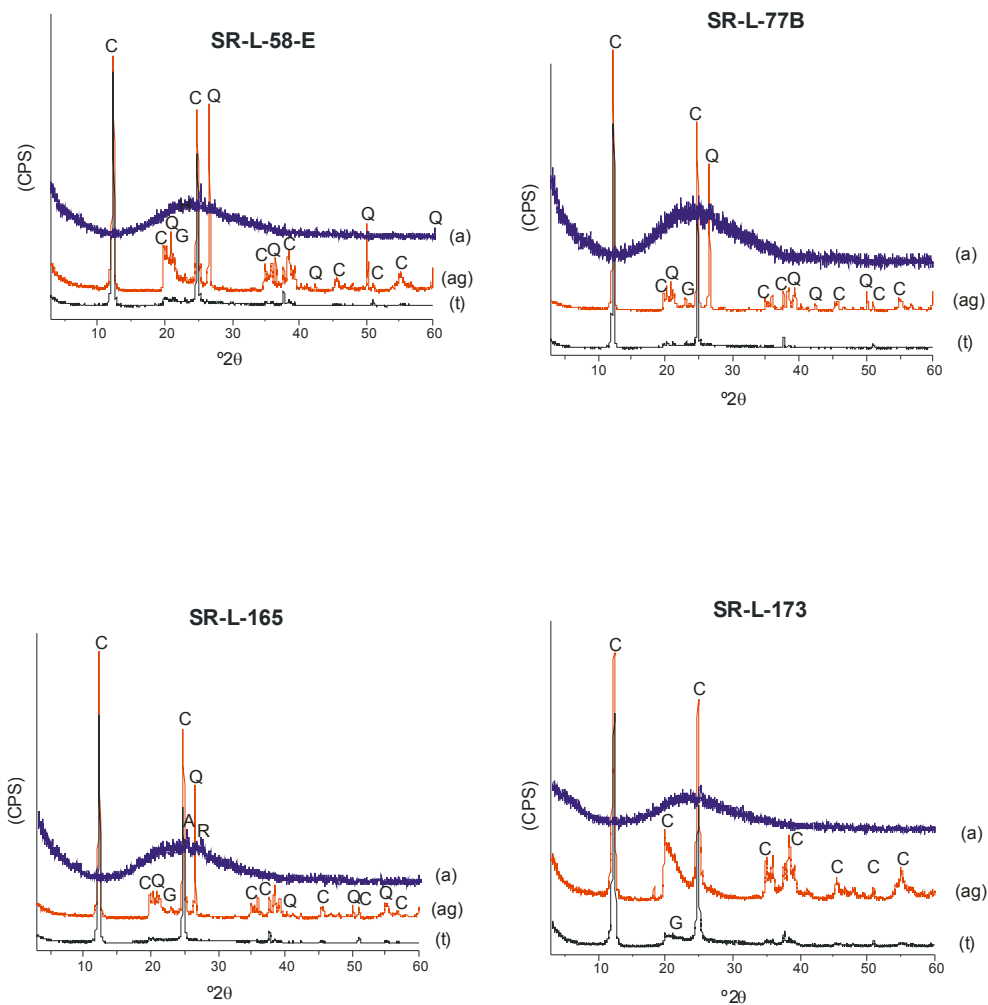


Figura 6.2.1.6 - Difractogramas das amostras SR-L-58E, SR-L-77B, SR-L-165 e SR-L-173, representativas do argilito caulínico saprolítico da Formação Alter do Chão (estações SR-58, SR-77, SR-165 e SR-173, respectivamente).

(t): Amostra total; (ag): Fração argila; (a): Aquecida

(C): Caulinita; (G): Goethita; (Q): Quartzo

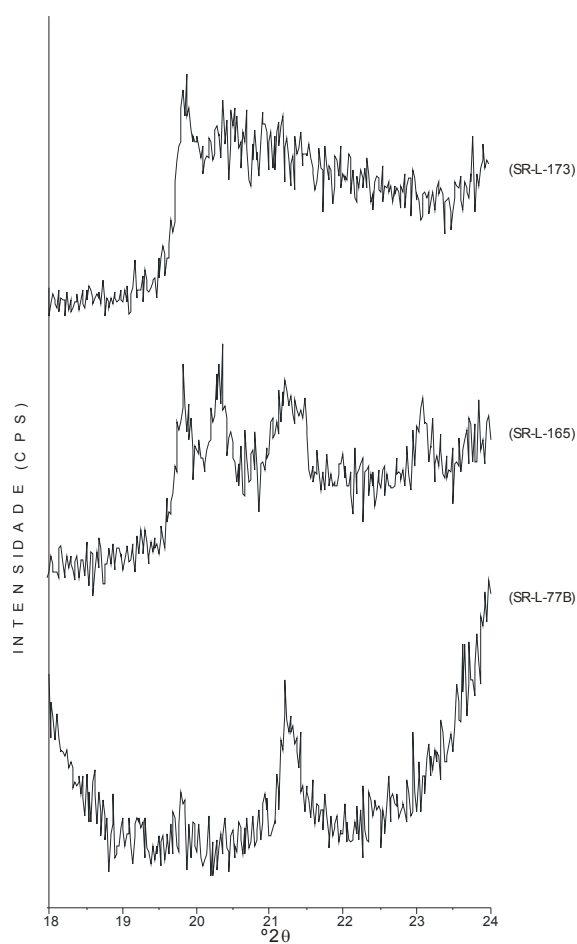


Figura 6.2.1.7 - Difrátogramas das amostras SR-L-77B, SR-L-165 e SR-L-173, representativas do argilito caulínítico saprolítico da Formação Alter do Chão para verificação do índice de Hinckley (grau de cristalinidade da caulinita). Estações SR-77, SR-165 e SR-173, respectivamente.

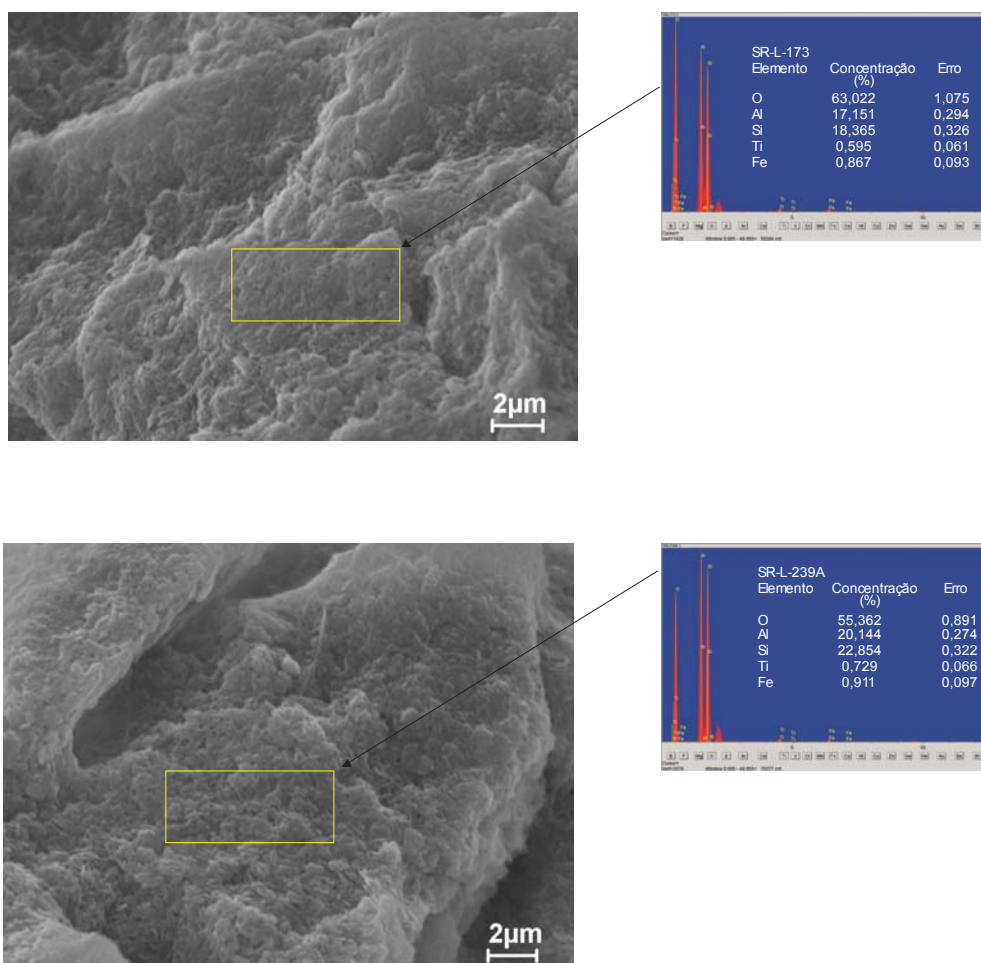


Figura 6.2.1.8 - Imagens de MEV das amostras SR-L-173 e SR-L-239 (estações SR-173 e SR-239), representativas dos argilitos caulíníticos saprolíticos da Formação Alter do Chão.

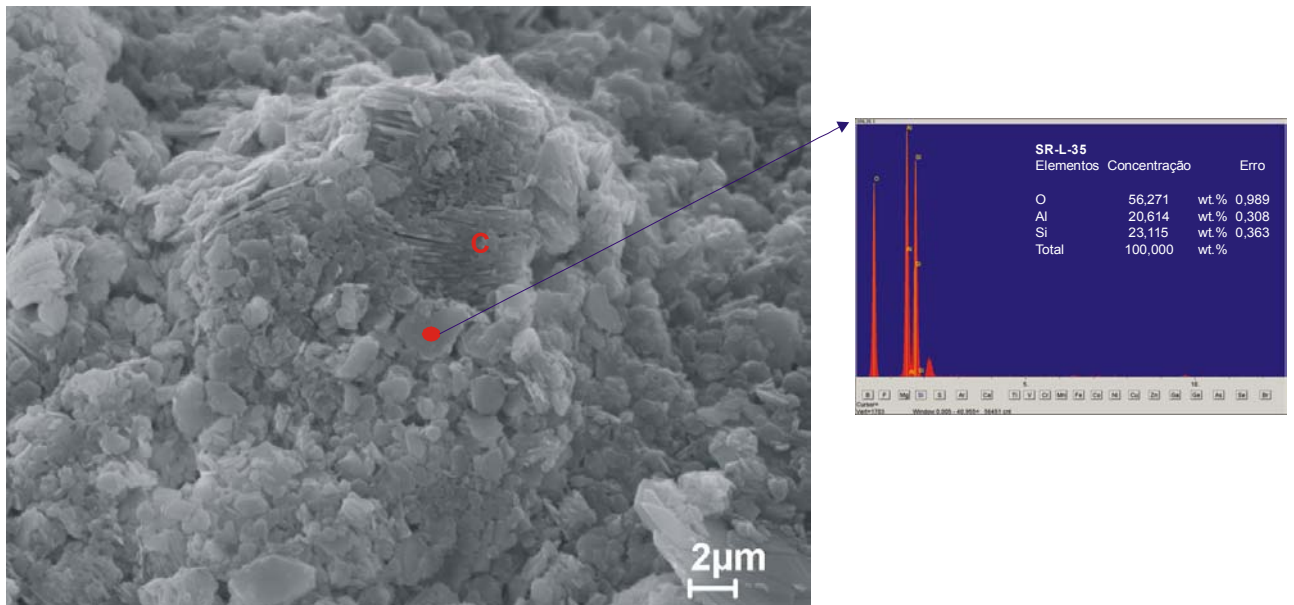


Figura 6.2.1.9 - Imagem de MEV da amostra SR-L-35 (estação SR-35), representativa do argilito saprolítico da Formação Alter do Chão.

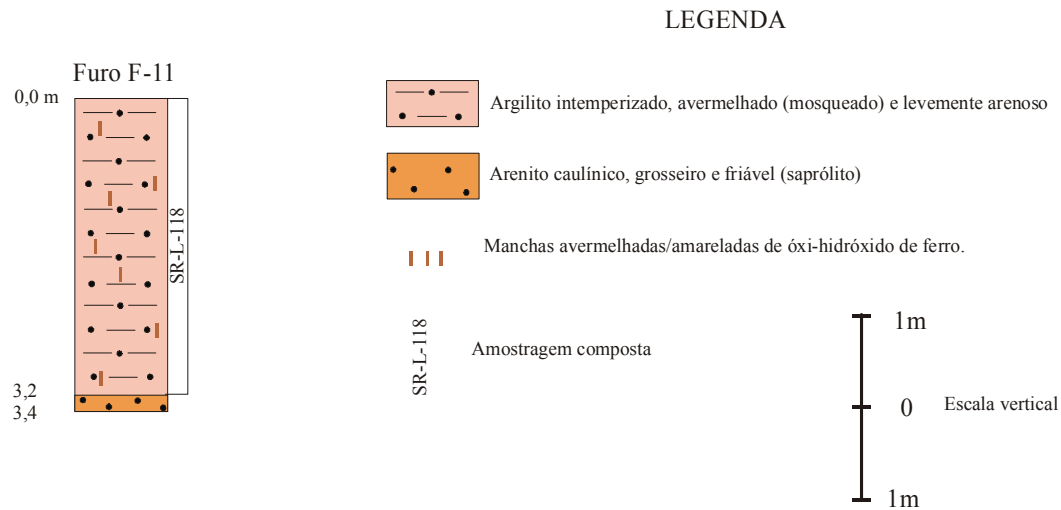


Figura 6.2.1.10 - Perfil litológico do furo F-11 (estação SR-118), efetuado ao lado da olaria de Urucurituba. GPS: 03° 7'21,7" S / 58° 7'45,4" W.

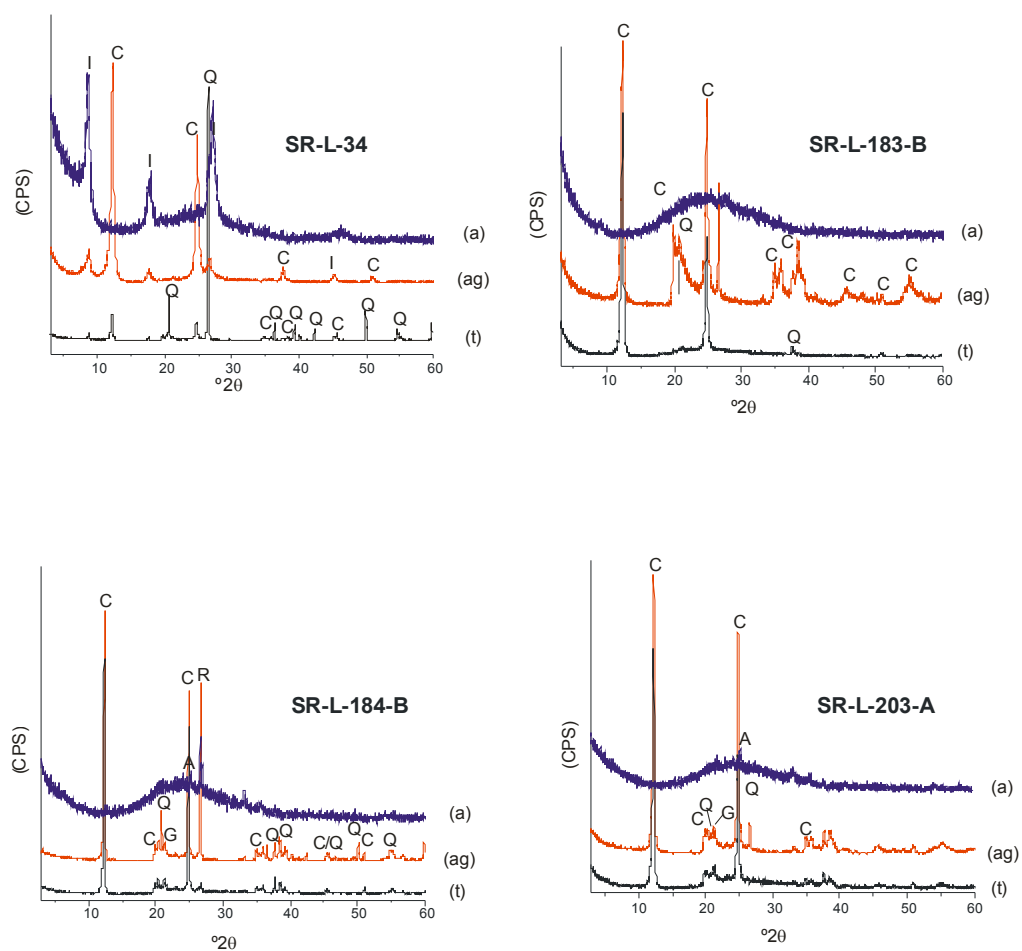


Figura 6.2.1.11 - Difrátogramas de amostras de argilito mosqueado da Formação Alter do Chão correspondentes às estações SR-34, SR-183, SR-184 e SR-203.

(t): Amostra total; (ag): Fração argila; (a): Aquecida

(C): Caulinita; (I): Illita; (G): Goethita; (R): Rutilo; (A): Anatásio; (Q): Quartzito

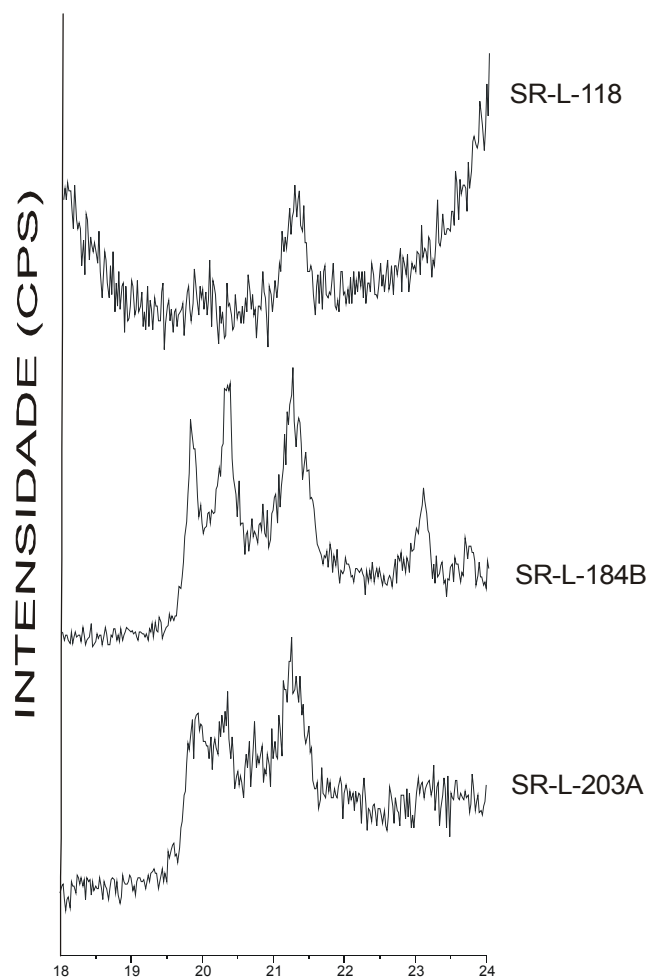


Figura 6.2.1.12 - Difractogramas de amostras de argilito mosqueado da Formação Alter do Chão para se verificar o grau de cristalinidade da caulinita (estações SR-118, SR-184 e SR-203).

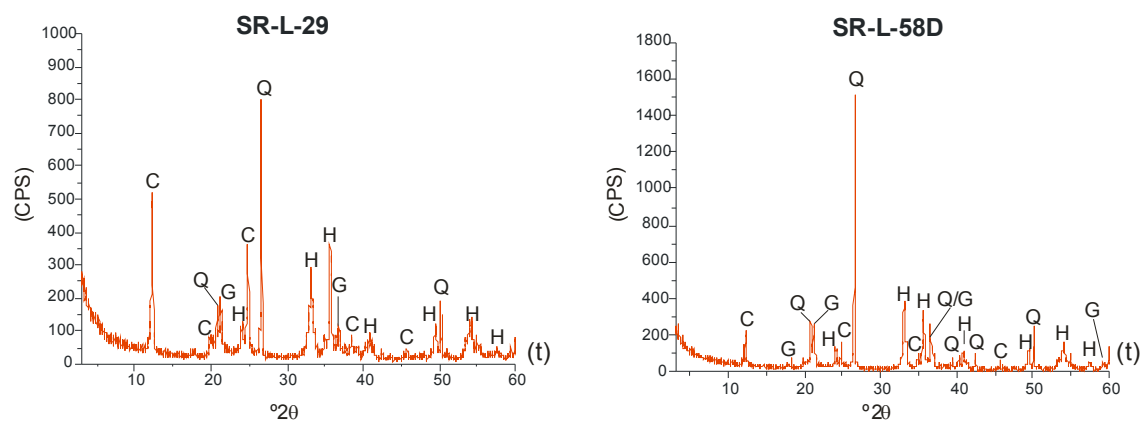


Figura 6.2.1.13 - Difrátogramas de amostras de laterita ferruginosa desenvolvida sobre a Formação Alter do Chão correspondentes às estações SR-29 e SR-58.

(t): Amostra Total

(C): Caulinita; (G): Goethita; (H): Hematita; (Q): Quartzo

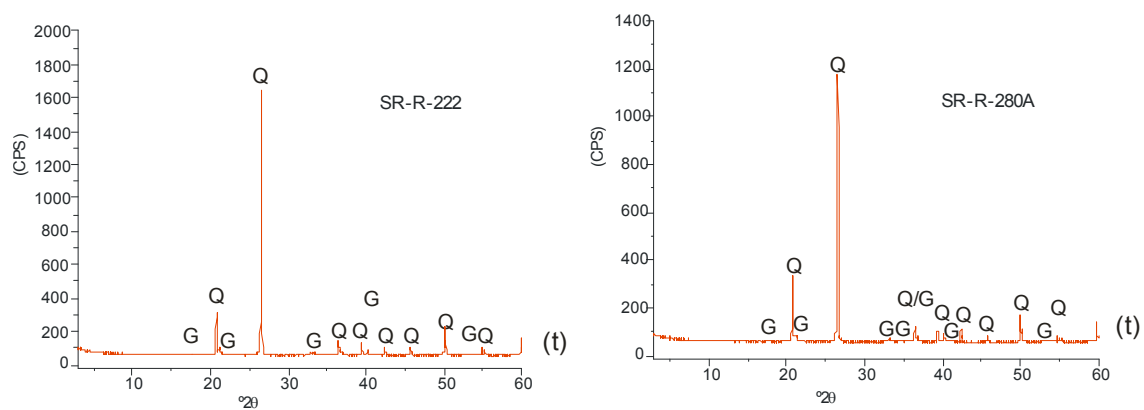


Figura 6.2.2.10 - Difrátogramas de amostras representativas dos arenitos ferruginosos da Formação Novo Remanso (estações SR-222 e SR-280).

(t): Amostra total

(G): Goethita: (Q): Quartzo

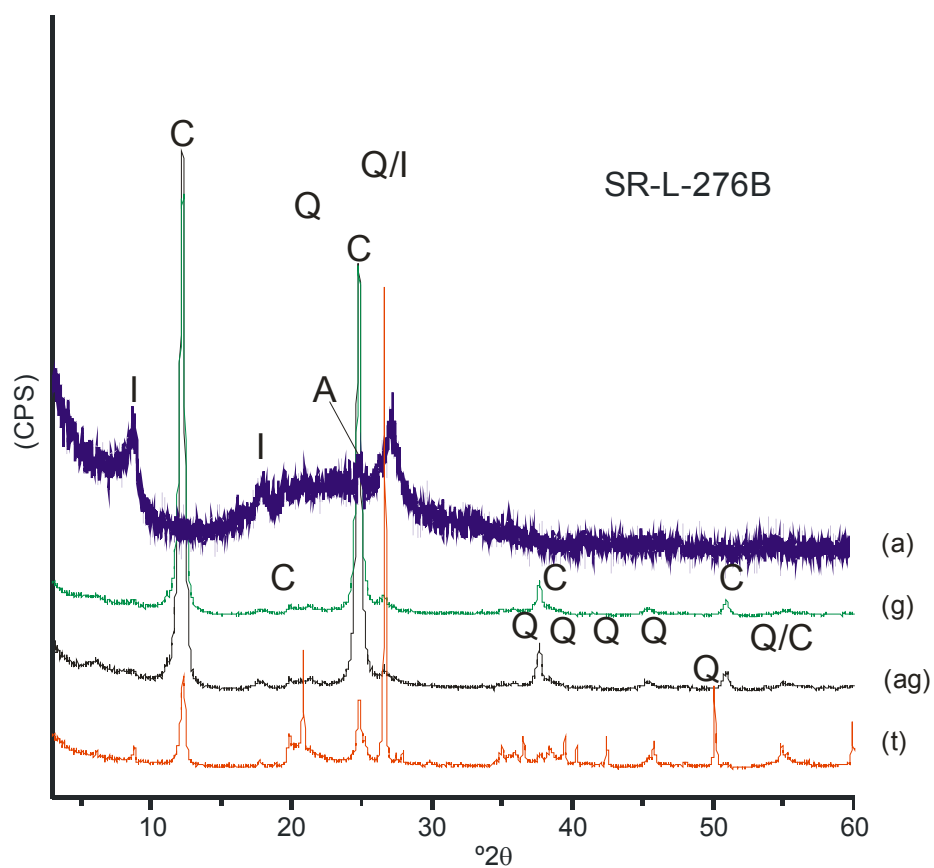


Figura 6.2.2.11 - Mineralogia determinada pela DRX da amostra SR-L-276B (estação SR-276), representativa do argilito caulínítico da Formação Novo Remanso.

(t): Amostra total; (ag): Fração argila; (g): Glicolada; (a): Aquecida

(C): Caulinita; (I): Illita; (A): Anatásio; (Q): Quartzito

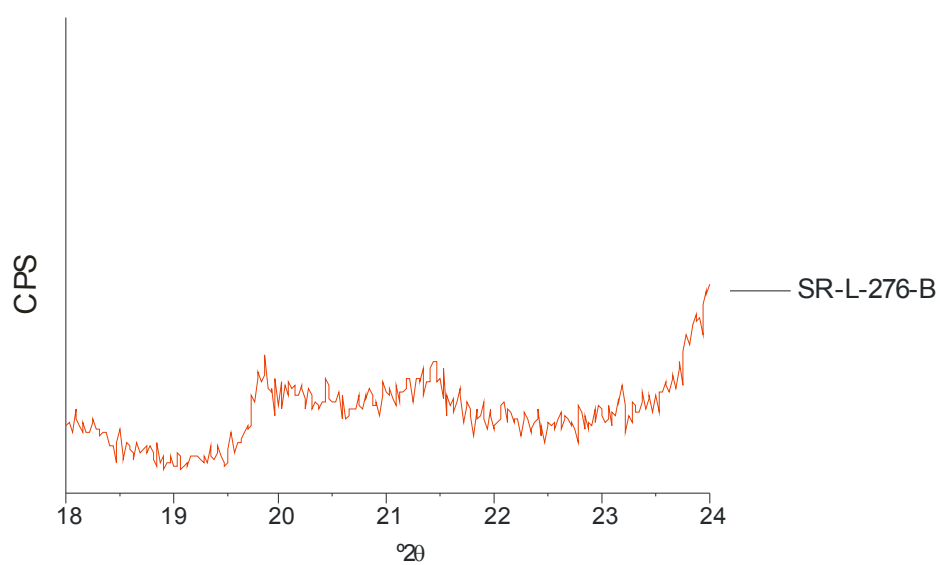


Figura 6.2.2.12 - Difractograma da amostra SR-L-276B (estação SR-276), representativa do argilito caulínítico da Formação Novo Remanso para se verificar do índice de Hinckley

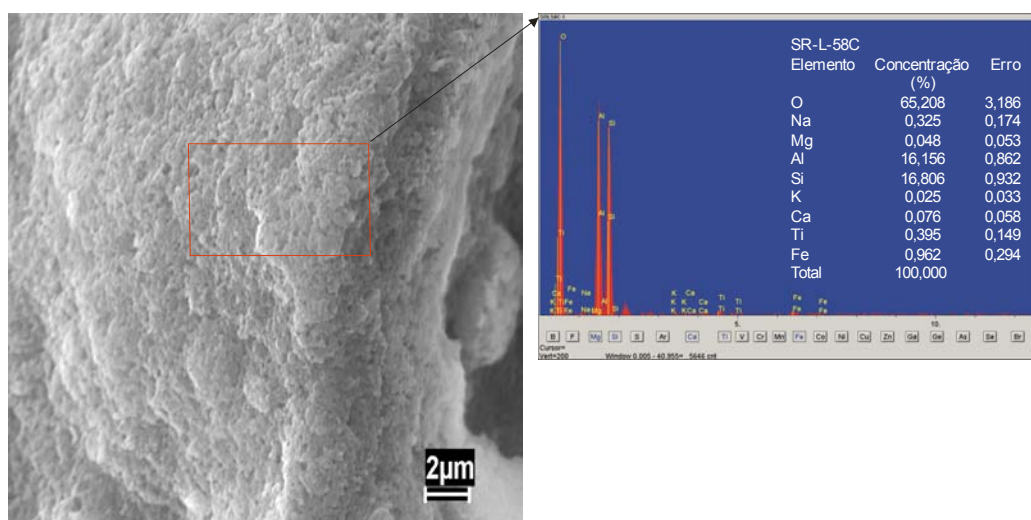


Figura 6.2.2.13 - Imagem de MEV da amostra SR-L-58C (estação SR-58), referente ao argilito caulínico da Formação Novo Remanso.

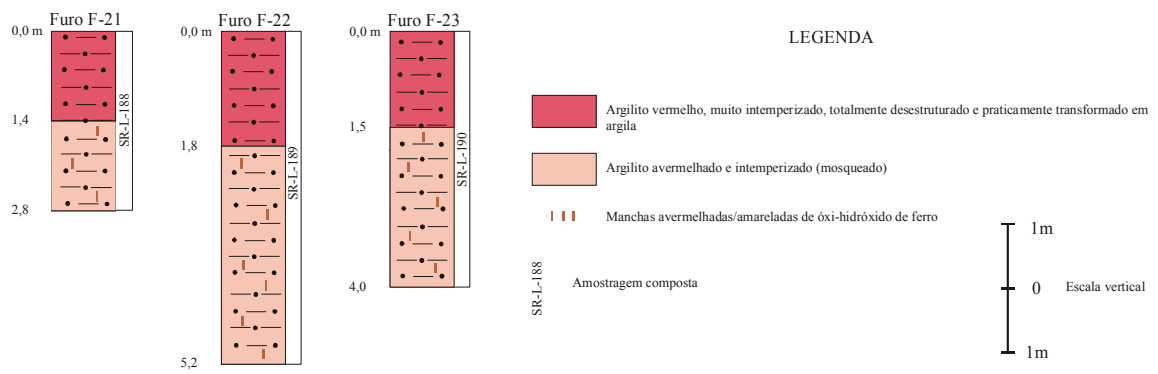


Figura 6.2.2.14 - Perfis litológicos obtidos das sondagens efetuadas no argilito mosqueado/vermelho da Formação Novo Remanso ocorrente na região de Nova Olinda do Norte.

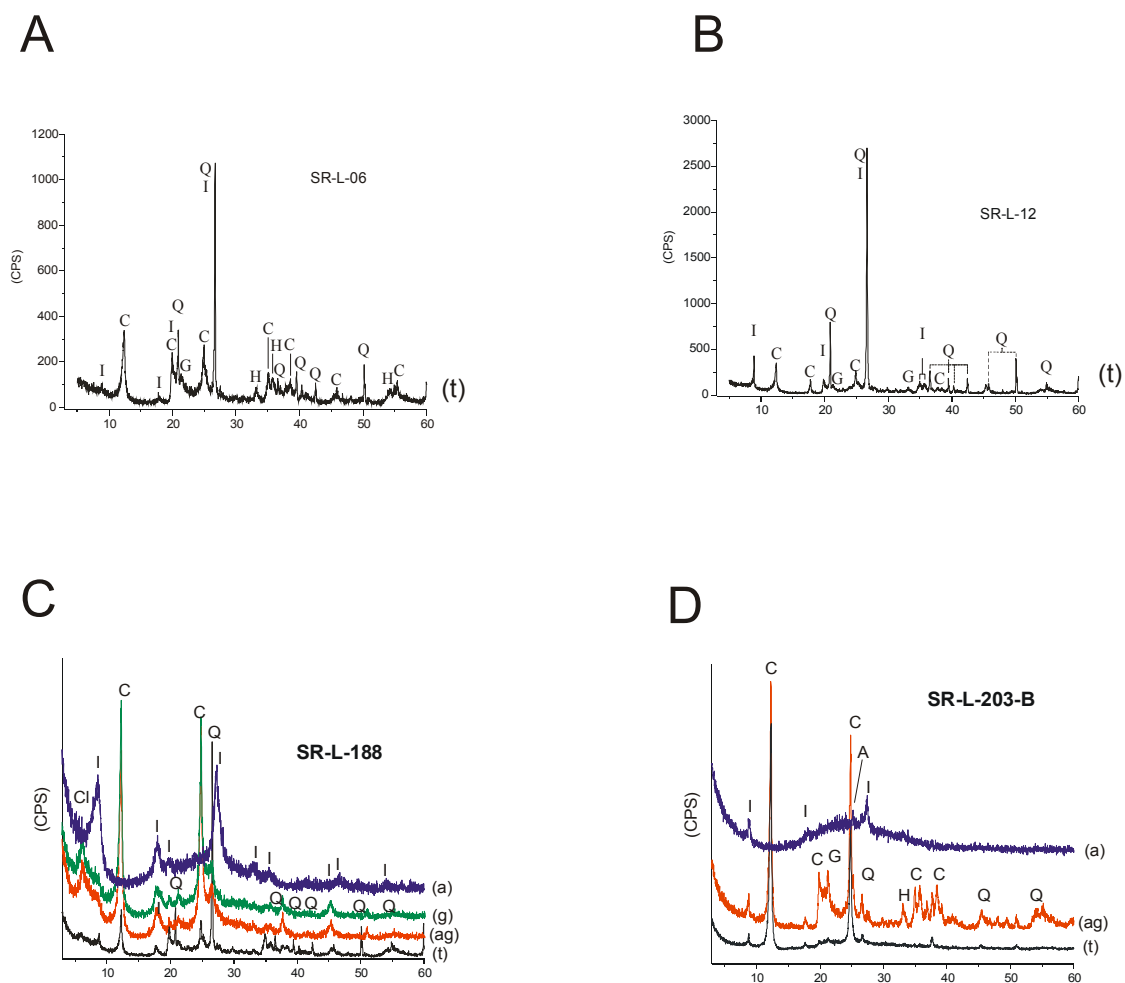


Figura 6.2.2.15 - Difratogramas de amostras de argilito mosqueado da Formação Novo Remanso referentes às estações SR-06, SR-12, SR-188 e SR-203.

t): Amostra total; (ag): Fração argila; (g): Glicolada; (a): Aquecida

(C): Caulinita; (I): Illita; (G): Goethita; (H): Hematita; (A): Anatásio; (Q): Quartzo

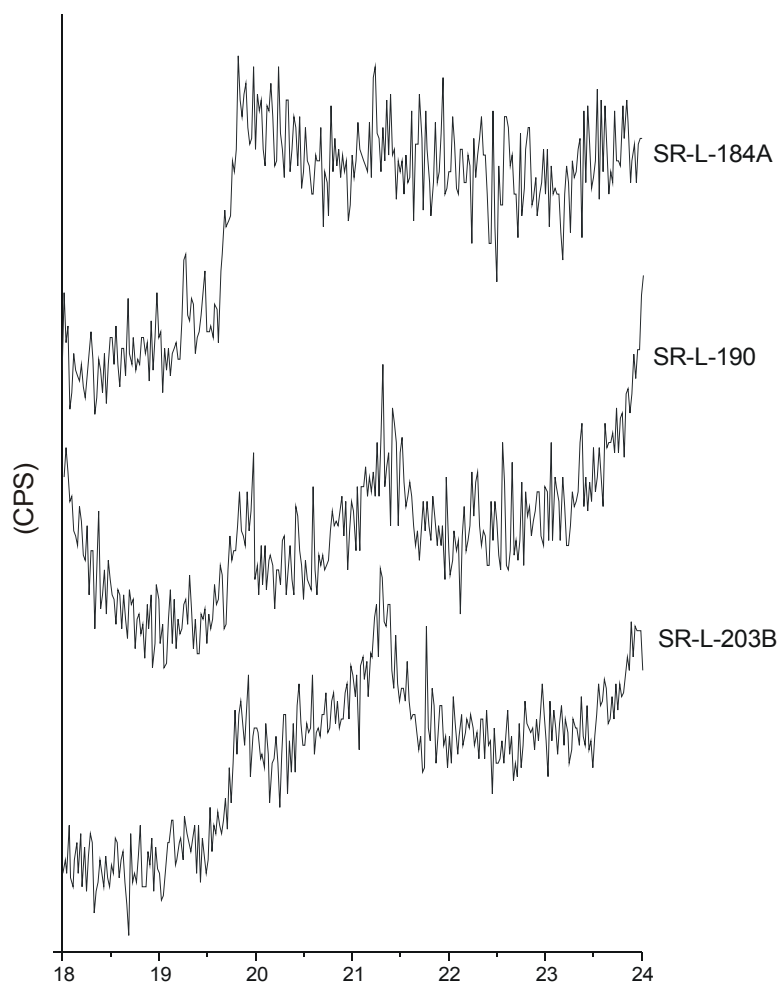


Figura 6.2.2.16 - Difrátogramas de amostras de argilito mosqueado da Formação Novo Remanso referentes às estações SR-184, SR-190 e SR-203, para se verificar o grau de cristalinidade das caulinitas.

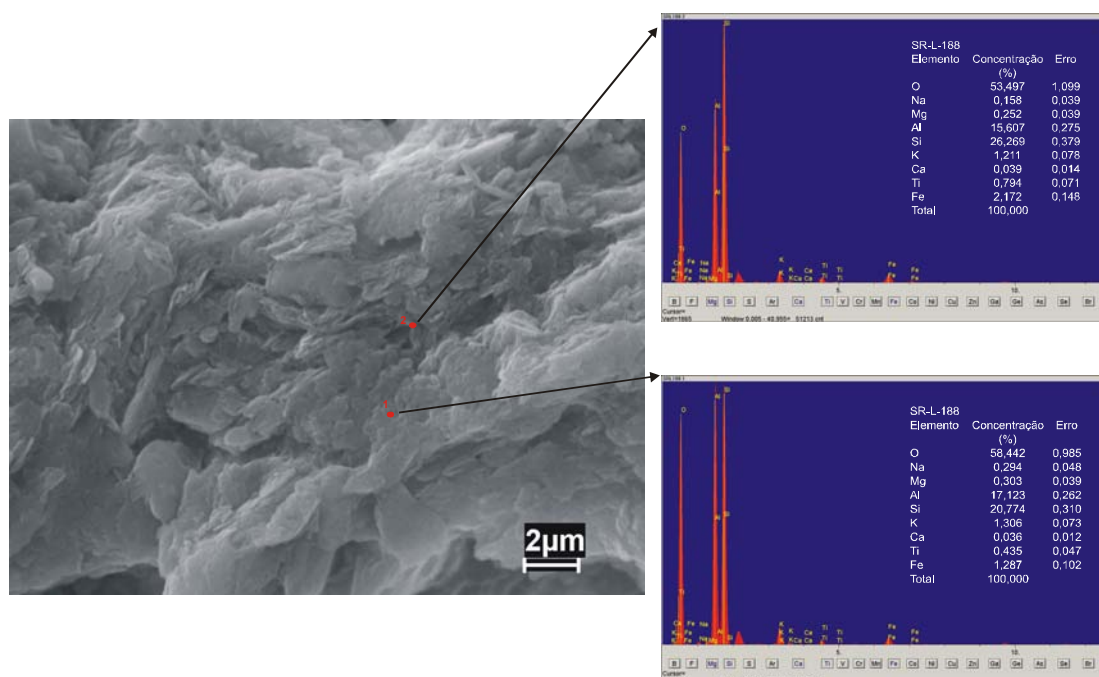


Figura 6.2.2.17 - Imagem de MEV de argilito mosqueado da Formação Novo Remanso (amostra SR-L-188 – estação SR-188, região de Nova Olinda do Norte).

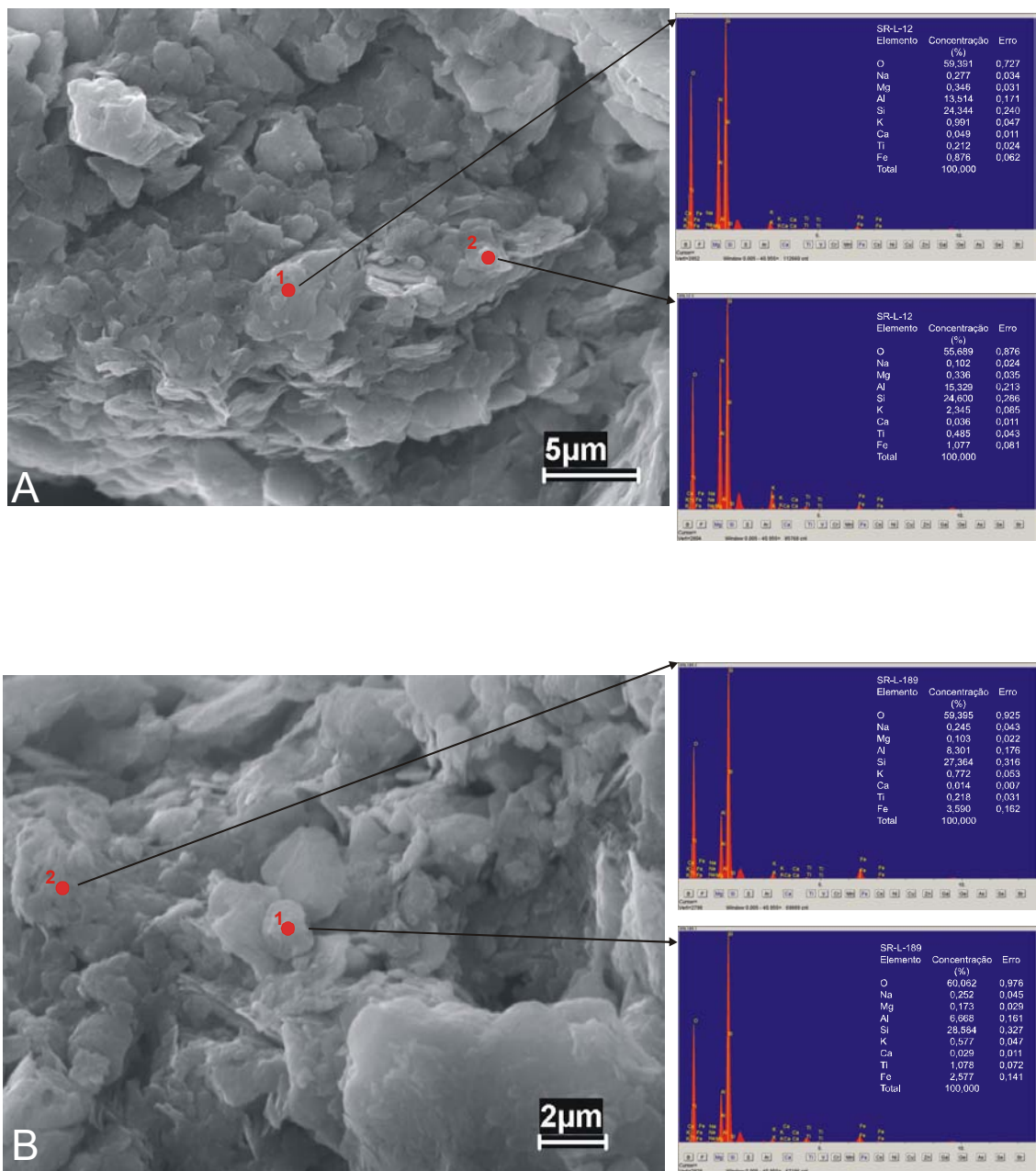


Figura 6.2.2.18 - Imagens de MEV de argilito mosqueado da Formação Novo Remanso com caracterização de esmectitas.

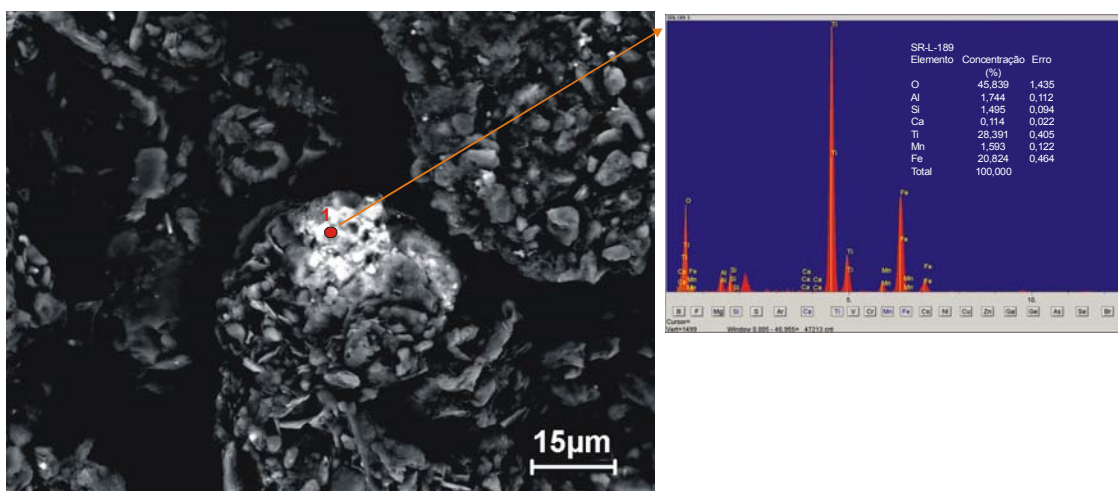


Figura 6.2.2.19 - Imagem de MEV (elétrons retro-espalhados) de argilito mosqueado da Formação Novo Remanso com caracterização da ilmenita.

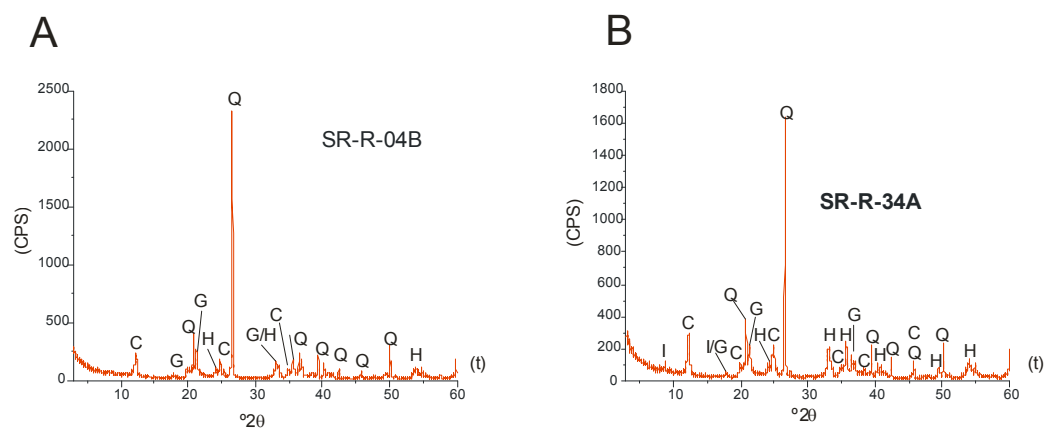
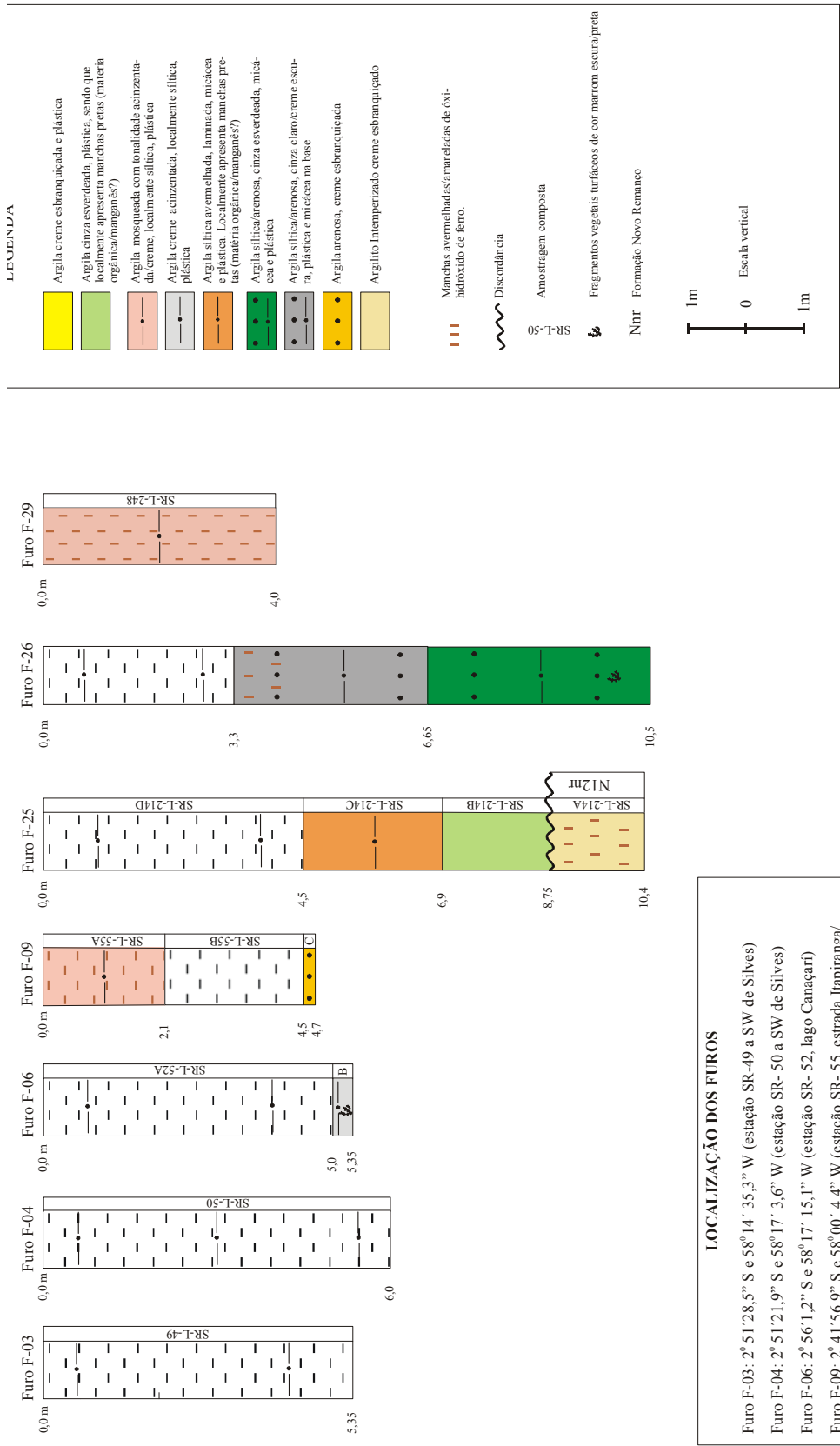


Figura 6.2.2.20 - Difrátogramas de amostras de laterita ferruginosa desenvolvida sobre a Formação Novo Remanso.

(t): Amostra total

(C): Caulinita; (G): Goethita; (H): Hematita; (Q): Quartzo



LOCALIZAÇÃO DOS FUROS

- Furo F-03: 2° 51' 28,5" S e 58° 14' 35,3" W (estação SR-49 a SW de Silves)
- Furo F-04: 2° 51' 21,9" S e 58° 17' 3,6" W (estação SR-50 a SW de Silves)
- Furo F-06: 2° 56' 1,2" S e 58° 17' 15,1" W (estação SR-52, lago Canaãrari)
- Furo F-09: 2° 41' 56,9" S e 58° 00' 4,4" W (estação SR-55, estrada Itapiranga/São Sebastião do Uatumã)
- Furo F-25: 3° 00' 05,3" S e 58° 01' 28,9" W (estação SR-214, Paraná do Ramos)
- Furo F-26: 3° 5' 13,1" S e 57° 57' 54,5" W (estação SR-228, Igarapé Azeitil)
- Furo F-29: 3° 06' 24,0" S e 57° 39' 10,3" W (estação SR-248, bacia do Igarapé Açú)

Figura 6.2.3.7 – Perfis litológicos dos furos de sondagem efetuados na unidade N3ta.

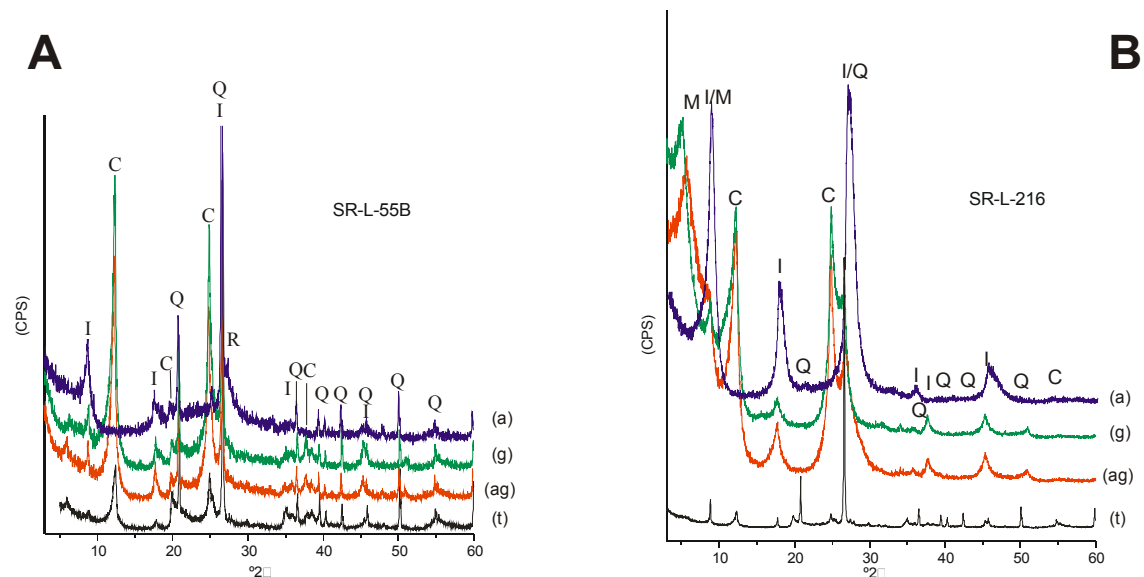


Figura 6.2.3.8 - Difractogramas de amostras de argila creme e cinza azulada da unidade N3ta.

(t): Amostra total; (ag): Fração argila; (g): Glicolada; (a): Aquecida

(C): Caulinite; (I): Illite; (R): Rutile; (M): Montmorillonite; (Q): Quartz

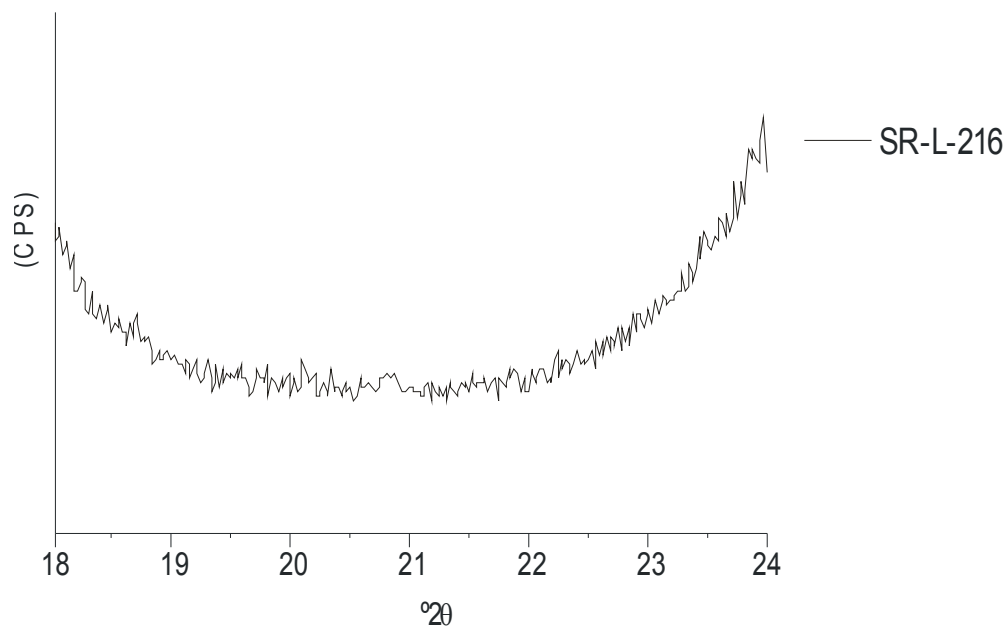


Figura 6.2.3.9 - Difratoograma de amostra de argila cinza azulada da unidade N3ta (estação SR-216, Paraná do Ramos), para se verificar o grau de cristalinidade da caulinita.

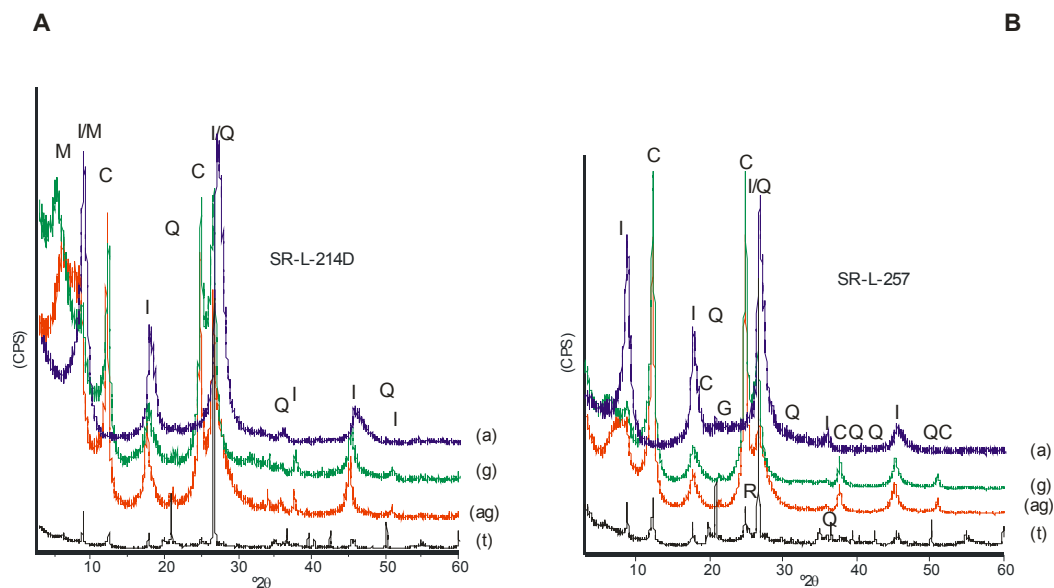


Figura 6.2.3.10 - Difrátogramas de amostra de argila mosqueada da unidade N3ta.

(t): Amostra total; (ag): Fração argila; (g): Glicolada; (a): Aquecida

(C): Caulinita; (I): Illita; (R): Rutilo; (M): Montmorilonita; (G): Goethita; (Q): Quartzo

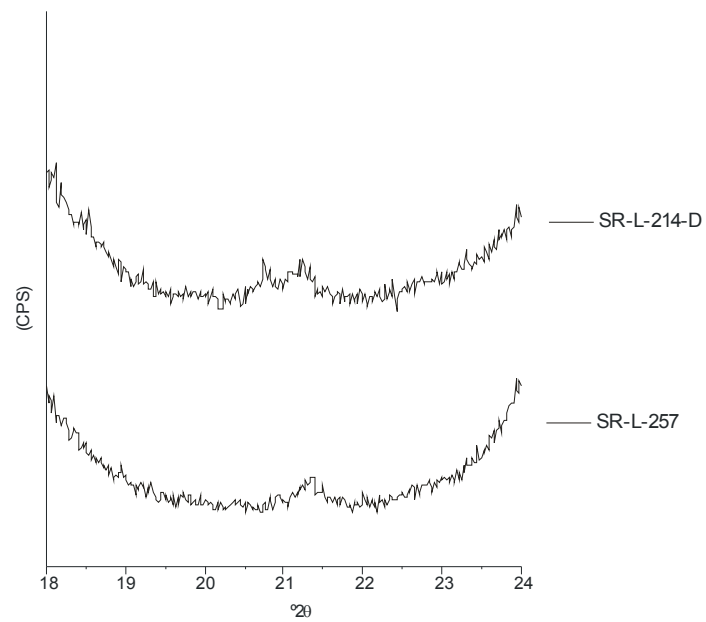


Figura 6.2.3.11 - Difractogramas de amostras de argila mosqueada da unidade N3ta para se determinar o grau de cristalinidade das caulinitas.

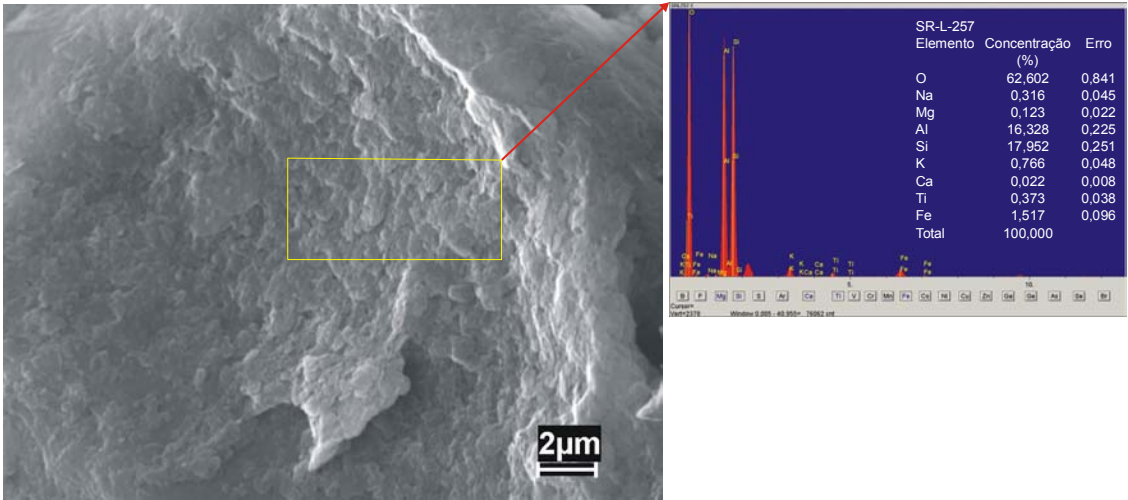


Figura 6.2.3.12 - Aspecto das caulinitas da unidade N3ta em imagem de MEV.

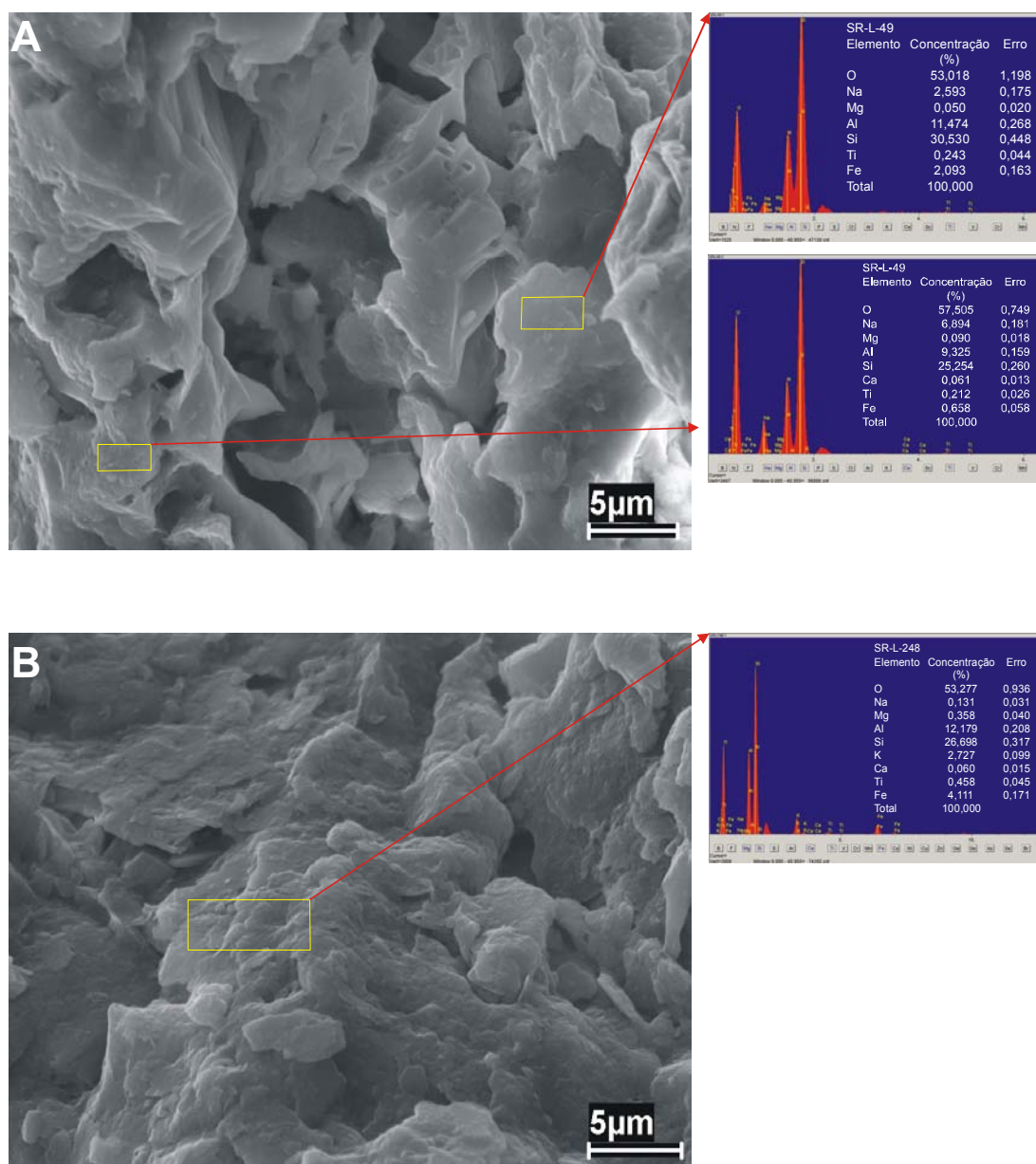


Figura 6.2.3.13 - Aspecto das esmectitas da unidade N3ta em imagem de MEV.

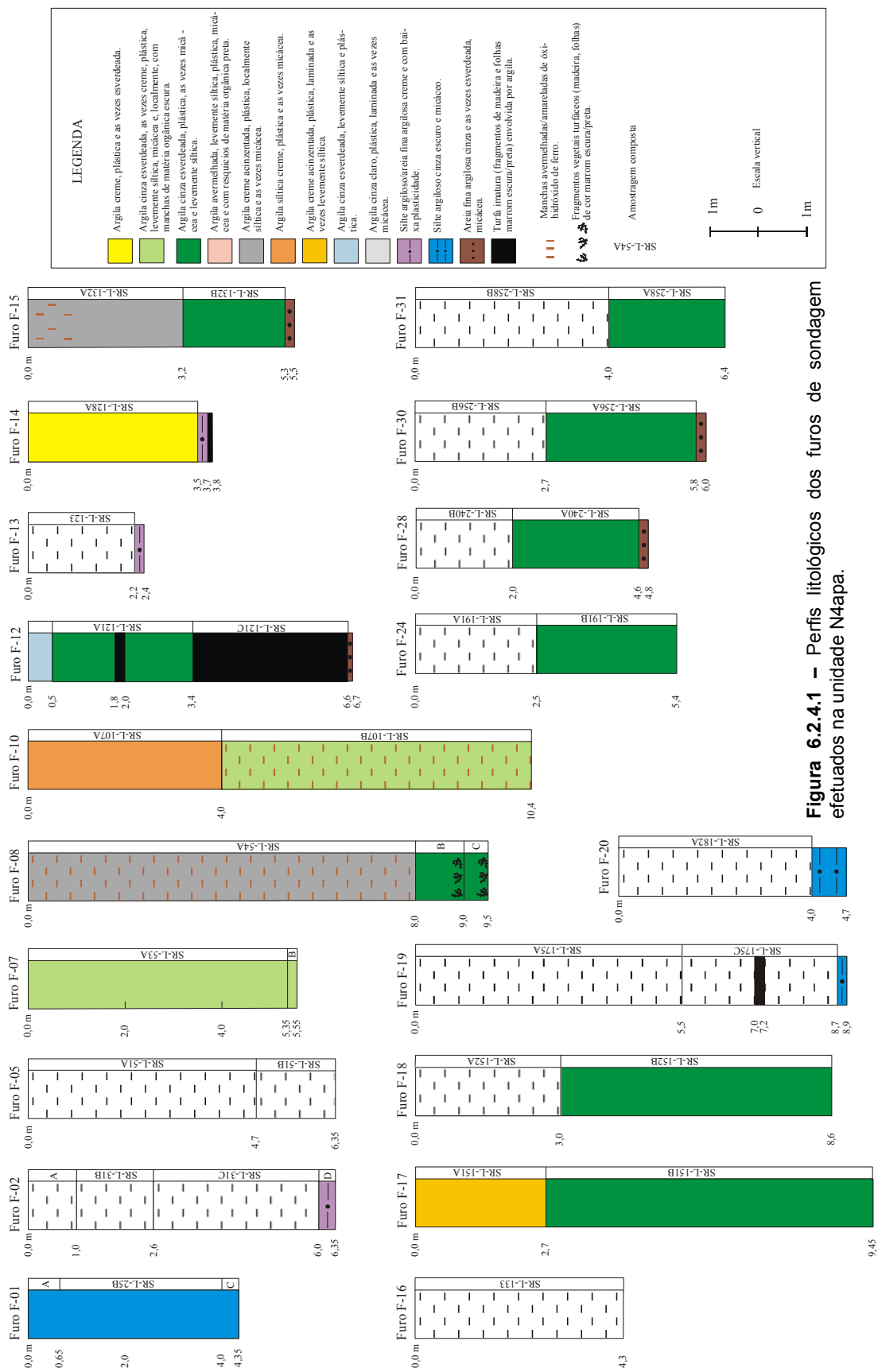


Figura 6.2.4.1 – Perfis litológicos dos furos de sondagem efetuados na unidade N4apa.

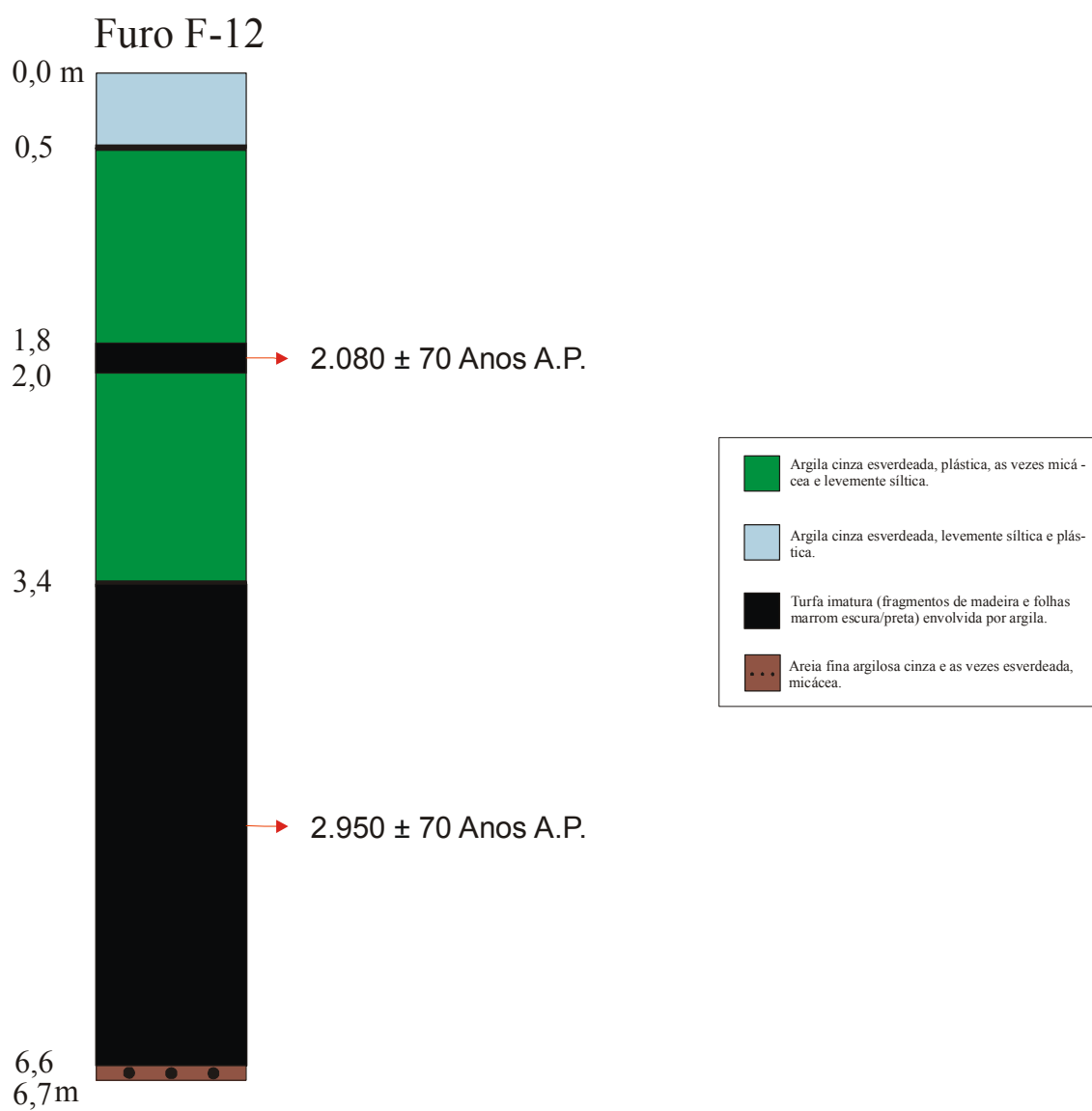


Figura 6.2.4.2 - Perfil litológico do furo F-12 localizado na margem direita do rio Amazonas a jusante de Augusto Montenegro.

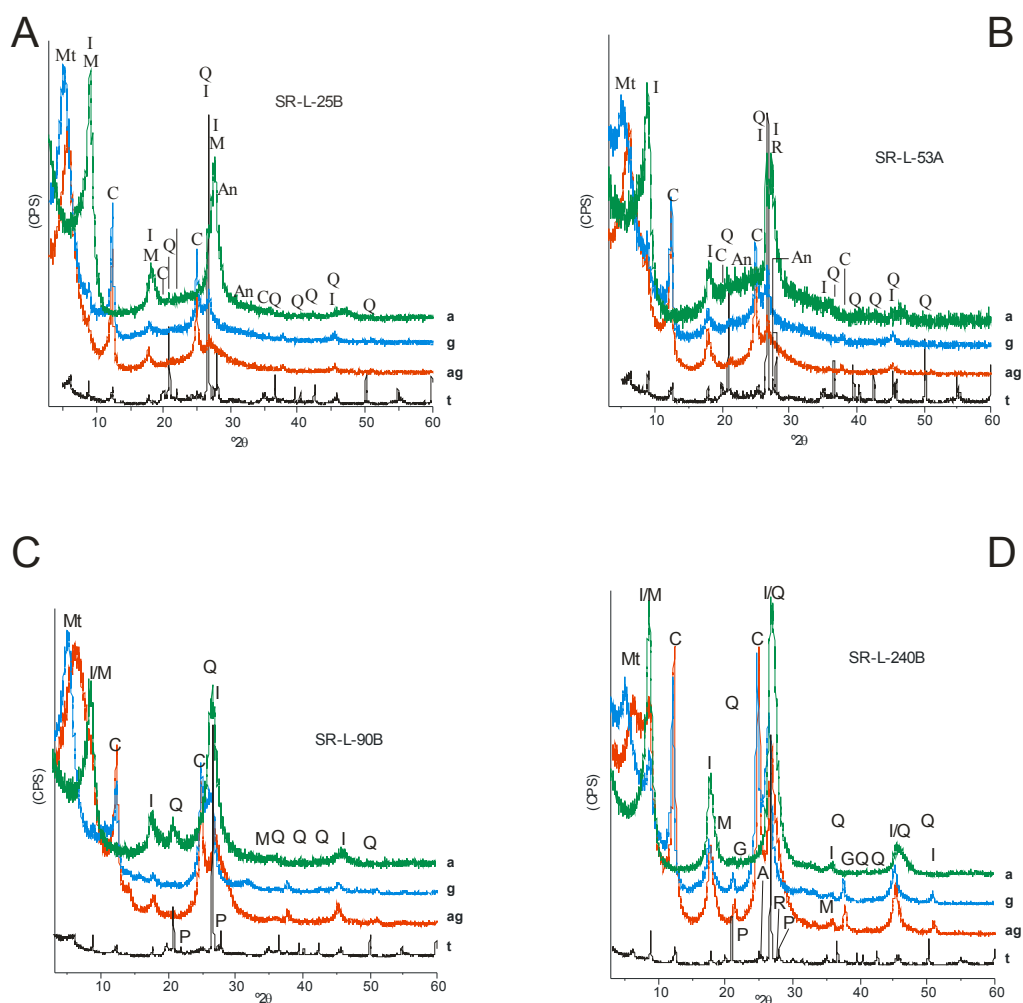


Figura 6.2.4.3 - Difractogramas de amostras de argila da unidade N4apa, caracterizando sua mineralogia.

(t): Amostra total; (ag): Fração argila; (g): Glicolada; (a): Aquecida

(C): Caulinita; (I): Illita; (R): Rutilo; (Mt): Montmorilonita; (G): Goethita; (Q): Quartzo; (P): Plagioclásio; (AN): Anatásio; (M): Muscovita.

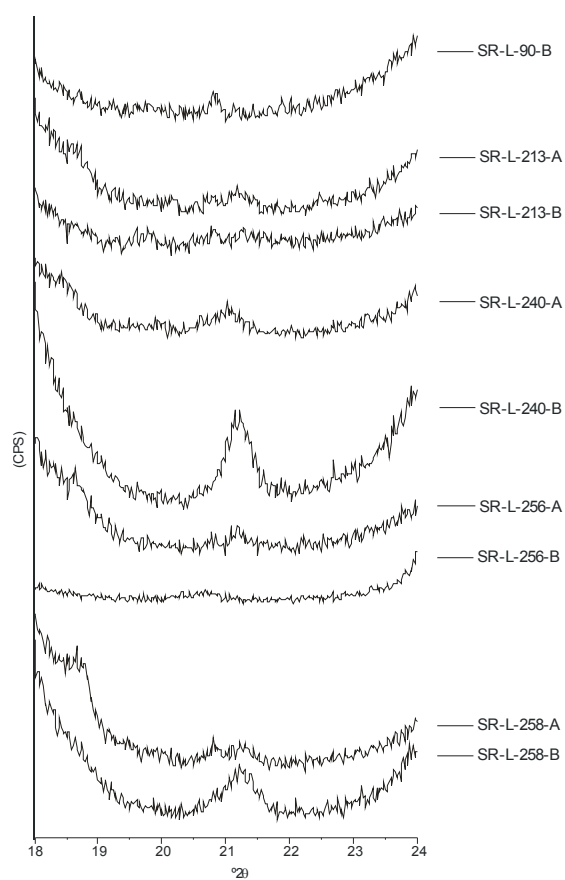


Figura 6.2.4.4 - Difratogramas de amostras de argila da unidade N4apa para verificar o grau de cristalinidade da caulinita.

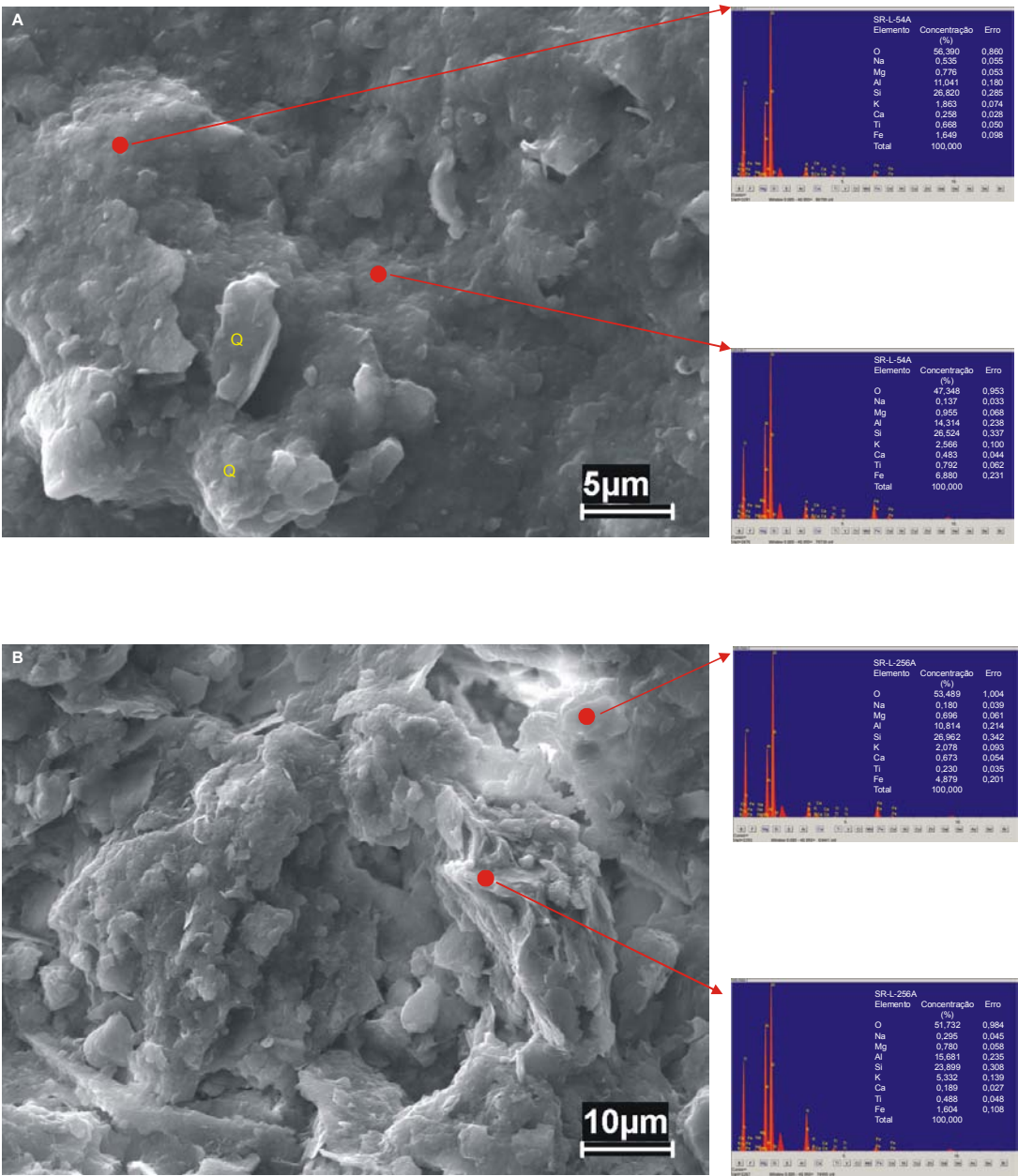


Figura 6.2.4.5 - Aspecto das esmectitas da unidade N4apa em imagem de MEV

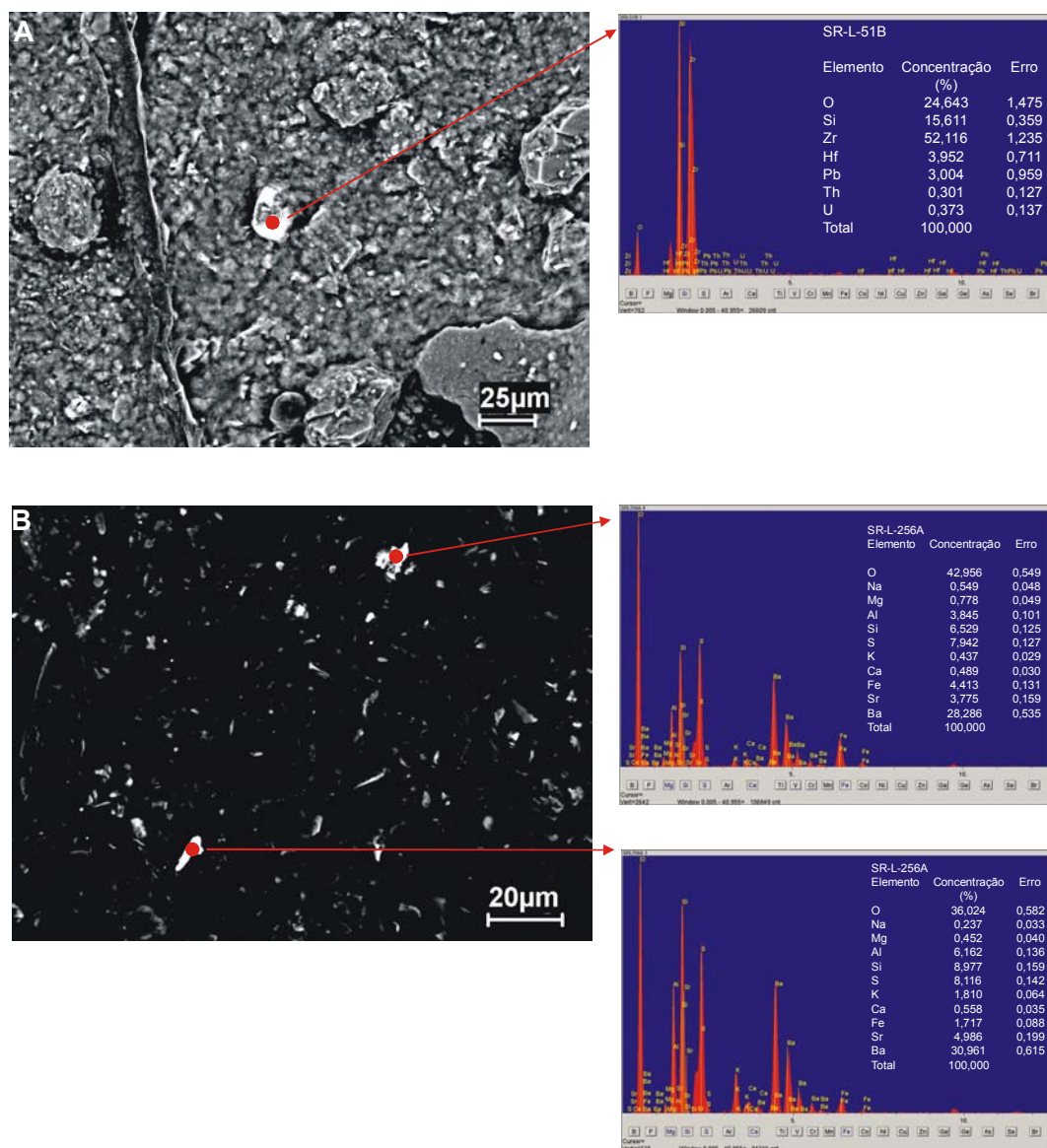


Figura 6.2.4.6 - Imagem de MEV (elétrons retro-espalhados) em amostras da unidade N4apa.

A: Caracterização de Zircão

B: Caracterização de Barita

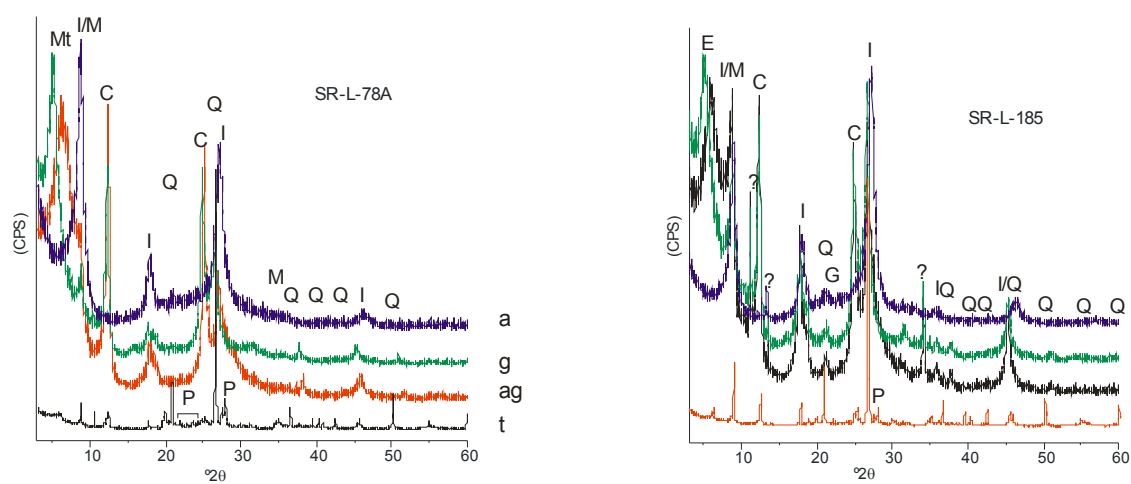


Figura 6.2.5.2 - Difratogramas de amostras de material argiloso da unidade N4a, caracterizando sua mineralogia.

(t): Amostra total; (ag): Fração argila; (g): Glicolada; (a): Aquecida

(C): Caolinita; (I): Illita; (Mt): Montmorilonita; (G): Goethita; (Q): Quartz; (P): Plagioclásio; (M): Muscovita.

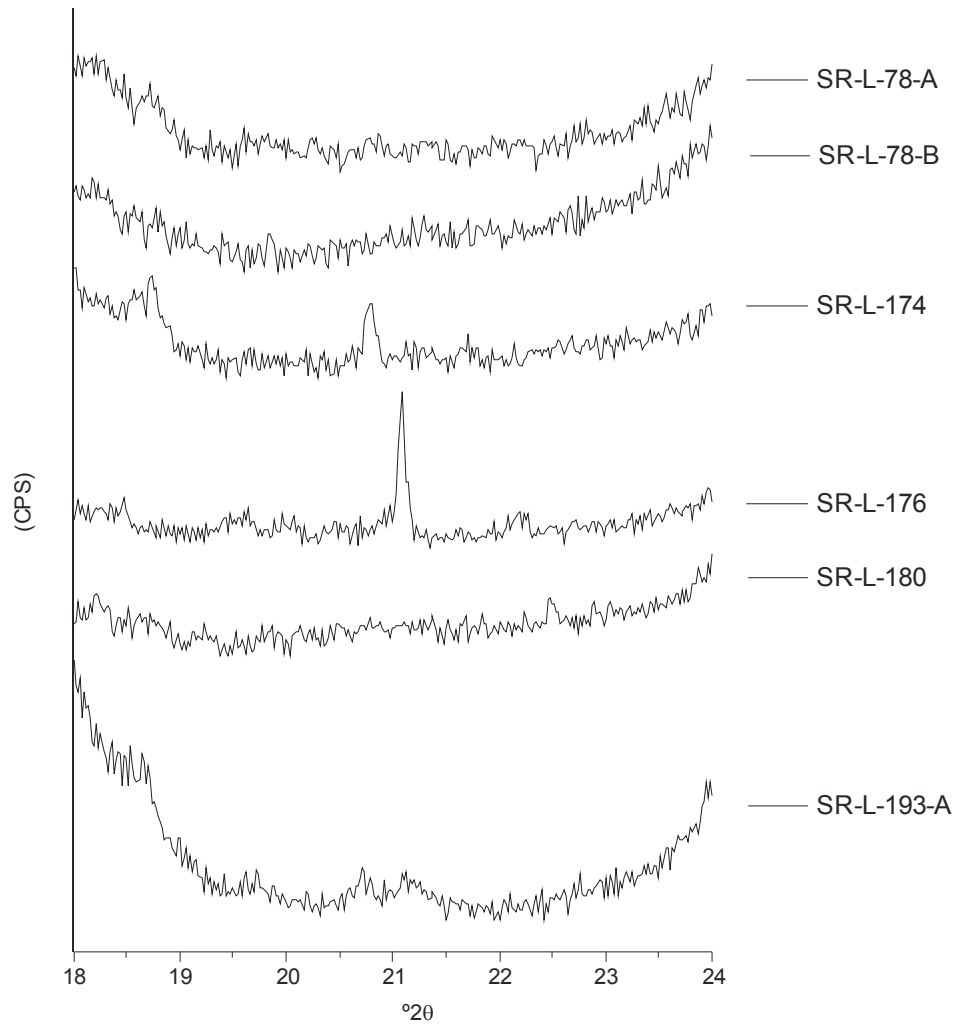


Figura 6.2.5.3 - Difractogramas de amostras da unidade N4a para se verificar o índice de cristalinidade da caulinita (índice de Hinckley).

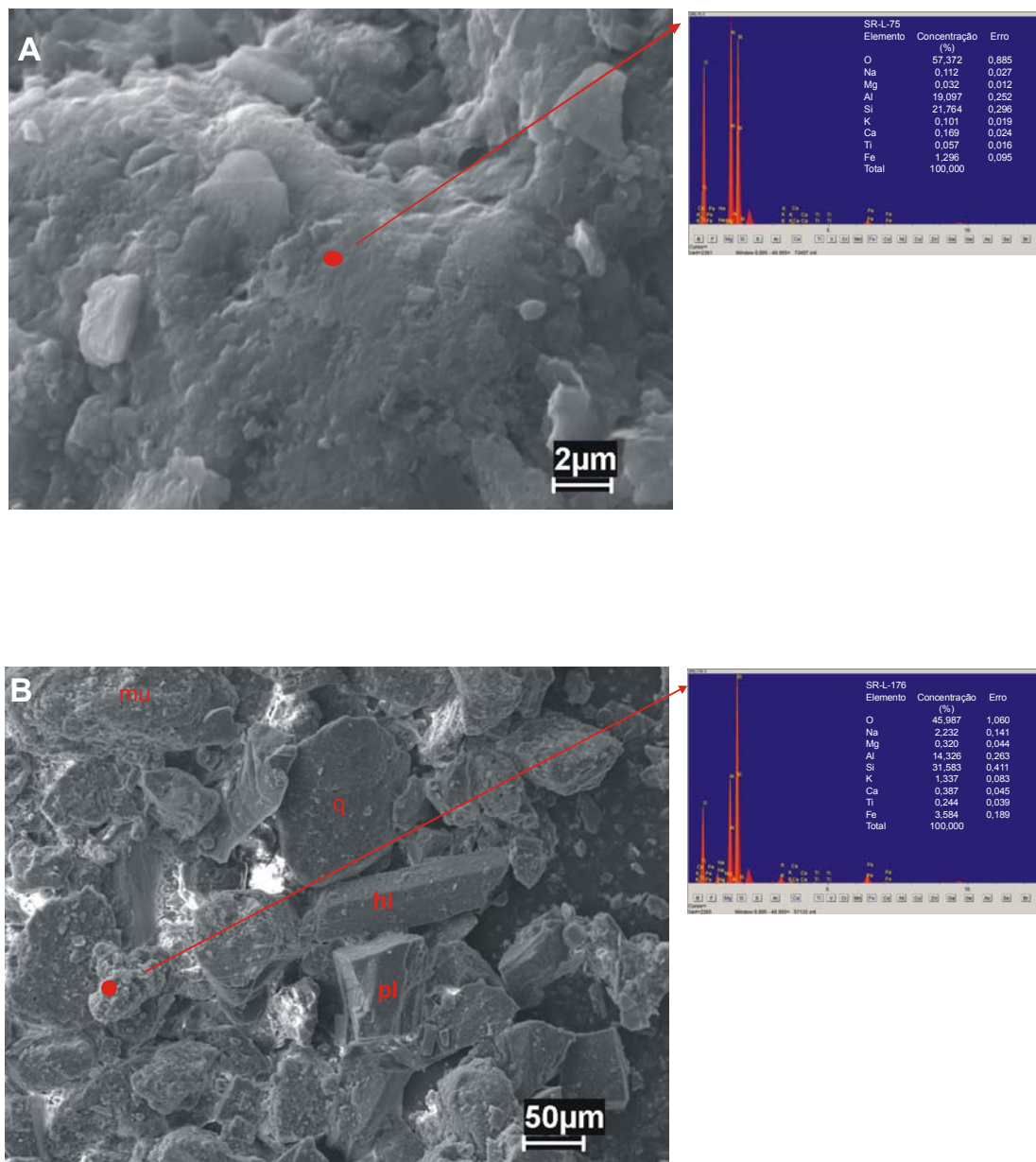


Figura 6.2.5.4 - Imagens de MEV de amostras da unidade N4a.

A: Caracterização de caulinite

B: Caracterização de esmectita, muscovita (m), quartzo (q), hiperstênio (hi) e plagioclásio (pl).

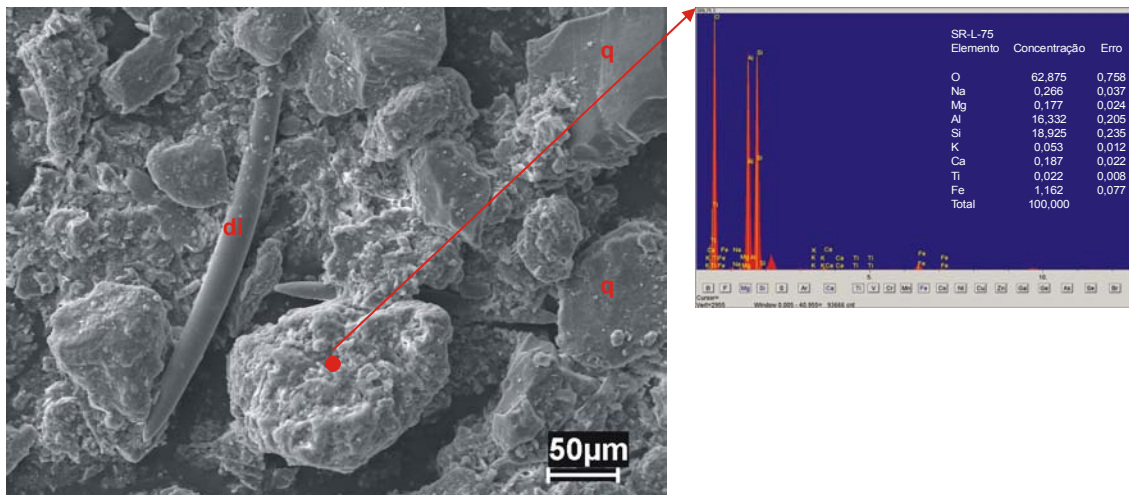


Figura 6.2.5.5 - Outro aspecto da imagem de MEV da amostra SR-L-75.

Caracterização de caulinita, (q): quartzo e (di): diatomácea

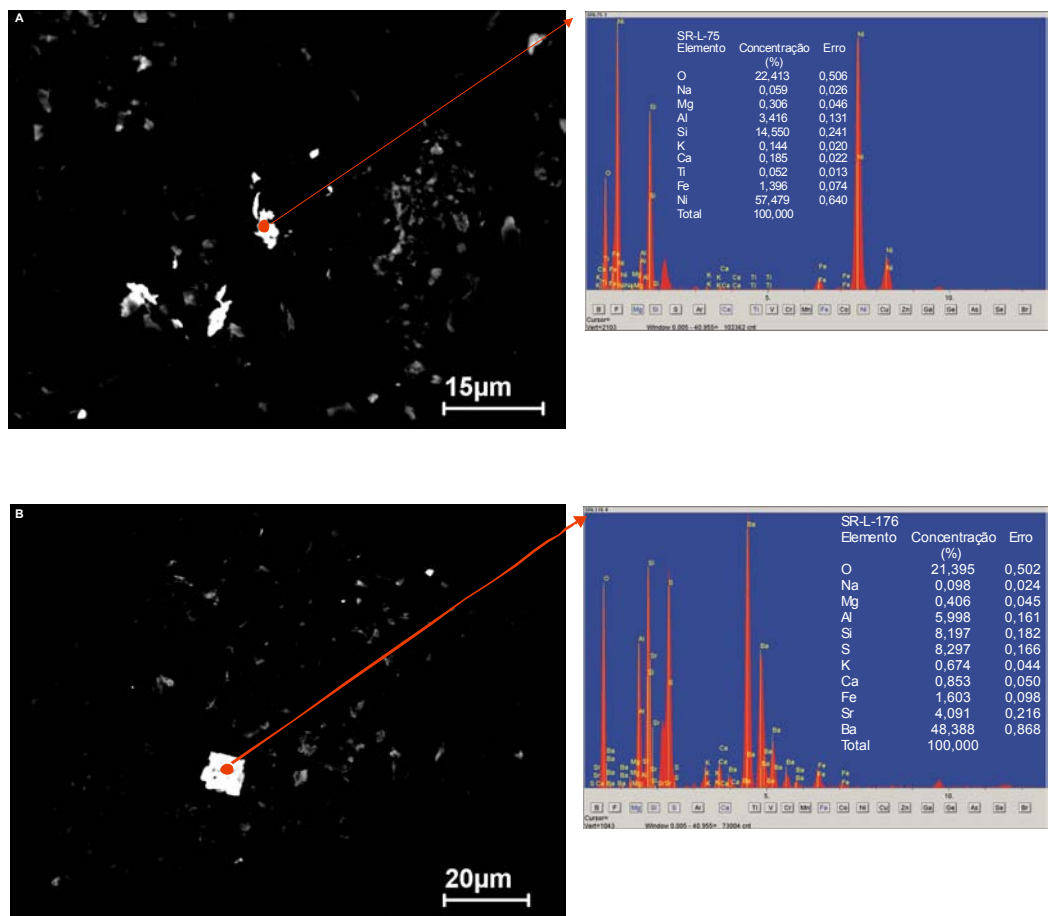


Figura 6.2.5.6 - Imagens de MEV (elétrons retro-espalhados) de amostras da unidade N4a.

A: Caracterização de buncenita (óxido de níquel)

B: Caracterização de barita

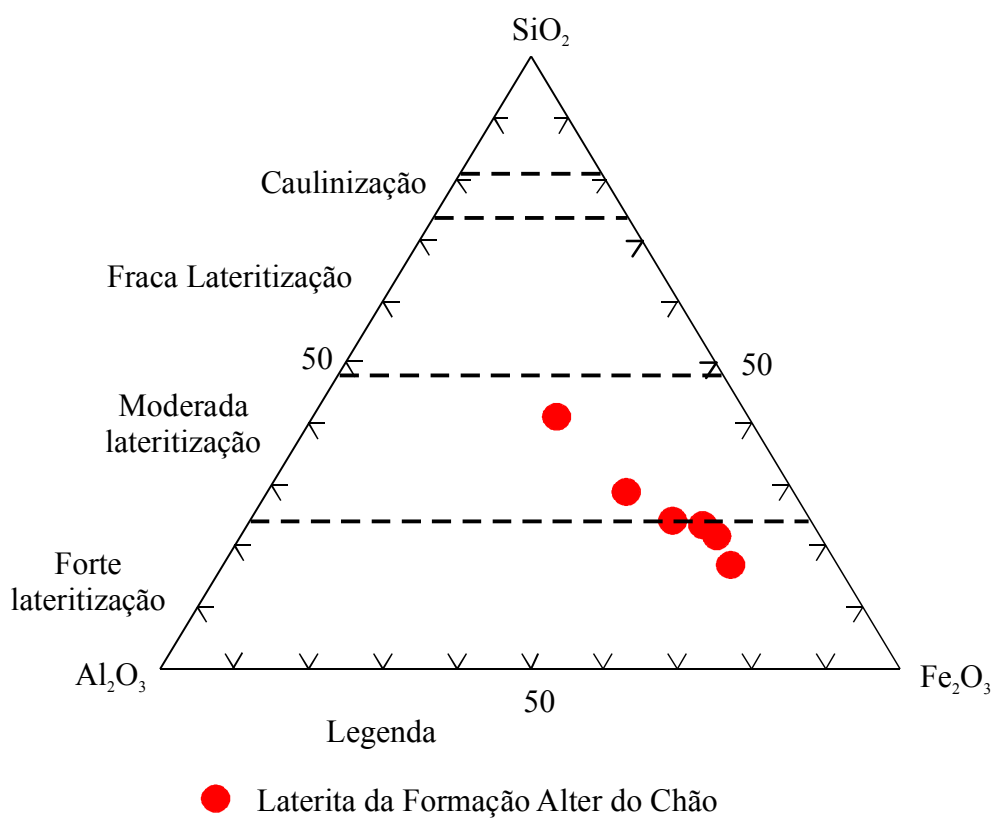


Figura 7.2.3.1 - Diagrama ternário $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ (Schellmann, 1983), indicando que as crostas ferruginosas desenvolvidas sobre a Formação Alter do Chão apresentam moderada à forte lateritização.

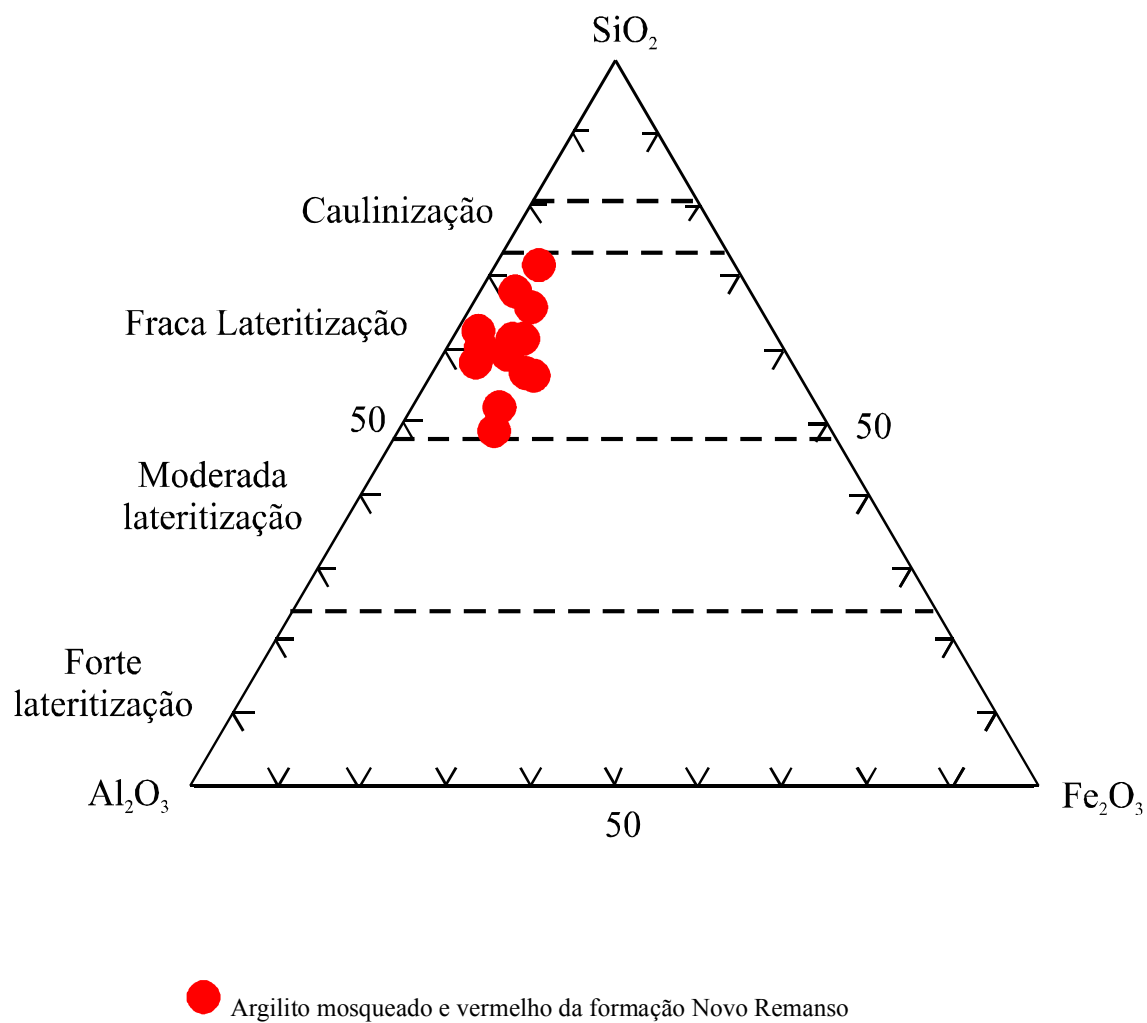


Figura 7.4.2.1 - Diagrama ternário SiO_2 – Al_2O_3 – Fe_2O_3 (Schellmann, 1983), indicando que o argilito mosqueado da Formação Novo Remanso apresenta fraco índice de lateritização.

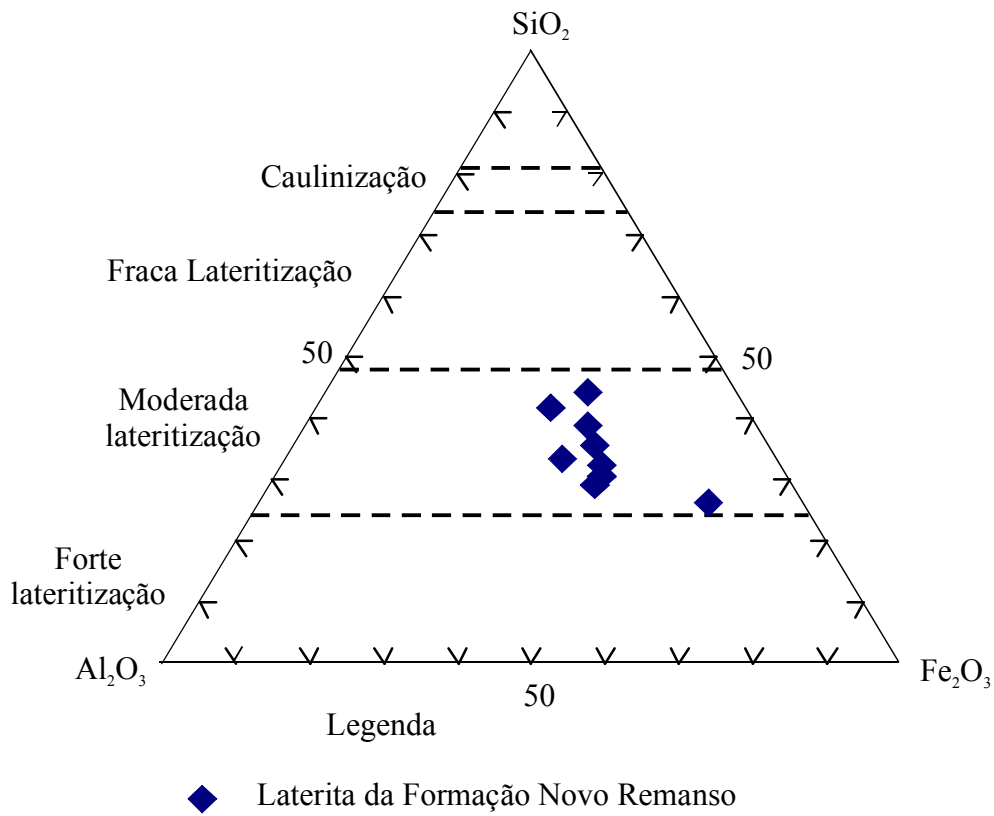


Figura 7.4.3.1 - Diagrama ternário SiO₂ – Al₂O₃ – Fe₂O₃ (Schellmann, 1983), indicando que as crostas Novo Remanso são moderadamente lateritizadas.

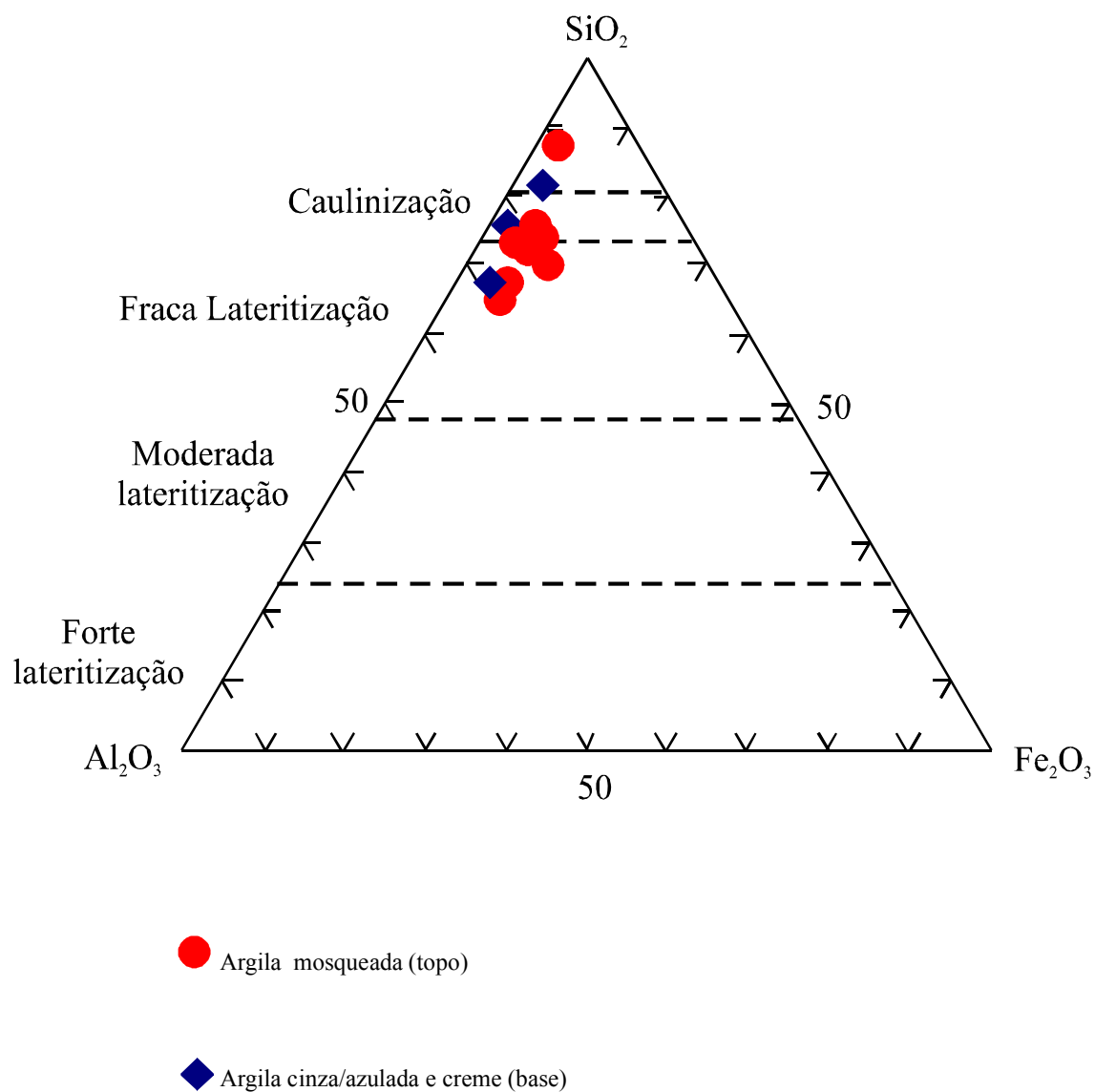


Figura 7.5.2.1 - Diagrama ternário $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ (Schellmann, 1983), indicando que as argilas da unidade N3ta plotam nos campos da fraca lateritização e caulnização.

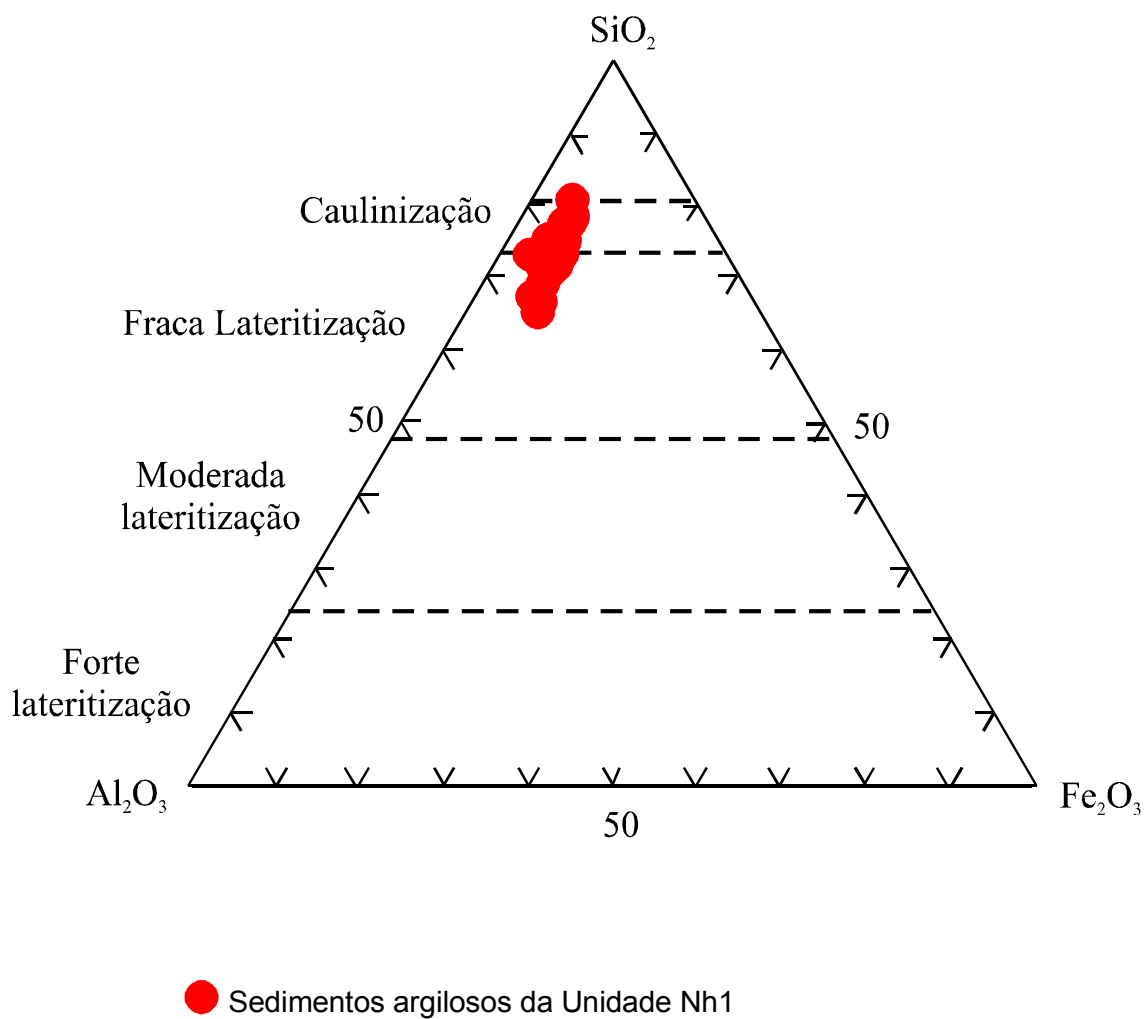


Figura 7.6.1 - Diagrama ternário SiO₂ – Al₂O₃ – Fe₂O₃ (Schellmann, 1983), indicando que as argilas da unidade N4apa plotam nos campos da fraca lateritização e caulnização.

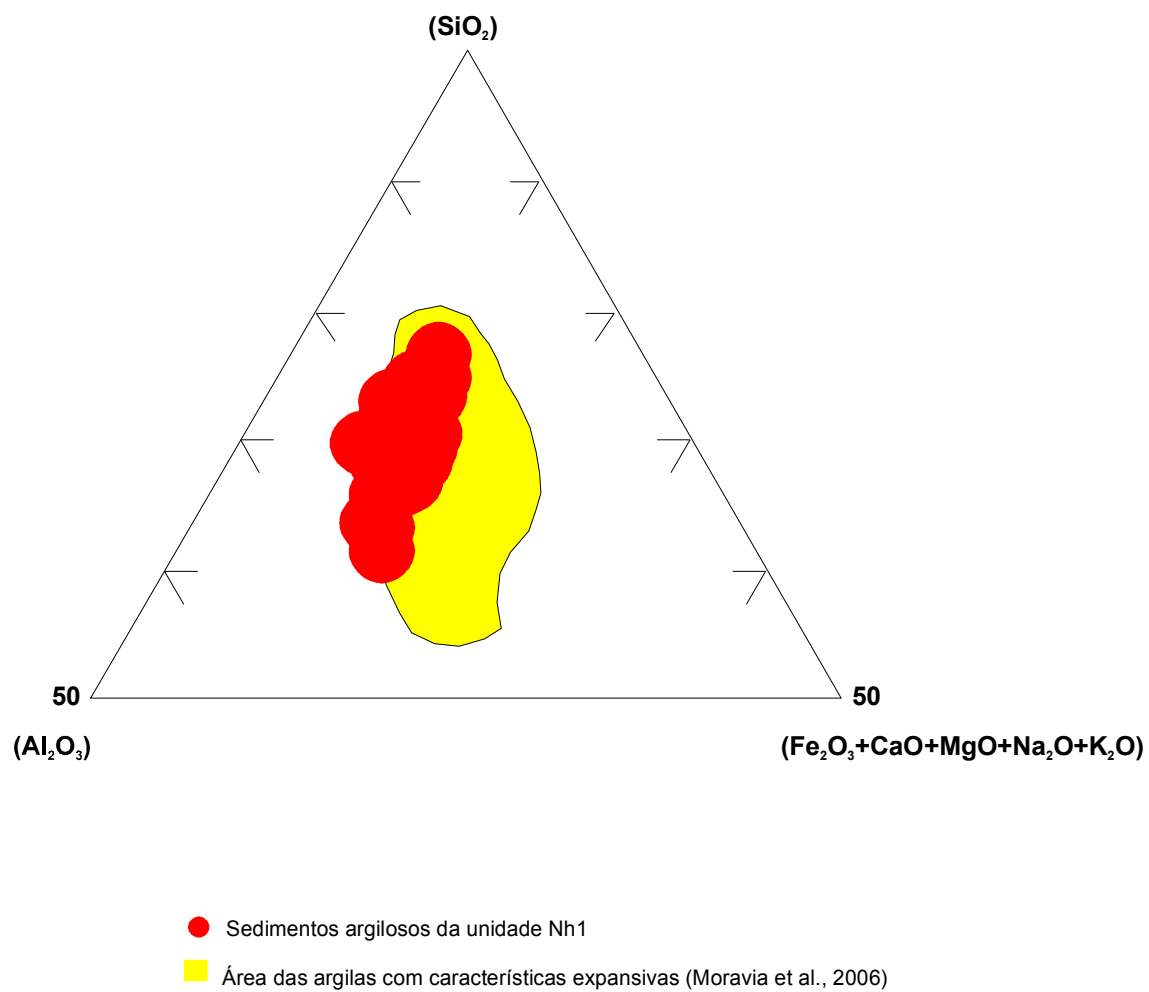


Figura 7.6.2 - Diagrama ternário SiO₂ – Al₂O₃ – (Fe₂O₃ + CaO + MgO + Na₂O + K₂O) de Moravia et al. (2006), mostrando que os sedimentos argilosos da unidade N4apa plotam no campo das argilas com características expansivas.

Tabelas

Tabela 4.1 - Relação de Amostras Analisadas

Estação	Nº Amostra	Intervalo Amostrado (m)	Tipo de Análise	Unidade Geológica	Localização	
					Latitude (S)	Longitude (W)
SR-30	SR-L-30	0,7-1,7 (*)	1-2-3-9	K2ac	03° 02' 44,4"	58° 29' 46,8"
SR-35	SR-L-35	34,0-35,0 (*)	4-8		02° 46' 51,0"	58° 27' 44,3"
SR-34	SR-L-34	2,8-4,0 (*)	1-3		03° 13' 6,7"	59° 01' 27,8"
SR-58	SR-L-58E	4,3-5,3 (*)	1-3		03° 00' 41,5"	58° 41' 44,8"
SR-77	SR-L-77B	4,0-4,5 (*)	1-2-3-8		03° 10' 19,8"	59° 08' 09,3"
SR-118	SR-L-118	0,0-3,2 (F-11)	1-2-3-8-9		03° 07' 21,7"	58° 07' 45,4"
SR-164	SR-L-164	1,0-4,0 (*)	1-3		03° 39' 28,5"	57° 34' 36,7"
SR-165	SR-L-165	6,0-7,5 (*)	1-2-3-8		03° 36' 19,3"	57° 33' 48,6"
SR-173	SR-L-173	3,0-6,5 (*)	1-2-3-4-8		03° 25' 23,7"	57° 41' 37,7"
SR-183	SR-L-183B	2,8-4,8 (*)	1-3		03° 45' 14,3"	59° 03' 23,7"
SR-184	SR-L-184B	6,6-8,6 (*)	1-3		03° 32' 35,2"	58° 55' 07,0"
SR-203	SR-L-203A	5,0-7,0 (*)	1-3		03° 57' 57,8"	59° 08' 34,6"
SR-210	SR-L-210A	5,8-6,3 (*)	1-3		03° 57' 52,4"	59° 18' 05,4"
SR-222	SR-L-222A	9,0-11,0 (*)	1-3		03° 19' 52,5"	58° 05' 14,0"
SR-232	SR-L-232	3,0-5,0 (*)	1-2-3-8		03° 23' 30,8"	57° 40' 08,0"
SR-239	SR-L-239B	0,0-2,5 (F-27)	1-2-3-4-8-9		03° 22' 16,9"	57° 42' 22,6"
SR-239	SR-L-239A	2,5-5,9 (F-27)	1-2-3-4-8-9		03° 22' 16,9"	57° 42' 22,6"
SR-241	SR-L-241A	2,2-5,2 (*)	1		03° 12' 40,7"	57° 30' 22,9"
SR-276	SR-L-276A	3,0-5,0 (*)	1		03° 39' 50,5"	58° 12' 08,6"
SR-280	SR-L-280A	3,0-4,5 (*)	1		03° 53' 07,7"	58° 21' 25,9"
SR-29	SR-R-29	1,5-3,5 (*)	1-3		03° 08' 00,3"	58° 28' 24,3"
SR-41	SR-R-41	3,0-3,5 (*)	1		02° 37' 24,8"	58° 05' 05,4"
SR-57	SR-R-57	1,5-2,0 (*)	1		02° 37' 24,8"	58° 05' 05,4"
SR-58	SR-R-58D	3,3-4,3 (*)	1-3		03° 00' 41,5"	58° 41' 44,8"
SR-64	SR-R-64	Afloramento	1		03° 02' 13,9"	59° 27' 08,1"
SR-66	SR-R-66	Afloramento	1		03° 04' 19,1"	59° 26' 50,8"
SR-72	SR-R-72	Afloramento	1		03° 06' 35,9"	59° 07' 56,9"
SR-73	SR-R-73	Afloramento	1-6		03° 06' 21,3"	59° 11' 28,3"
SR-74	SR-R-74	Afloramento	1-6		03° 08' 59,4"	59° 12' 24,7"
SR-158	SR-R-158B	3,5-6,5 (*)	1		03° 53' 37,0"	57° 30' 16,9"
SR-164	SR-R-164	4,0-5,5 (*)	1-6		03° 39' 28,5"	57° 34' 36,7"
SR-166	SR-R-166	Afloramento	1-6		03° 39' 38,7"	57° 37' 22,9"
SR-184	SR-R-184B	3,6-6,6 (*)	1-3		03° 32' 35,2"	58° 55' 07,0"
SR-203	SR-R-203A	4,0-5,0(*)	1		03° 57' 57,8"	59° 08' 34,6"
SR-264	SR-R-264	Afloramento	1-6		03° 40' 42,1"	57° 55' 50,2"
SR-265	SR-R-265	2,0-4,0(*)	1-6		03° 42' 21,6"	57° 55' 50,5"
SR-266	SR-R-266	5,0-10,0(*)	1-3		03° 46' 37,7"	57° 56' 31,2"
SR-32	SR-S-32	Afloramento	1-2		03° 03' 23,3"	58° 43' 02,8"
SR-40	SR-S-40	Afloramento	1-2		02° 41' 53,4"	58° 15' 25,5"
SR-47	SR-S-47	Afloramento	1-2		02° 43' 04,8"	58° 03' 45,8"
SR-61	SR-S-61	Afloramento	1-2		03° 04' 17,1"	59° 19' 36,6"
SR-116	SR-S-116	Afloramento	1-2		03° 09' 46,8"	58° 07' 37,8"
SR-155	SR-S-155	2,5-12,50(*)	1-3		03° 58' 16,2"	57° 33' 47,1"
SR-255	SR-S-255	2,5-12,50(*)	1-2		03° 00' 10,3"	57° 35' 38,7"
SR-06	SR-L-06	0,0-1,0(*)	1-2-3-6-9	N12nr	03° 35' 04,4"	59° 07' 35,5"
SR-07	SR-L-07	0,0-2,0(*)	1-2-3-6-9		03° 37' 55,0"	59° 07' 56,2"
SR-09	SR-L-09A	0,5-2,5(*)	6		03° 50' 57,2"	59° 13' 02,9"
SR-09	SR-L-09B	2,5-3,5(*)	6		03° 50' 57,2"	59° 13' 02,9"
SR-11	SR-L-11A	0,5-3,0(*)	6		03° 46' 45,7"	59° 08' 12,0"
SR-11	SR-L-11B	3,0-3,8(*)	6		03° 46' 45,7"	59° 08' 12,0"
SR-12	SR-L-12	0,0-4,0(*)	1-2-3-6-4-9		03° 33' 35,2"	59° 13' 44,9"
SR-17	SR-L-17	Afloramento	6		03° 30' 43,1"	59° 06' 42,0"
SR-18	SR-L-18A	1,0-3,5(*)	6		03° 29' 13,9"	59° 03' 45,4"
SR-19	SR-L-19	0,5-3,0(*)	6		03° 31' 02,1"	59° 09' 50,1"
SR-20	SR-L-20A	0,0-2,0(*)	6		03° 29' 38,4"	59° 09' 18,2"
SR-20	SR-L-20B	2,0-4,0(*)	6		03° 29' 38,4"	59° 09' 18,2"
SR-23	SR-L-23	2,0-5,0(*)	1-2-3-5-6-9		03° 11' 44,5"	58° 44' 28,4"
SR-27	SR-L-27	0,2-3,2(*)	6		02° 59' 21,3"	58° 27' 03,7"

Cont. Tabela 4.1 - Relação de Amostras Analisadas

Estação	Nº Amostra	Intervalo Amostrado (m)	Tipo de Análise	Unidade Geológica	Localização	
					Latitude (S)	Longitude (W)
SR-44	SR-L-44	0,0-5,0(*)	1-2-3-9	N12nr	02° 35' 18,6"	58° 00' 09,9"
SR-58	SR-L-58A	0,0-2,0(*)	1-5		03° 00' 41,5"	58° 41' 44,8"
SR-58	SR-L-58C	2,3-3,3(*)	1-4-5		03° 00' 41,5"	58° 41' 44,8"
SR-184	SR-L-184A	0,6-3,6(*)	1-3		03° 32' 35,2"	58° 55' 07,0"
SR-188	SR-L-188	0,0-2,8 (F-21)	1-2-3-4-9		03° 53' 36,1"	59° 04' 57,4"
SR-189	SR-L-189	0,0-5,2 (F-22)	1-2-3-4-9		03° 51' 09,1"	59° 02' 30,6"
SR-190	SR-L-190	0,0-4,0 (F-23)	1-2-3-9		03° 54' 49,2"	59° 05' 23,7"
SR-203	SR-L-203B	1,5-4,0(*)	1-3		03° 57' 57,8"	59° 08' 34,6"
SR-222	SR-L-222B	3,0-7,0(*)	1-3		03° 19' 52,5"	58° 05' 14,0"
SR-241	SR-L-241B	1,0-2,0(*)	1		03° 12' 40,7"	57° 30' 22,9"
SR-276	SR-L-276B	1,0-2,0(*)	1-3		03° 39' 50,5"	58° 12' 08,6"
SR-280	SR-L-280B	1,0-2,0(*)	1		03° 53' 07,7"	58° 21' 25,9"
SR-04	SR-R-04B	1,0-4,0(*)	1-3		03° 34' 39,1"	59° 08' 05,4"
SR-05	SR-R-05B	3,5-5,5(*)	1		03° 40' 37,4"	59° 05' 32,0"
SR-24	SR-R-24A	0,0-3,0(*)	1		03° 08' 58,8"	58° 26' 40,3"
SR-34	SR-R-34A	1,0-2,5(*)	1-3		03° 13' 06,7"	59° 01' 27,8"
SR-34	SR-R-34B	2,5-2,8(*)	1		03° 13' 06,7"	59° 01' 27,8"
SR-68	SR-R-68A	Afloramento	1		03° 07' 47,3"	59° 19' 05,6"
SR-126	SR-R-126	1,5-3,0(*)	1		02° 32' 13,4"	57° 45' 55,1"
SR-137	SR-R-137B	4,5-5,5(*)	1		03° 04' 27,3"	58° 55' 03,0"
SR-158	SR-R-158A	3,0-3,5(*)	1		03° 53' 37,0"	57° 30' 16,9"
SR-172	SR-R-172	Afloramento	1		03° 30' 21,6"	57° 39' 28,4"
SR-184	SR-R-184A	0,0-0,6(*)	1		03° 32' 35,2"	58° 55' 07,0"
SR-203	SR-R-203B	0,0-1,5(*)	1-3		03° 57' 57,8"	59° 08' 34,6"
SR-210	SR-R-210	4,8-5,8(*)	1		03° 57' 52,4"	59° 18' 05,4"
SR-222	SR-R-222	7,0-9,0(*)	1-3		03° 19' 52,5"	58° 05' 14,0"
SR-241	SR-R-241	2,0-2,2(*)	1		03° 12' 40,7"	57° 30' 22,9"
SR-243	SR-R-243B	0,0-2,0(*)	1-3		03° 04' 28,4"	57° 33' 36,0"
SR-276	SR-R-276	2,0-3,0(*)	1		03° 39' 50,5"	58° 12' 08,6"
SR-280	SR-R-280A	2,0-3,0(*)	1-3		03° 53' 07,7"	58° 21' 25,9"
SR-280	SR-R-280B	0,0-1,0(*)	1		03° 53' 07,7"	58° 21' 25,9"
SR-283	SR-R-283A	2,0-2,8(*)	1		03° 49' 25,6"	58° 18' 10,8"
SR-283	SR-R-283B	0,0-2,0(*)	1		03° 49' 25,6"	58° 18' 10,8"
SR-22	SR-S-22	Afloramento	1-2		03° 22' 59,9"	59° 16' 09,2"
SR-252	SR-S-252	Afloramento	1-2		02° 55' 42,0"	57° 33' 35,3"
SR-254	SR-S-254	Afloramento	1-2		02° 58' 22,2"	57° 32' 47,4"
SR-49	SR-L-49	0,0-5,35 (F-03)	1-2-3-4-6-9	N3ta	02° 51' 28,5"	58° 14' 35,3"
SR-50	SR-L-50	0,0-6,0 (F-04)	1-2-3-4-9		02° 51' 21,9"	58° 17' 03,6"
SR-52	SR-L-52A	0,0-5,0 (F-06)	1-2-3-4-9		02° 56' 01,2"	58° 17' 15,1"
SR-52	SR-L-52B	5,0-53,5 (F-06)	5		02° 56' 01,2"	58° 17' 15,1"
SR-55	SR-L-55A	0,0-2,1(F-09)	1-2-3-9		02° 41' 56,9"	58° 00' 04,4"
SR-55	SR-L-55B	2,1-4,5(F-09)	1-2-3-9		02° 41' 56,9"	58° 00' 04,4"
SR-214	SR-L-214D	0,0-4,5(F-25)	1-2-3-9		03° 00' 05,3"	58° 01' 28,9"
SR-214	SR-L-214B	6,9-7,75(F-25)	1		03° 00' 05,3"	58° 01' 28,9"
SR-216	SR-L-216	6,0-6,5(*)	1-3-5-7		03° 01' 42,7"	57° 58' 49,6"
SR-221	SR-L-221	0,0-3,0(*)	1		03° 20' 12,9"	58° 05' 50,1"
SR-228	SR-L-228A	9,4-10,5(F-26)	5		03° 05' 13,1"	57° 57' 54,5"
SR-248	SR-L-248	0,0-4,0(F-29)	1-2-3-4-9		03° 06' 24,0"	57° 39' 10,3"
SR-257	SR-L-257	0,5-4,5(*)	1-2-3-4-9		03° 04' 31,0"	57° 40' 04,4"
SR-273	SR-L-273	0,0-2,0(*)	1		03° 28' 50,8"	58° 22' 28,2"

Cont. Tabela 4.1 - Relação de Amostras Analisadas

Estação	Nº Amostra	Intervalo Amostrado (m)	Tipo de Análise	Unidade Geológica	Localização	
					Latitude (S)	Longitude (W)
SR-53	SR-L-53B	5,35-5,55(F-07)	5	N4apa	02° 53' 24,5"	58° 09' 31,6"
SR-54	SR-L-54A	0,0-8,0(F-08)	1-2-3-4-9		02° 40' 20,8"	57° 58' 49,9"
SR-54	SR-L-54B	8,0-9,0(F-08)	1-2-3-4-6-9		02° 40' 20,8"	57° 58' 49,9"
SR-54	SR-L-54C	9,0-9,5(F-08)	5		02° 40' 20,8"	57° 58' 49,9"
SR-83	SR-L-83B	5,0-8,0(*)	1-2-3-9		03° 12' 19,7"	59° 25' 11,6"
SR-85	SR-L-85	8,0-8,8(*)	5		03° 13' 15,1"	59° 17' 30,2"
SR-90	SR-L-90B	5,8-6,8(*)	1-3-4		03° 18' 25"	59° 15' 01,0"
SR-107	SR-L-107A	0,0-4,0(F-10)	1-2-3-9		03° 18' 31,4"	58° 46' 06,7"
SR-107	SR-L-107B	4,0-10,4(F-10)	1-2-3-9		03° 18' 31,4"	58° 46' 06,7"
SR-121	SR-L-121A	0,5-3,4(F-12)	1-2-3-9		02° 39' 58,7"	57° 39' 52,4"
SR-121	SR-L-121B	1,8-2,0(F-12)	5-7		02° 39' 58,7"	57° 39' 52,4"
SR-121	SR-L-121C	3,4-6,6(F-12)	5-7		02° 39' 58,7"	57° 39' 52,4"
SR-123	SR-L-123	0,0-2,2(F-13)	1-2-3-4-9		02° 33' 02,5"	57° 46' 44,7"
SR-128	SR-L-128A	0,0-3,5(F-14)	1-2-3-4-9		02° 32' 20,8"	57° 44' 57,2"
SR-132	SR-L-132A	0,0-3,2(F-15)	1-2-3-9		02° 35' 04,8"	57° 51' 48,9"
SR-132	SR-L-132B	3,2-5,3(F-15)	1-2-3-9		02° 35' 04,8"	57° 51' 48,9"
SR-133	SR-L-133	0,0-4,3(F-16)	1-2-3-9		02° 36' 13,5"	57° 53' 19,9"
SR-151	SR-L-151A	0,0-2,7(F-17)	1-2-3-9		02° 50' 52,5"	58° 10' 41,3"
SR-151	SR-L-151B	2,7-9,45(F-17)	1-2-3-9		02° 50' 52,5"	58° 10' 41,3"
SR-152	SR-L-152A	0,0-3,0(F-18)	1-2-3-9		02° 51' 55,4"	58° 12' 18,1"
SR-152	SR-L-152B	3,0-8,6(F-18)	1-2-3-9		02° 51' 55,4"	58° 12' 18,1"
SR-175	SR-L-175A	0,0-5,5(F-19)	1-2-3-9		03° 05' 22,4"	58° 09' 32,2"
SR-175	SR-L-175C	5,5-8,7(F-19)	1-2-3-9		03° 05' 22,4"	58° 09' 32,2"
SR-182	SR-L-182A	0,0-4,0(F-20)	1-2-3-4-9		03° 41' 05,8"	59° 04' 48,0"
SR-191	SR-L-191A	0,0-2,5(F-24)	1-2-3-9		03° 51' 47,8"	59° 03' 53,3"
SR-191	SR-L-191B	2,5-5,4(F-24)	1-2-3-4-9		03° 51' 47,8"	59° 03' 53,3"
SR-213	SR-L-213B	0,0-5,0(*)	1-3		02° 58' 54,5"	58° 02' 57,5"
SR-213	SR-L-213A	5,0-7,0(*)	1-3		02° 58' 54,5"	58° 02' 57,5"
SR-217	SR-L-217B	3,8-4,0(*)	5-7		03° 01' 52,6"	57° 57' 23,2"
SR-240	SR-L-240B	0,0-2,0(F-28)	1-2-3-4-9		03° 22' 51,2"	57° 45' 16,4"
SR-240	SR-L-240A	2,0-4,6(F-28)	1-2-3-4-9		03° 22' 51,2"	57° 45' 16,4"
SR-256	SR-L-256B	0,0-2,7(F-30)	1-2-3-4-9		02° 58' 58,4"	57° 35' 48,0"
SR-256	SR-L-256A	2,7-5,8(F-30)	1-2-3-4-9		02° 58' 58,4"	57° 35' 48,0"
SR-258	SR-L-258B	0,0-4,0(F-31)	1-2-3-4-9		03° 05' 33,6"	57° 41' 48,8"
SR-258	SR-L-258A	4,0-6,4(F-31)	1-2-3-4-9		03° 05' 33,6"	57° 41' 48,8"
SR-75	SR-L-75	0,0-5,0(*)	1-2-3-4-9	N4a	03° 13' 37,6"	59° 03' 41,5"
SR-78	SR-L-78A	0,0-5,0(*)	1-3		03° 10' 47,1"	59° 11' 31,8"
SR-78	SR-L-78B	5,0-6,0(*)	1-3		03° 10' 47,1"	59° 11' 31,8"
SR-174	SR-L-174	0,0-5,0(*)	1-3		03° 02' 23,2"	58° 10' 37,8"
SR-176	SR-L-176	0,0-4,0(*)	1-3-4		03° 11' 32,5"	58° 15' 18,9"
SR-177	SR-L-177	0,0-1,0(*)	1		03° 16' 14,3"	58° 34' 36,6"
SR-180	SR-L-180	Afloramento	1-3		03° 20' 50,0"	58° 43' 35,3"
SR-185	SR-L-185	Afloramento	1-3		03° 35' 26,0"	58° 54' 41,4"
SR-193	SR-L-193A	3,7-4,0(*)	1-3		03° 53' 46,5"	59° 07' 18,7"
SR-193	SR-L-193B	4,0-7,7(*)	1		03° 53' 46,5"	59° 07' 18,7"
SR-153	SR-S-153	Afloramento	1-2		02° 49' 32,1"	58° 13' 51,9"
SR-154	SR-S-154	Afloramento	1-2		02° 48' 16,5"	58° 14' 34,6"
SR-211	SR-S-211	0,3-2,1(*)	1-2		02° 57' 43,9"	58° 04' 48,2"

(*) : Perfil aflorante (calha de rio ou igarapé) - (F): Furo de trado

1- Química (óxidos e elementos traço) 2- Granulométrica 3- DRX 4- MEV

5- Micropaleontológica e palinológica 6- Petrográfica 7- Carbono 14

8- Ensaio cerâmicos preliminares 9- Ensaio específicos para tijolos e telhas

SR: Sigla do geólogo coletor; L: Material argiloso ou turfáceo; R: Rocha; S: Areia

Tabela 6.2.1.1 - Composição Mineralógica dos Litotipos Relacionados à Formação Alter do Chão (K2ac)

Litotipo	Estação	Amostra	Determinação Mineralógica		
			Petrografia	DRX	MEV
Laterita ferruginosa	SR-29	SR-R-29	-	Quartzo, caulinita, hematita, goethita	-
	SR-58	SR-R-58D	-	Quartzo, caulinita, hematita, goethita	-
Argilito Alterado (mosqueado)	SR-30	SR-L-30	-	Caulinita, quartzo, goethita	-
	SR-34	SR-L-34	-	Quartzo, caulinita, illita, goethita	-
	SR-35	SR-L-35	-	-	Caulinita
	SR-118	SR-L-118 (F-11)	-	Quartzo, caulinita, illita, goethita	-
	SR-183	SR-L-183B	-	Caulinita, quartzo	-
	SR-184	SR-L-184B	-	Caulinita, quartzo, goethita, anatásio e rutilo	-
	SR-203	SR-L-203A	-	Caulinita, quartzo, goethita, anatásio	-
Argilito caulinitico saprolítico	SR-58	SR-L-58E	-	Caulinita, quartzo, goethita	-
	SR-77	SR-L-77B	-	Caulinita, quartzo, goethita	-
	SR-164	SR-L-164	-	Caulinita, illita, quartzo	-
	SR-165	SR-L-165	-	Caulinita, quartzo, goethita, anatásio e rutilo	-
	SR-173	SR-L-173	-	Caulinita	Caulinita
	SR-210	SR-L-210A	-	Caulinita, illita, quartzo	-
	SR-222	SR-L-222A	-	Caulinita e quartzo	-
	SR-232	SR-L-232	-	Caulinita e quartzo	-
	SR-239	SR-L-239A (F-27)	-	Caulinita e quartzo	Caulinita
	SR-239	SR-L-239B (F-27)	-	Caulinita e quartzo	Caulinita
Argilito Vermelho/arroxeado	SR-264	SR-R-264	Quartzo, feldspato (p), frag. rocha	-	-
	SR-266	SR-R-266	-	Caulinita, quartzo e goethita	-
Arenito	SR-73	SR-R-73	Quartzo, feldspato (p), frag. Rocha, zircão	-	-
	SR-74	SR-R-74	Quartzo, feldspato (p), frag. Rocha	-	-
	SR-164	SR-R-164	Quartzo, feldspato (p), frag. rocha	-	-
	SR-166	SR-R-166	Quartzo, feldspato (p), frag. rocha	-	-
	SR-265	SR-R-265	Quartzo, feldspato (p), frag. rocha	-	-

(-) Sem determinação analítica

Tabela 6.2.1.2 - Classificação Granulométrica dos Argilitos Cauliníticos Saprolíticos da Formação Alter do Chão

Estação	Amostra	Granulometria		
		Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)
SR-30	SR-L-30	78,66	7,81	13,53
SR-77	SR-L-77B	33,03	43,30	23,67
SR-118	SR-L-118	44,84	36,54	18,62
SR-165	SR-L-165	54,61	37,29	8,10
SR-173	SR-L-173	91,00	6,04	2,96
SR-232	SR-L-232	84,19	9,16	6,65
SR-239	SR-L-239B	82,88	9,22	7,90
SR-239	SR-L-239A	89,56	3,47	6,97
Média		69,84	19,10	11,06

Tabela 6.2.1.3 - Classificação Granulométrica dos Argilitos Mosqueados da Formação Alter do Chão

Estação	Amostra	Fração Argila (%)	Fração Silte (%)	Fração Areia (%)
SR-30	SR-L-30	78,66	7,82	13,52
SR-118	SR-L-118 (F-11)	44,84	36,54	18,62
Média	61,75	22,18	16,07	

Tabela 6.2.1.4 - Classificação Granulométrica das Areias Espodossólicas Desenvolvidas Sobre a Formação Alter do Chão

Estação	Classificação amostra/retido na peneira (%)	Silte (<0,062 mm)	Areia muito fina (0,062 mm)	Areia fina (0,125 mm)	Areia média (0,250 mm)	Areia grossa (0,50 mm)	Areia muito grossa (1,00 mm)	Grânulo (2,0 mm)	Seixo (4,0 mm)
SR-32	SR-S-32**	2	5,11	10,99	70,79	9,20	1,6	0,31	0
SR-40	SR-S-40**	1,64	5,94	24,95	55,90	8,95	2,10	0,52	0
SR-47	SR-S-47	1,43	5,27	20,81	56,81	11,64	3,38	0,66	0
SR-61	SR-S-61	1,84	7,97	33,53	36,94	11,30	5,41	2,85	0,16
SR-116	SR-S-116	0,58	3,16	14,21	46,33	19,90	11,84	3,62	0,36
SR-255	SR-S-255	1,81	5,84	17,63	53,28	18,88	2,44	0,12	0
Média	1,55	5,55	20,35	53,34	13,31	4,46	1,34	0,08	

*: Mina

**: Depósito

Tabela 6.2.2.1 - Mineralogia dos Litotipos Relacionados à Formação Novo Remanso

Litotipo	Estação	Amostra	Determinação mineralógica		
			Petrografia	DRX	MEV
Crosta Ferruginosa	SR-04	SR-R-04	-	Quartzo, goethita, hematita, caulinita	-
	SR-18	SR-R-18	Opaco, quartzo	-	-
	SR-34	SR-R-34A	Opaco, quartzo, zircão	Quartzo, goethita, hematita, caulinita	-
	SR-104	SR-R-104A	Opaco, quartzo	-	-
	SR-203	SR-R-203B	Opaco, quartzo	-	-
Argilito mosqueado	SR-06	SR-L-06	Quartzo, opaco, turmalina, zircão, granada, rutilo	Quartzo, caulinita, Illita, goethita, hematita	-
	SR-07	SR-L-07	Quartzo, opaco, turmalina, zircão	Quartzo, caulinita, goethita	-
	SR-09	SR-L-09A	Quartzo, opaco, turmalina, zircão, granada	-	-
	SR-09	SR-L-09B	Quartzo, opaco, turmalina, zircão, plagioclásio	-	-
	SR-11	SR-L-11A	Quartzo, opaco, turmalina verde, zircão, mica branca	-	-
	SR-11	SR-L-11B	Quartzo, opaco, turmalina verde, zircão, mica branca	-	-
	SR-12	SR-L-12	Quartzo, opaco, mica branca	Quartzo, caulinita, Illita, goethita	esmectita
	SR-17	SR-L-17	Quartzo, opaco, muscovita	-	-
	SR-19	SR-L-19	Quartzo, opaco, muscovita	-	-
	SR-20	SR-L-20A	Quartzo, opaco, muscovita	-	-
	SR-20	SR-L-20B	Quartzo, opaco	-	-
	SR-23	SR-L-23	Quartzo, opaco, muscovita	Quartzo, caulinita, Illita, goethita	-
	SR-27	SR-L-27	Quartzo, opaco	-	-
	SR-44	SR-L-44	-	Caulinita, quartzo	-
	SR-184	SR-L-184A	-	Caulinita, quartzo	-
	SR-188	SR-L-188	-	Quartzo, caulinita, Illita, clorita	Caulinita, esmectita
	SR-189	SR-L-189	-	Quartzo, caulinita, Illita, clorita	Esmectita, goethita e ilmenita
	SR-190	SR-L-190	-	Quartzo, caulinita, Illita, goethita	-
	SR-203	SR-L-203B	-	Quartzo, caulinita, Illita, hematita, anatásio	-
	SR-222	SR-L-222B	-	Quartzo, caulinita	-
Argilito Caulinitico creme	SR-58	SR-L-58C	-	-	Caulinita
	SR-276	SR-L-276B	-	Caulinita, illita, quartzo, anatásio	-
Arenito ferruginoso	SR-34	SR-R-34B	Quartzo, fragmento de arenito, opaco	-	-
	SR-104	SR-R-104B	Quartzo, opaco	-	-
	SR-210	SR-R-210	Quartzo, fragmento de arenito, opaco	-	-
	SR-222	SR-R-222	-	Quartzo, goethita	-
	SR-280	SR-R-280A	-	Quartzo, goethita	-

(-): Sem determinação analítica

Tabela 6.2.2.2 - Classificação Granulométrica dos Argilitos Mosqueados da Formação Novo Remanso

Estação	Amostra	Granulometria		
		Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)
SR-06	SR-L-06	61,68	20,82	17,50
SR-07	SR-L-07	64,51	10,47	25,02
SR-12	SR-L-12	48,25	43,32	8,41
SR-23	SR-L-23	44,40	33,15	22,45
SR-44	SR-L-44	70,05	23,93	6,02
SR-188	SR-L-188	62,39	28,12	9,49
SR-189	SR-L-189	62,40	26,32	11,28
SR-190	SR-L-190	52,21	29,80	17,99
	Média	58,23	26,99	14,78

Tabela 6.2.2.3 - Classificação Granulométrica das Areias Espodossólicas Desenvolvidas Sobre a Formação Novo Remanso

Classificação amostra/retido na peneira (%)	Slite (<0,062 m)	Areia muito fina (0,062 mm)	Areia fina (0,125 mm)	Areia média (0,250 mm)	Areia grossa (0,500 mm)	Areia muito Grossa (1,00 mm)	Grânulo (2,0 mm)	Seixo (4,0 mm)
SR-S-22	0,21	1,03	6	69	19,48	3,6	0,68	0
SR-S-252	2,17	6,37	22,54	46,08	16,62	4,97	1,21	0,04
SR-S-254	1,43	4,57	12,23	51,08	21,72	8,33	0,64	0
Média	1,27	3,99	13,56	55,38	19,27	5,63	0,84	0,01

Tabela 6.2.3.1 - Resultados dos Estudos Micropaleontológicos e Palinológicos da Unidade N3ta

Estação	Amostra	Indícios Micropaleontológicos	Esporomorfos	Ambiente	Cronoestratigrafia	Obs
SR-120	SR-L-120B	Fragmentos retrabalhados de acritarcos	Eumycota: Fungi. Pteridófitas: Cyatheaaceae, Lophosoriaceae, Lycopodiaceae, Parkeniaceae, Polypodiaceae e Selaginellaceae. Angiospermas: Palmae, Bromeliaceae, Graminae, Aquifoliaceae, Bombacaceae, Chloranthaceae, Compositae, Euphorbiaceae, Labiatae, Papilionoideae (Leguminosae), Melastomataceae, Polygonaceae, Sapotaceae. Algas: Chomotrilets sp.	Continental	Holoceno	Amostra extremamente rica em palinóforos. Dentre as angiospermas há predomínio de Compositae, Palmae e Graminae, e dentre as pteridófitas, predomínio é da Polypodiaceae. Foram detectados esporóforos retrabalhados do Terciário e de Acritarcos e esporos do Paleozóico.
SR-52	SR-L-52B	Ausentes	Ausentes	Indeterminado	Indefinido	Raros fragmentos carbonizados
SR-216	SR-L-216	Fragmentos Retrabalhados de acritarcos	Eumycota: Fungi. Pteridófitas: Cyatheaaceae, Lycopodiaceae e Polypodiaceae. Gymnospermae: Podocarpaceae. Angiospermas: Cyperaceae, bromeliaceae, Graminae, palmae, amarantaceae, aquifoliaceae, bombacaceae, burseraceae, Caryophyllaceae, chloranthaceae, compositae, euphorbiaceae, hippocrateaceae, labiatae, loranthaceae, papilionoideae, mimisoideae, malpighiaceae, malvaceae, melastomataceae, myrsinaceae, passifloraceae, sapotaceae, onograceae, ulmaceae e winteraceae. Algas: Zygnemataceae	Continental	Holoceno	Presença de Palinóforos retrabalhados do Terciário (esporóforos) e de acritarcos do Paleozóico
SR-228	SR-L-228A	Acritarcos retrabalhados	Eumycota: Fungi Pteridófitas: Cyatheaaceae, aspleniaceae, lycopodiaceae, parkeriaceae e selaginellaceae. Angiospermas: Cyperaceae, palmae, gramineae, aquifoliaceae, betulaceae, bombacaceae, bromeliaceae, juncaceae, chloranthaceae, ericaceae, euphorbiaceae, mimosoideae, malpighiaceae, melastomataceae, myrtaceae, proteaceae e umbelliferae. Algas: Desmidiaceae e Zygnemataceae	Continental	Holoceno	Ocorre leve predomínio de Pteridófitas sobre as Angiospermas e presença de Acritarcos retrabalhados do Paleozóico

Tabela 6.2.3.2 - Classificação Granulométrica dos Sedimentos Argilosos da Unidade N3ta

Estação	Amostra	Granulometria		
		Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)
SR-49	SR-L-49	32,48	41,13	26,39
SR-50	SR-L-50	32,74	40,50	26,76
SR-52	SR-L-52A	45,31	45,05	9,64
SR-55	SR-L-55A	55,87	28,50	15,63
SR-55	SR-L-55B	59,42	27,16	13,42
SR-214	SR-L-214D	55,22	41,64	3,14
SR-248	SR-L-248	40,09	44,57	15,34
SR-257	SR-L-257	62,53	30,92	6,55
Média		47,96	37,44	14,60

Tabela 6.2.3.3 - Mineralogia das Argilas Mosqueadas da Unidade N3ta

Estação	Amostra	Determinação Mineralógica		
		Petrografia	DRX	MEV
SR-49	SR-L-49	Quartzo, opacos, muscovita	Quartzo, caulinita, illita, Montmorilonita, rutilo, anortita	Esmeclita
SR-50	SR-L-50	-	Quartzo, caulinita, illita	Quartzo, caulinita
SR-52	SR-L-52A	-	Quartzo, caulinita, illita	Caulinita
SR-214	SR-L-214D	-	Caulinita, illita, montmorilonita, quartzo	-
SR-248	SR-L-248	-	Caulinita, illita, quartzo e goethita	Esmeclita
SR-257	SR-L-257	-	Caulinita, illita, quartzo, goethita e rutilo	Caulinita

(-) Sem determinação analítica

Tabela 6.2.4.1 - Resultado dos Estudos Micropaleontológicos e Palinológicos da Unidade N4apa

Estação	Amostra	Indícios micropaleontológicos	Esporomorfos	Ambiente	Cronoestratigrafia
SR-14	SR-L-14B	Fragmentos retrabalhos de Acrítarcos (<i>Veryhachium</i> sp e <i>Maranhites</i> sp.), Pertencentes ao siluro-devoniano	Eumycota: Fungi. Pteridófitas: Cyatheaceae, Lycopodiaceae, Polypodiaceae, Hymenophyllaceae e Selaginellaceae. Gymnosperma: Podocarpaceae. Angiospermas: Cyperaceae, Bromeliaceae, Graminae, Amaranthaceae, Chloranthaceae, Compositae, Euphorbiaceae, Lorantheaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Mimosaceae, Polygonaceae, Sapotaceae, Rubiaceae. Algas: Zygnemataceae	Continental	Holoceno
SR-25	SR-L-25C	Ausentes	Pteridófitas: Polypodiaceae Angiospermas: Cyperaceae	Continental	Holoceno
SR-31	SR-L-31D	Ausentes	Ausentes	Indeterminado	Indeterminado
SR-51	SR-L-51B	Ausentes	Ausentes	Indeterminado	Indeterminado
SR-53	SR-L-53B	Ausentes	Bryophyta: Musei Pteridófitas: Polypodiaceae, Schyzaeaceae. Angiospermas: Palmae, Compositae, Acanthaceae, Melastomataceae, Convolvulaceae. Algas: Zygnemataceae – <i>Spirogyra</i> sp.	Continental	Holoceno
SR-54	SR-L-54C	Ausentes	Eumycota: Fungi Pteridófitas: Polypodiaceae, Lycopodiaceae, Hymenophyllaceae, Selaginellaceae, Cyatheaceae. Angiospermas: Cyperaceae, Bromeliaceae, Palmae, Amaryllidaceae, Graminae, Compositae, Euphorbiaceae, Mimosoideae e Papilionoideae (Leguminosae), Mirtaceae, Sapotaceae, Malpighiaceae, Bombacaceae, Urticaceae, Polygonaceae e Onograceae	Continental	Holoceno
SR-85	SR-L-85	Ausentes	Eumycota: Fungi Musci: Sphagnaceae Pteridófitas: Gleicheniaceae, Hymenophyllaceae, Lycopodiaceae, Parkeniaceae, Polypodiaceae e Cyatheaceae. Angiospermas: Cyperaceae, Bromeliaceae, Graminae, Palmae, Aquifoliaceae, Bombacaceae, Betulaceae, Compositae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Fagaceae, Papilionoideae e Mimosaceae (Leguminosae), Malpighiaceae e Polygonaceae. Algas: Zygnemataceae (<i>Spirogyra</i> sp.)	Continental	Holoceno
SR-121	SR-L-121B	Ausentes	Eumycota: Fungi Pteridófitas: Polypodiaceae, Cyatheaceae, Adiantaceae, Hymenophyllaceae, Lycopodiaceae, Parkeniaceae, Salviniaceae. Gymnospermas: Ephedraceae Angiospermas: Cyperaceae, Palmae, Graminae, Bromeliaceae, Juncaceae, Amaranthaceae, Apocynaceae, Bombacaceae, Chloranthaceae, Compositae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Mimosaceae e Papilionoideae (Leguminosae), Lorantheaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Polygonaceae, Proteaceae, Rubiaceae, Aquifoliaceae. Algas: Zygnemataceae (<i>Spirogyra</i> sp.)	Continental	Holoceno
SR-121	SR-L-121C	Ausentes	Fungi – Eumycota: Tetraploa Aristata, Asterina sp. Pteridófitas: Polypodiaceae, Aspleniaceae. Angiospermas: Graminae, Bromeliaceae, Cyperaceae, Palmae, Bombacaceae, Compositae, Euphorbiaceae, Papilionoideae (Leguminosae), Lorantheaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Onograceae, Polygonaceae, Solanaceae, Symplocaceae, Ulmaceae. Algas: Zygnemataceae (<i>Spirogyra</i> sp.)	Continental	Holoceno
SR-217	SR-L-217B		Eumycota – Fungi Musci – Bartramiaceae Pteridophyta: Cyatheaceae, polipodiaceae e ophioglossaceae. Gymnospermae: Podocarpaceae Angiospermae: Graminae, Cyperaceae, bignoniaceae, bromeliaceae, juncaceae, palmas, acanthaceae, apocynaceae, aquifoliaceae, betulaceae, bombacaceae, compositae, euphorbiaceae, gutti ferre, caesalpinoideae, mimosoideae, lorantheaceae, myrtaceae, nymphaeaceae, polygalaceae, polygonaceae e solanaceae. Algas: Desmidiaceae, zygnemataceae e testaceae	Continental	Holoceno

Tabela 6.2.4.2 - Faixas Granulométricas dos Sedimentos Argilosos da Unidade N4apa

Estação	Amostra	Granulometria		
		Fração Argila (%)	Fração Silte (%)	Fração Areia (%)
SR-25	SR-L-25A	49,04	41,48	9,48
SR-25	SR-L-25B	30,65	51,37	17,98
SR-31	SR-L-31A	37,22	49,78	13
SR-31	SR-L-31B	32,42	52,12	15,46
SR-31	SR-L-31C	22,4	44,26	33,34
SR-51	SR-L-51A	40,01	53,78	6,21
SR-51	SR-L-51B	58,07	39,77	2,16
SR-53	SR-L-53A	32,56	59,65	7,79
SR-54	SR-L-54A	49,57	47,8	2,63
SR-54	SR-L-54B	28,35	63,3	8,35
SR-83	SR-L-83B	68,8	30,36	0,84
SR-107	SR-L-107A	21,14	58,59	20,27
SR-107	SR-L-107B	29,4	67,01	3,59
SR-121	SR-L-121A	63,8	34,42	1,78
SR-123	SR-L-123	21,5	70,66	7,84
SR-128	SR-L-128A	38,25	60,01	1,74
SR-132	SR-L-132A	18,9	58,12	22,98
SR-132	SR-L-132B	36,91	57	6,09
SR-133	SR-L-133	19,9	73,31	6,79
SR-151	SR-L-151A	49,24	45,7	5,06
SR-151	SR-L-151B	34,47	61,31	4,22
SR-152	SR-L-152A	46,42	51,26	2,32
SR-152	SR-L-152B	25,26	70,99	3,75
SR-175	SR-L-175A	30,17	64,69	5,14
SR-175	SR-L-175C	37,54	60,38	2,08
SR-182	SR-L-182A	26,65	68,93	4,42
SR-191	SR-L-191A	16,43	81,48	2,09
SR-191	SR-L-191B	14,41	81,72	3,87
SR-240	SR-L-240B	32,65	60,22	7,13
SR-240	SR-L-240A	14,99	83,16	1,85
SR-256	SR-L-256B	20,38	67,34	12,28
SR-256	SR-L-256A	15,6	66,06	18,34
SR-258	SR-L-258B	39,95	58,75	1,3
SR-258	SR-L-258A	21,39	76,12	2,49
Média		33,07	59,14	7,79

Tabela 6.2.4.3 - Mineralogia dos Sedimentos Argilosos da Unidade N4apa

Estação	Amostra	Petrografia	DRX	MEV
SR-14	SR-L-14B	Quartzo, muscovita	-	-
SR-25	SR-L-25A(F-01)	Quartzo, muscovita, opacos	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, clorita	-
SR-25	SR-L-25B (F-01)	Quartzo, muscovita, opacos	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, anortita	Esmeclita, ilmenita e zircão
SR-31	SR-L-31A (F-02)	Quartzo, muscovita, opacos	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, clorita, rutilo	-
SR-31	SR-L-31B (F-02)	Quartzo, muscovita	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita	-
SR-31	SR-L-31C (F-02)	Quartzo, opacos	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmor., rutilo, anortita	-
SR-51	SR-L-51A (F-05)	-	Quartzo, caulinita, illita, montmorilonita, clorita, rutilo	-
SR-51	SR-L-51B (F-05)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, anortita	Muscovita, ilmenita e zircão
SR-53	SR-L-53A (F-07)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, anortita, rutilo	Esmeclita, goethita, ilmenita e zircão
SR-54	SR-L-54A (F-08)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, clorita	Caulinita, esmeclita, goethita e ilmenita
SR-54	SR-L-54B (F-08)	Quartzo, opacos, muscovita	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, clorita	Esmeclita, goethita, ilmenita e diatomácea
SR-83	SR-L-83B	-	Quartzo, caulinita, illita, montmoril., rutilo	-
SR-90	SR-L-90B	-	Caulinita, illita, montmoril., quartzo e plagioc.	Esmeclita, quartzo, goethita
SR-107	SR-L-107A (F-10)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, montmorilonita	-
SR-107	SR-L-107B (F-10)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, montmoril., anortita	-
SR-121	SR-L-121A (F-12)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, anortita	-
SR-123	SR-L-123 (F-13)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, anortita	Esmeclita, muscovita, goethita, quartzo, plagioclásio, zircão e anatásio
SR-128	SR-L-128A (F-14)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita	Caulinita, esmeclita, goethita e ilmenita
SR-132	SR-L-132A (F-15)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, anortita	-
SR-132	SR-L-132B (F-15)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita	-
SR-133	SR-L-133 (F-16)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, anortita	-
SR-151	SR-L-151A (F-17)	-	Quartzo, caulinita, illita, goethita, montmoril., anortita	-
SR-151	SR-L-151B (F-17)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, anortita	-
SR-152	SR-L-152A (F-18)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita	-
SR-152	SR-L-152B (F-18)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, anortita	-
SR-175	SR-L-175A (F-19)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, anortita	-
SR-175	SR-L-175C (F-19)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, anortita	-
SR-182	SR-L-182A (F-20)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, anortita, goethita	Esmeclita e quartzo
SR-191	SR-L-191A (F-24)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmoril., anortita	-
SR-191	SR-L-191B (F-24)	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, clorita	Esmeclita e clorita (?)
SR-213	SR-L-213A	-	Caulinita, illita, montmorilonita, muscovita, quartzo	-
SR-213	SR-L-213B	-	Caulinita, illita, montmorilonita, muscovita, quartzo, plagioclásio	-
SR-240	SR-L-240A (F-28)	-	Caulinita, illita, montmorilonita, muscovita, quartzo, plagioclásio, anatásio e rutilo	Muscovita
SR-240	SR-L-240B (F-28)	-	Caulinita, illita, montmorilonita, anatásio, rutilo, plagioc., goethita	Esmeclita e diatomácea
SR-256	SR-L-256A (F-30)	-	Caulinita, illita, montmorilonita, muscovita, quartzo, goethita, rutilo, plagioc.,	Esmeclita, quartzo, goethita, ilmenita e barita
SR-256	SR-L-256B (F-30)	-	Caulinita, illita, montmorilonita, quartzo, goethita, rutilo, plagioclásio	Esmeclita, clorita (?), goethita
SR-258	SR-L-258A (F-31)	-	Caulinita, illita, montmo., muscovita., quartzo, goethita, anatásio	Esmeclita, muscovita, plagioclásio, goethita e ilmenita
SR-258	SR-L-258B (F-31)	-	Caulinita, illita, montmorilonita, muscovita, quartzo, goethita, plagioclásio	Esmeclita, muscovita, goethita, ilmenita

(-) Sem determinação analítica

Tabela 6.2.5.1- Mineralogia da Unidade N4a

Estação	Amostra	Determinação Mineralógica		
		Petrografia	DRX	MEV
SR-75	SR-L-75	-	Quartzo, caulinita, muscovita, illita, montmorilonita, rutilo	Caulinita, quartzo, buncenita (óxido de níquel) e diatomácea
SR-78	SR-L-78A	-	Caulinita, illita, montmorilonita, quartzo e plagioclásio	-
SR-78	SR-L-78B	-	Caulinita, illita, montmorilonita, quartzo e plagioclásio	-
SR-174	SR-L-174	-	Caulinita, illita, montmorilonita, quartzo, plagioclásio e mineral não identificado	-
SR-176	SR-L-176	-	Caulinita, illita, muscovita, quartzo, plagioclásio e mineral não identificado	Esmectita, hiperstênio, plagioclásio, barita, goethita, ilmenita e zircão
SR-180	SR-L-180	-	Caulinita, illita, muscovita, quartzo, plagioclásio e mineral não identificado	-
SR-185	SR-L-185	-	Caulinita, illita, montmorilonita, muscovita, quartzo, Plagioclásio, goethita e mineral não identificado	-
SR-193	SR-L-193A	-	Caulinita, illita, montmorilonita, muscovita, quartzo, plagioclásio e mineral não identificado	-

(-) Sem determinação analítica

Tabela 7.1.1.1 - Química de Óxidos dos Litotipos da Formação Alter do Chão (K2ac)

Óxidos		SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	TiO2	P2O5	MnO	Cr2O3	P.F	Total
Estação	Amostras	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
SR-32	SR-S-32	94,19	0,73	0,17	0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,53	0,03	0,01	0,001	3,8	99,48
SR-40	SR-S-40	94,16	0,18	0,09	<0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,71	0,01	0,01	0,003	3,7	98,89
SR-47	SR-S-47	94,76	0,49	0,26	0,01	0,02	<0,01	<0,04	0,95	0,02	0,02	0,002	2,1	98,62
SR-61	SR-S-61	95,67	0,09	<0,04	<0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,43	0,01	<0,01	<0,001	1,5	97,73
SR-116	SR-S-116	87,36	4,56	0,47	0,03	0,01	<0,01	<0,04	1,71	0,04	0,03	0,001	4,2	98,42
SR-255	SR-S-255	96,06	0,21	0,21	<0,01	<0,01	<0,01	<0,04	1,45	<0,01	0,02	0,003	0,6	98,57
	Média	93,7	1,04	0,2	0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,96	0,02	0,01	0,003	2,65	98,45
SR-29	SR-R-29	25,48	19,88	42,9	<0,01	<0,01	0,01	<0,04	0,93	0,08	0,01	0,026	10,4	99,74
SR-41	SR-R-41	19,18	12,37	57,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,04	0,41	0,07	0,01	0,017	10,9	100
SR-57	SR-R-57	33,46	22,95	29,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,04	1,04	0,06	0,01	0,025	13,2	99,82
SR-58	SR-R-58D	20,9	13,09	54,75	<0,01	0,03	<0,01	<0,04	0,52	0,09	0,01	0,023	10,4	99,81
SR-184	SR-R-184B	21,09	16,38	50,32	<0,01	0,05	0,01	0,04	0,85	0,25	0,16	0,036	10,6	99,79
SR-203	SR-R-203A	15,12	12,71	60,91	<0,01	0,04	0,02	0,06	0,82	0,28	0,21	0,038	9,6	99,81
	Média	22,53	16,23	49,16	<0,01	0,02	0,01	0,04	0,76	0,13	0,06	0,027	10,85	99,82
SR-30	SR-L-30	41,64	34,89	5,61	0,02	0,01	0,02	0,07	2,16	0,04	0,01	0,013	15,3	99,79
SR-34	SR-L-34	74,18	15,71	1,53	0,17	0,02	0,11	1,03	1,09	0,04	0,01	0,01	5,9	99,79
SR-118	SR-L-118	60,96	20,84	5,43	0,46	0,01	0,16	1,57	1,45	0,05	0,01	0,026	8,8	99,77
SR-183	SR-L-183B	53,46	30,08	2,34	0,04	0,05	0,01	0,12	1,25	0,05	0,02	0,009	12,4	99,83
SR-184	SR-L-184B	52,68	30,27	3,99	0,02	0,02	0,01	0,04	1,23	0,03	0,01	0,007	11,5	99,81
SR-203	SR-L-203A	43,25	32,65	8,29	0,08	0,03	0,05	0,21	2,15	0,04	0,02	0,018	13,1	99,88
SR-280	SR-L-280A	68,86	18,68	2,13	0,24	0,01	0,19	1,89	1,5	0,04	<0,01	0,008	6,3	99,86
	Média	56,43	26,16	4,18	0,14	0,02	0,07	0,7	1,54	0,04	0,01	0,013	10,47	99,81
SR-58	SR-L-58E	45,52	35,06	3,65	<0,01	0,01	<0,01	<0,04	1,74	0,02	0,01	0,01	13,8	99,84
SR-77	SR-L-77B	58,87	28,02	1,25	0,02	0,01	<0,01	0,06	0,94	0,02	0,02	0,007	10,6	99,83
SR-164	SR-L-164	66,74	20,44	1,73	0,14	0,01	0,09	0,81	1,6	0,03	<0,01	0,012	8,3	99,91
SR-165	SR-L-165	46,37	36,76	0,91	0,04	<0,01	0,01	0,11	1,73	0,06	<0,01	0,017	13,9	99,93
SR-173	SR-L-173	42,89	37,21	2,79	0,02	0,01	0,01	0,06	1,59	0,05	<0,01	0,009	15,3	99,94
SR-210	SR-L-210A	73,16	16,56	1,09	0,26	0,02	0,22	2,01	1,04	0,03	<0,01	0,1	5,4	99,89
SR-222	SR-L-222A	53,9	29,97	1,7	0,03	0,02	<0,01	0,12	1,64	0,04	0,01	0,011	12,2	99,66
SR-232	SR-L-232	51,12	32,48	1,62	0,04	0,01	0,01	0,15	1,71	0,06	0,01	0,009	12,6	99,82
SR-239	SR-L-239B	44,81	34,86	1,68	0,06	0,01	0,01	0,04	3,64	0,08	0,01	0,012	14,4	99,61
SR-239	SR-L-239A	48,49	34,32	1,45	0,03	<0,01	0,01	0,16	1,57	0,09	0,01	0,009	13,7	99,84
SR-241	SR-L-241A	65,98	18,61	3,66	0,31	0,01	0,18	1,76	1,5	0,05	0,01	0,014	7,8	99,9
SR-276	SR-L-276A	59,41	26,03	1,71	0,06	0,03	0,02	0,27	1,58	0,07	0,01	0,09	10,7	99,9
	Média	54,77	26,48	1,93	0,08	0,01	0,04	0,46	1,69	0,05	0,01	0,001	11,55	99,84
SR-158	SR-R-158B	70,2	14,84	6,56	0,05	0,02	0,01	0,12	1,06	0,06	0,01	0,014	6,9	99,84
SR-264	SR-R-264	73,3	12,09	7,66	0,01	<0,01	<0,01	0,04	0,61	0,05	0,01	0,004	6,2	99,98
SR-266	SR-R-266	67,42	17,1	6,24	0,01	0,01	<0,01	0,05	0,84	0,06	0,01	0,007	8,2	99,95
	Média	70,3	14,67	6,82	0,02	0,01	0,01	0,07	0,83	0,05	0,01	0,008	7,1	99,92
SR-64	SR-R-64	81,58	8,12	2,51	0,1	0,02	0,09	2,81	0,4	0,02	0,01	0,003	4,1	99,76
SR-66	SR-R-66	74,98	16,82	0,73	0,02	0,01	0,01	0,05	0,63	0,01	0,01	0,002	6,6	99,88
SR-72	SR-R-72	79,29	11,93	3,03	0,02	0,01	0,01	0,07	0,47	0,02	0,01	0,002	5,1	99,97
SR-73	SR-R-73	90,24	5,2	1,29	0,01	0,02	0,01	0,09	0,29	0,03	0,01	<0,001	2,7	99,89
SR-74	SR-R-74	79,09	9,96	2,24	0,08	0,08	0,06	1,97	0,26	0,08	0,02	<0,001	6,1	99,94
SR-164	SR-R-164	97,51	0,26	0,27	0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,42	<0,01	<0,01	<0,001	0,9	99,41
SR-166	SR-R-166	91,47	4,64	0,14	0,01	0,02	0,01	0,06	0,41	0,05	0,01	<0,001	3	99,82
SR-265	SR-R-265	86,86	7,14	1,73	<0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,22	0,03	<0,01	<0,001	4	100,03
SR-155	SR-S-155	94,46	3,26	0,14	0,02	0,01	<0,01	<0,04	0,18	0,02	<0,01	<0,001	1,8	99,9
	Média	86,16	7,48	1,34	0,03	0,02	0,02	0,56	0,36	0,02	0,01	0,001	3,81	99,84

Areia espodossólica

Crosta laterítica ferruginosa

Argilito mosqueado

Argilito caulínico

Argilito vermelho/arroxado

Arenito

Tabela 7.1.1.2a - Química de Elementos-Traço dos Litotipos da Formação Alter do Chão (K2ac)

Elemento	Ba	Be	Co	Cs	Ga	Hf	Nb	Rb	Sn	Sr	Ta	Th	U	V	W	Zr
Estação	Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
SR-32	SR-S-32	5,9	<1	<0,5	<0,1	1,1	108,4	14,6	<0,5	1	3,4	1,2	11,7	6,6	7	1,1
SR-40	SR-S-40	3,7	<1	1,2	0,1	0,7	222,4	21,9	<0,5	3	2,7	3,7	20,5	12,1	10	1,6
SR-47	SR-S-47	8,1	<1	0,8	<0,1	2,2	272,4	25,4	0,5	3	3,1	1,9	22,1	13,8	12	1,6
SR-61	SR-S-61	2,2	1	<0,5	<0,1	0,5	409,8	18,2	<0,5	9	1,5	1,4	19,9	19,2	6	1,3
SR-116	SR-S-116	10	<1	1	<0,1	7,8	303	39,7	0,5	4	10,9	2,7	35,4	17,1	27	3,1
SR-255	SR-S-255	3	1	0,5	<0,1	2,2	267,8	34,4	<0,5	8	4,6	2,3	16,6	13,9	16	2,4
	Média	5,48	<1	0,7	<0,1	2,4	263,9	25,7	<0,5	4,6	4,36	2,2	21	13,7	13	1,8
SR-29	SR-R-29	12,3	<1	0,5	<0,1	39	26,9	24	0,6	3	11,6	1,6	33,8	3,7	624	1,9
SR-41	SR-R-41	6,6	<1	<0,5	<0,1	25,9	9,4	9,9	0,5	2	5	0,7	37,8	6	1193	0,8
SR-57	SR-R-57	11,7	1	0,5	<0,1	42,2	41,7	28,9	0,8	4	15,5	2	30,5	4,4	872	2,4
SR-58	SR-R-58D	6,2	1	<0,5	<0,1	26,4	16,6	14,1	0,5	2	7,6	0,8	35,6	2,5	465	1,4
SR-184	SR-R-184B	128,5	<1	3,8	0,2	37,5	17,3	21,7	2,5	3	15,2	1,3	28,8	3,9	781	2,1
SR-203	SR-R-203A	149,4	2	7,6	0,3	43,1	10,4	18	3,6	4	10,3	1,2	45,3	5	1214	3
	Média	52,45	1,1	2,2	0,2	35,6	20,38	19,4	1,4	3	10,8	1,2	35,3	4,2	858,1	1,9
SR-30	SR-L-30	38,2	<1	1,4	0,2	47,8	45,7	50,8	3,2	6	30,6	3,5	38,8	5,6	131	4,2
SR-34	SR-L-34	212,3	3	0,6	2,9	20	16,9	23,1	48,3	4	50,3	1,7	18,2	3,2	120	2,4
SR-118	SR-L-118	308,9	2	4,6	11	27,6	15,4	29,9	85,6	5	81,2	1,9	18,3	5	161	3,4
SR-183	SR-L-183B	85,3	1	2,4	0,7	36,7	36	37,2	7,6	5	29	2,7	35,5	5,5	78	2,8
SR-184	SR-L-184B	24,9	1	0,9	0,1	30,8	40,4	34,8	2,3	5	29,5	2,3	28	4,3	57	2,5
SR-203	SR-L-203A	53,2	1	3,6	0,9	53,1	30,2	50,1	10,2	10	15,7	3,4	40,2	5,1	298	5,6
SR-280	SR-L-280A	360,3	1	0,8	4,1	21,6	27,2	28	74,4	4	60,6	2	17,2	4,5	123	3,1
	Média	154,7	1,3	2	2,8	33,9	30,25	36,3	33	5,5	49,5	2,5	28	4,7	138,3	3,4
SR-58	SR-L-58E	14,5	1	<0,5	<0,1	46,1	40,7	45,4	0,9	5	18,4	3,2	38,3	5	87	3,1
SR-77	SR-L-77B	22,2	<1	0,5	<0,1	30,3	43,3	31,1	3,6	3	21,7	1,9	32,5	3,9	38	1,8
SR-164	SR-L-164	190,2	1	1,1	3,1	24,7	20,5	33,4	38,4	5	61,5	2,3	22,5	4,3	122	3,3
SR-165	SR-L-165	49,1	3	2,5	0,2	43,2	19,7	43,2	5,2	7	58,3	2,9	42,2	4	76	3,3
SR-173	SR-L-173	97,2	2	2,2	0,3	55,4	15,7	48,9	3,9	8	54	3,6	40,7	4,1	97	3,8
SR-210	SR-L-210A	360,2	2	1,2	4,6	19,4	11,4	20,7	90,6	4	67,5	1,5	15,4	3,5	89	3,2
SR-222	SR-L-222A	78	1	2,1	0,8	34,9	71,3	45,8	6,8	5	24,3	3,1	30,8	6,4	37	3,4
SR-232	SR-L-232	120,8	1	2,6	0,6	41,2	37,3	48	8	6	48,3	3,4	30,7	5,2	68	3,6
SR-239	SR-L-239B	89	1	1,9	0,2	44,2	72,9	88	1,9	10	84,8	5,9	42,4	10,3	76	7,6
SR-239	SR-L-239A	129,5	1	2,3	0,6	43,2	34,1	46,3	9,1	7	50,1	3,3	35,7	4,8	65	3,7
SR-241	SR-L-241A	365	2	2,1	7,8	25,1	18,4	31,5	78,2	5	76,6	2,1	17,9	4,7	111	3,3
SR-276	SR-L-276A	175,3	1	2,4	1,6	33,4	21,7	45,1	14,1	5	51,1	3,2	22,3	4,7	58	4
	Média	140,9	1,3	1,7	1,7	36,7	33,91	43,9	21,7	5,8	51,4	3	30,9	5	77	3,6
SR-158	SR-R-158B	163,5	<1	1,9	0,2	16,3	8,1	24,2	5,6	3	27,9	1,5	13,4	1,9	59	1,6
SR-264	SR-R-264	135,6	2	2	0,1	14,1	8,8	16,8	3,6	3	27,5	1	14,7	2	65	1,9
SR-266	SR-R-266	153,3	1	2,3	0,2	19,5	9	23,2	4,3	3	53,7	1,5	16,7	2,2	76	1,8
	Média	150,8	1,3	2	0,2	16,6	8,63	21,4	4,5	3	36,3	1,3	14,9	2	66,6	1,7
SR-64	SR-R-64	635,9	<1	1,5	1,8	7,2	11,4	12,9	90,8	1	48,2	0,8	9,9	1,9	27	0,9
SR-66	SR-R-66	15	<1	2,7	0,1	16,5	33,9	19,4	2,5	3	9,3	1,3	16,1	3,2	41	5
SR-72	SR-R-72	113,8	2	0,9	0,1	11,8	16	12,9	4,3	2	10,9	0,9	12,4	2,6	42	2,9
SR-73	SR-R-73	84	2	<0,5	0,2	5,4	2,8	8,2	5,5	1	18,4	0,5	7,1	1,5	24	0,7
SR-74	SR-R-74	485,4	1	2,6	1,2	10,7	8,7	9,8	62,8	1	54,7	0,6	10,5	2,3	27	0,8
SR-164	SR-R-164	26,1	<1	0,5	<0,1	2,6	83,2	11,1	0,6	2	2,5	0,7	7,1	4,1	9	1,1
SR-166	SR-R-166	195,2	2	0,8	0,1	7,6	9,5	9,2	4,2	2	33,4	0,7	8,4	1,4	14	0,6
SR-265	SR-R-265	96,3	1	1	0,1	7,4	3,5	5,6	2,1	1	15	0,4	5,5	0,5	13	1,3
SR-155	SR-S-155	53,2	<1	<0,5	0,1	2,9	4,2	5	0,5	<1	14,8	0,4	2,7	0,6	5	0,7
	Média	189,4	1,3	1,1	0,4	8	19,24	10,5	19,2	1,4	23	0,7	8,8	2	22,4	1,5
	(*)	425	2,8	25	3	15	3	20	90	2	375	2	7,2	1,8	135	1,5

Área espodossólica

Crosta laterítica ferruginosa

Argilite mosqueado

Argilite caulinitico

Argilite vermelho/arroxado

Arenito

(*) Média crustal (Mason, 1966)

Tabela 7.1.1.2b - Química de Elementos-Traço dos Litotipos da Formação Alter do Chão (K2ac)

Elemento	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Estação	Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
SR-32	SR-S-32	27,6	3,9	7,1	0,53	2	0,76	0,19	1,21	0,38	3,14	0,8	3,56	0,69	5,8	1,06
SR-40	SR-S-40	51,1	1,3	8	0,48	2,6	1,2	0,36	2,32	0,71	5,82	1,54	6,59	1,29	10,89	2,04
SR-47	SR-S-47	58,4	1,9	9,8	0,62	3,4	1,31	0,39	2,52	0,81	6,11	1,7	7,24	1,48	12,2	2,31
SR-61	SR-S-61	57,6	0,9	5,7	0,4	2,4	0,9	0,3	2,07	0,66	5,41	1,67	7,81	1,63	14,22	2,81
SR-116	SR-S-116	87,2	10	20,8	1,68	6,6	2,45	0,61	4,39	1,27	8,98	2,53	10,26	2,08	16,34	3,02
SR-255	SR-S-255	63,4	2,3	7,6	0,6	3,8	1,32	0,28	2,96	0,81	6,25	1,74	7,49	1,51	12,71	2,24
	Média	57,5	3,4	9,8	0,72	3,4	1,32	0,35	2,58	0,77	5,28	1,66	7,16	1,44	12,02	2,24
SR-29	SR-R-29	18,3	17,9	22,7	2,22	7,1	1,3	0,26	1,54	0,35	2,59	0,55	2,08	0,37	2,92	0,53
SR-41	SR-R-41	7,5	17,9	21,1	3,47	12,5	2,5	0,47	1,74	0,3	1,79	0,33	1,04	0,15	1,21	0,21
SR-57	SR-R-57	19,2	17,9	20,9	2,17	7	1,3	0,27	1,44	0,35	2,74	0,58	2,41	0,39	3,34	0,59
SR-58	SR-R-58D	10,5	12,8	17,2	1,42	4,1	0,8	0,13	0,87	0,19	1,39	0,32	1,29	0,21	1,74	0,3
SR-184	SR-R-184B	12,6	14,9	22,2	2,12	6,8	1,27	0,25	1,35	0,29	1,81	0,43	1,5	0,23	1,83	0,32
SR-203	SR-R-203A	15,6	11,5	30,4	2,89	11,7	3,21	0,65	3,09	0,56	2,8	0,59	1,98	0,28	2,04	0,34
	Média	13,9	15,4	22,4	2,38	8,2	1,73	0,34	1,38	0,34	2,2	0,46	1,71	0,27	2,18	0,38
SR-30	SR-L-30	32,6	25,1	47,3	4,54	14,5	2,5	0,54	2,66	0,71	4,43	1,01	3,8	0,6	5,03	0,83
SR-34	SR-L-34	32	28,6	56,6	6,02	20,4	3,53	0,71	3,41	0,73	4,81	1,11	3,14	0,56	3,54	0,55
SR-118	SR-L-118	44,8	50,1	106	11,4	40,8	6,95	1,34	6,08	1,12	6,66	1,53	4,32	0,74	4,75	0,69
SR-183	SR-L-183B	28,5	61,4	107	9,1	26,5	4,25	0,74	3,42	0,71	4,46	1,03	3,36	0,62	4,42	0,71
SR-184	SR-L-184B	25,5	66,9	82,6	5,75	13,2	1,83	0,39	1,98	0,51	3,46	0,82	2,9	0,52	3,92	0,67
SR-203	SR-L-203A	36,1	24,8	52,1	5,05	18,4	3,65	0,69	3,73	0,81	5,33	1,21	3,99	0,66	5	0,81
SR-280	SR-L-280A	52	29	59,9	6,33	23,5	4,36	0,87	4,88	1,13	7,38	1,51	5,09	0,85	5,29	0,8
	Média	35,9	40,8	73	6,88	22,5	3,86	0,75	3,73	0,81	5,22	1,17	3,8	0,65	4,56	0,72
SR-58	SR-L-58E	25,7	26,6	33,2	3,14	9,1	1,65	0,37	1,92	0,49	3,22	0,86	2,85	0,55	4,03	0,69
SR-77	SR-L-77B	22	33,6	31,4	2,85	7	1,36	0,31	1,79	0,39	2,88	0,73	2,52	0,5	3,64	0,64
SR-164	SR-L-164	41	46,5	90,2	8,82	27,7	4,69	0,93	4,45	0,95	6,13	1,37	4,11	0,71	4,72	0,73
SR-165	SR-L-165	36,8	187	211	17,6	39,3	4,38	0,83	3,76	0,84	5,43	1,26	3,83	0,68	4,98	0,76
SR-173	SR-L-173	25,6	89	149	13,5	39,2	5,33	1	3,92	0,76	4,12	0,9	2,74	0,49	3,33	0,54
SR-210	SR-L-210A	44,7	44,7	101	10,4	37,5	6,65	1,28	6,35	1,26	6,78	1,53	4,38	0,65	4,35	0,63
SR-222	SR-L-222A	40	40,3	60,4	6,15	20,7	3,56	0,65	3,15	0,73	5,01	1,1	4,35	0,84	5,93	1,03
SR-232	SR-L-232	33,1	87,8	145	13,7	41,3	5,87	1,02	4,02	0,82	4,93	0,96	3,47	0,64	4,38	0,74
SR-239	SR-L-239B	90,7	77,8	148	15,4	54,1	8,94	1,84	8,33	1,94	12,8	2,56	9,1	1,56	10,53	1,69
SR-239	SR-L-239A	29,1	91	144	13,2	40,2	5,36	1,02	3,76	0,75	4,61	0,86	3,04	0,57	3,91	0,66
SR-241	SR-L-241A	48,3	41,4	85,3	9,07	33,4	5,8	1,14	5,28	1,12	7,07	1,41	4,76	0,77	4,8	0,72
SR-276	SR-L-276A	29,4	76,5	131	13,5	45,1	6,54	1,17	4,62	0,85	4,96	0,87	3,16	0,52	3,62	0,6
	Média	38,8	70,1	111	10,6	32,8	5,01	0,96	4,28	0,9	5,66	1,2	4,02	0,7	4,85	0,78
SR-158	SR-R-158B	20,6	38,8	71,7	7,09	21,2	3,23	0,64	2,62	0,57	2,99	0,69	2,13	0,33	2,36	0,36
SR-264	SR-R-264	8,8	50,8	79,9	7,23	18,2	1,73	0,33	1,27	0,24	1,35	0,29	0,91	0,17	1,26	0,19
SR-266	SR-R-266	10,8	93,3	132	12,7	35,3	3,39	0,67	2,31	0,4	1,86	0,34	1,07	0,17	1,38	0,22
	Média	13,4	60,9	94,4	9,01	24,9	2,78	0,54	2,06	0,4	2,06	0,44	1,37	0,22	1,66	0,25
SR-64	SR-R-64	9,8	10,5	16,6	2,11	7,3	1,19	0,23	1,09	0,24	1,39	0,33	1,16	0,21	1,52	0,27
SR-66	SR-R-66	21,5	10,6	17,7	1,48	4,6	0,96	0,23	1,26	0,38	2,71	0,72	2,65	0,46	3,44	0,62
SR-72	SR-R-72	16,6	35,8	38,8	5,08	15,3	2,4	0,42	2	0,4	2,42	0,58	1,82	0,3	2,08	0,35
SR-73	SR-R-73	9,1	43	54,9	7,48	26,5	3,78	0,69	2,86	0,41	1,81	0,29	0,76	0,11	0,73	0,11
SR-74	SR-R-74	11,9	30,8	50,3	6,69	24,5	4,04	0,77	2,82	0,46	2,29	0,41	1,22	0,19	1,37	0,22
SR-164	SR-R-164	21,7	1,4	4,1	0,36	1,7	0,64	0,18	1,22	0,33	2,57	0,67	2,62	0,54	4,16	0,74
SR-166	SR-R-166	20,5	68,7	90,5	10,1	35,6	5,71	1,15	4,08	0,67	3,46	0,63	1,93	0,32	2,13	0,33
SR-265	SR-R-265	3,9	37,7	58,7	4,02	9,1	0,96	0,21	0,74	0,13	0,61	0,12	0,46	0,08	0,57	0,08
SR-155	SR-S-155	8,3	13,6	27,9	3,35	13,7	3,28	0,64	2,35	0,36	1,48	0,27	0,86	0,14	0,96	0,15
	média	13,7	28	39,9	4,51	15,3	2,55	0,5	2,04	0,37	2,08	0,44	1,49	0,26	1,88	0,31
	(*)	33	30	60	8,2	28	6	1,2	5,4	0,9	3	1,2	2,8	0,5	3,4	0,5

Areia espodossólica

Crosta laterítica ferruginosa

Argilito mosqueado

Argilito caulinitico

Argilito vermelho/arroxeados

Arenito

(*) Média crustal (Mason, 1966)

Tabela 7.1.1.2c - Química de Elementos-Traço dos litotipos da Formação Alter do Chão (K2ac)

Elemento		Mo	Cu	Pb	Zn	Ni	As	Cd	Sb	Bi	Ag	Au	Hg	Tl	Se
Estação	Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm
SR-32	SR-S-32	<0,1	1,8	0,5	2	0,1	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	0,01	<0,1	<0,5
SR-40	SR-S-40	<0,1	1,2	0,2	1	0,1	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	0,03	<0,1	<0,5
SR-47	SR-S-47	0,1	45,2	5,6	22	1,3	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1	0,03	<0,1	<0,5
SR-61	SR-S-61	<0,1	1,5	0,1	2	0,1	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	0,01	<0,1	<0,5
SR-116	SR-S-116	0,1	1,1	1,7	1	0,5	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	0,76	<0,1	<0,5
SR-255	SR-S-255	<0,1	1,6	0,6	1	<0,1	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	0,01	<0,1	<0,5
	Média	<0,1	8,73	1,4	4,8	0,3	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	0,14	<0,1	<0,5
SR-29	SR-R-29	2,1	3,9	22,8	2	0,5	11,7	<0,1	0,6	0,5	0,3	3,4	0,2	<0,1	<0,5
SR-41	SR-R-41	2,2	3,3	27,5	3	0,4	9,8	<0,1	0,6	0,4	0,4	2,1	0,43	<0,1	<0,5
SR-57	SR-R-57	6,2	8,8	12,6	5	0,6	17,1	0,1	0,8	0,5	0,7	1,1	0,42	<0,1	<0,5
SR-58	SR-R-58D	1,6	10,3	28,5	3	0,9	5,1	0,1	0,5	0,3	0,3	2	0,14	<0,1	<0,5
SR-184	SR-R-184B	5,5	6,8	23,5	15	6,3	52,1	0,1	1,2	0,6	0,2	1,4	0,04	<0,1	1,5
SR-203	SR-R-203A	8,1	13,9	55	49	11,4	29,8	0,2	1,6	1,1	0,2	5,4	0,04	0,1	1,9
	Média	4,28	7,8	28,3	12,8	3,35	21,9	0,1	0,8	0,5	0,3	2,5	0,14	<0,1	0,8
SR-30	SR-L-30	0,5	1,5	5,1	4	0,7	3	<0,1	0,2	0,2	<0,1	2,6	0,05	<0,1	<0,5
SR-34	SR-L-34	0,3	0,9	4,3	3	0,1	11,7	<0,1	0,1	2	<0,1	1,7	0,01	<0,1	<0,5
SR-118	SR-L-118	0,3	7,4	15,2	12	1,8	2,8	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	2,2	0,1	0,2	0,6
SR-183	SR-L-183B	0,2	6,9	3,4	6	0,6	5,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	1,5	0,03	<0,1	<0,5
SR-184	SR-L-184B	0,6	6,1	3	3	5,8	1	32,5	0,1	0,1	<0,1	3	0,01	<0,1	<0,5
SR-203	SR-L-203A	0,7	7,2	7,1	9	2	1,2	<0,1	0,1	0,3	<0,1	2,6	0,04	<0,1	<0,5
SR-280	SR-L-280A	0,3	20,4	7,3	2	0,1	<0,5	<0,1	0,1	0,2	<0,1	1,3	0,01	<0,1	<0,5
	Média	0,4	7,2	6,5	5,5	1,5	3,54	4,72	0,1	0,45	<0,1	2,12	0,03	<0,1	0,5
SR-58	SR-L-58E	0,2	1	2	1	0,3	0,7	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	1,2	0,07	<0,1	<0,5
SR-77	SR-L-77B	<0,1	0,2	0,9	<1	<0,1	<0,5	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	1	<0,01	<0,1	<0,5
SR-164	SR-L-164	0,2	0,8	3,8	1	0,2	<0,5	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,7	0,04	<0,1	<0,5
SR-165	SR-L-165	<0,1	0,3	2,8	1	0,1	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,6	0,01	<0,1	<0,5
SR-173	SR-L-173	0,2	1,5	3,4	2	0,5	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,9	0,04	<0,1	<0,5
SR-210	SR-L-210A	0,2	0,6	5,7	1	0,2	2,2	<0,1	0,1	0,2	<0,1	1,4	<0,1	<0,1	<0,5
SR-222	SR-L-222A	0,1	0,8	2,6	1	0,3	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,8	0,04	<0,1	<0,5
SR-232	SR-L-232	0,2	0,3	3,5	1	0,3	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,2	0,05	<0,1	<0,5B
SR-239	SR-L-239B	0,1	0,8	5,5	2	0,5	<0,5	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	1,2	0,13	<0,1	<0,5
SR-239	SR-L-239A	0,1	0,3	2,7	2	0,3	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,5	0,03	<0,1	<0,5
SR-241	SR-L-241A	0,2	3,6	9,8	4	0,3	0,5	<0,1	0,1	0,2	<0,1	2,1	0,04	0,1	<0,5
SR-276	SR-L-276A	0,1	0,8	3,4	1	0,6	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,1	0,04	<0,1	<0,5
	Média	0,13	0,91	3,84	1,4	0,3	0,65	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,22	0,04	<0,1	<0,5
SR-158	SR-R-158B	<0,1	2,5	5,5	1	1,8	0,6	<0,1	0,2	0,1	<0,1	1,2	<0,01	<0,1	<0,5
SR-264	SR-R-264	0,2	4,7	5,4	2	1	2	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,1	<0,5
SR-266	SR-R-266	0,1	3,6	5,5	3	2,9	<0,5	<0,1	0,1	0,1	<0,1	0,7	<0,01	<0,1	<0,5
	Média	0,1	3,6	5,46	2	1,9	0,86	<0,1	0,1	0,1	<0,1	0,63	<0,01	<0,1	<0,5
SR-64	SR-R-64	<0,1	5,5	5,4	4	0,8	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,9	<0,01	0,1	<0,5
SR-66	SR-R-66	0,1	10,5	1,6	3	2,5	<0,5	1,6	<0,1	<0,1	0,2	1,3	0,02	<0,1	<0,5
SR-72	SR-R-72	0,1	0,9	3,9	<1	0,3	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	<0,01	<0,1	<0,5
SR-73	SR-R-73	0,1	5,7	4,1	1	0,3	<0,5	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,5	<0,01	<0,1	<0,5
SR-74	SR-R-74	0,1	5,9	7,3	7	1,6	2,7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,1	<0,5
SR-164	SR-R-164	<0,1	3	0,7	1	0,3	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,6	<0,01	<0,1	<0,5
SR-166	SR-R-166	<0,1	4,7	9,4	1	0,2	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1	<0,01	<0,1	<0,5
SR-265	SR-R-265	<0,1	9,1	1,8	4	0,7	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,9	<0,01	<0,1	<0,5
SR-155	SR-S-155	<0,1	1,1	1,2	<1	0,6	<0,5	<0,1	0,6	<0,1	<0,1	0,5	<0,01	<0,1	<0,5
	Média	<0,1	5,15	3,93	2,33	0,81	0,74	0,26	0,15	<0,1	<0,1	0,8	<0,01	<0,1	<0,5
	(*)	1,5	55	13	70	75	1,8	0,2	0,2	0,2	0,07	4	0,08	0,5	0,05

Areia espodossólica

Crosta laterítica ferruginosa

Argilite mosqueado

Argilite caulinitico

Argilite vermelho/arroxado

Arenito

(*) Média crustal (Mason, 1966)

Tabela 7.3.1.1 - Química de Óxidos dos Litotipos da Formação Novo Remanso (N12nr)

Óxidos	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	TiO2	P2O5	MnO	Cr2O3	P.F.	Total
Amostra	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
SR-S-22	85,92	6,53	2,18	0,04	0,01	0,03	0,26	0,49	0,02	<0,01	0,003	4,5	99,99
SR-S-252	92,56	0,35	<0,04	0,02	0,01	<0,01	<0,04	1,64	0,02	0,01	0,006	1,3	95,96
SR-S-254	95,59	0,18	0,05	0,01	<0,01	<0,01	<0,04	0,9	0,03	0,01	0,008	1,7	98,49
Média	91,35	2,35	0,72	0,02	0,01	0,01	0,11	1,01	0,02	0,01	0,005	2,5	98,14
SR-R-04B	33,52	19,55	33,5	0,05	0,06	0,04	0,28	1	0,18	0,02	0,016	11,7	99,92
SR-R-05B	33,94	15,4	27,59	0,06	0,03	0,06	0,41	2,2	0,06	0,01	0,017	20	99,78
SR-R-24A	22,3	10,9	52,79	<0,01	0,13	0,02	0,17	0,75	0,84	0,01	0,023	12	99,95
SR-R-34A	30,18	19,94	35,48	0,06	0,02	0,05	0,46	1,96	0,08	0,01	0,026	11,6	99,87
SR-R-184A	35,43	22,4	27,5	0,02	0,04	0,02	0,11	1,33	0,28	0,01	0,028	12,6	99,78
SR-R-203B	24,58	22,46	37,68	0,06	0,04	0,04	0,29	2,04	0,11	0,01	0,033	12,4	99,75
SR-R-243B	27,48	23,98	31,53	0,07	0,05	0,05	0,38	2,29	0,09	0,03	0,029	13,9	99,88
SR-R-280B	27,21	20,38	36,96	0,03	0,02	0,03	0,17	2,95	0,08	0,01	0,033	11,8	99,67
SR-R-283B	25,99	21,25	38,22	0,1	0,02	0,1	0,93	1,73	0,08	0,01	0,023	11,3	99,75
Média	28,95	19,58	35,69	0,05	0,04	0,04	0,35	2,16	0,2	0,01	0,02	13,03	99,81
SR-L-06	47,65	26,85	9,43	0,24	0,01	0,16	1,17	1,99	0,06	0,01	0,017	12,2	99,78
SR-L-07	42,71	30,82	8,65	0,09	0,01	0,05	0,21	2,65	0,05	0,01	0,018	14,4	99,67
SR-L-12	62,3	20,25	4,58	0,38	0,01	0,19	2,02	1,16	0,02	<0,01	0,011	9	99,93
SR-L-23	55,86	22,96	6,04	0,4	0,02	0,1	1,26	1,43	0,04	0,01	0,012	11,8	99,93
SR-L-44	53,46	29,72	2,28	0,09	0,02	0,01	0,38	1,45	0,05	0,01	0,012	12,4	99,88
SR-L-184A	50,96	30,04	3,3	0,05	0,03	0,03	0,21	1,91	0,05	0,01	0,012	13,2	99,8
SR-L-188	51,52	26,18	6,13	0,56	0,01	0,21	2,1	2,44	0,07	0,01	0,015	10,6	99,85
SR-L-189	50,18	27,75	6,55	0,29	0,01	0,16	1,45	2,12	0,04	0,01	0,015	11,3	99,88
SR-L-190	52	25,49	7,4	0,31	0,01	0,18	1,8	1,71	0,05	0,01	0,014	10,9	99,88
SR-L-203B	40,22	32,96	9,5	0,15	0,02	0,09	0,9	2,27	0,11	0,01	0,016	13,6	99,85
SR-L-222B	49,12	31,51	3,61	0,04	0,01	0,01	0,19	2,13	0,08	0,02	0,015	12,9	99,63
SR-L-241B	46,96	26,07	10,22	0,17	0,01	0,12	0,98	2,8	0,07	0,01	0,021	12,3	99,74
SR-L-280B	58,58	23,92	3,88	0,14	0,01	0,1	0,86	2,52	0,06	0,01	0,009	9,7	99,79
Média	50,88	27,27	6,27	0,22	0,01	0,1	1,04	2,04	0,05	0,01	0,014	11,86	99,81
SR-L-58A	41,88	35,11	4,8	0,01	<0,01	<0,01	<0,04	2,16	0,04	0,01	0,012	15,7	99,74
SR-L-58C	42,34	36,3	4,02	0,01	<0,01	<0,01	<0,04	2,07	0,02	<0,01	0,012	15	99,79
SR-L-276B	65	18,6	3,91	0,56	0,07	0,39	1,54	1,5	0,14	0,02	0,008	8,1	99,84
Média	49,74	30	4,24	0,19	0,03	0,13	0,54	1,91	0,06	0,01	0,01	12,93	99,79
SR-R-34B	32,2	2,57	54,55	<0,01	0,01	0,01	0,07	0,14	0,6	0,02	0,011	9,7	99,88
SR-R-68A	58,4	4,98	29,15	0,02	0,01	0,01	0,06	0,27	0,1	0,01	0,009	6,9	99,92
SR-R-126	40,3	1,83	49,07	<0,01	0,02	0,01	0,06	0,07	0,57	0,04	0,002	7,9	99,87
SR-R-137B	49,15	3,36	40,2	<0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,05	0,09	<0,01	0,011	7	99,89
SR-R-158A	36,3	6,66	45,28	<0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,14	0,72	0,01	0,029	10,7	99,89
SR-R-172	45,41	2,61	42,93	<0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,07	0,02	0,01	0,002	8,8	99,89
SR-R-210	41,86	2,83	45,61	0,08	0,04	0,04	0,26	0,1	0,89	0,04	0,002	8,1	99,85
SR-R-222	53,39	2,8	36	<0,01	0,02	0,01	0,04	0,09	0,15	0,01	<0,001	7,5	100
SR-R-241	46,72	3,43	41,42	<0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,16	0,03	0,01	<0,001	8,1	99,89
SR-R-276	57,39	5,64	29,44	<0,01	0,01	0,01	0,06	0,24	0,1	0,01	0,002	7,1	100
SR-R-280A	49,78	3,1	38,54	<0,01	0,01	0,01	0,06	0,24	0,05	0,01	<0,001	8,2	100
Média	46,44	3,61	41,1	<0,01	0,01	0,01	0,05	0,14	0,3	0,01	0,006	8,18	99,92

Areia espodossólica

Crosta ferruginosa

Argilito mosqueado

argilito caulínico creme

Arenito ferruginoso/Arenito conglomerático Ferruginoso

Tabela 7.3.1.2a - Química de Elementos-Traço dos Litotipos da Formação Novo Remanso (N12nr)

Elemento	Ba	Be	Co	Cs	Ga	Hf	Nb	Rb	Sn	Sr	Ta	Th	U	V	W	Zr
Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
SR-S-22	57,9	1	0,7	0,6	8,1	13	9,9	11,6	1	16,8	0,7	10,3	1,9	61	1	472,4
SR-S-252	6,4	1	0,8	<0,1	1,5	656	43	<0,5	8	5,7	3,2	39,8	30	19	4	27018,7
SR-S-254	1,1	<1	1,1	0,1	0,5	244	24,7	<0,5	3	3	1,8	12,9	11	10	2,3	10601,6
Média	21,8	1	0,8	0,2	3,36	305	25,8	4,2	4	8,5	1,9	21	14	30	2,4	12697,56
SR-R-04B	90,4	1	2,6	1,4	31,2	17,4	23,5	14,7	4	48	1,9	23,5	6,2	257	2,9	634,7
SR-R-05B	124	1	1,1	1,1	38,6	48,2	49,1	22	7	80,3	3,8	27,9	10	300	5,5	1868,9
SR-R-24A	74,9	1	1,7	0,5	22,8	13,7	14,2	8,8	3	31,2	1,1	13,3	6,9	309	2,2	511
SR-R-34A	129	1	2,1	1	46,3	23,9	37,9	21,3	6	55,4	2,6	26,1	7,4	381	3,5	926,4
SR-R-184A	54,8	<1	1,3	0,6	38,8	22,5	30,6	6,3	5	39	2,2	25	7,2	1112	2,9	778,2
SR-R-203B	109,8	<1	2,2	1,2	36,9	23,2	39,2	13,9	7	65,3	3	31,1	8,8	474	4,6	833,5
SR-R-243B	120,7	1	3,1	1,1	54	24,5	43,1	17,6	7	68,9	3	35,3	7,9	545	4,6	906,8
SR-R-280B	54,7	1	1	0,5	45,3	38,6	55,6	7,1	8	70,2	3,7	24,9	8,4	797	5,7	1450
SR-R-283B	260,1	1	0,9	1,8	35,8	17,8	31,5	38,2	6	71,7	2,2	24,8	6,3	320	3,3	654,8
Média	113,1	1	1,7	1	38,8	25,5	36	16,6	5,8	58,8	2,6	25,7	7,7	499	3,9	951,58
SR-L-06	260,3	<1	2,5	9,1	36,3	16,6	38,7	60,1	7	92,7	2,8	22,4	5,7	184	4,2	603,2
SR-L-07	64,5	<1	2	1,8	43,7	38,6	50,9	9,9	9	76,9	3,6	30,2	7,8	188	12	1418,8
SR-L-12	346,2	2	2,3	10,5	25,1	10,3	25,3	103	5	75,3	1,7	14	4,3	123	4	374,2
SR-L-23	225,7	<1	3,3	6,7	29,9	14,3	28,6	61,4	4	56,6	1,9	17,2	4,7	154	4,3	527,8
SR-L-44	153,8	1	2,7	2	37	24,2	34,9	22,8	5	38,9	2,4	22,1	4,2	72	3,5	914,9
SR-L-184A	71,5	1	1	1,2	41,8	38,9	46,2	11,2	5	39,5	3	38,6	4,8	118	4	1538,6
SR-L-188	373,2	3	5,3	15,2	35,6	21,6	49,6	112	8	129	3,6	26,7	7,1	167	5,2	734,6
SR-L-189	311,7	2	3,3	10,1	38	20	45,2	73,2	7	106	3,2	26,8	6	156	4,4	702,3
SSR-L-190	353,7	2	2,9	9,4	34,9	19	37,1	87,1	7	85,1	2,6	25,6	5,1	157	3,8	673,4
SR-L-203B	297,5	3	3,2	3,7	44,6	19,5	54,5	45,7	8	107	3,9	46,5	6,5	160	7,7	690,6
SR-L-222B	106,3	<1	2,2	0,6	46,5	71,9	56,2	11,6	9	39,2	4	43,7	7,4	95	4,5	2967,6
SR-L-241B	243,5	1	1,6	2,5	42,2	46,9	58,4	39,4	8	86,7	4,2	31,8	8,2	263	5,7	1865,5
SR-L-280B	206,8	1	1,2	2,5	32,9	42,5	52,3	36,4	8	89,7	3,7	26,6	6,7	122	5,2	1600,5
Média	231,9	1,5	2,5	5,7	37,6	29,5	44,4	51,7	6,9	78,6	3,1	28,6	6	151	5,2	1124
SR-L-58A	12,1	<1	<0,5	0,1	48,9	58,4	55,7	0,8	6	21,9	3,7	37,5	5,9	109	4,1	2234,9
SR-L-58C	13,1	<1	<0,5	0,1	48,7	46,2	51,6	0,8	6	18,7	3,5	35,4	4,9	96	4,4	1759,6
SR-L-276B	292,3	2	6,4	4,7	23,6	27,9	33,2	64,4	5	69,8	2,3	21,1	4,6	97	3,2	1075,2
Média	105,8	1,3	2,4	1,6	40,4	44,1	46	22	5,6	36,8	3,1	31,3	5,1	101	3,9	1689,9
SR-R-34B	18,6	6	2	0,1	4	3,1	3,4	3,7	1	6,8	0,3	4,3	4,8	90	1	136
SR-R-68A	26	<1	1,7	0,6	5,9	18,1	7,4	3,8	2	7,4	0,5	7	5,5	124	2,3	691,6
SR-R-126	31,7	<1	24	0,6	2,2	2	1,7	5,4	<1	4,5	0,2	1,6	1	10	0,6	67,1
SR-R-137B	15,2	<1	<0,5	<0,1	7,2	5	1,8	0,7	<1	4,1	0,1	7,2	2,1	396	0,4	186,7
SR-R-158A	30,7	<1	1,7	0,1	4,5	3,6	3,8	1,7	1	6,3	0,3	10,4	6,1	968	2,4	129,2
SR-R-172	15,7	<1	3,8	0,2	2,6	4	2	1,5	1	2,6	0,2	3,3	2,2	45	2,1	125,8
SR-R-210	74,8	11	10	1,1	3,3	3,1	2,3	14,6	1	14	0,2	2,8	4,1	28	1,9	95
SR-R-222	16	1	1,2	0,3	2,3	5,5	2,8	2,4	<1	4,5	0,3	4	3	16	0,2	194,7
SR-R-241	14,8	1	0,6	0,1	2,9	5,2	4	0,9	1	4	0,3	3	2,1	45	0,3	194,1
SR-R-276	25,9	1	1,1	0,5	6,8	5,8	5,6	3,1	1	11,8	0,4	6,5	2,4	24	0,5	207,8
SR-R-280A	17,4	3	5,4	0,3	3,2	4,6	5,3	2,7	1	5,9	0,4	4,7	5,7	36	0,4	153,3
Média	27	2,5	4,7	0,3	4	5,4	3,6	3,6	1	6,5	0,3	4,9	3,5	162	1,1	198,3
(*)	425	2,8	25	3	15	3	20	90	2	375	2	7,2	1,8	135	1,5	165

Arenito espodossólica

Crosta ferruginosa

Argilito mosqueado

Argilito caulinitico creme

Arenito/Arenito conglomerático

(*) Média crustal (Mason, 1966)

Tabela 7.3.1.2b - Química de Elementos-Traço dos Litotipos da Formação Novo Remanso (N12nr)

Elemento	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
SR-S-22	12,6	10	20	2,09	8,1	1,22	0,27	1,26	0,28	1,7	0,4	1,39	0,23	1,61	0,26
SR-S-252	119	2,3	13,8	0,85	4,7	2,19	0,63	4,53	1,46	11,4	3,39	15,7	3,21	26,8	5,09
SR-S-254	43,5	1,8	5,8	0,49	2,4	0,94	0,2	1,62	0,51	3,95	1,23	5,58	1,24	10,1	1,88
Média	58,3	4,7	13,2	1,1	5	1,45	0,36	2,47	0,75	5,68	1,67	7,55	1,56	12,8	2,41
SR-R-04B	29,1	28,1	62,7	6,82	24,6	4	0,79	3,51	0,72	4,54	0,85	3,2	0,47	3,34	0,58
SR-R-05B	77,4	44,1	103,3	10,9	40,7	7,1	1,4	7,74	1,71	11,8	2,49	8,45	1,17	8,96	1,44
SR-R-24A	21,9	43,4	108,9	10,62	37,3	6,1	1,06	4,02	0,68	3,89	0,71	2,31	0,33	2,65	0,44
SR-R-34A	41	26,8	55,9	5,86	21,2	3,5	0,68	3,68	0,86	6,04	1,28	4,59	0,67	4,8	0,75
SR-R-184A	25,7	40	74,8	7,86	25	4,14	0,75	3,21	0,71	3,85	0,9	2,87	0,46	3,46	0,57
SR-R-203B	48,1	47,8	99,7	11,25	38,2	6,59	1,25	5,61	1,29	7,44	1,69	5,27	0,8	5,61	0,9
SR-R-243B	52,2	39,7	78,8	8,53	30,9	5,07	1,01	5,21	1,18	7,27	1,6	5,29	0,88	5,81	0,91
SR-R-280B	69,4	43,9	90,4	9,96	37,6	6,08	1,26	6,39	1,55	9,49	2,11	7,01	1,09	8,06	1,23
SR-R-283B	40,2	57,4	120,1	12,79	46,4	7,73	1,42	6,01	1,24	6,52	1,27	4,2	0,67	4,55	0,69
Média	45	41,2	88,3	9,39	33,5	5,6	1,06	5,04	1,1	6,75	1,43	4,78	0,9	5,25	0,83
SR-L-06	48,3	40,1	96,8	10,56	37,9	6,4	1,19	5,32	1,23	7,06	1,51	5,1	0,74	5,35	0,77
SR-L-07	66,7	40,3	97,8	10,44	37,7	6,3	1,21	5,99	1,47	9,41	2,06	7,36	1,09	7,96	1,29
SR-L-12	46,3	40,7	110,9	12,41	47,6	9,1	1,77	7,63	1,55	7,95	1,48	4,53	0,63	4,69	0,65
SR-L-23	36,5	35,8	83,9	9,07	33,8	5,6	1,13	4,85	1,04	5,65	1,11	3,82	0,58	4,02	0,63
SR-L-44	18,9	43,7	89	8,77	27,9	4,1	0,74	2,89	0,59	3,22	0,63	2,27	0,37	2,8	0,51
SR-L-184A	29	39,9	72,3	6,91	21,8	3,46	0,63	2,98	0,62	4	0,98	3,26	0,6	4,27	0,73
SR-L-188	63,7	73,5	161,1	16,7	58,3	9,76	1,84	8,04	1,65	9,4	2,23	6,31	1,07	7,01	1,08
SR-L-189	54,2	56,6	113,2	12,08	41,2	7,08	1,33	6,13	1,29	8,07	1,84	5,45	0,9	5,92	0,92
SR-L-190	46,5	43,9	87,5	9,62	31,7	5,46	1,12	4,93	1,09	6,72	1,55	4,7	0,77	5,41	0,82
SR-L-203B	41,2	122	323,1	30,68	111	17,2	2,93	9,72	1,54	7,84	1,45	4,45	0,75	4,95	0,76
SR-L-222B	46,3	72,5	127,7	11,68	36,3	5,29	0,98	4,31	0,97	6,33	1,35	5,12	0,99	7,13	1,21
SR-L-241B	82,5	54,8	117	12,29	46	7,95	1,6	7,95	1,83	11,6	2,3	8,19	1,34	8,78	1,37
SR-L-280B	73,8	53,4	108	11,27	42,2	7,14	1,51	7,11	1,6	10,5	2,11	7,35	1,21	8,04	1,25
Média	50,3	55,1	122,2	12,49	44,1	7,29	1,38	5,98	1,26	7,51	1,58	5,22	0,85	5,87	0,92
SR-L-58A	29,7	21,2	35,4	3,41	11,6	1,8	0,42	2,03	0,55	3,93	0,89	3,56	0,58	4,82	0,87
SR-L-58C	25,6	20,1	32,5	3,18	9,5	1,8	0,36	1,97	0,46	3,7	0,81	3,19	0,53	4,39	0,74
SR-L-276B	47,5	47,1	99,1	10,61	39,5	6,97	1,36	6,07	1,2	7,23	1,37	4,7	0,76	5,04	0,79
Média	34,2	29,4	55,6	5,73	16,3	3,52	0,71	3,35	0,73	4,95	1,02	3,81	0,62	4,75	0,8
SR-R-34B	11,1	6,9	22,3	2,04	7,5	1,76	0,38	1,84	0,38	2,14	0,46	1,38	0,23	1,53	0,22
SR-R-68A	8,4	6,6	15,3	1,26	3,9	0,82	0,12	0,74	0,19	1,05	0,27	1,06	0,17	1,39	0,25
SR-R-126	2,4	8,2	19,1	1,43	4,1	0,65	0,13	0,47	0,1	0,5	0,09	0,32	0,03	0,31	0,06
SR-R-137B	3,9	6	8,2	1,01	3,3	0,76	0,16	0,6	0,13	0,65	0,15	0,54	0,07	0,65	0,12
SR-R-158A	4,2	9,8	20	2	6,2	1,01	0,17	0,78	0,13	0,73	0,16	0,48	0,08	0,6	0,08
SR-R-172	5,5	4,3	9,6	1,01	3,4	0,76	0,11	0,79	0,15	0,89	0,2	0,62	0,08	0,73	0,12
SR-R-210	16,3	18,6	45,5	4,87	17	3,81	0,82	3,57	0,71	3,35	0,69	1,98	0,29	1,99	0,3
SR-R-222	6	6,2	12,4	1,33	5,3	1,13	0,22	0,89	0,2	1,16	0,2	0,72	0,14	1,03	0,14
SR-R-241	5,4	5,1	9,7	1	3,7	0,65	0,12	0,62	0,13	0,76	0,17	0,58	0,1	0,77	0,13
SR-R-276	7,1	15,1	31,7	2,99	10,6	1,69	0,29	1,15	0,22	1,1	0,22	0,71	0,13	0,85	0,13
SR-R-280A	7,9	6,4	12,6	1,39	5,1	1,05	0,22	1,04	0,22	1,27	0,26	0,86	0,14	1,03	0,15
Média	7,1	8,4	18,7	1,85	6,3	1,28	0,25	1,14	0,23	1,23	0,26	0,84	0,13	0,99	0,15
(*)	33	30	60	8,2	28	6	1,2	5,4	0,9	3	1,2	2,8	0,5	3,4	0,5

Área espodossólica

Crosta ferruginosa

Argilito mosqueado

Argilito caulínico creme

Arenito/Arenito conglomerático

(*) média crustal (Mason, 1966)

Tabela 7.3.1.2c - Química de Elementos-Traço dos Litotipos da Formação Novo Remanso (N12nr)

Elemento	Mo	Cu	Pb	Zn	Ni	As	Cd	Sb	Bi	Ag	Au	Hg	Tl	Se
Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm
SR-S-22	0,3	1,4	3,8	2	0,5	3,2	<0,1	0,2	0,1	<0,1	<0,5	0,02	<0,1	<0,5
SR-S-252	<0,1	1,9	0,2	1	0,1	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	0,2	<0,1	<0,5
SR-S-254	<0,1	2,2	0,2	1	0,1	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	0,3	<0,1	<0,5
Média	1,3	1,8	1,4	1,3	0,2	1,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	0,1	<0,1	<0,5
SR-R-04B	2,4	10,5	39,2	21	2,3	36,3	0,1	0,6	0,4	<0,1	1,3	0,06	<0,1	0,8
SR-R-05B	1,1	6,3	34,9	8	1	16	<0,1	0,8	0,5	0,1	0,7	0,04	<0,1	0,6
SR-R-24A	4	6,5	25	25	1,8	111	0,1	2,6	0,3	0,5	0,9	0,09	<0,1	<0,5
SR-R-34A	2,2	7,7	25,1	14	1,1	29,8	0,1	0,8	0,6	0,1	1	0,11	<0,1	1,6
SR-R-184A	9,5	11,6	34,4	10	1,4	40,2	<0,1	1,1	0,3	0,2	1,2	0,05	<0,1	2,3
SR-R-203B	3,6	10,3	33,7	11	1,9	39,6	<0,1	1	0,6	<0,1	1,3	0,1	<0,1	2,1
SR-R-243B	3,8	6,2	22,9	8	1,3	29,4	0,1	0,7	0,6	0,2	2,3	0,14	<0,1	1,6
SR-R-280B	3,3	1	20,7	2	0,8	20,8	<0,1	0,7	0,7	0,2	1,7	0,19	<0,1	1,8
SR-R-283B	2	2	27	5	0,6	18	<0,1	0,4	0,5	<0,1	1,6	0,18	0,1	1,3
Média	3,5	6,9	29,2	11,5	1,3	37,8	<0,1	0,9	0,5	0,1	1,3	0,1	<0,1	1,3
SR-L-06	0,8	3,7	15,1	6	1,2	6	<0,1	0,4	0,4	<0,1	2,7	0,24	0,2	1,9
SR-L-07	1,5	11	10,6	4	2,3	6	<0,1	0,5	0,5	<0,1	2,8	0,26	0,1	<0,5
SR-L-12	0,4	8,3	19,5	4	0,7	6	<0,1	0,2	0,2	<0,1	1,8	0,01	0,2	<0,5
SR-L-23	0,4	6,1	17,3	13	1,6	2,1	<0,1	0,2	0,2	<0,1	1,1	0,06	0,1	<0,5
SR-L-44	0,4	1,3	5,5	4	1,1	<0,5	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,9	0,08	<0,1	<0,5
SR-L-184A	0,4	1,6	6,6	2	0,8	2	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	1,6	0,07	<0,1	<0,5
SR-L-188	0,6	7,7	23,1	19	2,8	4	<0,1	0,1	0,4	<0,1	1,3	0,12	0,2	0,6
SR-L-189	0,4	2,4	12,5	6	0,8	3,2	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	2	0,2	0,2	0,6
SR-L-190	0,4	2,9	11	6	0,9	4,6	<0,1	0,1	0,3	<0,1	1,2	0,13	0,1	1,1
SR-L-203B	0,5	98,7	18,8	46	1,8	2,4	0,2	0,1	0,2	<0,1	1	0,04	<0,1	0,5
SR-L-222B	0,2	0,4	5	1	0,2	0,6	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	3,1	0,07	<0,1	<0,5
SR-L-241B	0,8	3,6	14,4	4	1,2	5,3	<0,1	0,2	0,3	<0,1	2,1	0,11	<0,1	0,8
SR-L-280B	0,3	0,9	7,8	2	0,3	0,8	<0,1	0,1	0,1	<0,1	0,9	0,1	<0,1	<0,5
Média	0,5	11,4	12,8	9	1,2	3,3	<0,1	0,1	0,2	<0,1	1,8	0,1	<0,1	0,6
SR-L-58A	0,7	0,7	1,8	3	0,8	1,1	0,1	<0,1	0,2	<0,1	2,1	0,1	<0,1	<0,5
SR-L-58C	0,4	0,5	1,8	2	0,6	1	<0,1	0,1	0,2	<0,1	25,3	0,05	<0,1	<0,5
SR-L-276B	0,3	8,8	8,5	37	10,5	2,4	<0,1	0,1	0,2	<0,1	0,7	0,06	0,1	<0,5
Média	0,4	3,3	4	14	3,9	1,5	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	9,3	0,07	<0,1	<0,5
SR-R-34B	3,7	11,4	38,1	51	3,6	89,4	0,1	2,7	0,1	<0,1	2,1	0,02	<0,1	0,8
SR-R-68A	0,3	7,6	8,9	7	1,5	2,7	0,1	0,1	<0,1	<0,1	2,3	0,03	<0,1	0,6
SR-R-126	0,9	7,6	9,1	134	29,7	6,8	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2,3	0,02	0,1	<0,5
SR-R-137B	0,1	9,7	11,6	2	0,3	3,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	1,2	<0,01	<0,1	<0,5
SR-R-158A	1,1	6,7	19,1	10	1,8	21,6	0,1	0,4	0,1	<0,1	5,2	0,14	<0,1	3,3
SR-R-172	0,2	5	6,5	58	3,1	6,6	0,1	0,1	0,1	0,2	1,2	0,02	<0,1	<0,5
SR-R-210	3,4	38,9	26,9	145	29,3	15,9	0,2	6,3	0,1	<0,1	1,9	0,02	<0,1	<0,5
SR-R-222	0,3	12,9	10,2	38	1,1	4,6	<0,1	0,1	0,1	<0,1	3,4	0,11	<0,1	<0,5
SR-R-241	0,2	1,1	11,2	4	0,6	15,2	<0,1	0,1	<0,1	0,4	0,9	0,02	<0,1	0,8
SR-R-276	0,2	7,9	6,3	7	0,9	3,5	<0,1	<0,1	0,1	0,1	2,2	0,06	<0,1	1,3
SR-R-280A	0,4	53,5	17	212	9,8	9,3	<0,1	0,8	<0,1	<0,1	4,4	0,08	<0,1	0,8
Média	0,9	14,7	14,9	60,7	7,4	16,2	<0,1	0,9	<0,1	0,1	2,4	0,04	<0,1	0,9
(*)	1,5	55	13	70	75	1,8	0,2	0,2	0,2	0,07	4	0,08	0,5	0,05

Areia espodossólica

Crosta ferruginosa

Argilito mosqueado

Argilito caulínico creme

Arenito/Arenito conglomerático ferruginoso

(*) Média crustal (Mason, 1966)

Tabela 7.5.1.1 - Química de Óxidos dos Litotipos da Unidade N3ta

Óxidos		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	P.F	Total
Estação	Amostras	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
SR-49	SR-L-49	63,6	16,56	5,66	0,83	0,05	0,54	1,63	0,98	0,03	0,04	0,008	10	99,91
SR-50	SR-L-50	63,3	18,44	5,53	0,3	0,02	0,11	1,01	1,18	0,03	0,01	0,011	10	99,95
SR-52	SR-L-52A	67,4	16,28	4,81	0,36	0,01	0,12	1,23	1,16	0,04	0,01	0,01	8,5	99,95
SR-55	SR-L-55A	55,2	23,94	5,41	0,29	0,01	0,12	0,97	1,43	0,05	0,01	0,013	12,5	99,94
SR-214	SR-L-214D	65	16,02	6,41	0,82	0,05	0,32	2,05	0,97	0,1	0,03	0,007	8,1	99,92
SR-221	SR-L-221	81,9	9,08	2,16	0,17	0,02	0,06	0,51	1,24	0,04	0,01	0,005	4,7	99,99
SR-248	SR-L-248	62	17,25	8,74	0,57	0,01	0,18	2,3	1,04	0,11	0,02	0,016	7,7	99,91
SR-257	SR-L-257	58,2	22,24	5,3	0,63	0,02	0,22	2,45	1,15	0,07	0,01	0,1	9,6	99,93
SR-273	SR-L-273	65	19,46	3,71	0,31	0,02	0,09	1,06	1,37	0,04	0,01	0,008	8,8	99,85
	Média	64,6	17,69	5,3	0,47	0,02	0,19	1,46	1,16	0,05	0,01	0,018	8,87	99,92
SR-55	SR-L-55B	57,9	24,15	3,37	0,32	0,01	0,13	1,11	1,33	0,04	0,01	0,011	11,6	99,95
SR-214	SR-L-214B	72,2	12,89	3,04	0,69	0,14	0,33	1,75	0,99	0,07	0,02	0,005	7,8	99,92
SR-216	SR-L-216	65,8	18,77	1,87	0,75	0,08	0,15	2,36	1,03	0,06	0,02	0,01	9	99,93
	Média	65,3	18,6	2,76	0,58	0,07	0,2	1,74	1,11	0,05	0,01	0,008	9,46	99,93

Argila mosqueada

Argila cinza claro/azulada e creme

Tabela 7.5.1.2 - Química de Elementos-Traço dos Litotipos da Unidade N3ta

Amostra/ Estação	SR-L-49 (SR-49)	SR-L-50 (SR-50)	SR-L-52A (SR-52)	SR-L-55A (SR-55)	SR-L-214D (SR-214)	SR-L-221 (SR-221)	SR-L-248 (SR-248)	SR-L-257 (SR-257)	SR-L-273 (SR-273)	Média	SR-L-55B (SR-55)	SR-L-214B (SR-214)	SR-L-216 (SR-216)	Média	(*)
Elemento (ppm)															
Ba	344,5	225	265,9	220,5	368,1	131	385,2	418,1	220,4	286,4	255,6	368,4	452,9	359	425
Be	2	<1	1	<1	2	1	2	2	1	1,2	1	2	1	1,3	2,8
Co	20,8	2,2	3	2,6	15,3	1,5	6,7	6,2	2,8	6,8	3	14	16,6	11,2	25
Cs	5,6	6,1	6,8	7,5	7,8	3,7	9,6	12,7	5,8	7,2	8,1	6,1	8,3	7,5	3
Ga	18,9	22,8	20,4	31,8	18,5	13,2	23,1	28,8	23,6	22,3	32,7	16,2	20,5	23,1	15
Hf	11,5	13,8	11,5	14,2	8,8	26,2	11,2	7,4	29,2	14,8	11,3	11,8	8,4	10,5	3
Nb	18,1	24	23,6	29,2	20	27,5	23,3	25,4	27,9	24,3	27,7	21	20,9	23,2	20
Rb	75,2	51	62,3	50,8	93,6	25,3	108,8	121,1	51	71	62	78,9	104	81,6	90
Sn	2	4	3	4	3	3	4	5	4	3,5	5	3	3	3,6	2
Sr	53,4	45,8	52,4	63	68,4	39,5	69,6	93,3	44,2	58,8	70,8	76,1	75,2	74	375
Ta	1,2	1,6	1,6	2	1,4	1,8	1,6	1,8	1,9	1,6	2	1,4	1,4	1,6	2
Th	12	15,5	14,5	17,1	14,5	13,8	15,5	17,6	19,8	15,6	16,3	13,6	13,1	15,3	7,2
U	3,3	4,1	3,8	4,6	3,9	4,3	3,9	4,1	4,8	4	4,3	3,8	3,7	3,9	1,8
V	107	131	117	152	117	70	125	144	103	118,4	150	108	120	126	135
W	2,4	4,1	3	4	2,1	2,2	2,5	2,7	2,4	2,8	3,1	2,1	2,1	2,4	1,5
Zr	440,6	515	429,6	500,6	324,7	1040	420,6	277,5	1197,6	571,8	414,5	460,4	310,1	395	165
Y	40,8	30,5	31,6	33,9	46,5	44,2	42	47,2	39,3	39,5	39,8	41,9	47,4	43	33
La	35,5	26,3	26,4	33,8	43,7	31,7	45,7	59,3	38,6	37,8	50,5	32,8	60,1	47,8	30
Ce	99,1	63,9	59,9	74,8	103	66,7	103,4	132,3	78	86,7	117	71,4	157,3	115	60
Pr	11,06	6,87	6,52	8,14	11,83	7,56	11,36	14,98	8,39	9,6	12,87	8,25	19,6	13,5	8,2
Nd	42,5	25	24,1	30	48	28,7	44,6	59	30,8	36,9	46,5	32,2	79	52,5	28
Sm	8,3	3,9	3,9	4,5	9,52	5,21	8,03	10,35	5,23	6,5	7,5	6,2	16,38	10	6
Eu	1,84	0,76	0,78	0,97	1,95	0,96	1,59	2,03	0,92	1,3	1,41	1,27	3,5	2	1,2
Gd	7,25	3,73	3,75	4,05	8,4	4,8	6,7	8,42	4,38	5,7	6,39	5,88	12,02	8	5,4
Tb	1,32	0,81	0,81	0,84	1,48	1,04	1,21	1,42	0,9	1	1,13	1,16	2,06	1,4	0,9
Dy	6,77	4,53	5,05	5,15	7,51	6,36	6,58	7,94	5,77	6,18	6,54	6,67	10,07	7,7	3
Ho	1,29	0,89	1	1,06	1,37	1,26	1,2	1,36	1,11	1,17	1,21	1,24	1,63	1,3	1,2
Er	4,28	3,15	3,31	3,61	4,27	4,43	3,91	4,25	4,07	3,9	3,96	4,16	4,73	4,3	2,8
Tm	0,55	0,45	0,47	0,53	0,65	0,73	0,6	0,67	0,69	0,6	0,57	0,65	0,73	0,6	0,5
Yb	4,24	3,4	3,5	3,68	4,04	4,57	3,75	4,02	4,59	3,9	3,94	3,97	4,46	4,1	3,4
Lu	0,59	0,53	0,53	0,6	0,59	0,71	0,57	0,58	0,72	0,6	0,61	0,6	0,61	0,6	0,5
Mo	0,1	0,2	0,1	0,6	0,2	0,2	0,5	0,4	0,1	0,2	0,6	0,6	0,1	0,4	1,5
Cu	14	5,1	8,1	7,9	26,9	1,3	13	9,3	2,5	9,8	9,8	23	32,5	21,7	55
Pb	14,4	12,9	11,6	12,8	14,8	6,8	16	18,6	9,8	13	16,2	10,9	14,9	14	13
Zn	83	7	17	7	72	3	33	21	5	27,5	8	54	31	31	70
Ni	17	1,2	2,2	1,4	18,9	0,4	7,3	3,6	0,8	5,8	1,5	17,5	12	10,3	75
As	1,8	1,8	1,8	2,5	5,3	2,1	10,7	1,9	<0,5	3,1	1,1	4	<0,5	1,7	1,8
Cd	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,8	<0,1	0,3	0,2
Sb	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	<0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
Bi	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,17	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ag	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,07
Au (ppb)	1,6	1,7	0,8	1,9	1,3	1	0,7	1,1	0,9	1,2	1,9	0,9	1,7	1,5	4
Hg	0,03	0,06	0,04	0,1	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,04	0,08	0,04	0,04	0,05	0,08
Tl	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,15	0,1	0,1	0,2	0,13	0,5
Se	<0,5	0,7	<0,5	0,8	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,55	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,05

Argila mosqueada

Argila cinza claro/azulada e creme

(*) Média crustal (Mason, 1966)

Tabela 7.6.1- Química de Óxidos dos Sedimentos Argilosos da Unidade N4apa

Óxidos		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	P.F.	Total
Estação	Amostra	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
SR-25	SR-L-25A	60,74	18,07	6,19	0,81	0,24	0,62	1,64	0,95	0,03	0,01	0,011	10,6	99,92
SR-25	SR-L-25B	65,37	15,6	5,13	1,19	0,59	1,09	1,94	0,95	0,03	0,06	0,01	7,8	99,77
SR31	SR-L-31A	64,65	16,27	5,03	0,77	0,02	0,46	1,61	0,96	0,03	0,01	0,008	10,1	99,93
SR-31	SR-L-31B	63,86	15,85	5,31	0,95	0,1	0,88	1,88	0,95	0,05	0,07	0,009	10	99,92
SR-31	SR-L-31C	67,66	14,78	4,53	0,92	0,17	1,05	1,93	0,95	0,03	0,05	0,008	7,8	99,88
SR-51	SR-L-51A	62,15	16,79	5,73	1,04	0,15	0,9	1,59	0,95	0,06	0,05	0,009	10,5	99,92
SR-51	SR-L-51B	56,5	19,29	5,8	1,53	0,22	0,75	1,81	0,9	0,05	0,05	0,01	13	99,92
SR-53	SR-L-53A	63,23	16,21	5,61	1,2	0,59	1,03	2,07	0,95	0,05	0,05	0,01	8,9	99,91
SR-54	SR-L-54A	60,49	18,14	5,76	1,17	0,43	0,89	2,21	0,97	0,08	0,04	0,011	9,6	99,8
SR-54	SR-L-54B	65,3	15,87	4,72	1,28	0,69	1,12	2,42	0,95	0,11	0,04	0,009	7,4	99,9
SR-83	SR-L-83B	56,07	21,31	5,63	1,37	0,77	0,75	2,13	0,87	0,04	0,02	0,011	10,8	99,78
SR-90	SR-L-90B	63,89	15,8	5,55	0,89	0,28	0,76	1,76	0,91	0,15	0,08	0,011	9,8	99,89
SR-107	SR-L-107A	64,99	15,65	5,48	1,38	1,17	1,41	2,03	0,95	0,14	0,07	0,009	6,5	99,78
SR-107	SR-L-107B	62,48	17,69	5,73	1,35	0,83	1,17	2,07	0,96	0,12	0,06	0,011	7,3	99,77
SR-121	SR-L-121A	54,21	21,71	7,03	1,4	0,5	0,55	2,79	0,87	0,16	0,07	0,012	10,6	99,9
SR-123	SR-L-123	63,47	16,57	5,69	1,52	0,98	1,25	2,19	0,96	0,14	0,08	0,01	6,9	99,77
SR-128	SR-L-128A	62,56	19,75	3,15	0,97	0,28	0,83	2,22	1,04	0,05	0,02	0,01	8,9	99,78
SR-132	SR-L-132A	65,22	15,69	5,73	1,39	0,91	1,19	2,28	0,93	0,14	0,08	0,009	6,2	99,77
SR-132	SR-L-132B	60,78	19,15	4,88	1,04	0,55	0,78	2,06	0,93	0,08	0,04	0,01	9,5	99,8
SR-133	SR-L-133	63,9	16,33	5,9	1,42	0,85	1,16	2,36	0,94	0,15	0,07	0,009	6,7	99,79
SR-151	SR-L-151A	55,87	21,08	6,53	1,24	0,53	0,72	2,25	0,91	0,06	0,09	0,011	10,5	99,8
SR-151	SR-L-151B	60,47	19,01	5,94	1,38	0,71	0,96	2,33	0,93	0,1	0,04	0,011	7,9	99,79
SR-152	SR-L-152A	61,54	17,76	6,22	1,2	0,74	0,91	1,97	0,94	0,1	0,08	0,011	8,3	99,78
SR-152	SR-L-152B	62,73	17,22	6,16	1,37	0,81	1,08	2,32	0,94	0,16	0,09	0,01	6,9	99,79
SR-175	SR-L-175A	62,83	17,89	5,51	1,26	0,39	0,9	2,59	0,94	0,1	0,05	0,011	7,3	99,78
SR-175	SR-L-175C	65,75	17,22	3,98	1,01	0,24	0,78	2,56	0,97	0,06	0,02	0,011	7,3	99,91
SR-182	SR-L-182A	64,75	17,3	5,62	1,09	0,1	0,69	2,73	0,97	0,08	0,04	0,011	6,4	99,78
SR-191	SR-L-191A	64,93	17,01	5,42	1,22	0,21	0,83	2,95	0,94	0,12	0,05	0,011	6,1	99,8
SR-191	SR-L-191B	67,22	15,96	5,15	1,17	0,24	0,83	2,79	0,93	0,12	0,05	0,01	5,3	99,77
SR-213	SR-L-213B	69,48	13,5	4,86	1,14	0,75	1,12	2,25	0,88	0,14	0,07	0,006	5,7	99,91
SR-213	SR-L-213A	71,67	12,56	4,24	1,12	0,85	1,15	2,19	0,92	0,12	0,04	0,005	5	99,86
SR-240	SR-L-240B	64,87	17,06	4,84	1,1	0,11	0,72	2,91	1	0,07	0,03	0,15	7,2	99,93
SR-240	SR-L-240A	67,71	15,16	5,18	1,14	0,21	0,79	2,89	0,96	0,12	0,04	0,009	5,7	99,91
SR-256	SR-L-256B	68,83	13,95	5,21	1,13	0,33	0,92	2,53	0,94	0,11	0,05	0,009	5,9	99,91
SR-256	SR-L-256A	68,48	14,34	5,36	1,16	0,43	0,88	2,68	0,95	0,15	0,07	0,1	5,4	99,92
SR-258	SR-L-258B	60,69	18,39	6,11	1,35	0,2	0,71	3,21	0,98	0,12	0,04	0,01	8,1	99,91
SR-258	SR-L-258A	62,88	16,78	6,19	1,28	0,21	0,74	3,12	1,02	0,13	0,05	0,011	7,5	99,92
Média		63,5	17	5,43	1,18	0,47	0,9	2,3	0,94	0,09	0,05	0,016	7,98	99,83

Tabela 7.6.2a - Química de Elementos-Traço dos Sedimentos Argilosos da Unidade N4apa

Elemento	Ba	Be	Co	Cs	Ga	Hf	Nb	Rb	Sn	Sr	Ta	Th	U	V	W	Zr
Estação	Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
SR-25	SR-L-25A	380,7	<1	7	7,9	22,1	9,1	19,5	83,9	3	89,2	1,3	14,1	4,4	144	3,4
SR-25	SR-L-25B	536,8	1	16,6	6,2	18,5	11,2	17,4	83	3	132,2	1,2	12	3,6	109	2,4
SR-31	SR-L-31A	324	1	9,9	6,4	19	11,1	18,3	75,1	3	51	1,2	12,5	3,5	107	2,2
SR-31	SR-L-31B	481,1	2	26,3	6,3	20,4	11,1	19	84,2	3	84,9	1,3	13,5	3,7	112	2,7
SR-31	SR-L-31C	532	1	19,8	5,1	18,2	13,5	17,9	78,6	2	96,9	1,2	13,4	3,8	99	1,7
SR-51	SR-L-51A	386	2	17,6	6,8	20,4	8,9	18,5	76,5	3	83,6	1,2	14,1	3,8	116	2,3
SR-51	SR-L-51B	445,2	2	16,1	8,3	23,7	5,4	18,2	95	3	106	1,3	14,5	3,4	141	2,3
SR-53	SR-L-53A	537,2	3	14,3	7,1	19	8,2	18,6	91,2	3	137,2	1,3	12,8	3,4	111	2
SR-54	SR-L-54A	520,3	2	12,7	8,4	21,5	6,6	19,5	104,8	3	118,2	1,3	14	3,6	127	6,9
SR-54	SR-L-54B	907,2	2	18,1	7,3	20	8,5	18,6	107,1	3	145,1	1,3	11,7	3,4	112	2,3
SR-83	SR-L-83B	663,7	2	11,1	10,3	27,6	4,6	18	112,3	4	163,7	1,2	17,5	4,2	181	1,9
SR-90	SR-L-90B	470,8	3	25,6	6,1	17,8	9,2	16,5	81,4	3	98,1	1,1	12,3	4,7	129	1,6
SR-107	SR-L-107A	546,1	2	14,1	6,2	19,6	10,5	19,2	85	3	209,9	1,3	15,1	3,7	120	1,9
SR-107	SR-L-107B	575,8	3	16,6	7,7	21,2	7,8	18,3	91,8	3	175,6	1,2	14,3	3,4	123	2,4
SR-121	SR-L-121A	628,7	4	20,1	12,4	29,4	4,5	18,6	148,6	4	132,5	1,3	19	4,2	166	2,1
SR-123	SR-L-123	533,9	3	15,9	7	20,3	8,1	18,5	96,2	3	174,3	1,3	14,4	3,5	114	1,6
SR-128	SR-L-128A	528,2	4	9,1	8,7	24,6	8,4	21,4	100,7	4	109,8	1,4	18,4	4,2	128	2,1
SR-132	SR-L-132A	554,4	4	16,8	7,1	20	8,8	18,9	102,3	3	174,9	1,4	13,8	3,4	113	2
SR-132	SR-L-132B	454,6	2	10,8	7,2	22,7	7,2	18,2	93,8	3	115,1	1,3	16,1	3,6	111	1,8
SR-133	SR-L-133	540,8	3	15,9	7,4	20,4	8,4	19,1	109,4	3	163,9	1,4	14,9	3,8	123	2,6
SR-151	SR-L-151A	590,5	3	18,6	10,6	26,7	4,9	18,9	116,1	4	132,5	1,3	17,2	4,2	156	2,3
SR-151	SR-L-151B	986,2	3	18	8,7	23,5	7,3	18,6	111,4	4	149,2	1,3	14,7	3,9	141	2,4
SR-152	SR-L-152A	593	3	14,6	8	21,2	7,3	18,7	93,8	4	156,9	1,4	15,7	4	133	1,6
SR-152	SR-L-152B	546,1	3	16,9	8,1	21	7,7	18,5	108,2	4	163,5	1,3	13,3	3,5	123	2,6
SR-175	SR-L-175A	552	3	14,3	9,2	22,5	6,5	18,3	126,3	4	121,3	1,4	14	3,9	121	2,2
SR-175	SR-L-175C	536,4	3	12,6	9,2	22,8	8,4	21	125,4	4	106,4	1,4	17,4	4	118	2,5
SR-182	SR-L-182A	530,2	3	15,3	9,7	22,1	8,7	20,7	133,3	4	88,5	1,5	17,8	4,1	117	2,7
SR-191	SR-L-191A	532	3	12,8	8,9	21	6,5	19,4	131,2	5	93,4	1,3	13,4	3,6	109	2,2
SR-191	SR-L-191B	528,7	4	14,9	8,6	20,2	8,4	20,4	127	4	100	1,5	15,4	3,9	106	3,2
SR-213	SR-L-213B	502,2	2	13,3	6,1	16,1	12,6	18,4	88,5	3	150,2	1,2	12,4	3,6	99	1,9
SR-213	SR-L-213A	470,6	1	12,4	5,2	15,4	18,8	18,2	83,3	3	151,6	1,4	12,7	3,8	95	1,8
SR-240	SR-L-240B	578,7	2	13,1	9,1	20,7	7,6	22,2	122	4	91,2	1,5	14,2	3,5	115	2,7
SR-240	SR-L-240A	537,7	2	14,8	8,1	18,7	9,3	21,9	118,2	4	90,7	1,5	12,8	3,4	103	2,4
SR-256	SR-L-256B	507,7	2	13,7	7,5	17,6	10,8	20,4	101,8	3	103,9	1,4	13,1	3,4	98	2,3
SR-256	SR-L-256A	536,5	2	15,3	7,6	17,8	9,5	20,7	108,8	3	102,3	1,4	14,2	3,5	97	2,3
SR-258	SR-L-258B	595,5	3	16,7	10,4	23,2	6,4	21,7	141,9	4	105,5	1,5	14,2	3,6	125	2,6
SR-258	SR-L-258A	575,4	2	21,2	9,4	21,2	7,6	22,4	133,6	4	97,3	1,5	15,2	3,5	120	2,7
Média		525,5	2,4	15,5	7,9	21	8,6	19,2	104,6	3,3	123,4	1,3	14,5	3,7	120,6	2,4
(*)		425	2,8	25	3	15	3	20	90	2	375	2	7,2	1,8	135	1,5
(**)		144		3						1	5				144	

(*): Média crustal (MASON, 1966)

(**): Média das argilas da Fazenda Santa Cecília (n=14), Riker (2005)

Tabela 7.6.2b - Química de Elementos-Traço dos Sedimentos Argilosos da Unidade N4apa

Estação	Elemento	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
SR-25	SR-L-25A	29,8	32,3	77,2	8,52	32,1	5,5	1,05	4,44	0,86	4,74	0,92	3,09	0,42	3,22	0,47
SR-25	SR-L-25B	33,2	31,9	87,1	9,32	36,3	6,6	1,35	5,89	1,11	5,63	1,05	3,52	0,51	3,52	0,51
SR-31	SR-L-31A	35,6	36,4	95,4	10,29	39,2	6,9	1,36	5,77	1,18	5,88	1,08	3,61	0,49	3,49	0,53
SR-31	SR-L-31B	45,5	46,2	131	14,21	53,5	10	2,16	8,83	1,57	7,79	1,48	4,51	0,62	4,34	0,62
SR-31	SR-L-31C	40,5	31	90,5	9,68	36	6,8	1,51	6,38	1,27	6,87	1,28	4,18	0,58	4,38	0,6
SR-51	SR-L-51A	40,5	38,4	92,4	11,45	44,4	8	1,65	7,13	1,37	6,96	1,27	4,09	0,49	3,96	0,54
SR-51	SR-L-51B	30,9	33,3	96,7	9,31	35,7	6,5	1,3	5,15	0,97	5,02	0,96	3,14	0,43	2,92	0,43
SR-53	SR-L-53A	35,3	33,2	82,7	9,55	37,5	7	1,44	5,95	1,05	5,93	1,08	3,56	0,49	3,37	0,53
SR-54	SR-L-54A	34,2	35,6	89,3	9,77	37,4	7,1	1,39	5,82	1,1	5,82	1,05	3,37	0,48	3,24	0,52
SR-54	SR-L-54B	36,1	32,9	84,1	9,45	36,1	6,7	1,34	6,02	1,13	6,32	1,16	3,72	0,5	3,72	0,51
SR-83	SR-L-83B	35,6	45,7	100	11,18	40,2	7,54	1,69	6,4	1,15	5,88	1,26	3,38	0,56	3,43	0,5
SR-90	SR-L-90B	47,6	44,4	100,4	11,44	46,9	8,84	1,92	8,04	1,51	7,31	1,38	4,45	0,65	4,22	0,59
SR-107	SR-L-107A	33,7	39,6	86,6	9,82	36,2	6,85	1,41	5,8	1,03	5,6	1,15	3,27	0,54	3,55	0,5
SR-107	SR-L-107B	32,9	40,3	90,7	9,75	35,7	6,51	1,44	5,9	0,98	5,34	1,15	3,12	0,52	3,18	0,49
SR-121	SR-L-121A	36,1	52,1	123,6	12,85	46,7	8,7	1,7	7,11	1,22	6,23	1,23	3,36	0,53	3,38	0,48
SR-123	SR-L-123	36,4	38,3	87,5	9,84	34,9	6,8	1,41	6,09	1,1	6,07	1,24	3,43	0,55	3,56	0,54
SR-128	SR-L-128A	37,1	47	107,8	11,17	41,2	7,38	1,49	6,26	1,15	6,23	1,29	3,65	0,54	3,59	0,55
SR-132	SR-L-132A	38,2	41	94	10,36	37,5	7,04	1,49	6,37	1,17	6,26	1,3	3,49	0,59	3,83	0,56
SR-132	SR-L-132B	28,5	40,3	88,6	9,44	33,6	5,8	1,22	4,92	0,9	4,78	1	2,78	0,43	2,95	0,45
SR-133	SR-L-133	38,4	39,7	89,2	10,12	37,5	7,05	1,48	6,41	1,15	6,27	1,35	3,71	0,59	3,7	0,58
SR-151	SR-L-151A	36,7	48,7	114	12	46	7,84	1,73	6,93	1,21	6,44	1,3	3,58	0,57	3,52	0,53
SR-151	SR-L-151B	36,4	43,8	103,3	10,88	39,9	7,14	1,54	6,33	1,14	6,1	1,27	3,42	0,55	3,61	0,52
SR-152	SR-L-152A	39	42,6	100,3	10,9	39,1	7,61	1,65	6,5	1,22	6,59	1,31	3,74	0,58	3,82	0,59
SR-152	SR-L-152B	35,8	40,2	92,5	10,14	35	7,13	1,49	6,15	1,13	5,93	1,24	3,41	0,53	3,55	0,51
SR-175	SR-L-175A	37,3	44,3	100,6	10,75	38	7,17	1,59	6,53	1,18	6,45	1,3	3,47	0,57	3,6	0,53
SR-175	SR-L-175C	39,2	44,7	104,7	11,28	41,1	7,94	1,48	6,74	1,19	6,46	1,35	3,74	0,59	3,84	0,54
SR-182	SR-L-182A	42,9	47,4	111,6	11,68	43,2	8,03	1,68	7,52	1,34	7,32	1,44	4,15	0,63	4,06	0,59
SR-191	SR-L-191A	38,3	41,2	95,4	10,31	38,3	7,08	1,46	6,49	1,22	6,3	1,32	3,7	0,55	3,64	0,54
SR-191	SR-L-191B	43,2	42	97,5	10,64	39,6	7,54	1,54	6,79	1,29	6,84	1,41	4,12	0,63	4	0,6
SR-213	SR-L-213B	41,1	34,8	79,1	9,04	36,6	6,96	1,44	6,22	1,16	6,46	1,2	3,9	0,6	3,87	0,59
SR-213	SR-L-213A	42,5	36,3	80,4	9,16	36,9	6,91	1,38	6,31	1,15	6,55	1,2	3,94	0,64	4,04	0,63
SR-240	SR-L-240B	43,6	41,3	95,4	10,68	42	7,73	1,59	6,74	1,27	7,06	1,27	3,92	0,63	3,77	0,55
SR-240	SR-L-240A	41,2	37,3	85,4	9,57	38,2	7,15	1,37	6,33	1,17	6,58	1,2	3,91	0,61	3,6	0,55
SR-256	SR-L-256B	41,2	37,3	85,4	9,6	37,8	7,15	1,41	6,43	1,17	6,56	1,17	3,76	0,59	3,73	0,54
SR-256	SR-L-256A	40,4	38,1	85,5	9,59	39	7,14	1,44	6,23	1,16	6,48	1,19	3,79	0,59	3,68	0,55
SR-258	SR-L-258B	39,9	43,1	99,5	11,19	44,7	8,04	1,54	6,51	1,17	6,37	1,15	3,67	0,59	3,46	0,51
SR-258	SR-L-258A	43,3	42,6	96,9	10,69	42,7	7,82	1,55	6,78	1,28	7,13	1,26	4,07	0,62	3,78	0,54
	Média	38	40,1	95,2	10,4	39,4	7,3	1,5	6,3	1,17	6,28	1,22	3,67	0,55	3,64	0,54
	(*)	33	30	60	8,2	28	6	1,2	5,4	0,9	3	1,2	2,8	0,5	3,4	0,5
	(**)	17														

(*): Média crustal (MASON, 1966)

(**): Média das argilas da Fazenda Santa Cecília (n=14), Riker (2005)

Tabela 7.6.2c - Química de Elementos-Traço dos Sedimentos Argilosos da Unidade N4apa

Estação	Elemento	Mo	Cu	Pb	Zn	Ni	As	Cd	Sb	Bi	Ag	Au	Hg	Tl	Se
Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm
SR-25	SR-L-25A	0,4	23,5	19,7	37	8,6	2,7	0,1	0,2	0,3	<0,1	1,1	0,05	0,2	<0,5
SR-25	SR-L-25B	0,2	14,5	12,9	68	16,1	1,9	0,1	0,2	0,2	<0,1	2,4	0,04	0,2	<0,5
SR-31	SR-L-31A	<0,1	10,5	11,7	60	10,5	1,2	<0,1	0,1	0,1	<0,1	0,8	0,03	0,2	<0,5
SR-31	SR-L-31B	0,1	16,2	11,4	88	19	1,8	0,1	0,1	0,1	<0,1	1,2	0,03	0,2	<0,5
SR-31	SR-L-31C	0,1	14,5	11,5	95	22,4	0,7	0,3	0,2	0,1	<0,1	1,5	0,03	0,2	<0,5
SR-51	SR-L-51A	0,2	17,9	14,7	81	20,3	3,2	0,2	0,2	0,2	<0,1	2,7	0,04	0,2	<0,5
SR-51	SR-L-51B	0,1	29,7	20	87	21,7	3,4	0,6	0,2	0,2	<0,1	1,5	0,11	0,2	<0,5
SR-53	SR-L-53A	0,2	17,7	12,7	67	18	2,8	0,1	0,2	0,2	<0,1	1,4	0,03	0,2	<0,5
SR-54	SR-L-54A	0,2	23,9	16,6	80	17,9	2,6	0,1	0,2	0,2	<0,1	1,5	0,03	0,2	<0,5
SR-54	SR-L-54B	0,3	20,8	13,6	89	24,5	2,7	0,4	0,3	0,2	<0,1	0,5	0,02	0,2	<0,5
SR-83	SR-L-83B	0,3	36,2	20,7	71	15	2,7	0,1	0,1	0,3	<0,1	1,6	0,04	0,2	<0,5
SR-90	SR-L-90B	0,2	47,5	15,8	123	30,5	1,1	0,8	0,1	0,2	<0,1	1,3	0,02	0,2	<0,5
SR-107	SR-L-107A	0,2	16,2	11,5	77	17,3	2,8	0,2	0,1	0,1	<0,1	0,7	0,03	0,1	<0,5
SR-107	SR-L-107B	0,2	16,3	14,3	75	15,9	2,2	0,2	0,1	0,2	<0,1	1,2	0,05	0,2	<0,5
SR-121	SR-L-121A	0,4	37,4	25,3	76	20,8	5,3	0,5	0,1	0,4	<0,1	1,1	0,04	0,2	<0,5
SR-123	SR-L-123	0,3	17,8	12,7	76	18,3	3,4	0,2	0,1	0,2	<0,1	2,4	0,04	0,2	<0,5
SR-128	SR-L-128A	0,1	19,4	15,7	53	10,8	0,6	0,3	0,1	0,2	<0,1	2	0,05	0,2	<0,5
SR-132	SR-L-132A	0,4	18,1	13	75	19,2	5,5	0,2	0,2	0,2	<0,1	1,3	0,03	0,2	<0,5
SR-132	SR-L-132B	0,1	17,6	16,4	61	14,3	1,7	0,1	0,1	0,2	<0,1	1,5	0,06	0,2	<0,5
SR-133	SR-L-133	0,3	22	16	90	22,9	4,7	0,2	0,2	0,3	<0,1	2,1	0,07	0,2	<0,5
SR-151	SR-L-151A	0,3	29,4	21,1	71	19,2	4,2	0,1	0,1	0,3	<0,1	2,2	0,04	0,2	0,5
SR-151	SR-L-151B	0,2	24,1	15,7	82	19,6	3,3	0,2	0,1	0,3	<0,1	1	0,04	0,2	<0,5
SR-152	SR-L-152A	0,5	25,8	17,3	74	18,8	13	0,2	0,1	0,2	<0,1	1	0,04	0,1	<0,5
SR-152	SR-L-152B	0,2	20,5	14,6	90	21,7	2,7	0,2	0,1	0,2	<0,1	1,2	0,04	0,2	<0,5
SR-175	SR-L-175A	0,3	20,5	16,7	77	18,9	3,8	0,2	0,1	0,3	<0,1	1,7	0,03	0,2	<0,5
SR-175	SR-L-175C	0,3	23,4	16,5	79	17,2	2,1	0,2	0,2	0,3	<0,1	1,1	0,04	0,2	<0,5
SR-182	SR-L-182A	0,4	18,3	18,2	67	19,8	5,2	<0,1	0,1	0,3	<0,1	0,9	0,03	0,2	<0,5
SR-191	SR-L-191A	0,5	20,2	15,9	77	23,3	6,2	0,1	0,2	0,3	<0,1	0,8	0,03	0,1	<0,5
SR-191	SR-L-191B	0,4	18,1	15,5	74	23,6	4,6	0,1	0,3	0,3	<0,1	1,3	0,03	0,1	<0,5
SR-213	SR-L-213B	0,3	16,2	10,6	63	17,1	4	0,2	0,1	0,2	<0,1	2,2	0,03	0,1	<0,5
SR-213	SR-L-213A	0,2	13,7	9,2	57	17,3	2,5	0,1	0,2	0,1	<0,1	0,9	0,02	0,1	<0,5
SR-240	SR-L-240B	0,2	13,5	14,3	64	16,7	3,2	0,1	0,1	0,2	<0,1	2,5	0,03	0,2	<0,5
SR-240	SR-L-240A	0,3	14,7	12	73	20,5	3,1	0,1	0,2	0,2	<0,1	0,8	0,03	0,1	<0,5
SR-256	SR-L-256B	0,3	14,8	12	66	19,6	5,1	0,1	0,2	0,2	<0,1	0,9	0,03	0,1	<0,5
SR-256	SR-L-256A	0,4	14,2	12,3	69	19,2	5,3	0,1	0,2	0,2	<0,1	0,8	0,02	0,1	<0,5
SR-258	SR-L-258B	0,3	19	17,5	76	21,9	3	0,1	0,2	0,3	<0,1	0,9	0,03	0,2	<0,5
SR-258	SR-L-258A	0,3	16,5	15,6	81	23,6	4	0,1	0,2	0,2	<0,1	1	0,02	0,2	<0,5

Tabela 7.7.1 - Química de Óxidos dos Sedimentos da Unidade N4a

Estação	Óxidos	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	P.F.	Total
	Amostra	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
SR-153	SR-S-153	94,71	1,42	0,44	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,7	<0,01	0,02	<0,001	1,8	99,16
SR-154	SR-S-154	96,48	1,2	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,35	0,02	0,01	<0,001	1,5	99,68
SR-211	SR-S-211	78,3	7,49	5,55	0,93	1,08	1	1,4	1,54	0,13	0,08	0,013	2,1	99,62
	Média	89,83	3,37	2,02	0,31	0,36	0,34	0,5	0,86	0,05	0,03	0,005	1,8	99,48
SR-75	SR-L-75	64,32	15,07	5,88	1,57	1,57	1,46	2,11	0,96	0,18	0,09	0,01	6,5	99,73
SR-78	SR-L-78A	64,22	15,72	5,24	1,47	1,19	1,41	2,2	0,9	0,15	0,07	0,009	7,3	99,89
SR-78	SR-L-78B	63,69	15,93	5,27	1,31	1	1,28	2,08	0,91	0,13	0,09	0,008	8,2	99,91
SR-174	SR-L-174	68,45	13,7	5,2	1,25	0,92	1,11	2,3	0,9	0,16	0,09	0,016	5,8	99,91
SR-176	SR-L-176	72,69	11,47	4,57	1,17	1,24	1,36	1,99	0,87	0,14	0,08	0,014	4,3	99,9
SR-177	SR-L-177	65,62	14,51	5,58	1,45	1,32	1,4	2,29	0,92	0,18	0,1	0,016	6,5	99,89
SR-180	SR-L-180	68,23	13,19	5,39	1,36	1,59	1,54	1,98	1,08	0,16	0,08	0,013	5,2	99,82
	Média	66,64	14,22	5,30	1,36	1,26	1,36	2,13	0,93	0,15	0,08	0,012	6,25	99,86
SR-185	SR-L-185	71,03	12,85	5,22	1,03	0,4	0,79	2,41	0,95	0,13	0,08	0,01	5	99,91
SR-193	SR-L-193A	68,23	14,97	4,41	1,17	0,32	0,82	2,77	0,97	0,1	0,05	0,005	6,1	99,93
SR-193	SR-L-193B	75,79	10,14	4,81	0,83	0,38	0,75	2,04	1,11	0,12	0,08	0,04	3,7	99,76
	Média	71,68	12,65	4,81	1,01	0,36	0,78	2,4	1,01	0,11	0,07	0,018	4,9	99,86

Depósitos de praia e barras de meandro (praias no rio Urubu, afluente do rio Urubu e Paraná do Ramos, respectivamente)

Depósitos de planície de Inundação e barras de meandro (Ilha Grande do Jacaré, Ilha Grande da Eva, Ilha da Paciência e Ilha da Trindade, todas no rio Amazonas)

Depósitos de planície de Inundação e barras de meandro (Ilhas do rio Madeira)

Tabela 7.7.2a - Química de Elementos-Traço dos Sedimentos da Unidade N4a

Elemento	Ba	Be	Co	Cs	Ga	Hf	Nb	Rb	Sa	Sr	Ta	Tb	U	V	W	Zr
Estação	Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
SR-153	SR-S-153	19,7	1	0,9	0,3	2,9	137,3	14,5	3,7	2	4,5	0,9	14,3	7,4	14	0,5
SR-154	SR-S-154	15,2	1	<0,5	0,2	2,7	46,8	11,1	2,2	1	3,3	0,9	6,4	4,9	6	0,8
SR-211	SR-S-211	342,3	2	13,5	2	9,2	67,1	25,5	49,7	11	139,7	1,6	18,1	5,9	123	1,6
	Média	125,7	1,3	4,9	0,8	4,9	83,7	17	18,5	4,6	49,1	1,1	12,9	6	47,6	0,9
SR-75	SR-L-75	359,9	3	15,1	5,9	18,5	14,1	18,6	90,3	3	223,9	1,3	14,7	4	139	1,6
SR-78	SR-L-78A	551,9	2	16	6,1	18,4	10	18,3	88,9	3	197,2	1,2	12,7	3,4	116	1,6
SR-78	SR-L-78B	506,1	2	18,4	5,9	19,4	8,6	18,2	85,5	3	183,4	1,2	14	3,2	117	1,7
SR-174	SR-L-174	517,4	2	16	6	16	10,8	17,7	96,8	4	151,5	1,2	12,1	3,5	100	2,2
SR-176	SR-L-176	464,2	2	15,1	4,2	13,1	15,4	17,3	77,6	3	196,6	1,1	10,9	3,3	97	1,7
SR-177	SR-L-177	515,1	2	15,7	5,7	17	11,1	17,3	91,9	3	196,7	1,1	12,7	3,4	115	1,9
SR-180	SR-L-180	480,3	1	14,4	3,9	16,1	25,3	19,8	75,6	2	230,7	1,3	12,9	4,3	118	2,1
	Média	512,2	2	15,8	5,4	16,9	13,6	18,2	86,6	3	197,1	1,2	12,8	3,6	114,5	1,8
SR-185	SR-L-185	453,7	3	14,2	6,6	17,2	13,3	20,6	104,3	5	94,9	1,4	15,8	4,1	91	2,4
SR-193	SR-L-193A	524,5	2	17,6	8,2	18,2	9,3	21,6	115,2	4	93,6	1,5	14	3,6	106	2,3
SR-193	SR-L-193B	415	1	15,6	4,6	11,8	41,3	25	76,9	3	81	1,9	16,7	4,8	82	2
	Média	464,4	2	15,8	6,4	15,7	21,3	22,4	98,8	4	89,8	1,6	15,5	4,1	93	2,2
	(*)	425	2,8	25	3	15	3	20	90	2	375	2	7,2	1,8	135	1,5

Depósitos de praia e barras de meandro (praias no rio Urubu, afluente do rio Urubu e Paraná do Ramos, respectivamente)

Depósitos de planície de Inundação e barras de meandro (Ilha Grande do Jacaré, Ilha Grande da Eva, Ilha da Paciência e Ilha da Trindade, todas no rio Amazonas)

Depósitos de planície de Inundação e barras de meandro (Ilhas do rio Madeira)

(*) Média crustal (MASON, 1966)

Tabela 7.7.2.b - Química de Elementos-Traço dos Sedimentos da Unidade N4a

Estação	Elemento	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
	Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
SR-153	SR-S-153	36	8,5	19,8	1,87	7,4	1,44	0,28	2,13	0,55	3,68	1,09	4,2	0,86	6,97	1,28
SR-154	SR-S-154	13,7	6,1	16,4	1,9	8	1,74	0,28	1,43	0,31	1,91	0,43	1,57	0,34	2,84	0,48
SR-211	SR-S-211	49,2	50,9	116,6	13,5	52,2	9,89	1,64	7,77	1,37	7,19	1,49	4,91	0,85	6,21	0,98
	Média	32,9	21,8	50,9	5,74	22,5	4,35	0,73	3,77	0,74	4,26	1	3,56	0,68	5,34	0,91
SR-75	SR-L-75	36,7	39,9	89,2	10,1	36,2	6,82	1,53	6,19	1,13	6,21	1,25	3,45	0,58	3,73	0,56
SR-78	SR-L-78A	31,2	34,5	76,6	8,6	35,2	6,02	1,27	5,19	0,94	4,85	0,94	2,93	0,46	3,03	0,46
SR-78	SR-L-78B	31,7	34,4	75,2	8,65	33,9	6,24	1,23	5,32	0,96	4,86	0,98	2,97	0,48	3,09	0,46
SR-174	SR-L-174	36,8	33,3	76,1	8,53	34,4	6,18	1,23	5,62	1,03	5,64	1,07	3,38	0,49	3,46	0,51
SR-176	SR-L-176	35,5	32,8	74,4	8,5	34,3	5,99	1,24	5,25	1,03	5,14	1,04	3,15	0,52	3,4	0,52
SR-177	SR-L-177	32,8	33,3	74,2	8,5	35,2	6,08	1,3	5,54	1	5,28	1	3,19	0,5	3,41	0,49
SR-180	SR-L-180	40,1	35,4	77,9	9,05	37,4	6,3	1,26	5,78	1,15	5,95	1,12	3,83	0,64	4,21	0,63
	Média	34,9	34,8	77,6	8,84	35,2	6,23	1,29	5,85	1,03	5,42	1,05	3,27	0,52	3,47	0,51
SR-185	SR-L-185	44	39,7	88,9	10	40,4	7,36	1,43	6,79	1,29	6,7	1,3	3,89	0,64	4,13	0,61
SR-193	SR-L-193A	44,3	40	90	10,1	41,4	7,6	1,52	6,86	1,29	7,23	1,3	4,17	0,64	4	0,56
SR-193	SR-L-193B	47,2	45,5	106,3	12	47,1	8,68	1,54	7,62	1,36	7,49	1,38	4,6	0,78	4,97	0,76
	Média	45,1	41,7	95	10,7	42,9	7,88	1,49	7,09	1,31	7,14	1,32	4,22	0,68	4,36	0,64
	(*)	33	30	60	8,2	28	6	1,2	5,4	0,9	3	1,2	2,8	0,5	3,4	0,5

Depósitos de praia e barras de meandro (praias no rio Urubu, afluente do rio Urubu e Paraná do Ramos, respectivamente)

Depósitos de planície de Inundação e barras de meandro (Ilha Grande do Jacaré, Ilha Grande da Eva, Ilha da Paciência e Ilha da Trindade, todas no rio Amazonas)

Depósitos de planície de Inundação e barras de meandro (Ilhas do rio Madeira)

(*) Média crustal (MASON, 1966)

Tabela 7.7.2c - Química de Elementos-Traço dos Sedimentos da Unidade N4a

Estação	Elemento	Mo	Cu	Pb	Zn	Ni	As	Cd	Sb	Bi	Ag	Au	Hg	Tl	Se
	Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm
SR-153	SR-S-153	<0,1	3,1	2,9	3	0,5	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,1	<0,5
SR-154	SR-S-154	0,1	14,3	3,6	8	0,6	<0,5	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	6,2	0,04	<0,1	<0,5
SR-211	SR-S-211	0,2	6,9	6,7	47	14,6	3,1	0,1	0,2	0,1	<0,1	0,8	0,01	<0,1	<0,5
	Média	0,1	8,1	4,4	19,3	5,2	1,3	0,1	0,1	<0,1	<0,1	2,5	0,03	<0,1	<0,5
SR-75	SR-L-75	0,4	18,1	13,6	71	18,4	5,2	0,3	0,2	0,2	<0,1	6,6	0,05	0,2	<0,5
SR-78	SR-L-78A	0,3	18,6	14	74	16,7	2,9	0,3	0,1	0,2	<0,1	1,6	0,05	0,2	<0,5
SR-78	SR-L-78B	0,3	17,2	11,9	72	17,9	2,7	0,1	0,1	0,1	<0,1	1,2	0,04	0,2	<0,5
SR-174	SR-L-174	0,4	17,6	11,9	69	19,1	6,3	0,2	0,2	0,2	<0,1	0,9	0,03	0,1	<0,5
SR-176	SR-L-176	0,3	12,7	8,9	52	15,2	3,5	0,2	0,2	0,1	<0,1	0,9	0,03	0,1	<0,5
SR-177	SR-L-177	0,3	18,7	11,6	71	18,3	7	0,2	0,2	0,2	<0,1	1,2	0,04	0,1	<0,5
SR-180	SR-L-180	0,2	11,2	8,3	56	13,9	2,8	0,2	0,1	0,1	<0,1	0,6	0,03	0,1	<0,5
	Média	0,3	16,3	11,4	66,4	17,0	4,3	0,2	0,15	0,15	<0,1	1,8	0,04	0,15	<0,5
SR-185	SR-L-185	0,4	16,4	11,1	63	19	7,9	0,1	0,4	0,2	<0,1	0,5	0,03	0,1	<0,5
SR-193	SR-L-193A	0,3	17,7	14,3	66	21,8	4,9	0,1	0,3	0,3	<0,1	1,5	0,03	0,1	<0,5
SR-193	SR-L-193B	0,3	10,8	9,9	53	19,9	5,6	0,1	0,3	0,1	<0,1	1,1	0,01	0,1	<0,5
	Média	0,3	14,9	11,7	60,6	20,2	6,1	0,1	0,3	0,2	<0,1	1	0,02	0,1	<0,5
	(*)	1,5	55	13	70	1,8	75	1,8	0,2	0,2	0,07	4	0,08	0,5	0,05

Depósitos de praia e barras de meandro (praias no rio Urubu, afluente do rio Urubu e Paraná do Ramos, respectivamente)

Depósitos de planície de Inundação e barras de meandro (Ilha Grande do Jacaré, Ilha Grande da Eva, Ilha da Paciência e Ilha da Trindade, todas no rio Amazonas)

Depósitos de planície de Inundação e barras de meandro (Ilhas do rio Madeira)

(*) Média crustal (MASON, 1966)

Tabela 8.1.1.1 - Características Tecnológicas das Argilas Cauliníticas da Formação Alter do Chão

Temp. (°C)	Estação	Amostra	Umidade de prensagem (%)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Massa específica aparente (g/cm³)	Retração linear (%)	Tensão de ruptura à flexão (Kg/cm²)	Cor ⁽¹⁾
110	SR-35	SR-L-35	11,84				-0,96	16,93	Branco (N 9)
	SR-77	SR-L-77B	8,36				-1,42	8,67	Rosa acinzentado (5R 8/2)
	SR-165	SR-L-165	8,29				-1,67	6,83	Cinza rosado (5YR 8/1)
	SR-173	SR-L-173	10,6				-1,17	6,42	Cinza rosado (5YR 8/1)
	SR-232	SR-L-232	11,91				-1,17	15,51	Branco (N 9)
	SR-239	SR-L-239A	14,63				-1,0	14,18	Branco (N 9)
	SR-239	SR-L-239B	10,67				-0,67	16,02	Cinza muito claro (N 8)
950	SR-35	SR-L-35		24,83	41,95	1,69	2,33	28,57	Branco (N9)
	SR-77	SR-L-77B		24,25	41,53	1,71	1,81	26,53	Rosa alaran. acinz. (10R 8/2)
	SR-165	SR-L-165		22,13	37,75	1,70	3,97	22,55	Rosa pálido (SRP 8/2)
	SR-173	SR-L-173		29,7	45,18	1,52	6,10	11,22	Rosa alaran. acinz. (10R 8/2)
	SR-232	SR-L-232		25,53	40,98	1,61	4,45	33,26	Branco (N9)
	SR-239	SR-L-239A		24,68	40,11	1,63	4,46	36,32	Branco (N9)
	SR-239	SR-L-239B		26,04	36,91	1,42	4,97	1,96	Cinza rosado (5YR 8/1)
1250	SR-35	SR-L-35		18,99	35,85	1,89	5,36	61,42	Branco (N 9)
	SR-77	SR-L-77B		19,63	36,70	1,87	4,76	87,34	Branco (N 9)
	SR-165	SR-L-165		9,93	21,53	2,17	11,15	144,18	Branco (N 9)
	SR-173	SR-L-173		1,41	3,67	2,60	21,17	60,71	Cinza rosado (5YR 8/1)
	SR-232	SR-L-232		2,22	5,67	2,55	17,96	154,28	Laranja muito pálido (10YR 8/2)
	SR-239	SR-L-239A		3,24	8,12	2,51	16,58	114,79	Laranja muito pálido (10YR 7/4)
	SR-239	SR-L-239B		1,48	3,93	2,66	18,87	67,24	Laranja acinzentado (10YR 7/4)
1450	SR-35	SR-L-35		14,63	29,72	2,03	7,34	84,28	Branco (N 9)
	SR-77	SR-L-77B		16,92	33,40	1,97	6,08	134,79	Branco (N 9)
	SR-165	SR-L-165		3,30	8,13	2,47	14,75	222,44	Branco (N 9)
	SR-173	SR-L-173		0,54	1,46	2,73	22,57	76,42	Cinza amarelado (5YR 7/2)
	SR-232	SR-L-232		1,78	4,43	2,55	17,96	178,87	Laranja amarelado escuro (10Y 6/6)
	SR-239	SR-L-239A		2,04	5,26	2,58	17,07	185,81	Laranja muito pálido (10YR 7/4)
	SR-239	SR-L-239B		1,05	2,82	1,69	18,87	86,12	Cinza amarelado (5Y 7/2)
Uso Provável ⁽²⁾	SR-35	SR-L-35							Cerâmica branca
	SR-77	SR-L-77B							Cerâmica branca
	SR-165	SR-L-165							Cerâmica branca
	SR-173	SR-L-173							Apesar dos parâmetros cerâmicos apresentados serem favoráveis, amostra é inadequada para cerâmica branca devido apresentar trincamento em todas as temperaturas de queima
	SR-232	SR-L-232							Apesar dos parâmetros cerâmicos apresentados serem favoráveis, amostra é inadequada para cerâmica branca devido apresentar trincamento em todas as temperaturas de queima
	SR-239	SR-L-239A							Apesar dos parâmetros cerâmicos apresentados serem favoráveis, amostra é inadequada para cerâmica branca devido apresentar trincamento em todas as temperaturas de queima
	SR-239	SR-L-239B							Apesar dos parâmetros cerâmicos apresentados serem favoráveis, amostra é inadequada para cerâmica branca devido apresentar trincamento em todas as temperaturas de queima

⁽¹⁾- Cor definida por comparação com a Rock-Color Chart (1984)⁽²⁾- Uso definido pelo ITEP (Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco)**Tabela 8.1.2.1 - Características dos Corpos de Prova Secos a 110°C (K2ac)**

Amostra	Estação	Água de amassamento (%)	Retração linear de secagem (%)	Tensão de ruptura à flexão (Kg/cm²)	Cor ⁽¹⁾
SR-L-30	SR-30	43,58	3,20	6,63	Rosa alaranjado acinzentado (5YR 7/2)
SR-L-118	SR-118	31,25	6,20	34,89	Laranja avermelhado moderado (10 R 6/6)
SR-L-239A	SR-239	37,67	3,90	11,22	Branco (N 9)
SR-L-239B	SR-239	44,34	5,40	6,22	Cinza muito claro (N 8)

⁽¹⁾- Cor definida por comparação com a Rock-Color Chart (1984)

Tabela 8.1.2.2 - Características dos Corpos de Prova Após a Queima a 950⁰ (K2ac)

Amostra	Estação	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Massa específica aparente (g/cm ³)	Retração linear (%)	Tensão de ruptura à flexão (Kgf/cm ²)	Cor ⁽¹⁾	Uso segundo ITEP ⁽²⁾	Uso segundo ABNT ⁽³⁾
SR-L-30	SR-30	36,58	50,79	1,39	3,45	6,83	Rosa alaranjado moderado (10 R 7/4)	Inadequada para cerâmica vermelha	Inadequada para cerâmica vermelha
SR-L-118	SR-118 (furo F-11)	21,41	36,81	1,72	0,53	103,06	Laranja avermelhado moderado (10 R 6/6)	Tijolo manual, prensado e furado	Tijolo tipo A, B, C e telhas
SR-L-239A	SR-239 (furo F-27)	31,56	46,34	1,47	3,33	6,63	Branco N 9	Inadequada para cerâmica vermelha	Inadequada para cerâmica vermelha
SR-L-239B	SR-239 (furo F-27)	34,94	49,13	1,41	4,02	7,14	Branco N 9	Inadequada para cerâmica vermelha	Inadequada para cerâmica vermelha

⁽¹⁾: Cor definida por comparação com a Rock-Color Chart (1984)⁽²⁾: Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco⁽³⁾: Associação Brasileira de Normas Técnicas**Tabela 8.1.2.3 - Valores Limites de Parâmetros Cerâmicos Recomendados para o Fabrico de Tijolos e Telhas**

	Massa cerâmica manual, extrudada, prensada	Tijolos manuais e prensados	Tijolos furados	Tijolos tipo A	Tijolos tipo B	Tijolos tipo C	Telhas
ITEP ⁽¹⁾	Tensão de ruptura à flexão (mínima) da massa cerâmica a 110 ⁰ C	15 Kgf/cm ² (1,47 MPa)	25 Kgf/cm ² (2,45 MPa)				30 Kgf/cm ² (2,94 MPa)
	Tensão de ruptura à flexão (mínima) após a queima a 950 ⁰ C	20 Kgf/cm ² (1,96 MPa)	65 Kgf/cm ² (6,37 MPa)				100 Kgf/cm ² (9,80 MPa)
	Absorção de água (máxima) após a queima a 950 ⁰ C	25%	25%				20%
	Cor após a queima a 950 ⁰ C	Avermelhada/rosada	Avermelhada/rosada				Avermelhada/rosada
ABNT ⁽²⁾ : NBR 7170 (1983) e NBR 7172 (1987)	Tensão de ruptura à flexão (mínima) após 110 ⁰ C						
	Tensão de ruptura à flexão (mínima) após 950 ⁰ C			15,30 Kgf/cm ² (1,50 MPa)	25,51 Kgf/cm ² (2,50 MPa)	40,81 Kgf/cm ² (4,0 MPa)	70,0 Kgf/cm ² (4,0 MPa)
	Absorção de água (máxima) após a queima a 950 ⁰ C						20%
	Cor após a queima a 950 ⁰ C						

⁽¹⁾: Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco⁽²⁾: Associação Brasileira de Normas Técnicas

Obs: Tabela adaptada de Riker (2005)

Tabela 8.2.1 - Características dos Corpos de Prova Secos a 110°C (N12nr)

Amostra	Estação	Água de amassamento (%)	Retração linear de secagem (%)	Tensão de ruptura à flexão (Kgf/cm ²)	Cor ⁽¹⁾
SR-L-06	SR-06	38,44	6,80	27,75	Marrom amarelado pálido (10 R 5/4)
SR-L-07	SR-07	38,47	5,60	8,97	Marrom amarelado pálido (10 R 5/4)
SR-L-12	SR-12	30,08	6,10	41,02	Marrom amarelado pálido (10 R 5/4)
SR-L-23	SR-23	31,97	6,40	31,67	Laranja amarelado moderado (10 R 6/6)
SR-L-44	SR-44	37,30	5,50	16,32	Rosa acinzentado (5 R 8/2)
SR-L-188	SR-188	35,26	6,50	30,81	Laranja amarelado moderado (10 R 6/6)
SR-L-189	SR-189	35,46	5,10	24,59	Marrom amarelado pálido (10 R 5/4)
SR-L-190	SR-190	33,64	5,60	21,53	Marrom amarelado pálido (10 R 5/4)

⁽¹⁾: Cor definida por comparação com a Rock-Color Chart (1984)

Tabela 8.2.2 - Características dos Corpos de Prova Após a Queima a 950°C (N12nr)

Amostra	Estação	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Massa específica aparente (g/cm ³)	Retração linear (%)	Tensão de ruptura à flexão (Kgf/cm ²)	Cor ⁽¹⁾	Uso ITEP ⁽²⁾	Uso ABNT ⁽³⁾
SR-L-06	SR-06	27,55	44,19	1,60	2,04	73,57	Laranja avermelhado Moderado (10R 6/6)	Tijolo manual e prensado	Tijolo tipos A,B,C e telhas
SR-L-07	SR-07	29,81	46,17	1,55	2,43	15,71	Laranja avermelhado Moderado (10R 6/6)	Tijolo manual e prensado	Tijolo tipo A e B
SR-L-12	SR-12	18,07	32,53	1,80	0,85	192,03	Laranja avermelhado Moderado (10R 6/6)	Tijolo manual, prensado, furado e telha	Tijolo tipos A,B,C e telhas
SR-L-23	SR-23	22,11	38,10	1,72	0,85	114,89	Laranja avermelhado Moderado (10R 6/6)	Tijolo manual, prensado e furado	Tijolo tipos A,B,C e telhas
SR-L-44	SR-44	28,55	44,17	1,53	3,17	16,32	Rosa acinzentado (5R 8/2)	Inadequada para cerâmica vermelha	Tijolo tipo A
SR-L-188	SR-188	16,95	31,49	1,85	3,96	281,52	Laranja avermelhado moderado (10R 6/6)	Tijolo manual, prensado, furado e telha	Tijolo tipos A,B,C e telhas
SR-L-189	SR-189	22,46	38,48	1,71	3,05	177,85	Rosa alaranjado moderado (10R 7/4)	Tijolo manual e prensado	Tijolo tipos A,B,C e telhas
SR-L-190	SR-190	17,24	32,26	1,88	3,60	183,26	Rosa alaranjado moderado (10R 7/4)	Tijolo manual e prensado	Tijolo tipos A,B,C e telhas

⁽¹⁾: Cor definida por comparação com a Rock-Color Chart (1984)

⁽²⁾: Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco

⁽³⁾: Associação Brasileira de Normas Técnicas

Tabela 8.3.1 - Características dos Corpos de Prova Secos a 110°C (N3ta)

Amostra	Estação	Água de amassamento (%)	Retração linear de secagem (%)	Tensão de ruptura à flexão (Kgf/cm ²)	Cor ⁽¹⁾
SR-L-49	SR-49	27,18	7,30	73,06	Marron claro (5YR 5/6)
SR-L-50	SR-50	27,38	5,70	29,48	Marron amarelado pálido (10 R 5/4)
SR-L-52A	SR-52	30,34	7,40	74,48	Marron claro (5YR 5/6)
SR-L-55A	SR-55	33,62	6,80	37,85	Marron amarelado pálido (10 R 5/4)
SR-L-55B	SR-55	32,83	7,10	45,81	Vermelho pálido (10R 6/2)
SR-L-214D	SR-214	29,45	7,00	82,34	Marron avermelhado pálido (10R 5/4)
SR-L-248	SR-248	32,17	6,00	35,71	Laranja avermelhado moderado (10R 6/6)
SR-L-257	SR-257	34,44	7,00	36,42	Vermelho pálido (10R 6/2)

⁽¹⁾: Cor definida por comparação com a Rock-Color Chart (1984)

Tabela 8.3.2 - Características dos Corpos de Prova Após a Queima a 950°C (N3ta)

Amostra	Estação	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Massa específica aparente (g/cm ³)	Retração linear (%)	Tensão de ruptura à flexão (Kgf/cm ²)	Cor ⁽¹⁾	Uso segundo ITEP ⁽²⁾	Uso segundo ABNT ⁽³⁾
SR-L-49	SR-49	16,66	30,77	1,85	0,54	150,81	Laranja avermelhado moderado (10R 6/6)	Tijolo manual, prensado, furado e telha	Tijolo tipos A,B,C e telhas
SR-L-50	SR-50	22,71	38,41	1,69	0,21	58,46	Laranja avermelhado moderado (10R 6/6)	Tijolo manual e prensado	Tijolo tipo A, B e C
SR-L-52A	SR-52	16,70	30,61	1,83	0,54	224,07	Laranja avermelhado moderado (10R 6/6)	Tijolo manual, prensado, furado e telha	Tijolo tipos A,B,C e telhas
SR-L-55A	SR-55	21,94	37,78	1,72	0,86	137,24	Laranja avermelhado moderado (10R 6/6)	Tijolo manual, prensado, furado e telha	Tijolo tipos A,B,C e telhas
SR-L-55B	SR-55	19,44	34,32	1,77	0,97	177,34	Rosa Alaranjado moderado (10R 7/4)	Tijolo manual, prensado, furado e telha	Tijolo tipos A,B,C e telhas
SR-L-214D	SR-214	15,70	29,12	1,85	1,08	237,44	Laranja avermelhado moderado (10R 6/6)	Tijolo manual, prensado, furado e telha	Tijolo tipos A,B,C e telhas
SR-L-248	SR-248	22,60	37,97	1,68	1,17	111,73	Laranja avermelhado moderado (10R 6/6)	Tijolo manual, Prensado e furado	Tijolo tipos A,B,C e telhas
SR-L-257	SR-257	20,85	36,20	1,74	0,97	187,65	Rosa alaranjado moderado (10R 7/4)	Tijolo manual, prensado e furado	Tijolo tipos A,B,C e telhas

⁽¹⁾: Cor definida por comparação com a Rock-Color Chart (1984)

⁽²⁾: Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco

⁽³⁾: Associação Brasileira de Normas Técnicas

Tabela 8.4.1 - Características dos Corpos de Provas Secos a 110°C (N4apa e N4a)

Amostra	Estação	Unidade Geológica	Água de Amassamento (%)	Retração Linear de Secagem (%)	Tensão de Ruptura à Flexão (Kg/cm ²)	Cor ⁽¹⁾
SR-L-25A	SR-25 (F-01)	N4apa	34,41	7,8	88,97	Marrom amarelado pálido (10YR 6/2)
SR-L-25B	SR-25 (F-01)		25,55	6,4	109,59	Laranja acinzentado (10YR 7/4)
SR-L-31A	SR-31 (F-02)		28,14	7,1	101,32	Laranja acinzentado (10YR 7/4)
SR-L-31B	SR-31 (F-02)		27,21	6,4	118,67	Laranja acinzentado (10YR 7/4)
SR-L-31C	SR-31 (F-02)		21,46	5,5	93,97	Laranja acinzentado (10YR 7/4)
SR-L-51A	SR-51 (F-05)		32,37	7,7	155,61	Laranja acinzentado (10YR 7/4)
SR-L-51B	SR-51 (F-05)		35,32	7,6	189,48	Cinza amarelado (5YR 7/2)
SR-L-53A	SR-53 (F-07)		25,33	5,8	91,93	Marrom amarelado moderado (10YR 5/4)
SR-L-54A	SR-54 (F-08)		29,17	7,2	129,18	Cinza amarelado (5YR 7/2)
SR-L-54B	SR-54 (F-08)		26,50	5,7	73,98	Marrom amarelado pálido (10YR 6/2)
SR-L-83B	SR-83		36,45	8,3	117,04	Cinza amarelado (5YR 7/2)
SR-L-107A	SR-107 (F-10)		22,77	5,0	70,40	Laranja acinzentado (10R 7/4)
SR-L-107B	SR-107 (F-10)		27,90	6,3	97,14	Marrom amarelado pálido (10YR 6/2)
SR-L-121A	SR-121 (F-12)		38,02	8,5	86,02	Cinza oliva claro (5YR 6/1)
SR-L-123	SR-123 (F-13)		24,05	6,2	84,79	Marrom amarelado pálido (10YR 6/2)
SR-L-128A	SR-128 (F-14)		31,20	7,0	71,02	Cinza claro N7
SR-L-132A	SR-132 (F-15)		24,64	5,7	77,95	Marrom amarelado pálido (10YR 6/2)
SR-L-132B	SR-132 (F-15)		28,56	6,4	84,08	Cinza oliva claro (5YR 6/1)
SR-L-133	SR-133 (F-16)		25,35	5,4	64,08	Marrom amarelado pálido (10YR 6/2)
SR-L-151A	SR-151 (F-17)		34,22	7,7	108,36	Marrom amarelado pálido (10YR 6/2)
SR-L-151B	SR-151 (F-17)		29,98	6,7	108,67	Cinza oliva claro (5YR 6/1)
SR-L-152A	SR-152 (F-18)		30,85	8,0	113,06	Marrom amarelado pálido (10YR 6/2)
SR-L-152B	SR-152 (F-18)		26,41	5,4	78,06	Cinza oliva claro (5YR 6/1)
SR-L-175A	SR-175 (F-19)		26,62	6,2	83,36	Laranja acinzentado (10YR 7/4)
SR-L-175C	SR-175 (F-19)		27,99	5,7	81,83	Cinza oliva claro (5YR 6/1)
SR-L-182A	SR-182 (F-20)		27,51	5,0	48,97	Laranja acinzentado (10YR 7/4)
SR-L-191A	SR-191 (F-24)		26,17	3,8	36,63	Laranja acinzentado (10YR 7/4)
SR-L-191B	SR-191 (F-24)		24,93	3,0	26,22	Marrom amarelado pálido (10YR 6/2)
SR-L-240A	SR-240 (F-28)		25,77	2,6	24,18	Marrom amarelado pálido (10YR 6/2)
SR-L-240B	SR-240 (F-28)		25,36	4,0	46,83	Laranja acinzentado (10YR 7/4)
SR-L-256A	SR-256 (F-30)		23,98	3,5	35,71	Marrom amarelado pálido (10YR 6/2)
SR-L-256B	SR-256 (F-30)		23,04	3,5	51,12	Laranja acinzentado (10YR 7/4)
SR-L-258A	SR-258 (F-31)		27,41	3,5	26,22	Marrom amarelado pálido (10YR 6/2)
SR-L-258B	SR-258 (F-31)		29,18	5,3	49,18	Laranja acinzentado (10YR 7/4)
SR-L-75	SR-75	N4a	24,33	3,00	30,71	Marron amarelado pálido (10YR 6/2)

⁽¹⁾: Cor definida por comparação com a Rock-Color Chart (1984)

Tabela 8.4.2 - Características dos Corpos de Prova Após a Queima a 950°C (N4apa e N4a)

Amostra	Estação	Unidade Geológica	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Massa específica aparente (g/cm³)	Retração linear (%)	Tensão de ruptura à flexão (Kg/cm²)	Cor ⁽¹⁾	Aplicabilidade segundo ITEP ⁽²⁾	Aplicabilidade segundo ABNT ⁽³⁾
SR-L-25A	SR-25	N4apa	14,26	26,87	1,89	1,74	474,07	Laranja avermelhado moderado (10R 6/6)	M, P, F e T ⁽⁴⁾	A, B, C e T
SR-L-25B	SR-25		14,15	26,94	1,90	1,18	145,50	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-31A	SR-31		13,17	26,17	1,90	1,18	186,12	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-31B	SR-31		15,69	28,77	1,83	1,06	128,67	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-31C	SR-31		16,10	29,71	1,85	0,53	101,32	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-51A	SR-51		12,63	23,84	1,89	1,19	218,77	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-51B	SR-51		6,82	14,33	2,10	2,60	618,77	"	M, P, F e T ⁽⁴⁾	A, B, C e T
SR-L-53A	SR-53		15,07	28,20	1,87	1,27	191,12	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-54A	SR-54		10,60	21,92	2,06	1,83	316,22	"	M, P, F e T ⁽⁴⁾	A, B, C e T
SR-L-54B	SR-54		17,39	30,27	1,74	0,74	137,14	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-83B	SR-83		0,68	1,54	2,27	5,89	569,07	"	M, P, F e T ⁽⁴⁾	A, B, C e T
SR-L-107A	SR-107		17,09	30,90	1,81	1,05	101,22	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-107B	SR-107		11,27	21,69	1,92	1,81	212,03	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-121A	SR-121		11,76	22,61	1,93	2,40	73,67	"	M, P e F ⁽⁴⁾	A, B, C e T
SR-L-123	SR-123		16,17	29,56	1,83	1,06	157,85	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-128A	SR-128		17,87	31,45	1,76	1,29	214,79	Rosa alaranjado moderado (5YR 8/4)	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-132A	SR-132		15,48	28,29	1,83	0,32	135,40	Laranja avermelhado moderado (10R 6/6)	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-132B	SR-132		17,06	30,63	1,80	0,96	257,03	Rosa alaranjado moderado (5YR 8/4)	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-133	SR-133		18,32	32,24	1,76	1,06	128,97	Laranja avermelhado moderado (10R 6/6)	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-151A	SR-151		11,75	23,04	1,96	1,62	147,95	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-151B	SR-151		13,94	26,25	1,88	1,39	257,75	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-152A	SR-152		9,54	19,26	2,02	1,63	357,65	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-152B	SR-152		16,48	29,63	1,80	0,21	145,81	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-175A	SR-175		13,68	26,04	1,90	0,85	247,44	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-175C	SR-175		14,08	25,78	1,83	1,38	252,24	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-182A	SR-182		15,13	27,99	1,85	2,42	229,38	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-191A	SR-191		18,71	33,21	1,78	3,01	149,08	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-191B	SR-191		17,95	31,76	1,77	2,68	134,99	"	M, P e F	A, B, C e T
SR-L-240A	SR-240		23,98	37,82	1,58	0,21	57,14	"	M e P	A, B e C
SR-L-240B	SR-240		19,81	33,34	1,69	0,00	93,47	"	M, P e F	A, B, C e T
SR-L-256A	SR-256		20,40	34,46	1,69	0,52	57,55	"	M e P	A, B e C
SR-L-256B	SR-256		18,77	32,66	1,74	0,21	98,16	"	M, P e F	A, B, C e T
SR-L-258A	SR-258		23,04	37,40	1,62	0,93	81,63	"	M, P e F	A, B, C e T
SR-L-258B	SR-258		17,52	30,95	1,77	1,58	219,99	"	M, P, F e T	A, B, C e T
SR-L-75	SR-75	N4a	22,95	37,16	1,66	0,62	47,44	"	M e P	A, B e C

⁽¹⁾: Cor definida por comparação com a Rock-Color Chart (1984)⁽²⁾: Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco⁽³⁾: Associação Brasileira de Normas Técnicas⁽⁴⁾: Material com dificuldade de produção devido apresentar alta plasticidade

A: tijolo tipo A; B: tijolo tipo B; C: tijolo tipo C

M: tijolo manual; P: tijolo prensado; F: tijolo furado; T: telha

Tabela 9.1.1 - Reserva de Argila para Cerâmica Vermelha no Município de Autazes

Estação	Amostra	Unidade Geológica	Status	Localização		Espessura de minério (m)	Área de Influência (m²)	Reserva Inferida (m³)	Aplicação	
				Latitude (S)	Longitude (W)				Segundo ITEP ⁽²⁾	Segundo ABNT ⁽³⁾
SR-06 ⁽¹⁾	SR-L-06	N12nr	Depósito	3° 35' 4,4"	59° 7' 35,5"	1,0	250.000	250.000	Tijolos manuais e prensados	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-07 ⁽¹⁾	SR-L-07	N12nr	Depósito	3° 37' 55"	59° 7' 56,2"	2,0	250.000	500.000	Inadequada	Tijolo Tipo A
SR-12 ⁽¹⁾	SR-L-12	N12nr	Depósito	3° 33' 35,2"	59° 13' 44,9"	4,0	250.000	1.000.000	Tijolos manuais, Prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
Reserva total								1.750.000		

⁽¹⁾ Perfil aflorante⁽²⁾ Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco⁽³⁾ Associação Brasileira de Normas Técnicas**Tabela 9.1.2 - Reserva de Argila para Cerâmica Vermelha no Município de Boa Vista do Ramos**

Estação	Amostra	Unidade Geológica/ Status	Localização		Espessura de minério (m)	Área de Influência (m²)	Reserva Inferida (m³)	Aplicação	
			Latitude (S)	Longitude (W)				Segundo ITEP ⁽²⁾	Segundo ABNT ⁽³⁾
SR-248 (Furo F-29)	SR-L-248	N3ta/ Depósito	3° 06' 24,0"	57° 39' 10,3"	4,0	4.000.000	16.000.000	Tijolos manuais, prensados e furados	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-257 ⁽¹⁾	SR-L-257	N3ta/ Depósito	3° 04' 31,0"	57° 40' 4,4"	4,0	4.000.000	16.000.000	Tijolos manuais, prensados e furados	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-256 (Furo F-30)	SR-L-256A SR-L-256B	N4apa/ Depósito	2° 58' 58,4"	57° 35' 48,0"	5,8	250.000	1.450.000	Tijolos manuais, prensados e furados	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-258 (Furo F-31)	SR-L-258A SR-L-258B	N4apa/ Depósito	3° 5' 33,6"	57° 41' 48,8"	6,4	1.000.000	6.400.000	Tijolos manuais, prensados e furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
Reserva Total							39.850.000		

⁽¹⁾ Perfil aflorante⁽²⁾ Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco⁽³⁾ Associação Brasileira de Normas Técnicas**Tabela 9.1.3 - Reserva de Argila para Cerâmica Vermelha no Município de Careiro da Várzea**

Estação	Amostra	Unidade Geológica/ Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m²)	Reserva Inferida (m³)	Aplicação	
			Latitude (S)	Longitude (W)				Segundo ITEP ⁽²⁾	Segundo ABNT ⁽³⁾
SR-83 ⁽¹⁾	SR-L-83B	N3ta/ Depósito	3° 12' 19,7"	59° 25' 11,6"	3,0	1.000.000	3.000.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos Tipo A,B,C e telhas
Reserva Total							3.000.000		

⁽¹⁾ Perfil aflorante⁽²⁾ Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco⁽³⁾ Associação Brasileira de Normas Técnicas

Tabela 9.1.4 - Reserva de Argila para Cerâmica Vermelha no Município de Itacoatiara

Estação	Amostra	Unidade Geológica/ Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m ²)	Reserva Inferida (m ³)	Aplicação	
			Latitude (S)	Longitude (W)				Segundo ITEP ⁽²⁾	Segundo ABNT ⁽³⁾
SR-23 ^(*)	SR-L-23	N12nr/ Depósito	3° 11' 44,5"	58° 44' 28,4"	3,0	250.000	750.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-25 (Furo F-01)	SR-L-25A SR-L-25B	N4apa/ Depósito	3° 6' 21,7"	58° 25' 0,9"	4,0	4.000.000	16.000.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-31 (Furo F-02)	SR-L-31A SR-L-31B SR-L-31C	N4apa/ Mina	3° 00' 20,8"	58° 32' 3,7"	6,0	250.000	1.500.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-51 (Furo F-05)	SR-L-51A SR-L-51B	N4apa/ Depósito	3° 5' 58,8"	58° 24' 17"	6,35	4.000.000	25.400.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-107 (Furo F-10)	SR-L-107A SR-L-107B	N4apa/ Depósito	3° 18' 31,4"	58° 46' 6,7"	10,4	1.000.000	10.400.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-75 ^(*)	SR-L-75	N4a/ Depósito	3° 13' 37,6"	59° 3' 41,5"	5,0	250.000	1.250.000	Tijolos Manuais e Prensados	Tijolos tipo A,B e C
Reserva Total							53.300.000		

^(*) Perfil aflorante⁽²⁾ Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco⁽³⁾ Associação Brasileira de Normas Técnicas**Tabela 9.1.5 - Reserva de Argila para Cerâmica Vermelha no Município de Itapiranga**

Estação	Amostra	Unidade Geológica/ Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m ²)	Reserva Inferida (m ³)	Aplicação	
			Latitude (S)	Longitude (W)				Segundo ITEP ⁽¹⁾	Segundo ABNT ⁽²⁾
SR-55 (Furo F-09)	SR-L-55A SR-L-55B	N3ta/ Depósito	2° 41' 56,9"	58° 00' 4,4"	4,5	1.000.000	4.500.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-54 (Furo F-08)	SR-L-54A SR-L-54B	N4apa/ Depósito	2° 40' 20,8"	57° 58' 49,9"	9,0	1.000.000	9.000.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-132 (Furo F-15)	SR-L-132A SR-L-132B	N4apa/ Depósito	2° 35' 4,8"	57° 51' 48,9"	5,3	1.000.000	5.300.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-133 (Furo F-16)	SR-L-133	N4apa/ Depósito	2° 36' 13,5"	57° 53' 19,9"	4,3	1.000.000	4.300.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
Reserva Total							23.100.000		

⁽¹⁾ Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco⁽²⁾ Associação Brasileira de Normas Técnicas

Tabela 9.1.6 - Reserva de Argila para Cerâmica Vermelha no Município de Maués

Estação	Amostra	Unidade Geológica/ Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m ²)	Reserva Inferida (m ³)	Aplicação	
			Latitude (S)	Longitude (W)				Segundo ITEP ⁽¹⁾	Segundo ABNT ⁽²⁾
SR-240 (Furo F-28)	SR-L-240A SR-L-240B	N4apa/ Depósito	3°22' 51,2"	57° 45' 16,4"	4,6	1.000.000	4.600.000	Tijolos manuais, prensados e furados	Tijolos tipo A, B, C e em parte para telhas
SR-239 Furo F-27	SR-L-239A SR-L-239B	K2ac/ Mina	3°22' 16,9"	57° 42' 22,6"	5,9	-	*	Inadequada para cerâmica vermelha	Inadequada para cerâmica vermelha
Reserva Total							4.600.000		

⁽¹⁾ Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco⁽²⁾ Associação Brasileira de Normas Técnicas

*: Não foi considerado reserva haja vista a baixa resistência mecânica apresentada pelos materiais

Tabela 9.1.7 - Reserva de Argila para Cerâmica Vermelha no Município de Nova Olinda do Norte

Estação	Amostra	Unidade Geológica/ Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m ²)	Reserva Inferida (m ³)	Aplicação	
			Latitude (S)	Longitude (W)				Segundo ITEP ⁽¹⁾	Segundo ABNT ⁽²⁾
SR-188 (Furo F-21)	SR-L-188	N12nr/ Mina	3° 53' 36,1"	59° 04' 57,4"	2,8	250.000	700.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A, B, C e telhas
SR-189 (Furo F-22)	SR-L-189	N12nr/ Depósito	3° 51' 9,1"	59° 51' 9,1"	5,2	250.000	1.300.000	Tijolos manuais e prensados	Tijolos tipo A, B, C e telhas
SR-190 (Furo F-23)	SR-L-190	N12nr/ Depósito	3°54'49,2"	59° 5'23,7"	4,0	250.000	1.000.000	Tijolos manuais e prensados	Tijolos tipo A, B, C e telhas
SR-182 (Furo F-20)	SR-L-182A	N4apa/ Depósito	3° 41' 5,8"	59° 04' 48"	4,0	4.000.000	16.000.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A, B, C e telhas
SR-191 (Furo F-24)	SR-L-191A SR-L-191B	N4apa/ Depósito	3° 51' 47,8"	59° 03' 53,3"	5,4	50.000	270.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A, B, C e telhas
Reserva Total							19.270.000		

⁽¹⁾ Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco⁽²⁾ Associação Brasileira de Normas Técnicas

Tabela 9.1.8 - Reserva de Argila para Cerâmica Vermelha no Município de Silves

Estação	Amostra	Unidade Geológica/ Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m ²)	Reserva Inferida (m ³)	Aplicação	
			Latitude (S)	Longitude (W)				Segundo ITEP ⁽¹⁾	Segundo ABNT ⁽²⁾
SR-49 (Furo F-03)	SR-L-49	N3ta/ Depósito	2° 51' 28,5"	58° 14' 35,3"	5,35	4.000.000	21.400.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-50 (Furo F-04)	SR-L-50	N3ta/ Depósito	2° 51' 29,9"	58° 17' 3,6"	6,0	4.000.000	24.000.000	Tijolos manuais e prensados	Tijolos tipo A,B,C
SR-52 (Furo F-06)	SR-L-52A	N3ta/ Depósito	2° 56' 1,2"	58° 17' 15,1"	5,0	4.000.000	20.000.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-53 (Furo F-07)	SR-L-53A	N4apa/ Depósito	2° 53' 24,5"	58° 09' 31,6"	5,35	4.000.000	21.400.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-151 (Furo F-17)	SR-L-151A SR-L-151B	N4apa/ Depósito	2° 50' 52,5"	58° 10' 41,3"	9,45	4.000.000	37.800.000	Tijolos manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos tipo A,B,C e telhas
SR-152 (Furo F-18)	SR-L-152A SR-L-152B	N4apa/ Depósito	2° 51' 55,4"	58° 12' 18,1"	8,6	4.000.000	34.400.000	Tijolos Manuais e Prensados	Tijolos tipo A,B e C
Reserva Total							159.000.000		

⁽¹⁾ Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco⁽²⁾ Associação Brasileira de Normas Técnicas**Tabela 9.1.9 - Reserva de Argila para Cerâmica Vermelha no Município de Uruará**

Estação	Amostra	Unidade Geológica/ Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m ²)	Reserva Inferida (m ³)	Aplicabilidade	
			Latitude (S)	Longitude (W)				Segundo ITEP ⁽¹⁾	Segundo ABNT ⁽²⁾
SR-123 (Furo F-13)	SR-L-123	N4apa/ Depósito	2° 33' 2,5"	57° 46' 44,7"	2,2	250.000	550.000	Tijolos Manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos Tipo A,B,C e telhas
SR-128 (Furo F-14)	SR-L-128A	N4apa/ Depósito	2° 32' 20,5"	57° 44' 57,2"	3,5	1.000.000	3.500.000	Tijolos Manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos Tipo A,B,C e telhas
Reserva Total							4.050.000		

⁽¹⁾ Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco⁽²⁾ Associação Brasileira de Normas Técnicas

Tabela 9.1.10 - Reserva de Argila para Cerâmica Vermelha no Município de Urucurituba

Estação	Amostra	Unidade Geológica/ Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m ²)	Reserva Inferida (m ³)	Aplicação	
			Latitude (S)	Longitude (W)				Segundo ITEP ⁽¹⁾	Segundo ABNT ⁽²⁾
SR-118 (Furo F-11)	SR-L-118	K2ac/ Mina	3° 07' 21,7"	58° 07' 45,4"	3,2	1.000.000	3.200.000	Tijolos manuais, prensados e furados	Tijolos Tipo A,B,C e Telhas
SR-175 (Furo F-19)	SR-L-175A SR-L-175C	N4apa/ Depósito	3° 05' 22,4"	58° 09' 32,2"	8,7	1.000.000	8.700.000	Tijolos Manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos Tipo A,B,C e telhas
SR-214 (Furo F-25)	SR-L-214D	N3ta/ Depósito	3° 00' 5,3"	58° 01' 28,9"	4,5	250.000	1.125.000	Tijolos Manuais, prensados, furados e telhas	Tijolos Tipo A,B,C e telhas
Reserva Total							13.025.000		

⁽¹⁾ Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco⁽²⁾ Associação Brasileira de Normas Técnicas**Tabela 9.2.1 - Reserva de Areia no Município de Boa Vista do Ramos**

Estação	Amostra	Unidade Geológica	Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m ²)	Reserva Inferida (m ³)
				Latitude (S)	Longitude (W)			
SR-252	SR-S-252	N12nr	Mina	2° 55' 42"	57° 33' 35,3"	1,5	250.000	375.000
SR-254	SR-S-254	N12nr	Mina	2° 58' 23,23"	57° 32' 47,7"	2,0	20.000	40.000
SR-255	SR-S-255	K2ac	Mina	3° 00' 10,3"	57° 35' 38,7"	2,0	10.000	20.000
Total								435.000

Tabela 9.2.2 - Reserva de Areia no Município de Careiro da Várzea

Estação	Amostra	Unidade Geológica	Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m ²)	Reserva Inferida (m ³)
				Latitude (S)	Longitude (W)			
SR-22	SR-S-22	N12nr	Mina	3° 22' 59,9"	59° 16' 9,2"	2,0	25.000	50.000
Total								50.000

Tabela 9.2.3 - Reserva de Areia no Município de Itacoatiara

Estação	Amostra	Unidade Geológica	Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m²)	Reserva Inferida (m³)
				Latitude (S)	Longitude (W)			
SR-32	SR-S-32	K2ac	Depósito	3° 3' 23,3"	58° 43' 2,8"	2,0	20.000	40.000
SR-61	SR-S-61	K2ac	Mina	3° 4' 17,1"	59° 19' 36,6"	4,0	75.000	300.000
Total								340.000

Tabela 9.2.4 - Reserva de Areia no Município de Itapiranga

Estação	Amostra	Unidade Geológica	Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m²)	Reserva Inferida (m³)
				Latitude (S)	Longitude (W)			
SR-S-47	SR-S-47	K2ac	Mina	2° 43' 4,8"	58° 03' 45,8"	2,0	150.000	300.000
Total								300.000

Tabela 9.2.5 - Reserva de Areia no Município de Silves

Estação	Amostra	Unidade Geológica	Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m²)	Reserva Inferida (m³)
				Latitude (S)	Longitude (W)			
SR-40	SR-S-40	K2ac	Depósito	2° 41' 53,4"	58° 15' 25,5"	2,0	20.000	40.000
SR-153	SR-S-153	N4a	Mina	2° 49' 32,1"	58° 13' 51,9"	3,0	40.000	120.000
SR-154	SR-S-154	N4a	Depósito	2° 48' 16,5"	58° 14' 34,6"	3,0	40.000	120.000
Total								280.000

Tabela 9.2.6 - Reserva de Areia no Município de Urucurituba

Estação	Amostra	Unidade Geológica	Status	Localização		Espessura de Minério (m)	Área de Influência (m²)	Reserva Inferida (m³)
				Latitude (S)	Longitude (W)			
SR-116	SR-S-116	K2ac	Mina	3° 9' 46,8"	58° 07' 37,8"	4,0	150.000	600.000
SR-211	SR-S-211	N4a	Depósito	2° 57' 43,9"	58° 04' 48,2"	2,0	20.000	40.000
Total								640.000

Tabela 9.2.7 - Química de Óxidos das Areias Estudadas

Unidade geológica	Amostra	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	MgO (%)	CaO (%)	Na ₂ O ₃ (%)	K ₂ O (%)	TiO ₂ (%)	P ₂ O ₅ (%)	MnO (%)	Cr ₂ O ₃ (%)	P.F. (%)	Total (%)
K2ac	SR-S-32	94,19	0,73	0,17	0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,53	0,03	0,01	0,001	3,8	99,48
	SR-S-40	94,16	0,18	0,09	<0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,71	0,01	0,01	0,003	3,7	98,89
	SR-S-47	94,76	0,49	0,26	0,01	0,02	<0,01	<0,04	0,95	0,02	0,02	0,002	2,1	98,62
	SR-S-61	95,67	0,09	<0,04	<0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,43	0,01	<0,01	<0,001	1,5	97,73
	SR-S-116	87,36	4,56	0,47	0,03	0,01	<0,01	<0,04	1,71	0,04	0,03	0,001	4,2	98,42
	SR-S-255	96,06	0,21	0,21	<0,01	<0,01	<0,01	<0,04	1,45	<0,01	0,02	0,003	0,6	98,57
Média		93,7	1,04	0,2	0,01	0,01	<0,01	<0,04	0,96	0,02	0,01	0,003	2,65	98,45
N12nr	SR-S-22	85,92	6,53	2,18	0,04	0,01	0,03	0,26	0,49	0,02	<0,01	0,003	4,5	99,99
	SR-S-252	92,56	0,35	<0,04	0,02	0,01	<0,01	<0,04	1,64	0,02	0,01	0,006	1,3	95,96
	SR-S-254	95,59	0,18	0,05	0,01	<0,01	<0,01	<0,04	0,9	0,03	0,01	0,008	1,7	98,49
Média		91,35	2,35	0,72	0,02	0,01	0,01	0,11	1,01	0,02	0,01	0,005	2,5	98,14
N4a	SR-S-153	94,71	1,42	0,44	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,7	<0,01	0,02	<0,001	1,8	99,16
	SR-S-154	96,48	1,2	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,35	0,02	0,01	<0,001	1,5	99,68
	SR-S-211	78,3	7,49	5,55	0,93	1,08	1	1,4	1,54	0,13	0,08	0,013	2,1	99,62

Tabela 9.3.1 - Ocorrências de Arenito da Fácies “Arenito Manaus” que Podem Servir como Brita

Município	Estação	Amostra	Localização	
			Latitude (S)	Longitude (W)
Manaus	SR-64	SR-R-64	3° 02' 13,9"	59° 27,0' 8,1"
	SR-80	SR-R-80B	3° 08' 41,2"	59° 20,0' 29,1"
Itacoatiara	SR-72	SR-R-72	3° 06' 35,9"	59° 07,0' 56,9"
	SR-73	SR-R-73	3° 06' 21,3"	59° 11,0' 28,3"
	SR-145	SR-R-145	3° 02' 53,2"	58° 34,0' 28,0"
	SR-149	SR-R-149	2° 49' 51,2"	58° 16,0' 19,2"
Maués	SR-164	SR-R-164	3° 39' 28,5"	57° 34,0' 36,7"
	SR-166	SR-R-166	3° 39' 38,7"	57° 37,0' 22,9"
	SR-265	SR-R-265	3° 42' 21,6"	57° 55,0' 50,9"

Tabela 9.4.1 - Potencialidade de Caulim

Município	Estação	Amostra	Unidade Geológica	Espessura do minério (m)	Status	Localização	
						Latitude (S)	Longitude (W)
Silves	SR-35	SR-L-35	K2ac	1,0	Ocorrência	2° 46' 51,0"	58° 27' 44,3"
	SR-36	-	K2ac	4,0	Ocorrência	2° 45' 20,8"	58° 21' 54,1"
	SR-38	-	K2ac	10,0	Ocorrência	2° 44' 01,7"	58° 19' 22,0"
	SR-39	-	K2ac	10,0	Ocorrência	2° 42' 30,8"	58° 16' 43,6"
Itacoatiara	SR-59	-	K2ac	3,0	Ocorrência	3° 06' 46,6"	59° 18' 57,1"
	SR-60	-	K2ac	6,0	Ocorrência	3° 06' 08,8"	59° 20' 30,8"
	SR-77	SR-L-77B	K2ac	2,5	Ocorrência	3° 10' 19,8"	59° 08' 09,3"
	SR-135	SR-L-135A e B	N12nr	5,5	Ocorrência	3° 09' 13,7"	58° 48' 28,0"
	SR-136	SR-L-136	K2ac	3,0	Ocorrência	3° 07' 39,2"	58° 50' 04,2"
	SR-146	-	K2ac	2,5	Ocorrência	3° 0' 13,9"	58° 33' 31,0"
	SR-148	SR-L-148	K2ac	4,0	Ocorrência	2° 58' 0' 31,2"	58° 28' 22,5"
Manaus	SR-66	SR-R-66	K2ac	3,0	Ocorrência	3° 04' 0' 19,1"	59° 26' 50,8"
Itapiranga	SR-42	SR-S-42	K2ac	6,0	Ocorrência	2° 38' 0' 19,7"	58° 03' 07,9"
	SR-131	-	K2ac	6,0	Ocorrência	2° 31' 0' 21,4"	58° 12' 45,7"
Maués	SR-155	SR-S-155	K2ac	10,0	Ocorrência	3° 58' 0' 16,2"	57° 33' 47,1"
	SR-165	SR-L-165	K2ac	1,5	Ocorrência	3° 36' 0' 19,3"	57° 33' 48,6"
	SR-169	SR-R-169	K2ac	0,7	Ocorrência	3° 32' 0' 11,8"	57° 46' 24,8"
	SR-170	-	N12nr	2,0	Ocorrência	3° 29' 0' 13,2"	57° 36' 39,5"
	SR-173	SR-L-173	K2ac	3,5	Ocorrência	3° 25' 0' 23,7"	57° 41' 37,3"
	SR-232	SR-L-232	K2ac	2,0	Ocorrência	3° 23' 0' 30,8"	57° 40' 08,0"
	SR-233	SR-L-233	K2ac	2,0	Ocorrência	3° 24' 0' 12,6"	57° 32' 06,0"
	SR-235	-	N12nr	2,0	Ocorrência	3° 23' 0' 43,6"	57° 34' 08,4"
Urucurituba	SR-239	SR-L-239A e B	K2ac	5,9	Mina	3° 22' 0' 16,9"	57° 42' 22,6"
	SR-117	-	K2ac	7,0	Ocorrência	3° 07' 0' 17,0"	58° 06' 46,8"

Tabela 9.5.1 - Potencialidade de Laterita Ferruginosa Relacionada à Formação Alter do Chão

Município	Estação	Amostra	Espessura (m)	Status	Localização	
					Latitude (S)	Longitude (W)
Itacoatiara	SR-24	SR-R-24	3,0	Ocorrência	3° 8,0' 58,8"	58° 26' 40,3"
	SR-28	SR-R-28	4,0	Ocorrência	3° 6,0' 46,3"	58° 33' 38,8"
	SR-29	SR-R-29	2,0	Ocorrência	3° 8,0' 0,3"	58° 28' 24,3"
	SR-58	SR-R-58D	1,0	Ocorrência	3° 0,0' 41,5"	58° 41' 44,8"
	SR-59	SR-R-59	2,0	Ocorrência	3° 6,0' 46,6"	59° 18' 57,1"
	SR-60	-	0,5	Ocorrência	3° 6,0' 8,8"	59° 20' 30,8"
	SR-77	-	1,0	Ocorrência	3° 10,0' 19,8"	59° 08' 9,3"
	SR-80	SR-R-80A	1,7	Ocorrência	3° 8,0' 41,2"	59° 20' 29,1"
Itapiranga	SR-104	SR-R-104A	2,0	Ocorrência	3° 15,0' 16,1"	58° 55' 21,6"
	SR-114	SR-R-114	2,5	Ocorrência	3° 13,0' 6,9"	58° 13' 35,6"
	SR-41	SR-R-41	0,5	Ocorrência	2° 37,0' 24,8"	58° 05' 5,4"
	SR-42	SR-R-42	2,0	Ocorrência	2° 38,0' 19,7"	58° 03' 7,9"
	SR-56	SR-R-56	1,0	Ocorrência	2° 43,0' 58,4"	58° 03' 6,2"
Manaus	SR-57	SR-R-57	0,5	Ocorrência	2° 43,0' 39,6"	58° 05' 45,4"
	SR-130	-	blocos	Ocorrência	2° 31,0' 21,4"	58° 12' 45,7"
	SR-63	SR-R-63	1,0	Ocorrência	3° 0,0' 19,6"	59° 28' 57,5"
	SR-64	-	0,5	Ocorrência	3° 2,0' 13,9"	59° 27' 8,1"
Careiro da Várzea	SR-67	SR-R-67	1,0	Ocorrência	3° 3,0' 12,0"	59° 24' 51,2"
	SR-81	SR-R-81	2,0	Ocorrência	3° 8,0' 26,1"	59° 25' 0,0"
	SR-101	-	0,8	Ocorrência	3° 24,0' 50,5"	59° 20' 11,0"
Urucurituba	SR-115	-	1,5	Ocorrência	3° 11,0' 3,2"	58° 11' 22,4"
Silves	SR-48	SR-R-48	1,0	Mina	2° 48,0' 42,9"	58° 12' 01,0"
Maués	SR-155	SR-R-155	0,5	Ocorrência	3° 58,0' 16,2"	57° 33' 47,1"
	SR-157	-	blocos	Ocorrência	3° 53,0' 37,2"	57° 31' 25,8"
	SR-161	-	blocos	Ocorrência	3° 45,0' 37,5"	57° 31' 37,5"
	SR-162	SR-R-162	1,5	Ocorrência	3° 43,0' 24,0"	57° 31' 53,3"
	SR-165	-	1,0	Ocorrência	3° 36,0' 19,1"	57° 33' 48,6"
	SR-168	-	1,0	Ocorrência	3° 30,0' 43,5"	57° 40' 52,6"
	SR-173	SR-R-173	1,0	Ocorrência	3° 25,0' 23,7"	57° 41' 37,7"
	SR-238	-	0,5	Ocorrência	3° 18,0' 23,6"	57° 40' 46,2"
	SR-260	-	1,0	Ocorrência	3° 52,0' 35,5"	57° 52' 32,9"
Autazes	SR-275	-	1,0	Ocorrência	3° 36,0' 22,2"	58° 13' 19,0"
	SR-184	SR-R-184B	3,0	Ocorrência	3° 32,0' 35,2"	58° 55' 7,0"
Nova Olinda do Norte	SR-203	SR-R-203A	1,0	Ocorrência	3° 57,0' 57,8"	59° 08' 34,6"
	SR-278	-	1,0	Ocorrência	3° 41,0' 30,9"	58° 17' 44,9"
Boa Vista do Ramos	SR-224	-	1,5	Ocorrência	3° 18,0' 30,6"	58° 00' 50,9"

Tabela 9.5.2 - Potencialidade de Laterita Ferruginosa da Formação Novo Remanso

Município	Estação	Amostra	Espessura (m)	Status	Localização	
					Latitude (S)	Longitude (W)
Autazes	SR-01	SR-R-01	1,4	Mina	3°36,0'42,4"	59°29'01,2"
	SR-03	SR-L-03B	1,2	Ocorrência	3°31,0'5,9"	59°17'02,4"
	SR-04	SR-L-04B	3,0	Ocorrência	3°341,0'39,1"	59°08'05,4"
	SR-10	-	2,5	Mina	3°51,0'9,1"	59°13'19,2"
	SR-18	SR-R-18	2,5	Ocorrência	3°29,0'13,9"	59°03'45,4"
	SR-184	SR-R-184	0,6	Ocorrência	3°32,0'35,2"	58°55'07,0"
Itacoatiara	SR-26	-	1,5	Ocorrência	3°4,0'41,9"	58°28'56,9"
	SR-27	-	0,2	Ocorrência	2°59'21,3"	58°27'03,7"
	SR-34	SR-R-34A	1,5	Ocorrência	3°13,0'6,7"	59°01'27,8"
	SR-104	SR-104A	2,0	Ocorrência	3°15,0'16,1"	58°55'21,6"
	SR-105	-	2,0	Ocorrência	3°16'51,0"	58°52'33,2"
	SR-106	-	1,0	Ocorrência	3°18'03,2"	58°51'01,9"
Careiro da Várzea	SR-96	SR-R-96	2,0	Ocorrência	3°21'22,5"	59°17'16,0"
Maués	SR-167	SR-R-167	1,0	Ocorrência	3°34'12,4"	57°39'55,2"
	SR-171	SR-R-171	1,0	Ocorrência	3°29'34,5"	57°39'48,1"
	SR-269	-	1,5	Ocorrência	3°30'58,2"	58°03'17,0"
Nova Olinda do Norte	SR-183	SR-R-183A	0,8	Ocorrência	3°45'14,3"	59°03'23,7"
	SR-195	SR-R-195A	1,0	Ocorrência	3°57'16,4"	58°47'17,4"
	SR-203	SR-R-203B	1,5	Ocorrência	3°57'57,8"	59°08'43,6"
	SR-280	SR-R-280B	1,0	Ocorrência	3°53'07,7"	58°21'25,9"
	SR-283	SR-R-283B	2,0	Ocorrência	3°49'25,6"	58°18'10,8"
Borba	SR-196	SR-R-196B	2,0	Ocorrência	3°56'20,0"	58°47'44,2"
Urucurituba	SR-212	SR-R-212	2,5	Ocorrência	2°57'30,3"	58°03'43,9"
	SR-215	SR-R-215	0,3	Ocorrência	2°58'28,8"	58°00'11,3"
	SR-225	-	0,5	Ocorrência	3°16'20,1"	57°59'23,8"
Boa Vista do Ramos	SR-230	-	1,0	Ocorrência	3°09'15,6"	57°51'3,8"
	SR-241	-	0,5	Ocorrência	3°12'40,7"	57°30'22,9"
	SR-242	-	0,5	Ocorrência	3°09'47,2"	57°31'47,1"
	SR-243	SR-R-243B	2,0	Ocorrência	3°04'28,4"	57°33'36,0"
	SR-250	-	1,0	Ocorrência	2°54'02,2"	57°32'25,0"
	SR-251	SR-R-251	1,0	Mina	Mina	57°32'47,2"
	SR-253	SR-R-253	1,0	Mina	2°55'59,6"	57°33'45,8"

Tabela 9.6.1 - Potencialidade de Turfa na unidade N4apa

Município	Estação	Amostra	Espessura (m)	Status	Localização	
					Latitude (S)	Longitude (W)
Careiro da Várzea	SR-84	SR-L-84	1,5	Ocorrência	3° 11'27,2"	59° 21'38,8"
	SR-85	SR-L-85	0,8	Ocorrência	3° 13'15,1"	59° 17'30,2"
	SR-90	SR-L-90A	0,8	Ocorrência	3° 18'25,0"	59° 15'01,0"
Itacoatiara	SR-108	SR-L-108	0,3	Ocorrência	3° 18'09,9"	58° 45'12,1"
	SR-113	SR-L-113A	1,0	Ocorrência	3° 12'04,3"	58° 21'23,3"
Urucará	SR-128 (F-14)	SR-L-128B	0,1	Ocorrência	2° 32'20,8"	57° 44'57,2"
Nova Olinda do Norte	SR-187	SR-L-187A	1,0	Ocorrência	3° 39'35,5"	59° 03'01,5"
Borba	SR-198	SR-L-113A	0,5	Ocorrência	3° 52'12,7"	58° 50'54,8"
Boa Vista do Ramos	SR-219	SR-L-113A	1,5	Ocorrência	3° 07'02,4"	57° 53'40,9"
Urucurituba	SR-120	-	0,5mm	Ocorrência	2° 51'07,2"	58° 01'51,1"
	SR-121 (F-12)	SR-L-121B	1,8	Ocorrência	2° 39'58,7"	57° 39'52,4"
	SR-121 (F-12)	SR-L-121C	3,2	Ocorrência	2° 39'58,7"	57° 39'52,4"
	SR-175 (F-19)	SR-L-175B	0,2	Ocorrência	3° 05'22,4"	58° 09'32,2"
	SR-217	SR-L-217C	2,5	Ocorrência	2° 39'58,7"	57° 39'52,4"

Tabela 9.6.2 - Características das Turfas da Região da Ilha Tupinambarana (Reis & Figueiredo, 1983)

Nº de amostras estudadas	Umidade Higroscópica (%)	Cinzas (b.s %)	Voláteis (b.s %)	Poder calorífico (b.s. Kcal/kg)	Carbono fixo (%)
47	4,21 a 69,65	14,14 a 89,90	10,19 a 48,11	766 a 3.425	0,34 a 23,08
3	60,65 a 78,50	18,57 a 28,70	46,50 a 58,51	3.551,64 a 4.571,55	20,52 a 24,80