



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS GEOGRÁFICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

GEOAMBIENTES, LITOTOPOSSEQUÊNCIA E CARACTERÍSTICAS
FÍSICO-HÍDRICAS DE SOLOS ARENOSOS DA BACIA DO TUCANO, BAHIA

ROBERTO DA BOA VIAGEM PARAHYBA

TESE DE DOUTORAMENTO

Recife
2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS GEOGRÁFICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ROBERTO DA BOA VIAGEM PARAHYBA

GEOAMBIENTES, LITOTOPOSEQUÊNCIA E CARACTERÍSTICAS
FÍSICO-HÍDRICAS DE SOLOS ARENOSOS DA BACIA DO TUCANO, BAHIA

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Maria do Socorro B. Araújo

COORIENTADOR: Prof. Dr. Brivaldo Gomes de Almeida

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), **como um dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Geografia.**

Recife
2013

Catálogo na fonte
Bibliotecária Maria do Carmo de Paiva, CRB4-1291

- P222g Parahyba, Roberto da Boa Viagem.
Geoambientes, litotoposequência e características físico-hídricas de solos arenosos da Bacia do Tucano, Bahia. – Recife: O autor, 2013.
269 f. : il. ; 30 cm.
- Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro B. Araújo.
Coorientador: Prof. Dr. Brivaldo Gomes de Almeida.
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco. CFCH.
Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2013.
Inclui referências e anexos.
1. Geografia. 2. Mapeamento do solo. 3. Solo - Uso. 4. Solos arenosos. 5. Porosidade. I. Araújo, Maria do Socorro B. (Orientadora). II. Almeida, Brivaldo Gomes de (Coorientador). III Título.
- 910 CDD (22.ed.) UFPE (CFCH2013-44)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS - CFCH
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS GEOGRÁFICAS - DCG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGeo**



ROBERTO DA BOA VIAGEM PARAHYBA

**“GEOAMBIENTES, LITOTOPOSSEQUÊNCIA E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-
HÍDRICAS DE SOLOS ARENOSOS DA BACIA DO TUCANO, BAHIA”**

Tese defendida e _____ pela comissão examinadora:

Profa. Dra. Maria do Socorro Bezerra de Araújo
(1º examinador – orientadora – DCG/UFPE)

Prof. Dr. Marcus Metri Correa
(2º examinador – DTR/UFRPE)

Prof. Dr. Fernando Cartaxo Rolim Neto
(3º examinador – DTR/UFRPE)

Prof. Dr. José Coelho de Araújo Filho
(4º examinador – EMBRAPA)

Prof. Dr. Everardo Valadares de Sá Barretto Sampaio
(5º examinador – DEN/UFPE)

**Recife – PE
2013**

BIOGRAFIA

ROBERTO DA BOA VIAGEM PARAHYBA, filho de Moacyr de Azevêdo Parahyba e Maria Heloisa da Boa Viagem Parahyba, nasceu em Recife, Estado de Pernambuco, no dia 21 de setembro de 1956.

Em julho de 1981, concluiu o Curso de Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.

Em 1982 foi contratado pela Empresa de Extensão Rural de Pernambuco, como Extensionista agrícola.

Em 1987, concluiu o Curso de Especialização em Irrigação e Drenagem na Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.

Em março de 1989, iniciou Curso de Mestrado e concluiu em 1993 na Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.

Em março de 1990, foi aprovado em concurso público e contratado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, como pesquisador, onde vem atuando nos seguintes temas: Classificação e levantamento de solos, zoneamentos e diagnóstico ambiental.

Em 2009 iniciou o Curso de Doutorado em Geografia na Universidade Federal de Pernambuco.

"Presto uma homenagem a todos que dedicam sua vida, a ajudar aos seus semelhantes"

*"Dedico este trabalho à meus queridos e amados pais, **Maria Heloisa da Boa Viagem Parahyba e Moacyr de Azevedo Parahyba** (In memórian)".*

AGRADECIMENTOS

A Deus pela criação e pelo AMOR que tem por todos nós.

À Universidade Federal de Pernambuco e EMBRAPA pela liberação e incentivos nesta empreitada.

Em especial a minha Orientadora Dr^a. Maria do Socorro B. de Araújo, e aos Professores Dr. Brivaldo Gomes de Almeida, Dr. Fernando Cartaxo Rolim Neto e Dr. Everardo V. S. B. Sampaio e Prof. Dr. Carlos Ernesto Gonçalves pelo apoio e ajuda na superação das dificuldades técnicas e do cotidiano.

Ao Instituto de Pesquisa Agropecuário - IPA – Departamento de Física de Solo e Água, particularmente ao Pesquisador Dr. Vanildo Aberto L. B. Cavalcanti, Dr. Antonio Raimundo, Dr^a. Maria Cristina Lemos da Silva por terem me recebido e apoiado no laboratório na execução das análises físicas de solos.

Ao Pesquisador Dr. José Coelho de Araújo Filho, por ter participado da minha luta para alcançar o Curso, além de ter garantido a preservação de informações técnicas, de forma a possibilitar a realização do estudo.

Ao Professor Dr. Valdomiro Severino, e às colegas Maria e Elyangela da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela realização das análises de Raio - X e análises químicas.

Aos meus irmãos Fernando da Boa Viagem Parahyba, Helena da Boa Viagem Parahyba, à minha filha Maria Eduarda G. da Fonseca Parahyba e a Eline Coutinho Marques de Almeida pela apoio e carinho nos momentos de precisão.

Aos Professores e amigos Dr Carlos Ernesto G. R. Schaefer e Dr. Marcelo Metri pela ajuda em algumas análises e presença atuante nos esclarecimentos de dúvidas durante o estudo.

Ao Professor e amigo Prof. Dr. Brivaldo Almeida pela amizade e sua inestimável ajuda no desenvolvimento e ensinamentos de atividades técnico-científicas na física do solo relacionada ao estudo.

Ao amigo Fernando Cartaxo Rolim Neto, pela presença marcante nos momentos difíceis, durante todo o curso, sem as quais seria bastante difícil a realização deste trabalho.

Ao Professor Odemar V. dos Reis, Ricardo Wanderley de Andrade e Wagner Luís da Silva Souza pela ajuda e esclarecimento na parte estatística da Tese.

Ao Pesquisador Dr. Luiz Bezerra pelos conselhos e exemplo de integridade e paciência.

Ao colega e amigo Aldo Pereira Leite pela grande colaboração e dedicação nas atividades de campo do estudo.

Aos amigos e colegas da Pós-graduação Sara, Cristiane, Manuele, Lucas, Kairon e Daniel pelo convívio e amizade.

Aos colegas e amigos da Embrapa Paulo Crdoso, David, Aldo, João, Hilton, Lúcia Raquel, e Eudimar, que colaboraram e apoiaram nas atividades de escritório.

Muito obrigado !

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	VII
LISTA DE FIGURAS.....	XIV
LISTA DE TABELAS	XIX
LISTA DE ANEXO	XXI
RESUMO	21
ABSTRACT	22
INTRODUÇÃO GERAL	23
CAPÍTULO 1	25
GEOAMBIENTES E VOCAÇÃO AGROECOLÓGICA DAS TERRAS DO PROJETO JUSANTE, GLÓRIA-BAHIA.....	25
RESUMO	25
ABSTRACT	26
1 – INTRODUÇÃO	27
2 - REVISÃO DE LITERATURA	28
2.1 - UNIDADES GEOAMBIENTAIS	28
2.2 - ASPECTOS GERAIS DO MEIO FÍSICO DA ÁREA DE ESTUDO	29
2.2.1 - SITUAÇÃO GEOGRÁFICA E EXTENSÃO	29
2.2.2 - HIDROGRAFIA	29
2.2.3 - CLIMA	30
2.2.4 - VEGETAÇÃO	32
2.2.5 - GEOLOGIA	33
2.2.6 - GEOMORFOLOGIA.....	33
2.2.7 - SOLOS DA BACIA DO TUCANO DA ÁREA MUNICIPAL DE GLÓRIA, BAHIA.....	35
2.2.8 - SOLOS DA ÁREA DE ESTUDO.....	35
2.2.9 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	42

3 – MATERIAL E MÉTODOS	42
3.1 - SELEÇÃO DAS ÁREAS PARA ESTUDO.....	42
3.2 – DOMÍNIOS E UNIDADES GEOAMBIENTAIS.....	43
4 - RESULTADO E DISCUSSÃO	44
5 - CONCLUSÕES	60
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
CAPÍTULO 2	64
CARACTERIZAÇÃO PEDOGENÉTICA DE UMA LITOTOPOSSEQUÊNCIA DE SOLOS SOBRE ARENITOS NA BACIA DO TUCANO EM GLÓRIA, BAHIA.....	64
RESUMO	64
ABSTRACT	65
1 – INTRODUÇÃO	66
2 – MATERIAL E MÉTODOS	67
2.1 - DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	67
2.2 - COLETA E PREPARO DE AMOSTRAS DE SOLOS.....	69
2.3 - ANÁLISES MINERALÓGICAS.....	70
2.3.1 - MINERALOGIA ÓTICA	70
2.3.2 - DIFRATOMETRIA DE RAIO - X.....	71
2.4 - ANÁLISES QUÍMICA TOTAL DE AMOSTRAS DE SOLOS.....	71
3 - RESULTADO E DISCUSSÃO	72
3.1 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E FÍSICAS DOS SOLOS DA LITOTOPOSSEQUÊNCIA	72
3.2 - CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DOS SOLOS DA LITOTOPOSSEQUÊNCIA.....	78
3.3 - ANÁLISES QUÍMICA POR FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X (FRX).....	81
3.4 - CARACTERÍSTICAS MINERALÓGICAS DOS SOLOS DA LITOTOPOSSEQUÊNCIA	83
3.4.1 - MINERALOGIA DAS FRAÇÕES AREIA, SILTE E ARGILA	83

4 - CONCLUSÕES	91
5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
CAPÍTULO 3	96
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-HÍDRICAS DE SOLOS ARENOSOS EM GEOAMBIENTES DA BACIA SEDIMENTAR DO TUCANO, BAHIA	96
RESUMO	96
ABSTRACT	97
1 - INTRODUÇÃO	98
2 - OBJETIVOS	101
2.1 - OBJETIVO GERAL	101
2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS	101
3 - REVISÃO DE LITERATURA	101
3.1 – SOLOS ARENOSOS	101
3.2 - RETENÇÃO DE ÁGUA PELOS SOLOS	104
3.2.1 - CURVA CARACTERÍSTICAS DE RETENÇÃO DE ÁGUA NOS SOLOS	105
3.2.2 - RETENÇÃO DE ÁGUA EM SOLOS ARENOSOS	106
3.3 - POROSIDADE	107
3.4 – MORFOLOGIA DE PARTÍCULAS	108
3.5 – INFILTRAÇÃO DA ÁGUA NO SOLO	109
4 – MATERIAL E MÉTODOS	110
4.1 - SELEÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO	110
4.2 - ENSAIOS DE INFILTRAÇÃO	111
4.3 - ESTRATÉGIAS E PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DOS ENSAIOS	115
4.4 - ANÁLISES ESTATÍSTICAS	117
4.5 - CURVAS DE UMEDECIMENTO DO SOLO	118
4.6 - CAPACIDADE DE CAMPO “ <i>IN SITU</i> ”	118

4.7 - DENSIDADE DO SOLO	119
4.8 - DENSIDADE DAS PARTÍCULAS	119
4.9 - ÁGUA DISPONÍVEL	120
4.10 - CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA SATURADA (K_{SAT})	120
4.11 - CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO	120
4.11.1 - ESTRATÉGIAS E PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DOS ENSAIOS	120
4.11.2 - DETERMINAÇÃO DA RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO SOB ALTA TENSÃO	121
4.11.3 - AJUSTE DAS CURVAS CARACTERÍSTICAS DE RETENÇÃO DE ÁGUA NOS SOLOS (CCRAS)	121
4.12 - DISTRIBUIÇÃO DE TAMANHO DE POROS	122
4.13 - POROSIDADE TOTAL (P)	123
4.14 - MACROPOROSIDADE, MESOPOROSIDADE E MICROPOROSIDADE	123
4.15 - ANÁLISE GRANULOMÉTRICA	124
4.16 - MORFOLOGIA DE GRÃOS	124
4.17 - ANÁLISES MINERALÓGICAS	125
4.17.1 - MINERALOGIA ÓTICA	125
4.17.2 - DIFRATOMETRIA DE RAIOS - X	126
4.18 – ANÁLISES QUÍMICAS ESPECÍFICAS	127
4.18.1 – ANÁLISES PARA DETERMINAÇÃO DE FORMAS CRISTALINAS E NÃO CRISTALINAS DE Fe, Al e Si	127
4.18.2 – ANÁLISES DOS MACROELEMENTOS	127
4.19 – MICROMORFOLOGIA DOS SOLOS	127
5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	128
5.1 - ATRIBUTOS GERAIS E MORFOLÓGICOS	128
5.2 - CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS DOS SOLOS ARENOSOS	130
5.3 - MORFOLOGIA DAS PARTÍCULAS DA FRAÇÃO AREIA	137
5.4 – POROSIDADE TOTAL	140

5.5 - ATRIBUTOS HÍDRICOS DOS SOLOS.....	145
5.5.1 - CURVA CARACTERÍSTICA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NOS SOLOS.....	145
5.5.2 - CAPACIDADE DE CAMPO, PONTO DE MURCHA PERMANENTE E ÁGUA DISPONÍVEL DOS SOLOS.....	153
5.5.3 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NOS SOLOS: ENSAIOS DE CAMPO.....	155
5.5.4 - TAXAS DE INFILTRAÇÃO.....	162
5.5.5 - EFEITO DA UMIDADE NA INFILTRAÇÃO BÁSICA	165
5.5.6 - PERFIL/BULBO DE UMEDECIMENTO DOS SOLOS	167
5.5.7 - CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA DOS SOLOS: ENSAIOS DE LABORATÓRIO	169
5.5.8 - CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA NÃO SATURADA (K_θ).....	170
5.6 - MINERALOGIA DAS FRAÇÕES AREIA, SILTE E ARGILA.....	182
5.7 - GRAU DE CRISTALINIDADE.....	186
5.8 – MICROMORFOLOGIA DOS SOLOS	187
6 - CONCLUSÕES	194
7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	195
8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	196
ANEXOS	210

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1.1 - Mapa de localização da Bacia do Tucano e sua subdivisão em Tucano do Sul, Central e Norte	30
Figura 1.2 - Localização da área de estudo na localidade do Jusante, áreas 1 e 2, no município de Glória-BA	31
Figura 1.3 - Valores médios mensais de precipitações pluviométricas do município de Glória-BA, período de 1912/1999, para anos secos, regulares e chuvosos	32
Figura 1.4 - Mapa geológico do município de Glória, onde a área de estudo está inserida	34
Figura 1.5 - Mapa de solos do Jusante área 1, Glória-Bahia	37
Figura 1.6 - Mapa de solos do Jusante área 2, Glória-Bahia	38
Figura 1.7 - Mapa de Declividade do Jusante área 1, Glória-BA	45
Figura 1.8 - Mapa de Declividade do Jusante área 2, Glória-BA	46
Figura 1.9 - Mapa dos Domínios geoambientais do Jusante área 1, Glória-BA	48
Figura 1.10 - Mapa dos Domínios geoambientais do Jusante área 2, Glória-BA	49
Figura 1.11 - Mapa das Unidades geoambientais do Jusante área 1, Glória-BA	51
Figura 1.12 - Mapa das Unidades geoambientais do Jusante área 2, Glória-BA	52

CAPÍTULO 2

Figura 2.1 - Localização da área de estudo Jusante área 1, no município de Glória - BA, com posicionamento dos perfis da litotopossequência de solos	68
Figura 2.2 - Localização dos perfis de solos da litotopossequência estudada	69
Figura 2.3 - Paisagem do Jusante área 1 no inverno	70
Figura 2.4 - Paisagem do Jusante área 1 no final do inverno	70
Figura 2.5 - Paisagem com Neossolo Quartzarênico (P.01) no Jusante área 1, Glória-BA	74
Figura 2.6 - Paisagem com Argissolo Amarelo (P.02) no Jusante, Glória-BA	74
Figura 2.7 - Paisagem com Neossolo Regolítico (P.04) no Jusante, Glória-BA.	75
Figura 2.8 - Paisagem com Planossolo Nátrico (P.05) no Jusante, Glória-BA	75
Figura 2.9 - Paisagem com Planossolo Háplico (P.03) no Jusante, Glória-BA	76
Figura 2.10 - Paisagem com Cambissolo Háplico (P.06) no Jusante, Glória-BA	78
Figura 2.11 - Paisagem com Neossolo Litólico (P.07) no Jusante, Glória-BA	78
Figura 2.12 - Gráficos da composição granulométrica da TFSA, fracionada segundo o sistema USDA . AMG = Areia muito grossa, AG = Areia grossa; AM = Areia média; AF = Areia fina; AMF = Areia muito fina	79

Figura 2.13 - Difratoformas de Raio - X da fração silte natural do horizonte A e do C4 do Neossolo Quartzarênico - P.01; do horizonte A e Bt2 do Argissolo Amarelo - P.02; e do horizonte A e 2Btn do Planossolo Háplico - P.03. Qz = Quartzo; Mc = mica; Fd = feldspato. Radiação CuK α 84

Figura 2.14 - Difratoformas de Raio X da fração silte natural do horizonte A e do C2 do Neossolo Regolítico - P.4, do horizonte A e 2Btn do Planossolo Nátrico - P.5, e do horizonte A do Cambissolo Háplico - P.06 e do Neossolo Litólico - P.07, respectivamente. Qz = Quartzo; Mc = mica e Fd = feldspato. Radiação CuK α 85

Figura 2.15 - Difratoformas de Raio X da fração argila natural não orientada do horizonte A e do C4 do Neossolo Quartzarênico - P.01 e do horizonte A e 2Bt do Argissolo Amarelo - P.02. Ct = Caulinita; Qz = Quartzo; Ha = Halita; Gt = Goethita. Radiação CuK α 85

Figura 2.16 - Difratoforma de Raio X da fração argila natural não orientada do horizonte A e do 2Btn do Planossolo Háplico - P.03, do horizonte A e C2 do Neossolo Regolítico - P.04. Il = Ilita; Es = Esmeclita; Ct = Caulinita; Qz = Quartzo; Fd = feldspato; Ha = Halita; Gt = Goethita. Radiação CuK α 86

Figura 2.17 - Difratoformas de Raio X da fração argila natural não orientada do horizonte A e do 2Btn do Planossolo Nátrico - P.05, do horizonte A e Biv do Cambissolo Háplico - P.06 e do horizonte A do Neossolo Litólico - P.07. Es = esmeclita; Il = Ilita; Ct = caulinita; Qz = Quartzo; Fd = feldspato. Radiação CuK α 86

Figura 2.18 - Difratoformas de Raio X da fração argila orientada com tratamentos do horizonte superficial A e do horizonte subsuperficial Bw do Argissolo Amarelo Amarelo - P.02. Es = esmeclita; Il = Ilita; Ct = caulinita; Qz = Quartzo; Fd = feldspato. Radiação CuK α 88

Figura 2.19 - Difratoformas de Raio X da fração argila orientada com tratamentos do horizonte superficial A e do horizonte subsuperficial 2Btn do Planossolo Háplico - P.03. Es = esmeclita; Il = Ilita; Ct = caulinita; Qz = Quartzo; Fd = feldspato. Radiação CuK α 88

Figura 2.20 - Difratoformas de Raio X da fração argila orientada com tratamentos do horizonte superficial A e do horizonte subsuperficial 2Btn do Planossolo Nátrico - P.05. Es = esmeclita; Il = Ilita; Ct = caulinita; Qz = Quartzo; Fd = feldspato. Radiação CuK α 90

Figura 2.21 - Difratoformas de Raio X da fração argila orientada com tratamentos do horizonte superficial A e do horizonte subsuperficial Biv do Cambissolo Háplico - P.06. Es = esmeclita; Ct = caulinita; Il = Ilita. Radiação CuK α 90

CAPÍTULO 3

Figura 3.1 - Localização das áreas 1 e 2 no Jusante, Glória - BA 112

Figura 3.2 - Localização dos ensaios de infiltração na áreas 1 e 2 no Jusante, Glória-BA 113

Figura 3.3 - Infiltrômetro duplo anel com sistema automático de recarga de água para abastecimento 114

Figura 3.4 - Recipiente volumétrico com mangueira transparente, com escala milimétrica 115

Figura 3.5 - Paisagem das áreas 1 e 2 com os infiltrômetros instalados para ensaios de infiltração no Jusante, Glória, BA. 116

Figura 3.6 - Teste de capacidade de campo: (1) grade redentora de água e (2) grade 119

coberta por lona plástica e conjunto de latas para armazenar amostras de solos

Figura 3.7 - Coleta de amostra de solo úmido em trado para capacidade de campo	119
Figura 3.8 - Coleta de amostra com anel de Kopeck para densidade do solos	120
Figura 3.9 - Tabela com morfologia dos grãos, conforme Krumbein e Sloss (1963) para comparação visual.	125
Figura 3.10 - Gráficos da composição granulométrica da TFSA fracionada conforme SOIL SURVEY STAFF (1993), de dois horizontes de perfis de Latossolo (P.08, P.09 e P.10). AMG = Areia muito grossa; AG = Areia grossa; AM = Areia média; AF = Areia fina; AMF = Areia muito fina	134
Figura 3.11 - Gráficos da composição granulométrica da TFSA fracionada conforme SOIL SURVEY STAFF (1993), de dois horizontes de perfis de Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico (P.11 e P.12). AMG = Areia muito grossa; AG = Areia grossa; AM = Areia média; AF = Areia fina; AMF = Areia muito fina	134
Figura 3.12 - Gráficos da composição granulométrica da TFSA fracionada conforme SOIL SURVEY STAFF (1993), de dois horizontes de perfis de Neossolo Quartzarênico Órtico típico (P.13, P.14 e P.15). AMG = Areia muito grossa; AG = Areia grossa; AM = Areia média; AF = Areia fina; AMF = Areia muito fina	135
Figura 3.13 - Gráficos da composição granulométrica da TFSA fracionada conforme SOIL SURVEY STAFF (1993), de dois horizontes de perfis de Neossolo Quartzarênico Órtico típico (P.16 e P.17). AMG = Areia muito grossa; AG = Areia grossa; AM = Areia média; AF = Areia fina; AMF = Areia muito fina	135
Figura 3.14 - Gráficos do arredondamento e esfericidade das frações de areia do horizonte A e horizonte Bw dos Latossolos Amarelos Distróficos (P.08, P.09 e P.10) do Jusante, município de Glória-BA	138
Figura 3.15 - Gráficos do arredondamento e esfericidade das frações de areia do horizonte A e horizonte C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos (P.11 e P.12) do Jusante, município de Glória-BA	138
Figura 3.16 - Gráficos do arredondamento e esfericidade das frações de areia do horizonte A e horizonte C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos (P.13, P.14 e P.15) do Jusante, município de Glória-BA	139
Figura 3.17 - Gráficos do arredondamento e esfericidade das frações de areia do horizonte A e horizonte C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos (P.16 e P.17) do Jusante, município de Glória-BA	139
Figura 3.18 - Macroporosidade, mesoporosidade, microporosidade e porosidade total dos horizontes A e C dos Latossolos Amarelos Distróficos perfis P.08, P.09 e P.10 da localidade e Jusante, Glória-BA	143
Figura 3.19 - Macroporosidade, mesoporosidade, microporosidade e porosidade total dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos latossólicos perfis P11 e P.12 da localidade de Jusante, Glória-BA	143
Figura 3.20 - Macroporosidade, mesoporosidade, microporosidade e porosidade total dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênico típicos perfis P13, P.14 e P.15 da localidade de Jusante, Glória-BA	144
Figura 3.21 - Macroporosidade, mesoporosidade, microporosidade e porosidade total dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênico típicos perfis P16 e P.17 da localidade de Jusante, Glória-BA	144

Figura 3.22 - Curvas de retenção de água dos horizontes A e Bw dos Latossolos Amarelos Distróficos perfis P.08, P.09 e P.10 da localidade de Jusante, Glória-BA	146
Figura 3.23 - Curvas de retenção de água dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos perfis P.11 e P.12 da localidade de Jusante, Glória-BA	146
Figura 3.24 - Curvas de retenção de água dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos perfis P.13, P.14 e P.15 da localidade de Jusante, Glória-BA	147
Figura 3.25 - Curvas de retenção de água dos horizontes A e C Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos dos perfis P.16 e P.17 da localidade de Jusante, Glória-BA	147
Figura 3.26 - Curvas características de retenção de água nas diferentes frações puras de areia da localidade de Jusante, Glória-BA	151
Figura 3.27 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A8 do perfil de solo P.08 (média de doze repetições)	158
Figura 3.28 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A5 do perfil de solo P.10 (média de doze repetições)	158
Figura 3.29 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A6 do perfil de solo P.09 (média de doze repetições)	159
Figura 3.30 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A1 do perfil de solo P.11 (média de doze repetições)	160
Figura 3.31 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A2 do perfil de solo P.16 (média de doze repetições)	160
Figura 3.32 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A3 do perfil de solo P.15 (média de doze repetições)	161
Figura 3.33 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A4 do perfil de solo P.13 (média de doze repetições)	161
Figura 3.34 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A7 do perfil de solo P.17 (média de doze repetições)	162
Figura 3.35 - Bulbo de umedecimento representativo dos Neossolos Quartzarênicos Órtico típico de textura areia em todo o perfil	168
Figura 3.36 - Bulbo de umedecimento representativo do Neossolos Quartzarênico Órtico latossólico de textura areia e em profundidade é textura areia-franca	168
Figura 3.37 - Bulbo de umedecimento representativo do Latossolo textura areia na superfície e em profundidade é textura franco-arenosa	169
Figura 3.38 - Curvas características da condutividade hidráulica não saturada dos horizontes A e Bw dos Latossolos Amarelos Distróficos perfis P.08, P.09 e P.10, em função dos potenciais mátricos	171
Figura 3.39 - Curvas características da condutividade hidráulica não saturada dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos latossólicos perfis P.11 e P.12, em função dos potenciais mátricos	172
Figura 3.40 - Curvas características da condutividade hidráulica não saturada dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos latossólicos perfis P.13, P.14 e P.15 em função dos potenciais mátricos	173

Figura 3.41 - Curvas características da condutividade hidráulica não saturada dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos perfis P.16 e P.17, em função dos potenciais mátricos	174
Figura 3.42 Distribuição dos tamanhos de poros dentro da microporosidade dos horizontes A e Bw dos Latossolos Amarelos Distróficos perfis P.08, P.09 e P.10 da localidade de Jusante, Glória-BA	180
Figura 3.43 -Distribuição dos tamanhos de poros dentro da microporosidade dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos perfis P.11 e P.12 da localidade de Jusante, Glória-BA	180
Figura 3.44 - Distribuição dos tamanhos de poros dentro da microporosidade dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênico Órticos típicos perfis P.13, P.14 e P.15 da localidade de Jusante, Glória-BA	181
Figura 3.45 - Distribuição dos tamanhos de poros dentro da microporosidade dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênico Órticos típicos perfis P.16 e P.17 da localidade de Jusante, Glória-BA	181
Figura 3.46 - Curvas características da condutividade hidráulica não saturada dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos em função dos potenciais mátricos	182
Figura 3.47 - Difrátogramas de Raio X da fração natural da silte (pó não orientado). Horizonte do Bw do perfil P.06 (Latossolo), horizonte C4 do P.17, P.12, P.14 e P.13 (Neossolo Quartzarênico), horizonte A do P.13 (Neossolo Quartzarênico) e horizonte C5 e A do P.11 (Neossolo Quartzarênico)	184
Figura 3.48 - Difrátogramas de Raio X da fração natural da argila (pó não orientado). Horizonte do Bw do perfil P.06 (Latossolo), horizonte C4 do P.17, P.12, P.14 e P.13 (Neossolo Quartzarênico), horizonte A do P.13	185
Figura 3.49 - Fotomicrografia, à luz normal, representativa do horizonte superficial do Neossolo Quartzarênico (P.11). Quartzo(Qz), plasma (P) e poro (Po)	191
Figura 3.50 - Fotomicrografia, à luz normal, representativa do horizonte subsuperficial C4 do Neossolo Quartzarênico (P.11). Quartzo(Qz), plasma (P) e poro (Po)	192
Figura 3.51 - Fotomicrografia, à luz normal, representativa do horizonte superficial do Latossolo Amarelo Distrófico (P.10). Quartzo(Qz), plasma (P) e poro (Po)	192
Figura 3.52 - Fotomicrografia, à luz normal, representativa do horizonte subperifical do Latossolo Amarelo (P.10). Quartzo(Qz), plasma (P) e poro (Po)	193

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1.1 - Domínios e subunidades geoambientais do Jusante área 1, Glória - BA	57
Tabela 1.2 - Domínios e subunidades geoambientais do Jusante área 2, Glória - BA	59

CAPÍTULO 2

Tabela 2.1 - Características morfológicas e físicas dos perfis de solos da litotopossequência do Jusante - área 1, Glória - Bahia	73
Tabela 2.2 - Resultados do fracionamento da areia mais detalhado nas amostras de solos e outros atributos físicos dos horizontes dos solos estudados	77
Tabela 2.3 - Análises químicas de caracterização dos solos da litotopossequência da área de estudo no Jusante, Glória - BA	81
Tabela 2.4 - Principais óxidos de elementos da composição química dos horizontes de perfis da litotopossequência de solos no Jusante, Glória - BA	82

CAPÍTULO 3

Tabela 3.1 - Localização geográfica de áreas e subáreas através de coordenadas dos ensaios de infiltração nos solos estudados do Jusante (BA)	116
Tabela 3.2 - Atributos morfológicos dos Latossolos e Neossolos Quartzarênicos do estudo no Jusante no município de Glória - BA	129
Tabela 3.3 - Composição granulométrica segundo SOIL SURVEY STAFF (1993) dos Latossolos do estudo no Jusante no município de Glória - BA	131
Tabela 3.4 - Composição granulométrica segundo USDA dos Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos do estudo no Jusante no município de Glória- BA	131
Tabela 3.5 - Composição granulométrica segundo USDA dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos do estudo no Jusante no município de Glória - BA	132
Tabela 3.6 - Classificação proposta para as subfrações granulométricas de areia a partir dos limites de classe de diâmetro segundo SOIL SURVEY STAFF (1993)	136
Tabela 3.7 - Porosidade total, macroporosidade, mesoporosidade e microporosidade, suas relações e densidades dos solos, matéria orgânica e de suas partículas sólidas	141
Tabela 3.8 - Parâmetros da equação de Van Genuchten para os horizontes dos perfis de solos arenosos pelo método da câmara de Richards	149
Tabela 3.9 - Umidade de retenção de água das frações de areia pura nas tensões 10, 33, 100, 1000 e 1500 kPa	152
Tabela 3.10 - Água disponível, capacidade de campo e ponto de muita permanente dos solos arenosos da localidade do Jusante Glória- BA	154
Tabela 3.11 - Condutividade hidráulica saturada (K_{sat}) dos solos pelos ensaios de laboratório (carga constante) e infiltração em campo (VIB), realizada em Jusante, Glória-BA	157
Tabela 3.12 - Valores das médias das taxas de infiltração básicas dos solos arenosos das áreas do Jusante, Glória-BA	162
Tabela 3.13 - Análise de parâmetros do teste Kruskal-Wallis dos dados da taxa de	163

infiltração básica dos solos arenosos das áreas do Jusante, Glória-BA

Tabela 3.14 - Análise de parâmetros estatísticos taxas de infiltração básica e solos de cada área através do teste Kruskal-Wallis	164
Tabela 3.15 - Análise de parâmetros do teste Kruskal-Wallis dos dados da taxa de infiltração básica dos cinco Neossolos Quartzarênicos das áreas do Jusante, Glória-BA	165
Tabela 3.16 - Análise de parâmetros taxas de infiltração básica dos cinco Neossolos Quartzarênicos das áreas 1 e 2 do Jusante, Glória-BA, pelo teste Kruskal-Wallis	165
Tabela 3.17 - Análise de parâmetros do teste Kruskal-Wallis dos dados da taxa de infiltração básica dos cinco Neossolos Quartzarênicos das áreas Jusante, Glória-BA	166
Tabela 3.18 - Análise de parâmetros do ensaio Kruskal-Wallis dos dados da taxa de infiltração básica dos reensaio dos solos arenosos das áreas do Jusante, Glória-BA	166
Tabela 3.19 - Distribuição de poros (%) por tamanho nos horizontes de perfis de solos arenosos da localidade de Jusante, Glória-BA	178
Tabela 3.20 - Composição da mineralógica da argila e silte dos horizontes selecionados dos solos arenosos do Jusante, Glória -BA.	185
Tabela 3.21 - Óxidos livres extraídos com ditionito-citrato-bicarbonato (SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3) e formas amorfas extraídas com oxalato ácido de amônio (SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3) na TFSA de alguns horizontes de solos arenosos	188
Tabela 3.22 - Óxidos dos macroelemrntos extraídos de amostras de TFSA de alguns horizontes de solos arenosos	189

LISTA DE ANEXO

Anexo I - Mineralogia da fração da areia dos horizontes superficial e subsuperficial dos perfis da litopossequência de solos	211
Anexo II - Micromorfologia: descrições de lâminas de horizontes dos solos	216
Anexo III- Formulário de morfologia dos grãos da fração areia	218
Anexo IV - Descrição morfológica, análise química e física dos perfis de solos	219
Anexo V - Classificação do arredondamento e esfericidade das frações de areia dos horizontes dos solos arenosos do Jusante, Glória-BA	246
Anexo VI - Densidade das partículas e densidade do solo dos horizontes superficiais e subsuperficiais dos perfis de solos arenosos estudados (média e desvio padrão)	249
Anexo VII - Equações das frações areia pura da curva de retenção de água da localidade do Jusante, Glória-BA	250
Anexo VIII - Velocidade de infiltração e da infiltração acumulada de água dos solos arenosos	251
Anexo IX - Umidade atual dos solos arenosos dos ensaios de infiltração	255
Anexo X - Ensaios de infiltração: estatística	256
Anexo XI - Reensaios de infiltração: estatística	260
Anexo XII- Micromorfologia: descrição de pedofeições dos solos arenosos	262
Anexo XIII - Síntese de características micropedológicas	263
Anexo XIV - Mineralogia da fração areia dos solos arenosos do Jusante, Glória-BA	264

GEOAMBIENTES, LITOTOPOSSEQUÊNCIA E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-HÍDRICAS DE SOLOS ARENOSOS DA BACIA DO TUCANO, BAHIA

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a identificação e mapeamento das unidades geoambientais; a caracterização pedológica de solos numa litotopossequência e o estudo da hidropedologia de solos arenosos (Neossolos Quartzarênicos). A área de estudo é situada na localidade de Jusante, município de Glória, Estado da Bahia, Brasil. O estudo vem destacar e caracterizar os geoambientes e uma litotopossequência de solos no Jusante área 1. As caracterizações dos geoambientes e solos foram feitas com base nos mapas planialtimétrico, geológico, geomorfológico e de solos, bem como no Levantamento detalhado de solos. Foi determinada a granulometria de amostras de solos dos horizontes selecionados e fracionou-se a fração areia em cinco subfrações (areia muito grossa, grossa, média, fina e muito fina). Foram realizadas as análises química total dos macroelementos e mineralogia da areia, argila e silte de amostras de solos dos horizontes dos perfis estudados, através de difratograma de Raios - X. O estudo hidropedológico foi executado no Jusante nas duas áreas 1 e 2. Para a determinação dos parâmetros físico-hídricos, tais como infiltração de água no campo, capacidade de campo, densidade do solo e partículas, condutividade hidráulica saturada e não saturada, ponto de murcha permanente, curva de retenção, porosidade total (macro, meso e microporosidade), foi utilizada uma metodologia específica para cada parâmetro. Foram identificados e espacializados quatro domínios. O primeiro domínio foi chamado de Domínio da Bacia do Tucano da região de Glória e o segundo domínio foi formado pelos Pediplanos do Baixo São Francisco da região de Glória, ambos constituídos por quatro unidades geoambientais. O terceiro domínio foi denominado de Serras, serrotes e elevações residuais; e o quarto domínio foi representado por Planícies e leitos fluviais, ambos domínios constituídos por uma única unidade geoambiental. Na área do Jusante (Área 1) foram selecionados para a litotopossequência os seguintes perfis de solos: Perfil 1 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico; Perfil 2 - Latossolo Amarelo Distrófico típico; Perfil 3 - Planossolo Háptico Eutrófico arênico; Perfil 4 - Neossolo Regolítico Distrófico fragipânico solódico; Perfil 5 - Planossolo Nátrico Eutrófico arênico; Perfil 6 - Cambissolo Háptico Ta Eutrófico léptico, e Perfil 7 - Neossolo Litólico Eutrófico típico. De modo geral, os solos apresentaram um padrão característico de cada classe, destacando-se a marcante influência do material de origem nas suas formações. A mineralogia da argila foi constituída principalmente pela caulinita. A capacidade de infiltração dos solos com textura média, representados pelos Latossolos Amarelos, apresentou valores médios da taxa de infiltração básica entre 61 e 98 cm/h. Os solos com textura arenosa, os Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos, apresentaram valores médios da taxa de infiltração básica entre 77 e 111 cm/h. Nos horizontes subsuperficiais dos solos arenosos com maiores teores de materiais finos ocorreram menores valores na condutividade hidráulica saturada (K_{sat}), e maiores condutividade não saturada (K_{θ}) quando solos não saturados. A maior retenção de água nos solos arenosos foi devida à presença de uma maior microporosidade.

Palavras-chaves: Unidades geoambientais, porosidade e condutividade hidráulica

GEO-ENVIRONMENTS, LITOTOPOSEQUENCE AND PHYSICAL-HYDROUS CHARACTERISTICS OF SANDY SOILS FROM TUCANO BASIN, BAHIA

ABSTRACT

This study aimed to identify and map the geo-environmental units; the pedological characterization of a soils litotoposequence and the study of the hydrous pedology of sandy soils (Quartzipsamments). The area of study is located in the locality called Jusante, in the municipality of Glory, State of Bahia, Brazil. The study intends highlight and characterize the geo-environments and a soil litotoposequence in the site Jusante Area 1. The basic data for the characterization of the geo-environments and soils were obtained from existing basic information such as planialtimetric, geological, geomorphological and soil maps, as well as detailed soil survey. It was determined the particle size of soil samples from selected horizons and fractionated the sand fraction in five sub fractions (very coarse sand, coarse, medium, fine and very fine). Were performed total chemical analyses of the macro elements and sand, clay and silt mineralogy of soil samples from the soil profiles studied through X – Ray diffraction. The hydrous pedological study was performed in the Areas 1 and 2 from Jusante site. To determine the physical-hydrous parameters, such as water infiltration in the field, field capacity, bulk density and particle density, saturated and unsaturated hydraulic conductivity, wilting point, water retention and total porosity (macro, meso and micro), a specific methodology for each parameter was used. Were identified and spatialized four domains. The first domain was called Domain of the Tucano Basin of Glory region and the second domain was formed by Pedimented valleys of the Baixo São Francisco of Glory region, both consisting of four geo-environmental units. The third domain was called hills, small hills and residual elevations; and the fourth domain was represented by plains and riverbeds, both domains consist of a single geo-environmental unit. In the Jusante Area 1 were selected for the litotoposequence the following soil profiles: Profile - 1 Quartzipsamment soil; Profile 2 – Typical distrofic Oxisol; Profile 3 - Planossolo Eutrophic Haplic Paludalf; Profile 4 - Entisol Distrófico fragipânico Solodic; Profile 5 - Planossolo Nátrico Eutrophic Paludalf; Profile 6 - Ta Eutrophic Cambisol Inceptisol and Profile 7 - Udorthent Eutrophic typical. In general, the soils showed a characteristic pattern of each class, highlighting the remarkable influence of the pattern material in their formations. The mineralogy of the clay was formed mainly by kaolinite. The infiltration capacity of soils with medium texture, represented by Yellow Oxisols, showed the basic infiltration rate with average values between 61 and 98 cm/h. Soils with sandy texture, the Quartzipsamments Orthic typical, showed the average values of basic infiltration rate between 77 and 111 cm/h. The subsurface layers of sandy soils with higher concentrations of fine materials showed lower values in the saturated hydraulic conductivity (K_{sat}), and higher values when unsaturated soils ($K\theta$). The higher water retention in sandy soils was due to the presence of a greater micro porosity.

Keywords: Geo-environmental units, porosity and hydraulic conductivity

INTRODUÇÃO GERAL

A exploração dos recursos naturais de diversos tipos de ambientes, deve ser realizada de forma equilibrada e comprometida em assegurar a sustentabilidade ambiental, de forma a trazer desenvolvimento local ou regional, garantindo o bem estar de gerações futuras.

O crescente aumento da população no Nordeste do Brasil necessita uma correspondente produção de alimentos. Esse processo deverá ocorrer através da expansão das áreas já exploradas, do surgimento de novas áreas que deverão ser incorporadas ao processo produtivo e no aumento dos índices de produtividade das áreas já cultivadas.

Para incorporação de novas áreas no processo produtivo é importante ter antecipadamente o conhecimento dos recursos naturais existentes, e organizá-los de forma integrada e especializada na área, em seus geoambientes, possibilitando um planejamento mais adequado e racional de ocupação, seja para exploração ou mesmo para preservação.

Na região semiárida do Nordeste, onde ocorrem períodos de escassez de chuvas, a técnica da agricultura irrigada constitui alternativa que garante a produção de alimentos. Há muitas áreas com solos arenosos que estão sendo incorporadas ao processo produtivo, entretanto, vêm sendo irrigadas de modo inadequado, devido à falta de conhecimentos, particularmente físico-hídricos, o que tem trazido prejuízos, relacionados a problemas ambientais e aumento dos custos de produção agrícola.

Segundo Spera (1999), existem muitas informações descritivas sobre os solos arenosos das regiões tropicais, entretanto, aquelas referentes ao manejo e à conservação, ainda são escassos. A análise de literatura específica, mostra que as propriedades físicas dos solos arenosos estão longe de ser simples. Isto é particularmente verdadeiro nos trópicos, onde os solos arenosos estão sujeitos a ciclos de umedecimento e secagem que os afetam grandemente, causando pequenas diferenças em sua composição, mas podendo levar a modificações significativas nas suas propriedades físicas (BRUAND *et al.*, 2005).

Tendo em vista a carência de dados relativos ao meio físico, e a ocorrência de solos arenosos na região semiárida, o presente trabalho tem como objetivo geral prover uma base de informações sobre a caracterização dos geoambientes, assim como a interpretação da vocação agroecológica de uma área, na localidade de

Jusante, município de Glória, Bahia, produzindo mapas temáticos para um plano de manejo (Capítulo 1).

A partir de atributos morfológicos, físicos, químicos e mineralógicos foi realizada uma análise das características de solos numa litotoposequência, desenvolvidos de arenitos e de rochas ácidas do cristalino (Capítulo 2). Foi elucidado e caracterizado o comportamento físico-hídrico dos solos arenosos sobre arenitos na Bacia Sedimentar do Tucano, Bahia, (Capítulo 3), até então pouco conhecido.

CAPÍTULO 1

GEOAMBIENTES E VOCAÇÃO AGROECOLÓGICA DAS TERRAS DO PROJETO JUSANTE, GLÓRIA-BAHIA

RESUMO

Este trabalho propõe a identificação e mapeamento das unidades geoambientais em área do Reassentamento de colonos do Projeto Jusante. O objeto estudo comporta Jusante áreas 1 e 2, apresentando uma superfície de aproximadamente 2.544 hectares, localizada no município de Glória, Estado da Bahia. Este município está inserido na Ecorregião Raso da Catarina, na Bacia do Tucano, no Semiárido. O estudo pretende destacar e caracterizar os geoambientes. Os dados básicos para a caracterização dos geoambientes e solos, foram obtidos de informações específicas através de mapas planialtimétrico, geológico, geomorfológico, de solos, e de declividade. A partir do mapa planialtimétrico na escala 1:5.000, foram identificados e espacializados quatro domínios. O primeiro domínio, chamado de Domínio da Bacia do Tucano da região de Glória, é formado pelas seguintes unidades geoambientais: BT1 – Topo de chapadas baixas da bacia do Tucano; BT2 – Bordas das chapadas baixas da bacia do Tucano; BT3 – Borda rebaixada dissecada da bacia do Tucano e BT4 – Interflúvio arenoso da borda do Tucano. O segundo domínio, Pediplanos do Baixo São Francisco da região de Glória, é constituído pelas seguintes unidades geoambientais: PD1 - Pediplanos arenosos isolados; PD2 - Pediplanos com superfícies avermelhadas erodidas; PD3 - Pediplanos típicos e PD4 – Pediplano rochoso. O terceiro domínio denominado de serras, serrotes e elevações residuais, é formado unicamente pela unidade SS1 – Elevações e Morros residuais isolados. O quarto domínio é representado por Planícies e leitos fluviais, constituído pela unidade LF - Leito de riachos naturais. A estratificação geoambiental revelou um quadro de extrema dificuldade à exploração agrícola, tanto intensiva quanto extensiva, além do predomínio de solos arenosos e de baixa capacidade de troca de cátions - CTC ($\approx 90\%$ da área). A fragilidade geral dos geoambientes identificados revela a necessidade de preservação da vegetação natural em boa parte do projeto, destinando áreas mais restritas ao cultivo, em moldes mais intensivos e irrigados.

Palavras-chaves: unidades geoambientais, estratificação geoambiental e Neossolos Quartzarênicos

GEO ENVIRONMENTS AND LAND AGRICULTURAL VOCATION OF THE JUSANT, PROJECT AREA, GLORIA MUNICIPALY, BAHIA STATE

ABSTRACT

This paper proposes the identification and mapping of geo-environmental units in the Project Jusante's resettlement area. The object of study are the Jusante 1 and 2 sites, with an area of approximately 2,544 hectares, located in the municipality of Gloria, State of Bahia, Brazil. This municipality is inserted in the Eco-region Raso da Catarina, in the Tucano Basin, Semiarid zone. The study aims to highlight and characterize geo-environmental units. The basic data for the characterization of soils and geo-environmental units were obtained from the specific information through plainaltimetric geological, geomorphologic, soil and slope maps. From the planialtimetric map with scale 1:5,000, were identified and spaced four domains. The first domain, called Bacia Tucano of the Gloria region, is formed by the following geo-environmental units: BT1 - Top of the low plateaus from the Tucano basin; BT2 - Edges of the low plateaus from the Tucano basin; BT3 - Edge recessed dissected from the Tucano basin and BT4 – Sandy interfluves of the edge from the Tucano basin. The second domain, Pedimented valleys of the lower Sao Francisco in the Gloria region, consists of the following geo-environmental units: PD1 - Isolated and sandy pedimented valleys; PD2 - Pedimented valleys with reddish eroded surfaces; PD3 – Typical pedimented valleys; and PD4 – Rocky pedimented valleys. The third domain called sierras, small sierras and residual elevations, is made solely by the unit SS1 - Elevations and isolated residual hills. The fourth domain is represented by plains and riverbeds, constituted by the unit LF - Bed of natural creeks. The geo-environmental stratification revealed an extreme difficulty to develop agriculture activities, so intensive as extensive, besides the predominance of sandy soils with low cation exchange capacity - CEC ($\approx$ 90% of the area). The general weakness of the geo-environmental areas reveals the need for preservation of natural vegetation in much of the Jusante project, allocating more restricted areas to cultivation solely in a more intensive and irrigated moldes.

Keywords: geo-environmental units; geo-environmental stratification; Quartzpsamments

1 – INTRODUÇÃO

A Ecorregião do Raso da Catarina está inserida no Semiárido brasileiro, com deficit hídrico muito acentuado e precipitação média anual muito baixa, variando entre 400 mm e 650 mm (SEI, 1999), o que acarreta uma extrema rusticidade de suas caatingas e da paisagem de modo geral, necessitando consequentemente de uma melhor atenção ambiental (AB' SABER, 2006).

O município de Glória, na Bahia, faz parte da Ecorregião do Raso da Catarina, e nele está localizado o Projeto Jusante, área de estudo desta pesquisa. É uma região carente de conhecimentos básicos sobre os geoambientes, dos seus componentes naturais como solo, geologia, geomorfologia e vegetação.

No projeto Jusante foram reassentadas 812 famílias com direito a lotes com um sistema de irrigação para exploração agrícola. Muitas destas famílias têm origem em ambientes diferentes aos do assentamento. Aliada à esta realidade e à carência de conhecimento técnico destas famílias, a respeito do ambiente e para uso dele, se constitui em uma dificuldade para exploração sustentável dos recursos naturais (GOMES & SILVEIRA, 2002; COSTA NETO & CANAVESI, 2002; ARAÚJO, 2006, MIGUENS *et al.*, 2007).

É de fundamental importância que as famílias assentadas tenham acesso ao conhecimento necessário sobre o ambiente, que possibilitem formalizar estratégias específicas no uso dos recursos naturais, contextualizando as condições locais, gerando desta forma, possibilidades de seu uso e manejo racional. Com isso, será possível otimizar a convivência com as limitações impostas pelo ambiente, características fundamentais da agricultura familiar. Estes conhecimentos possibilitarão o uso sustentável das terras (RESENDE, 1996; NICHOLLS *et al.*, 2004; ALVES 2005; CARDOSO, 2006).

Neste capítulo foram identificadas, caracterizadas e mapeadas as unidades geoambientais do projeto Jusante, a partir do estudo de aspectos físicos, morfológicos e químicos dos solos, além de características geológicas, geomorfológicas e da cobertura vegetal. Foi identificada também a vocação agroecológica destas unidades geombientais.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Unidades Geoambientais

Os estudos sobre a gestão do território, planejamento, ordenação ou monitoramento do espaço, deve incluir a análise das diferentes variáveis biofísicas do ambiente, incluindo a ocupação humana e seu inter-relacionamento.

Um dos estudos pioneiros de espacialização e quantificação dos diversos ambientes da região do Nordeste foi o Zoneamento Agroecológico do Nordeste - ZANE, escala 1:2.000.000 (SILVA *et al.*, 1993, 2000). Nesse estudo o Nordeste foi separado em geoambientes, em função da diversidade dos recursos naturais e socioeconômicos. A região Nordeste foi dividida em 20 unidades de paisagens que agrupam 172 unidades geoambientais.

De acordo com o ZANE, as áreas 1 e 2 de estudo situadas na localidade do Jusante no município de Glória-BA, possuem uma parte inserida na unidade de paisagem "I" Bacias Sedimentares, cuja unidade geoambiental de ocorrência é denominada I12 "Tabuleiros do Raso da Catarina". A outra parte da área, está inserida na unidade de paisagem denominada Depressão Sertaneja "F", na unidade geoambiental correspondente a F29 "Áreas de relevo suave ondulado e predominantemente cascalhentas na calha do rio São Francisco entre Sobradinho e Paulo Afonso".

Atualmente, estudos geoambientais são cada vez mais usados em projetos de levantamentos de dados ambientais do meio biofísico, principalmente quando eles estão inseridos no meio socioeconômico. Independentemente dos dados disponíveis se encontrarem em diversas escalas, estes podem ser agrupados numa base única, promovendo uma visão integrada dos elementos naturais no espaço geográfico.

A classificação geoambiental apresenta uma estrutura hierárquica, na qual o nível de abrangência e o grau de detalhe de compartimentação (zoneamento) da paisagem física dependem exclusivamente da escala de trabalho. Segundo Riché *et al.* (1985) apud Silva *et al.* (1993), uma unidade geoambiental é definida como uma entidade espacializada, na qual o substrato (material de origem), a vegetação natural, o modelado da superfície e a distribuição dos solos, em função da topografia, constituem um conjunto homogêneo da problemática cuja variabilidade é mínima, de acordo com a escala cartográfica.

As unidades geoambientais, representadas numa escala que reflete um detalhamento dos domínios, são constituídas de células básicas de planejamento.

Suas características são expressas como sendo resultantes da dinâmica interativa dos processos físicos e biológicos, recebendo inputs e incorporando produtos oriundos das atividades humanas (GUERRA & CUNHA, 1994).

O desenvolvimento e a aplicação de ferramentas que auxiliam na análise da dinâmica ambiental têm sido de uso corrente no meio científico. As geotecnologias oferecem um grande avanço na execução de mapeamentos destinados às mais variadas áreas de conhecimento. Tarefas que antes eram executadas manualmente, hoje são elaboradas de forma digital com o auxílio de softwares e hardwares de última geração, o que possibilitou a geração de mapas cada vez mais elaborados e com uma gama maior de detalhamento e precisão cartográfica (OLIVEIRA & CHAVES, 2010).

2.2 - Aspectos gerais do meio físico da área de estudo

A bacia de Tucano é uma das bacias constituintes do rifte do Recôncavo-Tucano-Jatobá (Figura 1.1). Um rifte intracontinental que evoluiu como um braço abortado da ruptura continental que originou o Oceano Atlântico Sul. A bacia encontra-se dividida em três sub-bacias, Tucano Sul, Central e Norte, separadas, entre si, pelos cursos dos rios Itapicuru e Vaza-Barris, respectivamente, Figura 1.1. A sub-bacia de Tucano Norte, onde está inserida a área deste estudo, ocupa cerca de 8.800 km². Seu limite com a bacia de Jatobá ocorre ao longo da falha do rio São Francisco; o limite com o Tucano Central se dá através da zona de acomodação do Vaza-Barris, marcado por uma inversão na geometria do rifte, onde os estratos mergulham para oeste, em direção à falha de São Saité (MAGNAVITA *et al.*, 2003).

2.2.1 - Situação geográfica e extensão

A área de estudo está localizada no município de Glória, Estado da Bahia (Figura 1.2). Este município está inserido na sub-bacia de Tucano Norte e limita-se ao Norte e Leste com o Rio São Francisco; a Oeste e pequena parte ao Norte, com o município de Rodelas; ao Sul, com o município de Paulo Afonso. A área de estudo é constituída por duas áreas, Jusante área 1 com 1.125 hectares e Jusante área 2 com 1.431 hectares, totalizando 2.544 hectares (Figura 1.2).

2.2.2 - Hidrografia

A área de estudo está inserida na bacia hidrográfica do Baixo Médio São rede de drenagem tributária é composta por cursos intermitentes. No Jusante ocorrem

somente pequenos riachos de pequeno porte e temporário, tais como o riacho Toca da Ema, riacho do Paulino, riacho Salgado do Melão e riacho Olhos D'água dos Coelhos.

Figura 1.1 - Mapa geológico simplificado da Bacia do Tucano e suas subdivisões em Tucano Sul, Tucano Central e Tucano Norte

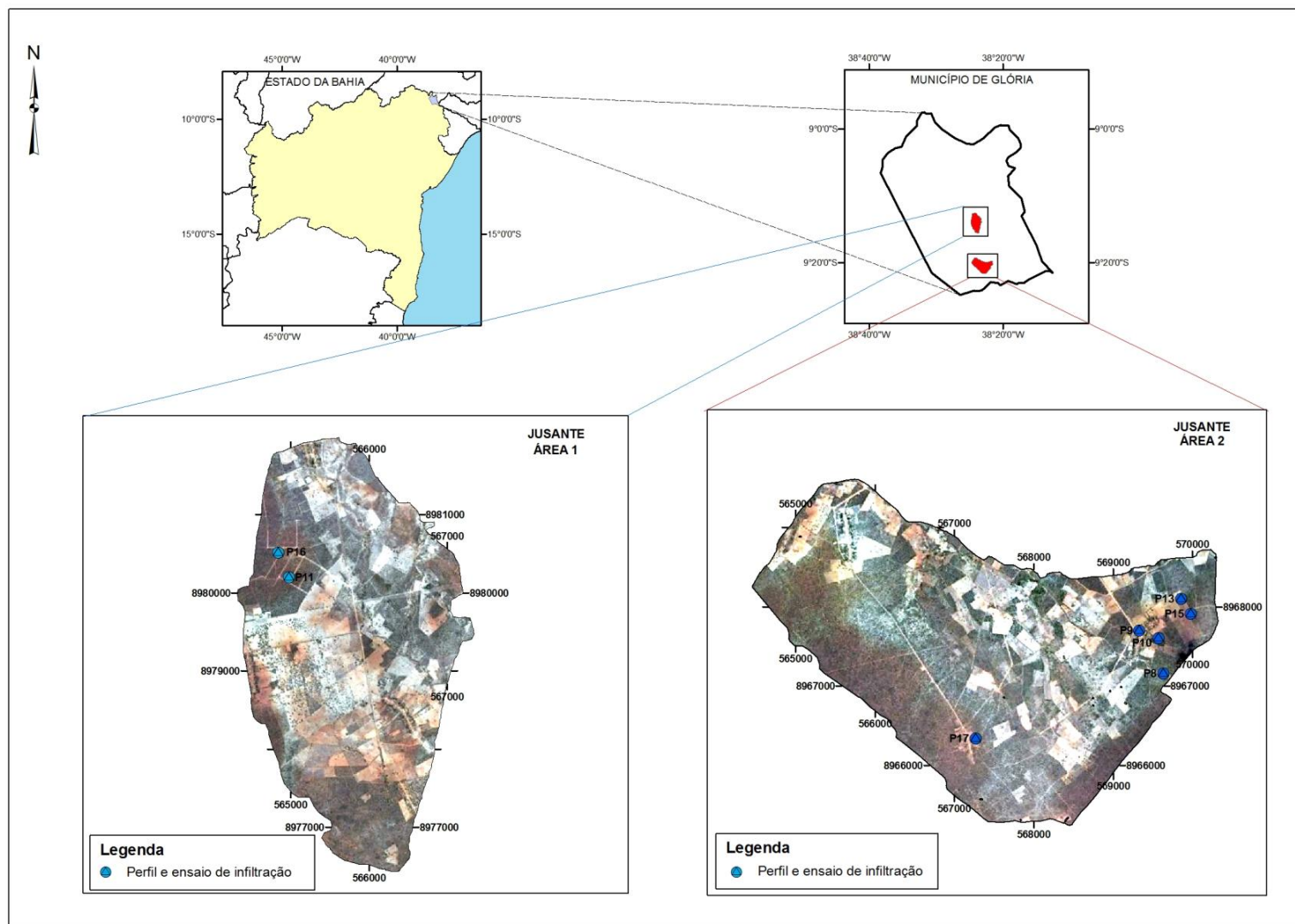


Fonte: Magnavita (1992) *apud* Magnavita et al. (2003).

2.2.3 - Clima

Na área de estudo prevalece o tipo climático BSs'h', ou seja, muito quente, semiárido, tipo estepe, com estação chuvosa adiantada para o outono, entre janeiro e maio, de acordo com a sistemática de Köppen (JACOMINE *et al.* 1977, 1978). As precipitações pluviométricas são distribuídas com acentuada irregularidade anualmente. O total médio anual no período de 1918 a 1985 foi de 413 mm (Figura 1.3), com valores médios mensais máximos e menores coeficientes de variação nos meses de janeiro a abril, concentrando cerca de 70% do total (SUDENE, 1990). A temperatura média anual é de 25,8°C, sendo a do mês mais quente 33,9°C e a do mês mais frio 18,3°C. A insolação é elevada (2.300 a 2.400 h/ano).

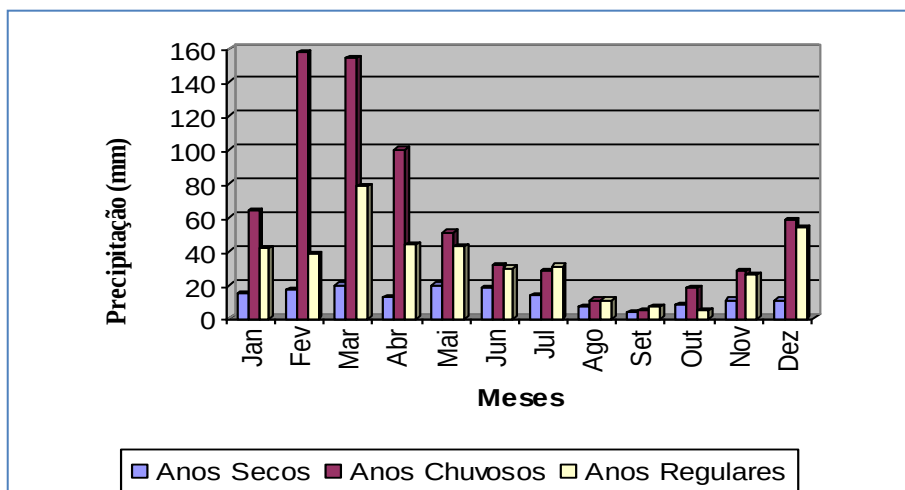
Figura 1.2. Localização do município de Glória – Bahia, e da área de estudo na localidade de Jusante.



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

A forte irradiação, aliada à pouca umidade relativa, condiciona uma elevada evapotranspiração potencial, cuja média anual é em torno de 2.050 mm. Nessas condições, o balanço hídrico do solo apresenta um déficit muito acentuado, indicando grandes limitações para se praticar agricultura de sequeiro.

Figura 1.3 - Valores médios de médias mensais da precipitação pluviométrica do Município de Glória (BA), no período de 1912/1999, para anos secos, regulares e chuvosos



Fonte: Silva *et al.* (2007).

2.2.4 - Vegetação

A cobertura vegetal dominante é a caatinga hiperxerófila, antropizada, pouco densa e arbustiva. A caatinga hiperxerófila é uma formação vegetal lenhosa, xerófila e espinhosa constituída por espécies predominantemente arbustivas e algumas arbóreas esparsas (DÁRDANO, 1997; JACOMINE *et al.*, 1977, 1978). É a vegetação típica do ambiente semiárido mais seco (Sertão) cujas características mais visíveis são a perda total das folhas pela maioria das espécies no período mais seco do ano.

As principais espécies vegetais identificadas na área de estudo foram: *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira); *Cnidoscolus phyllacanthus* (faveleira); *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro); *Bursera leptophloeos* (imburana-de-cambão); *Spondias tuberosa* (umbuzeiro); *Cereus jamacuru* (mandacaru); *Pilocereus piauhiensis* (facheiro); *Pilocereus gounellei* (xique-xique); *Opuntia palmadora* (palmatória-de-espinho); *Bromelia laciniosa* (macambira); *Maytenus rigida* (bom nome); *Jatropha urens* (canção), *Croton* sp. (quebra-faca), *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), *Anadenanthera macrocarpa* (angico); *Croton* sp. (marmeleiro); e *Manihot* sp. (maniçoba) (DÁRDANO, 1997; JACOMINE *et al.*, 1977, 1978).

Outras espécies identificadas vulgarmente na região foram: quebra-machado, quipembe, pau-de-besouro, batata-de-peba, candeeiro (canela de cachorro), quipá, croatá, maria-mole, araticunzeiro, pau-chumbo, alecrim cheiroso, pinhão branco, murici, camaratu, orelha-de-onça, arará-de-bode e velame.

Na região, a vegetação primária da caatinga já está bastante devastadas, no entanto, há locais da área de estudo onde se observa pouca alteração desta cobertura vegetal.

2.2.5 - Geologia

A geologia da área do Jusante é representada pela ocorrência dominante de formações sedimentares da Bacia Tucano, e em menor proporção, pela presença de rochas do embasamento Cristalino (Figura 1.4). Os materiais sedimentares são formados de Coberturas Eluviais do Cenozóico, sedimentos finos da Formação Aliança e Marizal, e principalmente de rochas areníticas da Formação Tacaratu (CPRM, 2005). Nas partes mais elevadas (>300 m altitude), ocorrem as Coberturas Eluviais Cenozóicas formadas por sedimentos areno-argilosos, conglomeráticos, inconsolidados. Esses sedimentos predominantemente arenosos, constituem o material de origem dos Neossolos Quartzarênicos, e de alguns Latossolos, Argissolos e Planossolos com horizontes superficiais espessos e arenosos. Os sedimentos da Formação Tacaratu são constituídos pelos arenitos com intercalações de conglomerados, além de depósito colúvio-aluviais cenozóicos. Nas áreas dissecadas e erodidas, normalmente em cotas mais baixas, afloram os folhelhos e siltitos argilosos amarronzados e alguns calcarenitos e calcissiltitos esbranquiçados a marron-claros, correlacionados com a formação Aliança de idade Jurássica. Estes materiais sedimentares mais finos constituem materiais de origem, nos quais foram desenvolvidos solos com propriedades vérticas, tais como Cambissolo vértico e Luvisolos (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2007).

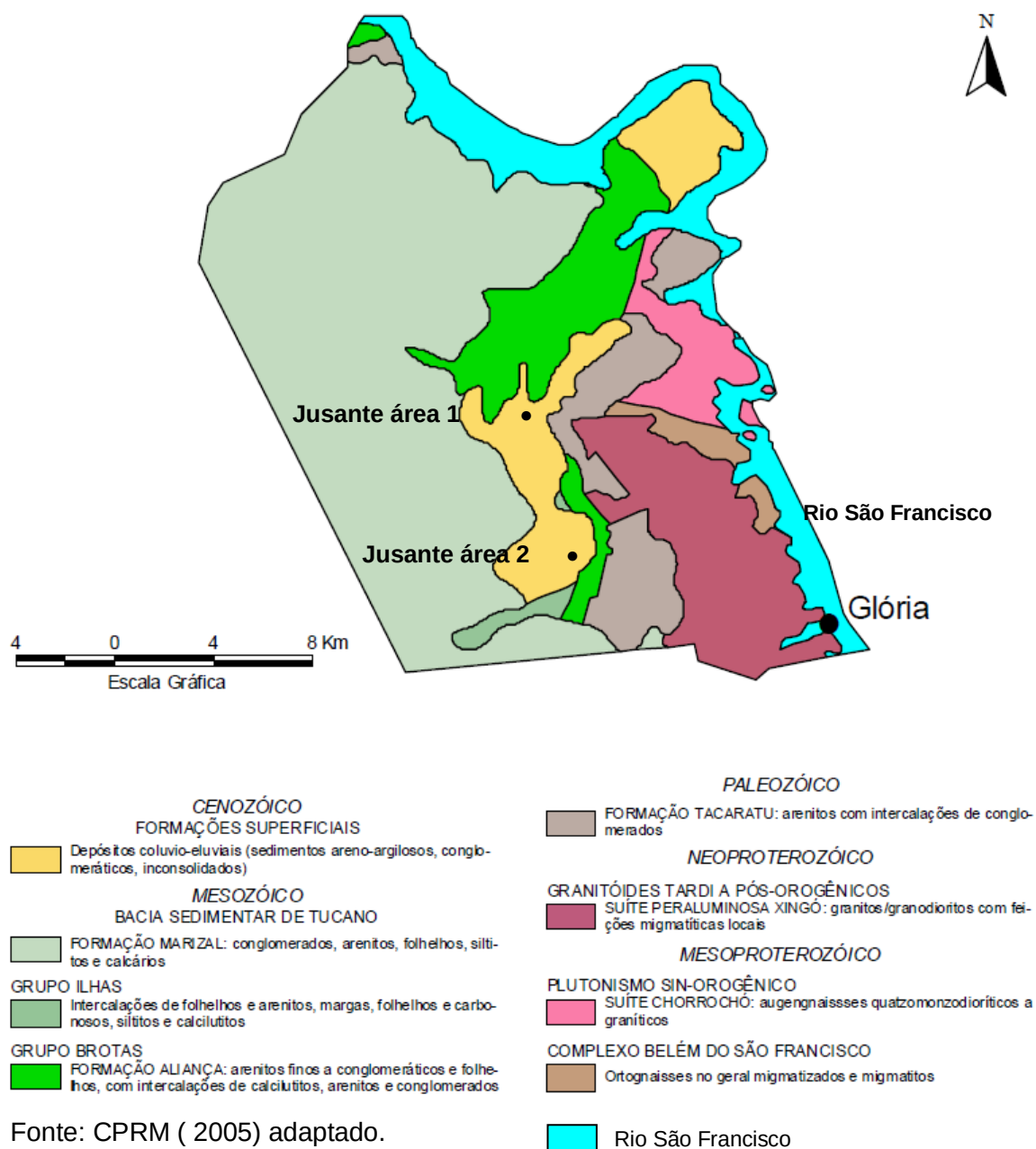
O embasamento cristalino é representado por rochas graníticas do Proterozóico, pertencentes a Suíte Peraluminosa Xingó (CPRM, 2005). A partir dessas rochas, foram desenvolvidos, principalmente, os Neossolos Regolíticos, Neossolos Litólicos e Planossolos.

2.2.6 - Geomorfologia

No contexto da geomorfologia regional, a área de estudo está inserida em duas Unidades Morfoestruturais na classificação taxonômica do relevo de Ross (1992), ou

em dois domínios Morfoestruturais, na classificação do Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1983; NUNES *et al.*, 1995).

Figura 1.4. Mapa geológico do município de Glória, onde a área de estudo está inserida.



O primeiro domínio é formado pelas Bacias e Coberturas Sedimentares Inconsolidadas (Bacia do Tucano do Norte), sendo representada pela Unidade Morfoestrutural, intermediária, denominada de Planalto da Bacia do Tucano-Jatobá. Esta se subdivide na Unidade Morfológica designada Chapada do Raso da Catarina. O segundo domínio é formado pelos Maciços Remobilizados (Embasamento em Estilos Complexos) que são subdivididos em Morfoestruturas, como o Baixo Planalto

Pré-litorâneo (Baixo Planalto do São Francisco) e ainda as Depressões Interplanálticas. Essas, por sua vez, são representadas pelas Unidades Morfológicas do Pediplano do Baixo São Francisco e o Pediplano Sertanejo, respectivamente.

A região de estudo fica situada extremo norte da compartimentação geomorfológica da Bacia do Tucano, localmente encaixada na Depressão Sertaneja do Vale do São Francisco (SILVA *et al.*, 1993). Nesta região destacam-se áreas sedimentares pouco elevadas em forma de platôs e outros segmentos de paisagem com relevo suaves. Ocorrem, ainda, algumas áreas rebaixadas, próximas dos níveis cristalinos, mas sempre com contornos suaves. Os platôs e outros segmentos de paisagem estão correlacionados litologicamente com as coberturas Cenozóicas arenoquartzosas, ao passo que, as áreas rebaixadas e/ou dissecadas nas posições de cotas mais baixas, onde predominam sedimentos finos, relacionam-se litologicamente com formações Jurássicas (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2007).

A área de estudo está inserida na interface das formações sedimentares da bacia do Tucano, onde predominam relevos suaves e planos, com as áreas de rochas cristalinas do Pediplano Sertanejo do Vale do São Francisco.

2.2.7 - Solos da Bacia do Tucano da área municipal de Glória, Bahia

Os solos existentes na área municipal são em grande parte arenosos, derivados de sedimentos da Bacia de Tucano. São sedimentos pobres em nutrientes e, conseqüentemente, geram solos de baixa fertilidade natural. São muito profundos a profundos e excessivamente drenados devido à textura arenosa. Os principais solos derivados destes sedimentos são os Neossolos Quartzarênicos. Ocorrem também solos argilosos derivados de rochas do cristalino, com ocorrência de pequenas áreas com a interface (sedimentar-cristalino) dos dois materiais de origem. Os principais solos derivados de rochas do cristalino que ocorrem na área são: Neossolos Regolíticos, Neossolos Litólicos e Planossolos. Ocorrem também em locais isolados os Latossolos Amarelos e Latossolos Vermelho-Amarelos

2.2.8 - Solos da Área de Estudo

Os solos da área do projeto Jusante (áreas 1 e 2) foram desenvolvidos predominantemente sobre sedimentos da Bacia de Tucano e, em menor proporção, de rochas do cristalino do Pré-Cambriano. De acordo com Araújo Filho *et al.* (2007) as principais classes de solos que ocorrem nesta área são: Neossolos Quartzarênicos, Planossolos, Neossolos Regolíticos, e menores proporções,

Latosolos, Argissolos, Luvisolos, Cambissolos e Neossolos Litólicos (Figuras 1.5 e 1.6).

Os **Latosolos** são solos minerais muito desenvolvidos, apresentando um horizonte diagnóstico B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial diagnóstico. Possuem um conjunto de características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas relativamente uniformes ao longo do perfil, refletindo o avançado estágio de intemperismo em que se encontram (EMBRAPA, 2006). Estes solos usualmente apresentam cores amarelo, vermelho-amarelo, e vermelhas, bem como teores e tipos de óxidos de ferro diversificados.

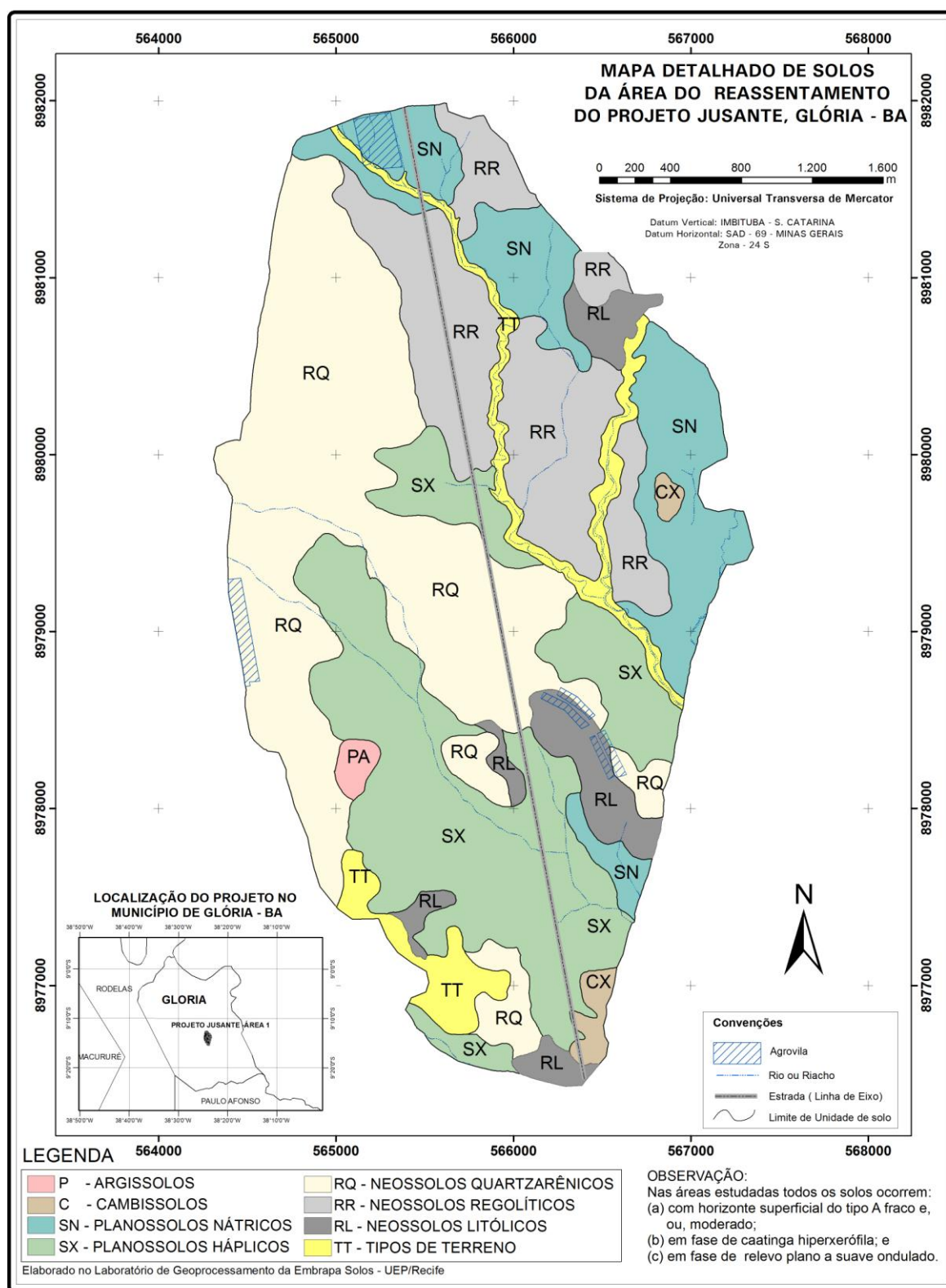
Na área de estudo, ocorrem Latossolos de forma localizada e de pouca expressão geográfica. São originados a partir de sedimentos arenosos e areno-argilosos relacionados às coberturas Cenozóicas. É herdado deste material de origem as cores amarelas e vermelho-amarelas, com textura tendendo a faixa arenosa. São solos que apresentam baixa fertilidade natural. Ocorrem na paisagem, em cotas um pouco mais baixas, associados aos Neossolos Quartzarênicos de cotas mais elevadas, em locais com pequena declividade, porém, em relevo plano e suavemente ondulado.

Foi verificada também em alguns locais mais dissecados a presença de Latossolos e Argissolos, sob influência de outros materiais subjacentes a Coberturas sedimentares, como do embasamento Cristalino e/ou de alguns calcarenitos e calcissiltitos esbranquiçados a marron-claros, correlacionados com a formação Aliança de idade Jurássica.

Foram observados perfis de solos que na superfície apresentaram teores de argila entre 40 e 70 g kg⁻¹, com capacidade de troca de 1,3 e 5,0 cmol_c kg⁻¹ e saturação por base entre 25 e 76%. Nos horizontes subsuperficiais apresentaram teores de argila entre 30 e 162 g kg⁻¹, capacidade de troca entre 1,3 e 4,7 cmol_c kg⁻¹ e saturação por base entre 7 e 65% (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2007).

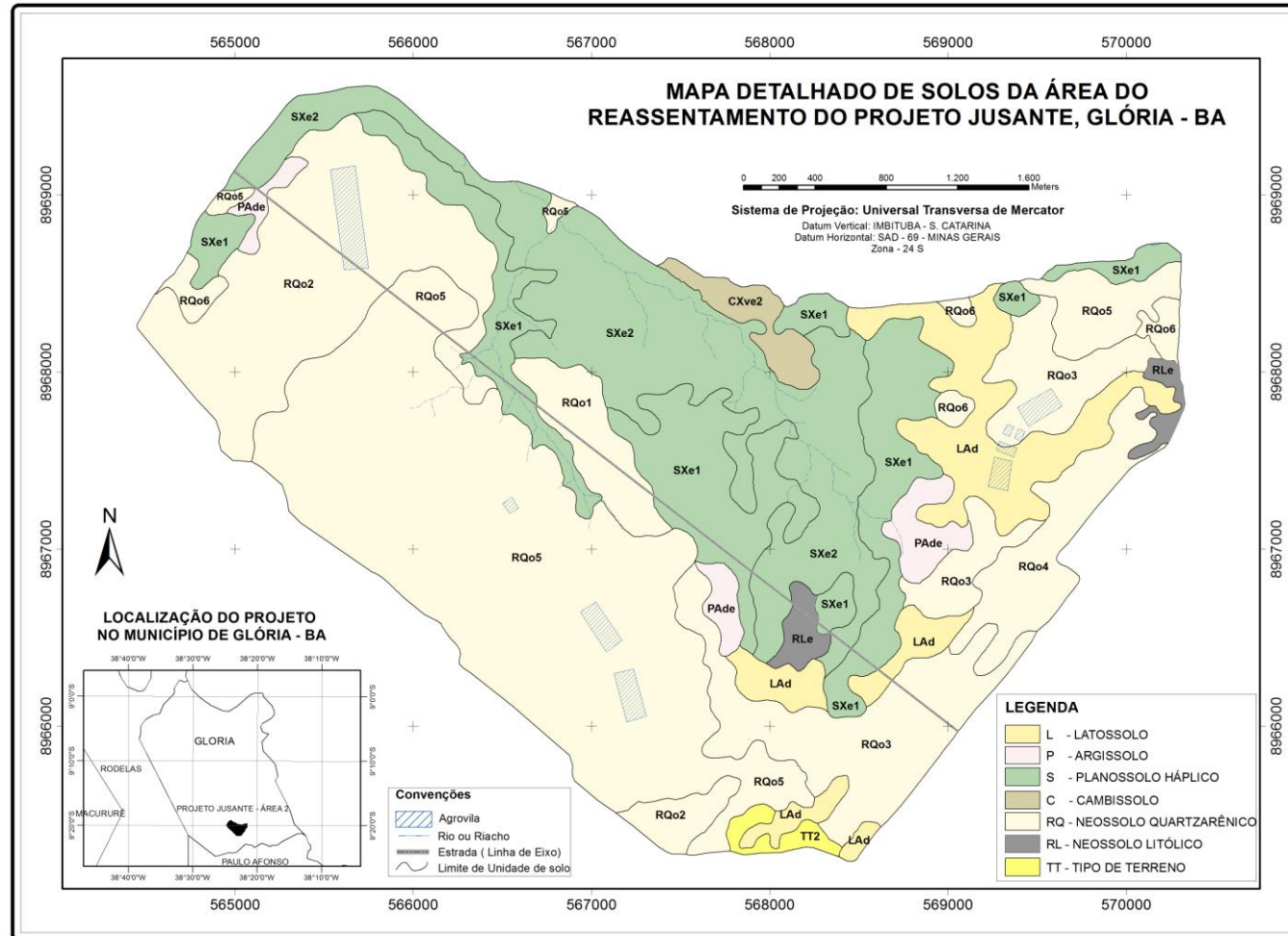
Os **Argissolos** são solos minerais não hidromórficos, com presença de horizonte B textural e predominantemente teor de argila com atividade baixa (EMBRAPA, 2006). Eles são predominantemente desenvolvidos a partir de sedimentos arenosos e areno-argilosos relacionados às Coberturas Cenozóicas, com ou sem a influência de materiais sedimentares mais antigos. Sua ocorrência na área é pouco expressiva, e variam desde rasos a muito profundos com cores amareladas, avermelhadas e acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa na superfície, e de média a muito argilosa em subsuperfície.

Figura 1.5. Mapa de solos do Jusante, área 1 do Projeto Jusante, Glória-Bahia



Fonte: Adaptado de Oliveira Neto *et al.* (2007).

Figura 1.6. Mapa de solos do Jusante área 2 do Projeto Jusante, Glória-BAHIA



Fonte: Adaptado de Oliveira Neto *et al.* (2007).

Os perfis de solos descritos por Araújo Filho *et al.* (2007) apresentam na superfície um teor de argila em torno de 40 g kg^{-1} , capacidade de troca 1,7 e 1,8 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e saturação por base entre 33 e 55%. Nos horizontes subsuperficiais apresentam teores de argila entre 80 e 184 g kg^{-1} , a capacidade de troca entre 2,1 e $9,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e saturação por base entre 16 e 66%. Na área estudada ocorrem em pequenas manchas dentro de domínios de Neossolos Quartzarênicos.

Os **Luvissolos** são solos minerais eutróficos, normalmente pouco profundos a rasos, com presença de horizonte B textural (Bt) e argila de atividade alta (EMBRAPA, 2006). Estes solos compreendem perfis que apresentam sequência de horizontes A, Bt, C, com textura variando de arenosa a argilosa no A e de média a argilosa no Bt. O horizonte A é do tipo fraco ou moderado e normalmente com pedregosidade superficial. O horizonte Bt comumente apresenta cor avermelhada e estruturas bem desenvolvidas. São provenientes de rochas cristalinas, ricas em minerais máficos, bem como sedimentos finos com presença marcante de argilo-minerais 2:1. Ocupam pequenas extensões da área de estudo. Nos perfis de solos descritos por Oliveira Neto *et al.* (2007) apresentam na superfície teor de argila em torno de 60 g kg^{-1} , capacidade de troca $2,7 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e a saturação por base igual a 52%. Nos horizontes subsuperficiais apresentam teores de argila entre 80 e 208 g kg^{-1} , capacidade de troca entre 2,8 e $18,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$, saturação por base entre 20 e 84% e saturação por sódio $< 1\%$.

Os **Planossolos** são solos minerais imperfeitamente drenados que se caracterizam por apresentar um horizonte B plânico subjacente a um horizonte A ou E, precedido por uma transição abrupta. O horizonte B plânico é um tipo de horizonte Bt caracterizado pelo aspecto compacto, muito duro a extremamente duro, quando seco, de cores acinzentadas ou escuras, com ou sem mosqueado, reflexo da deficiência de drenagem resultante da sua baixa permeabilidade (EMBRAPA, 2006). Estes solos ocorrem principalmente nas cotas mais baixas e, em grandes extensões na área de estudo. São desenvolvidos a partir de rochas cristalinas e sedimentares relacionadas às coberturas Cenozóicas, ou mesmo da interação entre esses materiais de origem. Quando formado por rochas cristalinas, os horizontes superficiais geralmente são pouco espessos e normalmente apresentam pedregosidade superficial. Nos demais casos podem apresentar horizontes superficiais com espessuras superiores a 100 cm.

Nos perfis de solos descritos por Araújo Filho *et al.* (2007), os Planossolos da região da área de estudo apresentaram na superfície teores de argila entre 40 e 101

g kg⁻¹, soma de bases entre 1,2 e 8,5 cmol_c kg⁻¹, capacidade de troca entre 1,7 e 11,1 cmol_c kg⁻¹, saturação por base igual a 58% e 100%. Em subsuperfície, apresentam teores de argila entre 40 e 346 g kg⁻¹, soma de bases entre 0,8 e 20,0 cmol_c kg⁻¹, capacidade de troca entre 1,5 e 22,0 cmol_c kg⁻¹, saturação por base entre 33 e 100% e saturação por sódio < 1% a 30%.

Os **Neossolos** são solos pouco desenvolvidos com sequência do tipo A, C ou A, R que guardam características mineralógicas relativamente próximas às do material de origem. De acordo com Sistema de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006) são subdivididos em quatro subordens: Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Regolíticos, Neossolos Flúvicos e Neossolos Litólicos. Na área do Projeto Jusante, existem os Neossolos nas quatro subordens, sendo a classe dominante os Neossolos Quartzarênicos.

Os **Neossolos Quartzarênicos** são essencialmente arenosos e quartzosos, predominantemente profundos a muito profundos, com drenagem acentuada a excessiva. Diferenciam-se dos Neossolos Regolíticos por não apresentarem reserva ou teores de minerais primários alteráveis em sua composição mineralógica (EMBRAPA, 2006).

Na área do Jusante são desenvolvidos a partir de rochas areníticas ou de sedimentos arenoquartzosos de coberturas Cenozóicas com cores desde claras até avermelhadas. Possuem a textura na classe areia e areia franca dentro dos 200 cm de profundidade. Os perfis de solos da área de estudo, descritos por Oliveira Neto *et al.* (2007), apresentam na superfície teores de argila entre 20 e 80 g kg⁻¹, carbono entre 1,3 e 16,7 g kg⁻¹, soma de bases entre 0,1 e 3,9 cmol_c kg⁻¹, capacidade de troca catiônica entre 1,2 e 6,0 cmol_c kg⁻¹, e a saturação por base entre 11% e 100%. Em subsuperfície estes solos apresentam a textura na classe areia franca entre 100 e 200 cm de profundidade, com teores de argila entre 40 e 141 g kg⁻¹, com valores de soma de bases entre 0,1 e 4,4 cmol_c kg⁻¹, capacidade de troca catiônica entre 0,4 e 4,4 cmol_c kg⁻¹, saturação por bases entre 4% e 100% e saturação por sódio < 3%.

Os **Neossolos Regolíticos** são geralmente pouco profundos a profundos, com textura arenosa ou média, apresentando cores claras ou esbranquiçadas. Caracterizam-se pela presença de reserva de minerais primários alteráveis, geralmente feldspatos potássicos, nas frações silte, areia, e/ou cascalho, maior que 4% (EMBRAPA, 2006; OLIVEIRA NETO, 1992).

Na área de estudo estes solos são desenvolvidos a partir das rochas ácidas granitóides ou de outras rochas cristalinas de composição mineralógica

semelhante. Estes solos podem ou não apresentar horizontes cimentados do tipo fragipã ou duripã. Nos horizontes superficiais apresentam teores de argila entre 20 e 80 g kg⁻¹, carbono entre 1,3 e 16,7 g kg⁻¹, soma de bases entre 0,1 e 3,9 cmol_c kg⁻¹, capacidade de troca catiônica entre 1,2 e 6,0 cmol_c kg⁻¹, e saturação por base entre 11% e 100%. Em subsuperfície apresentam textura areia-franca entre 150 e 200 cm de profundidade teores de argila entre 40 e 141 g kg⁻¹, soma de bases entre 0,1 e 4,4 cmol_c kg⁻¹, capacidade de troca catiônica entre 0,4 e 4,4 cmol_c kg⁻¹, saturação por base entre 4% e 100% e saturação por sódio <3 % (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2007).

Os **Neossolos Litólicos** são solos rasos (menos que 50 cm), não apresentando qualquer tipo de horizonte diagnóstico B, e normalmente ocorrem associados com pedregosidade e rochosidade (EMBRAPA, 2006). Apresentam muitas variações de características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas em conformidade, principalmente, com a natureza do material de origem. Na área estudada predominam com textura arenosa e média, que são desenvolvidos a partir de rochas granitoidicas e areníticas.

Os Neossolos Litólicos apresentam teores de argila entre 60 e 200 g kg⁻¹, carbono entre 3,0 e 4,2 g kg⁻¹, soma de bases entre 1,9 e 21,5 cmol_c kg⁻¹, capacidade de troca catiônica entre 3,7 e 22,8 cmol_c kg⁻¹, saturação por base entre 51% e 92% e saturação por sódio < 1% (OLIVEIRA NETO *et al.*, 2007).

Os **Cambissolos** são solos minerais, pouco desenvolvidos pedogeneticamente, que apresentam um horizonte (Bi) incipiente e uma pequena variação textural ao longo do perfil (EMBRAPA, 2006). Na área de estudo são desenvolvidos tanto de rochas cristalinas como de materiais sedimentares. Possuem coloração vermelha, vermelho-amarela ou amarela no horizonte Bi. Em cotas mais elevadas são desenvolvidos a partir de sedimentos relativos às coberturas Cenozóicas arenosas. Nestes casos, apresentam baixa fertilidade natural com horizonte superficial de textura arenosa e o horizonte subsuperficial com textura média. Os Cambissolos posicionados em cotas mais baixas são desenvolvidos de materiais de texturas mais finas como folhelhos, siltitos e argilitos, de origens de formações Jurássicas e Cretácicas, apresentam fertilidade natural variando de média a alta e textura média a argilosa.

Os **Cambissolos** na área do Jusante, conforme perfis descritos por Araújo Filho *et al.* (2007) possuem nos horizontes superficiais teores de argila variando entre 40 e 70 g kg⁻¹, carbono entre 1,2 e 5,7 g kg⁻¹, soma de bases entre 0,3 e 2,8 cmol_c kg⁻¹, capacidade de troca catiônica entre 1,3 e 5,0 cmol_c kg⁻¹, e saturação por

base entre 25% e 76%. Nos horizontes subsuperficiais apresentam teores de argila entre 30 e 162 g kg⁻¹, soma de bases entre 0,1 e 2,5 cmol_c kg⁻¹, capacidade de troca catiônica entre 1,3 e 4,7 cmol_c kg⁻¹, a saturação por base entre 7 % e 65 % e saturação por sódio < 3%.

2.2.9 - Uso e ocupação do solo

A utilização dos solos da área de estudo, Jusante (áreas 1 e 2) mostra que as atividades econômicas estão ligadas à agropecuária de subsistência e o extrativismo vegetal (lenha e carvão vegetal).

A agricultura de subsistência baseia-se no cultivo do milho e feijão, de forma tradicional, com a mão-de-obra principalmente familiar. A pecuária explorada em regime extensivo, em meio à vegetação natural, tem como objetivo complementar a alimentação e renda familiar, porém, isso ocorre com pouca orientação técnica.

Ocorre o extrativismo de madeira, realizado na exploração de espécies vegetais mais lenhosas para fins de uso familiar como a lenha, e como matéria prima para produção de carvão, que é comercializado no mercado local. Este tipo de exploração vem aos poucos causando a diminuição da população das espécies vegetais, diminuição do porte da vegetação, e a migração de animais para outra região.

A grande maioria das terras é pouco aproveitada para agricultura e pecuária. Sua pouca utilização deve-se à ocorrência de solos extremamente arenosos e de baixa fertilidade natural. As áreas cultivadas são aquelas localizadas nas partes mais baixas, e/ou naquelas onde os solos são menos arenosos. Estas são exploradas com agricultura de subsistência (milho e feijão). Os restos das culturas são utilizados para alimentação dos bovinos e caprinos.

3 – MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Seleção das áreas para estudo

A área selecionada está localizada no projeto de Reassentamento do Jusante, constituída por Jusante áreas 1 e Jusante área 2, no município de Glória - Bahia, no Raso da Catarina na Bacia do Tucano (Figura 1.2). Os estudos geoambientais apoiaram-se no mapeamento pedológico detalhado da área do Projeto Jusante (Áreas 1 e 2) executado pelo convênio Chesf/Embrapa, conforme Araújo Filho *et al.* (2007).

3.2 – Domínios e unidades geoambientais

O mapeamento geoambiental visou desmembrar unidades fisiográficas distintas, baseadas nas características pedológicas, geomorfológicas, geológicas e na cobertura vegetal. Grande parte das informações foram obtidas do levantamento detalhado de solos da área de estudo, na escala 1:5. 000, realizado pela Embrapa UEP Recife (Oliveira Neto *et al.*, 2007), relatórios pedológicos disponíveis, cartas planimétricas da Chesf (CHESF, 1987) e mapa geológico da CPRM (2005). Também foram feitos exames de campo através de caminhamento em todas as áreas.

Na escala trabalhada neste estudo, a classificação foi estruturada em dois níveis hierárquicos: os domínios e as unidades geoambientais. O táxon superior, de Domínios Geoambientais, foi individualizado pelos grandes compartimentos geológico-geomorfológicos. O táxon inferior, das Unidades Geoambientais, foi individualizado em primeira instância por unidades morfopedológicas (padrões de relevo com dominância de determinada classe de solos) e detalhado por variáveis ambientais tais como: formações superficiais, uso do solo e cobertura vegetal. A partir das definições acima, foi feita a caracterização das limitações e fragilidades para cada unidade geoambiental.

A elaboração da base cartográfica com as informações planialtimétricas da rede de drenagem, uso do solo, cobertura do solo, pedologia, geomorfologia e geologia, para a identificação, delimitação e caracterização física das áreas de estudo, contou com a base digital das imagens de satélites Landsat 5 TM (INPE, 2010), além das cartas digitais planialtimétricas da área na escala 1: 5.000 como também dos relatórios técnicos pedológicos disponíveis da Chesf (CHESF, 1987). Importante também foram as visitas a campo, com caminhamento de reconhecimento e observações da geologia, vegetação e solos.

Nas operações de armazenamento e processamento de dados foram utilizadas as ferramentas do ArcGIS 9.3, procurando-se obter uma base na escala 1:5.000, com drenagens, curvas de nível, cobertura de vegetação, água, etc.

O mapa de declividade do Jusante das áreas 1 e 2 do Projeto de Reassentamento do Jusante de Glória - BA foi elaborado em duas etapas. A primeira foi a aquisição dos dados referentes às cotas altimétricas. Na segunda etapa, a informação digital gerada foi inserida no módulo ArcMap do software ArcGis 9.3 para a interpolação e geração do mapa de declividade. As classes de

declividades (Figuras 1.7 e 1.8) foram geradas automaticamente pelo módulo ArcMap do mesmo software, utilizando-se a função Slope da ferramenta 3D Analyst. A partir dessas informações, obtidas através dos mapas de declividade, da rede de drenagem e da vegetação, foram caracterizados, do ponto de vista morfológico, cada um dos ambientes na área de estudo.

4 - RESULTADO E DISCUSSÃO

Domínios e Unidades Geoambientais

Foram identificados e espacializados quatro domínios: Domínio da Bacia do Tucano da região de Glória, Domínio de Pediplanos do Baixo São Francisco da região de Glória, Serra e serrões e elevações residuais e Planícies e leitos fluviais (Figuras 1.9 e 1.10). Estes domínios englobaram quatorze unidades geoambientais (Tabelas 1.1 e 1.2, Figuras 1.11 e 1.12), descritas a seguir.

Domínio da Bacia do Tucano da região de Glória

Domínio formado pelos depósitos arenosos sedimentares numa grande fossa, hoje em forma de chapada Tabular, pertencente à Bacia Sedimentar do Tucano (BT), Figuras 1.9 e 1.10. Deste material, foram desenvolvidos solos profundos a muito profundos, fortemente drenados.

Este Domínio é constituído por cinco unidades geoambientais descritas a seguir:

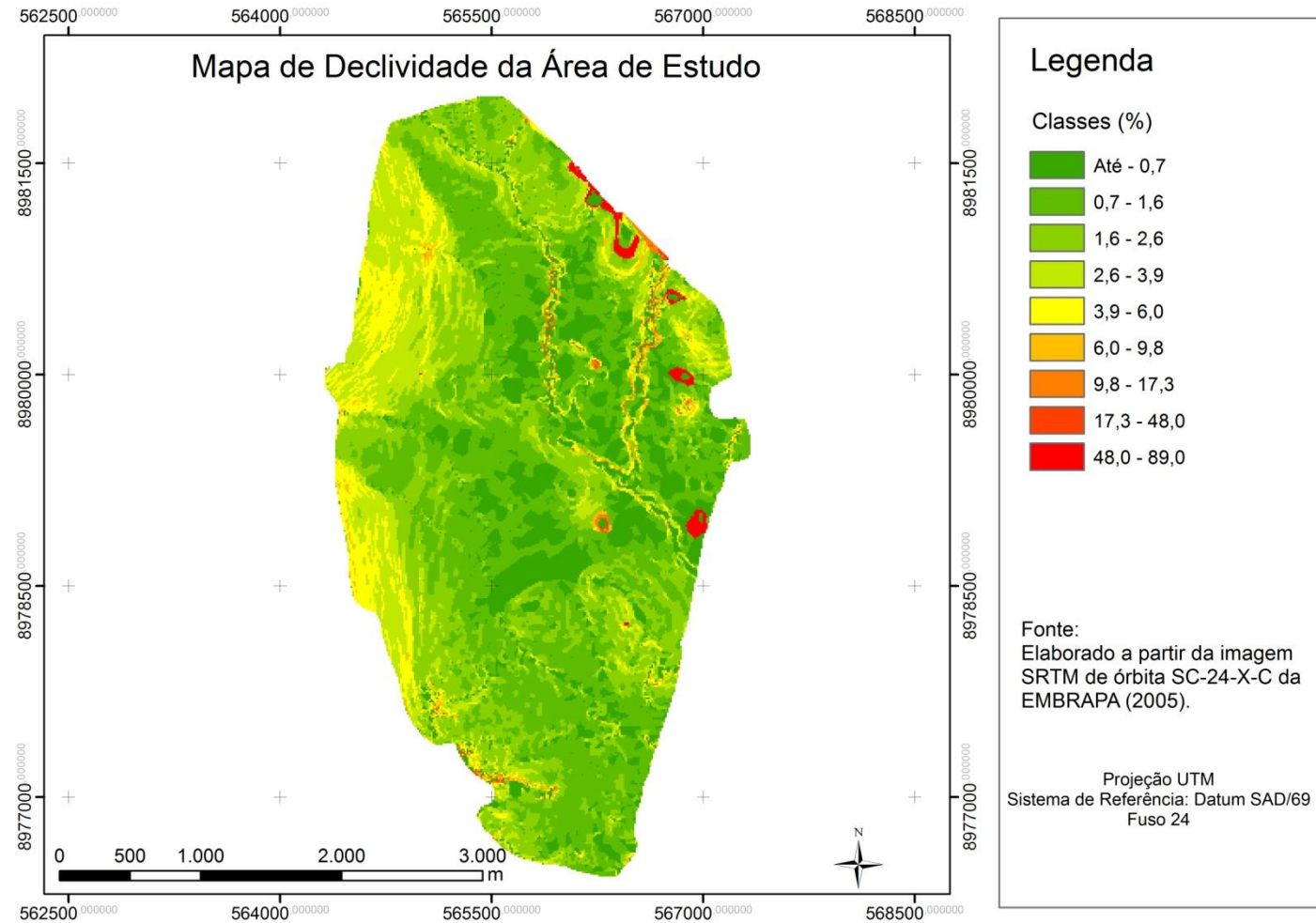
BT1 – Topos de chapadas baixas da bacia do Tucano

As superfícies das chapadas aplainadas têm relevo do tipo plano com altitudes variando entre 344 a 370 m (Figuras 1.11 e 1.12). A cobertura vegetal é a caatinga hiperxerófila, vegetação mais preservada da área.

Esta unidade geoambiental corresponde a um padrão característico e relativamente homogêneo na paisagem, localizando-se nas partes mais altas e planas com altitudes variando entre 344 a 370 m, onde os sedimentos são predominantemente arenosos, avermelhados e relativamente soltos, com solos muito profundos, predominando Neossolos Quartzarênicos com relevo plano.

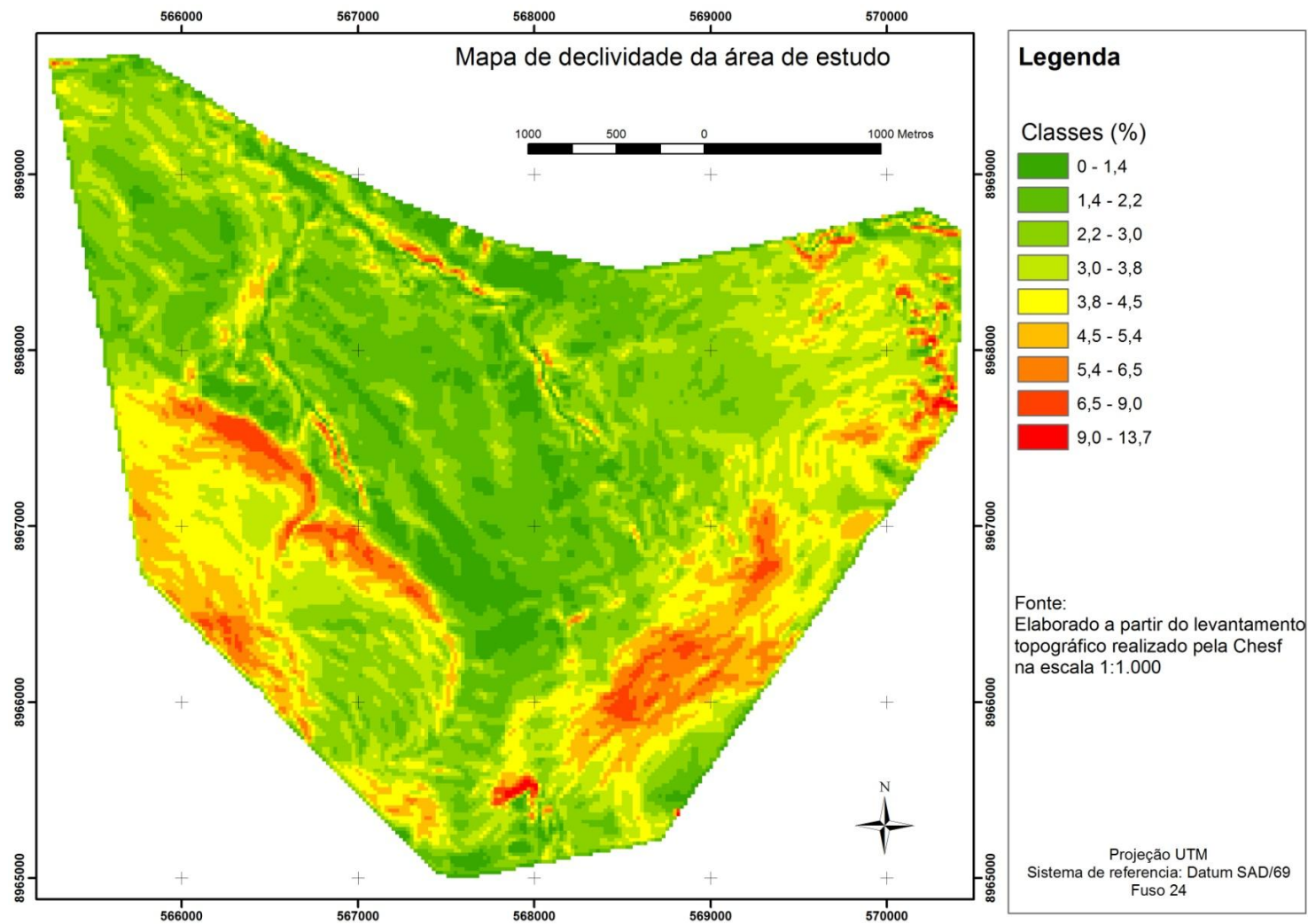
Os principais fatores restritivos desta unidade geoambiental são: a textura arenosa dos solos (CAD muito baixa); baixa fertilidade natural (CTC muito baixa); e o clima semiárido regional (baixa precipitação e irregularidade de chuvas).

Figura 1.7 – Mapa de declividade do Jusante área 1, Glória-Bahia



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 1.8 – Mapa de declividade do Jusante área 2, Glória-Bahia



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

A textura arenosa do solo denota acentuada deficiência de fertilidade, esgotando-se rapidamente com o uso agrícola. Uma maneira para melhorar, é a incorporação de materiais argilosos específicos, como demonstra a pesquisa realizada por Cavalcanti (1994). Outra forma seria o uso de adubos orgânicos e minerais. Com relação ao clima (que provoca um déficit hídrico), a alternativa é adoção de práticas de irrigação. É importante ressaltar que o fator de maior limitação para produção agrícola na região é climático.

Por apresentar solos de natureza arenosa e restrições climáticas (baixa precipitação e irregularidade das chuvas) sua vocação agroecológica, baseado Ramalho Filho & Beek (1995) adaptado, é inapta para lavouras e pastagem (baixa capacidade de suporte), sendo mais indicado para o uso com reflorestamento de proteção com espécies nativas (visando a preservação). Entretanto, é possível o uso para fruticultura adaptada, aliadas às soluções tecnológicas, como o uso de sistemas de irrigação, que é uma alternativa para as limitações de natureza climática. Esta unidade geoambiental ocorre a oeste de Jusante áreas 1 e 2 (Figuras 1.11 e 1.12).

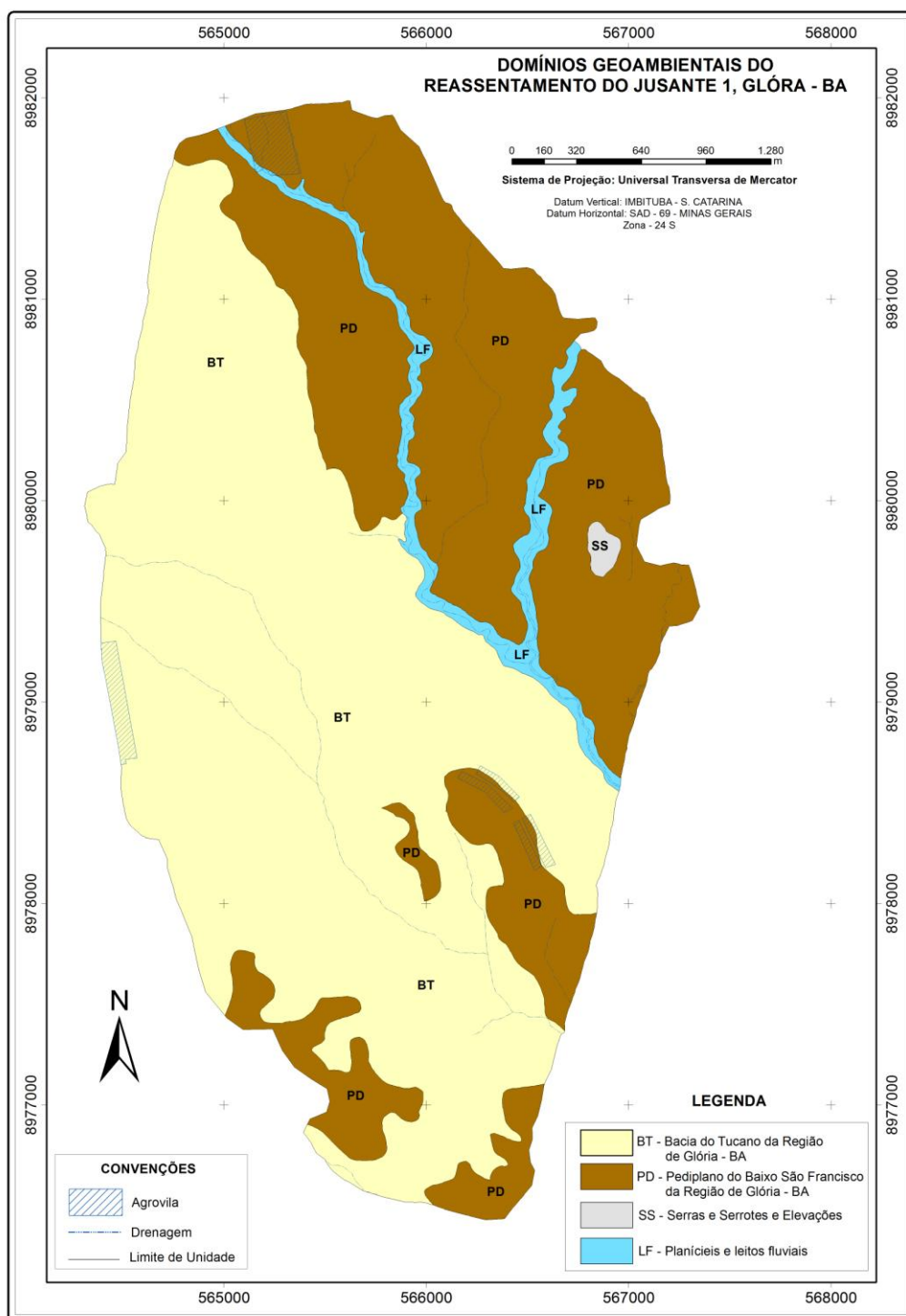
BT2 – *Bordas das chapadas baixas da bacia do Tucano*

Esta unidade geoambiental apresenta pouca declividade na maior parte da área, com sedimentos predominantemente arenosos e soltos (Figuras 1.11 e 1.12). Entretanto, verifica-se em alguns locais dessa unidade a presença de sedimentos menos arenosos, isto é, com maior teor de material mais fino.

Ocorrem solos profundos e muito profundos, em relevo do tipo plano e suavemente ondulado com altitudes entre 300 a 425 m. A cobertura vegetal é a caatinga hiperxerófila aberta. Os solos predominantes são os Neossolos Quartzarênicos, e em menor proporção os Latossolos Amarelos e Latossolo Vermelho-Amarelos, todos em relevo plano e suavemente ondulado (Tabelas 1.1 e 1.2).

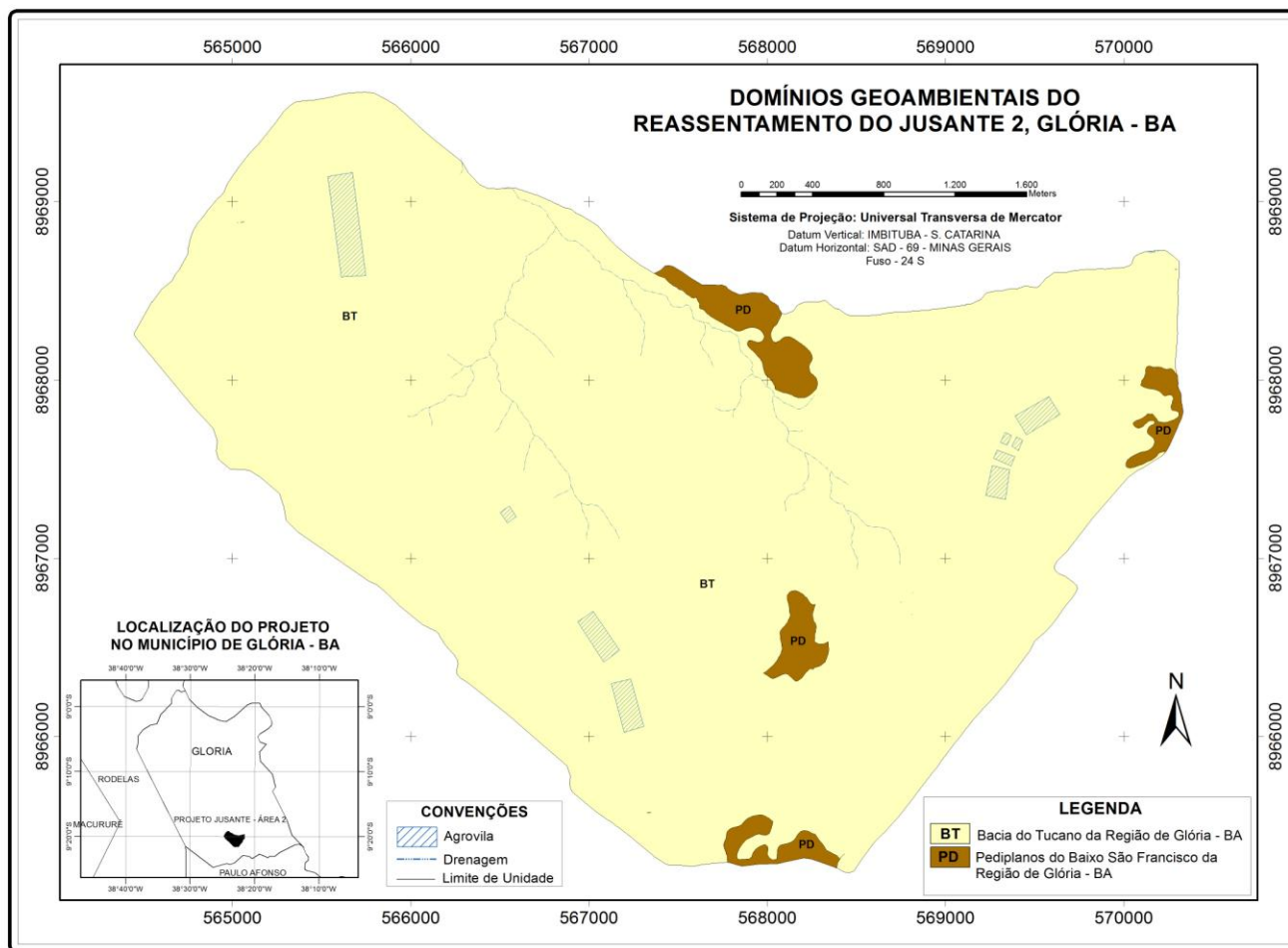
Os principais fatores restritivos desta unidade são os mesmos da unidade anteriormente descrita. Difere da unidade anterior pela presença dos solos com melhores características físicas e químicas. Sua vocação agroecológica, baseado Ramalho Filho & Beek (1995) adaptado, é inapta para lavouras e restrita para pastagem. Esta unidade ocorre ao oeste do Jusante área 1 (Figura 1.11), e ao norte e leste do Jusante área 2 (Figura 1.12).

Figura 1.9. Mapa dos Domínios geoambientais do Jusante área 1, Glória-BA



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 1.10 - Mapa dos Domínios geoambientais do Jusante área 2, Glória-BA



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

BT3 – *Bordas rebaixadas dissecadas da bacia do Tucano*

Esta unidade corresponde às superfícies pouco movimentadas com relevo plano e suave ondulado (Figuras 1.11 e 1.12). É formada pelo material sedimentar arenoso da Bacia do Tucano, que sofreu processo de dissecação, ocasionando a diminuição de espessura da cobertura arenosa, favorecendo o aparecimento do material de origem formado por produtos de material retrabalhado do cristalino com influência de material sedimentar. Nesta circunstância, à medida que diminui a espessura da camada arenosa, aumenta a influência do material subjacente na formação e origem dos solos da área. Ocorrem solos arenosos e areno-argilosos, profundos e pouco profundos, com cobertura vegetal do tipo caatinga hiperxerófila, bastante alterada pela ação do homem na extração da lenha e na utilização como pastagem extensiva. Os solos predominantes são os Planossolos Háplicos espessarênicos e arênicos e Neossolos Quartzarênicos, todos em relevo plano e suavemente ondulado (Tabelas 1.1 e 1.2).

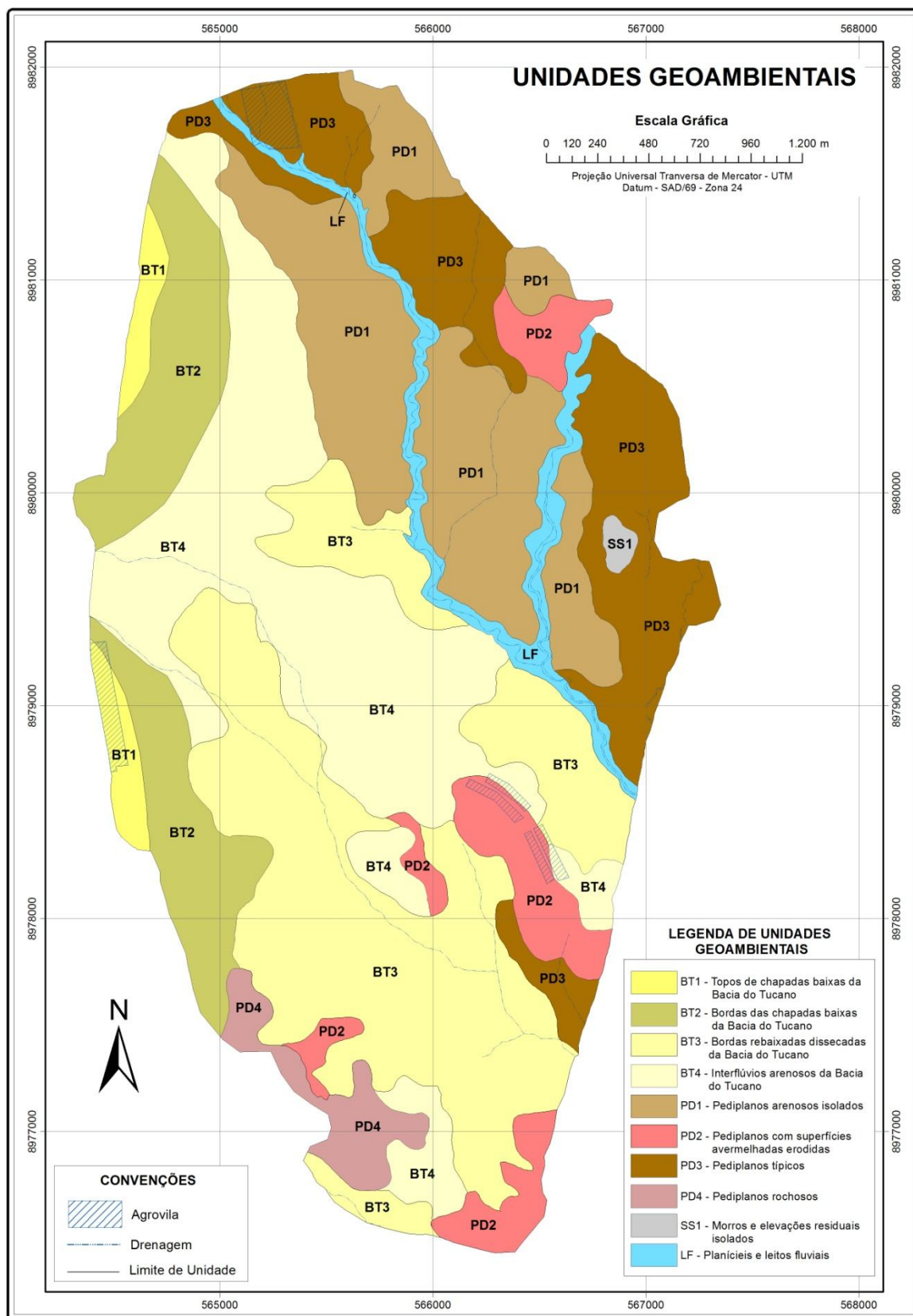
Os principais fatores de restrições são o climático (baixa precipitação e irregularidade das chuvas) e a natureza arenosa dos solos. Esta unidade geoambiental possui vocação agroecológica, baseado Ramalho Filho & Beek (1995) adaptado, inapta para agricultura de subsistência e restrita para pastagem.

Esta unidade apresenta altitudes entre 330 e 400 m, localizando-se no centro-sul e sudoeste do Jusante área 1 (Figura 1.11) e no centro a nordeste do Jusante área 2 (Figura 1.12).

BT4 – *Interflúvios arenosos da bacia do Tucano*

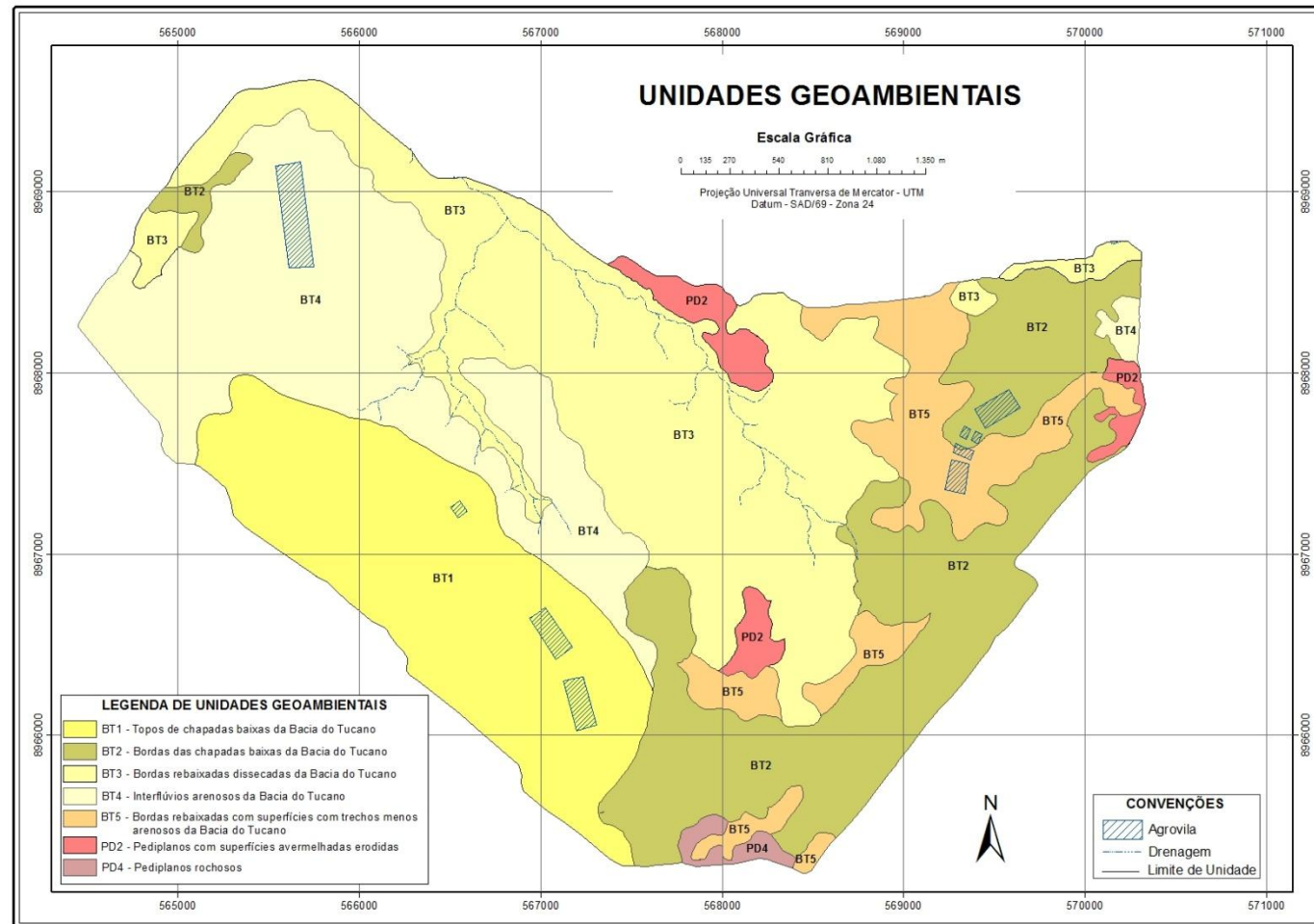
Esta unidade corresponde à área de superfície arenosa esbranquiçada e com uma leve declividade em direção aos drenos naturais (Figuras 1.11 e 1.12). Seu relevo e posição favoreceram uma menor ação de processos de dissecação (erosão) superficial. Os solos predominantes são Neossolos Quartzarênicos em relevo plano e suave ondulado (Tabela 1.1). A cobertura vegetal natural é praticamente inexistente, pois a área é bastante cultivada com agricultura de subsistência (milho e feijão de corda). Isto ocorre devido à presença de umidade (precipitações pluviométricas) por período de tempo maior nos solos, como consequência da posição ocupada pelos solos na paisagem e diferença de permeabilidade do material subjacente, ocasionando impedimento natural. Esta unidade geoambiental possui como principal fator limitante o climático.

Figura 1.11 - Mapa das Unidades Geoambientais do Jusante área 1, Glória-BA



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 1.12 - Mapa das Unidades Geoambientais do Jusante área 2, Glória-BA



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Sua vocação agroecológica, baseado Ramalho Filho & Beek (1995) adaptado, é restrita para agricultura de subsistência e pastagem plantada, e regular para pastagem nativa. Esta unidade está localizada no Jusante área 1 mais para o centro-sul (Figura 1.11) e no centro-oeste do Jusante área 2, nos arredores da agrovila 6 (Figura 1.12).

BT5 – Bordas rebaixadas da bacia do Tucano com superfícies tabulares com contribuição maior de argilas

São áreas formadas por superfícies com domínios de material areno-argiloso, em meio a sedimentos arenosos da Bacia do Tucano. Possui altitudes variando entre 300 e 365 m e relevo praticamente plano. Este material proporciona a formação de solos profundos e muito profundos, de baixa fertilidade natural e maior retenção de água, predominando Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelhos-Amarelos e Neossolos Quartzarênicos. A cobertura vegetal é em alguns trechos a caatinga hiperxerófila e outros com agricultura de subsistência (milho e feijão de corda).

Esta unidade geoambiental possui como principal fator limitante o climático. Sua vocação agroecológica, baseado Ramalho Filho & Beek (1995) adaptado, é restrita para agricultura de subsistência e pastagem plantada, e regular para pastagem nativa. Situa-se ao sudeste de Jusante área 2, nos arredores da agrovila 08 (Figura 1.12).

Domínio dos Pediplanos rebaixados

Genericamente denominados como pediplanos, estas feições constituem-se de superfícies de baixo relevo, de erosão e/ou sedimentação decorrentes de aplainamentos e sendo interrompidas ocasionalmente por elevações residuais, chamadas morros testemunhos (Figuras 1.9 e 1.10). De acordo com Penck (1953), o pediplano representaria o estágio final da evolução de uma paisagem semiárida/árida submetida, predominantemente, ao recuo paralelo das vertentes.

PD - Pediplanos do Baixo São Francisco da região Glória

Este domínio geoambiental se caracteriza por superfícies aplainadas por processos erosivos e elevações residuais, entrecortadas por malha de drenagem natural composta de riachos e rios (Figura 1.9). É marcante, a topografia plana, incluindo por vezes relevo suave ondulado, com domínio de solos rasos a medianamente profundos (profundidade inferior a 150 cm), com ou sem

pedregosidade, desenvolvidos diretamente do substrato rochoso. Neste domínio foram consideradas não só as áreas planas, como aquelas de relevo suavemente ondulado, ambas associadas às litologias das rochas do Cristalino e da Formação Aliança, dominado amplamente pelas primeiras.

Esta compartimentação é composta por cinco unidades geoambientais, descritas a seguir (Tabelas 1.1 e 1.2, Figuras 1.11 e 1.12).

PD1 - Pediplanos arenosos isolados

Esta unidade geoambiental corresponde às áreas da parte baixa de relevo plano e suave ondulado, com superfícies claras, com a ocorrência de solos arenosos, medianamente profundos a profundos. Os solos predominantes incluem os Neossolos Regolíticos e em menor proporção os Neossolos Quartzarênicos. Os Neossolos Regolíticos são formados de rochas graníticas. Ocorrem na parte baixa em relevo plano e suave ondulado, possuindo fertilidade de baixa a média, podendo apresentar problemas de impedimento, em locais menos profundos. Nesta unidade geoambiental o principal fator limitante é o climático. Sua vocação agroecológica, baseado Ramalho Filho & Beek (1995) adaptado, é restrita para agricultura de subsistência e pastagem plantada, e regular para pastagem nativa. A cobertura vegetal é a caatinga hiperxerófila, bastante alterada. Esta unidade ocorre em áreas de altitude entre 304 e 345 m, ao norte e nordeste Jusante área 1, nas proximidades de canais de drenagem, como riacho Toca da Ema, riacho do Paulino, riacho Salgado do Melão e o riacho Olhos D'água dos Coelhos (Figura 1.11).

PD2 - Pediplanos com superfícies avermelhadas erodidas

Constituem áreas com superfícies avermelhadas pouco pedregosas ou não pedregosas, compreendendo solos areno-argilosos, medianamente profundos e rasos, de média a alta fertilidade, originários de rochas do complexo Migmatitos-Granitóides (granito, granidiorito e gnaiss). Os solos predominantes incluem Neossolos Litólicos, Cambissolos, Luvisolos Crômicos, Argissolos Amarelos e Argissolos Vermelho-Amarelos.

Esta unidade tem como principal fator limitante a condição climática (baixa precipitação e irregularidade das chuvas). Sua vocação agroecológica, baseado Ramalho Filho & Beek (1995) adaptado, é restrita para pastagem plantada e regular para pastagem natural. Esta unidade corresponde aos pediplanos com 310 a 350 m de altitude, posicionados geograficamente, ao sul e nordeste do Jusante área 1

(Figura 1.11), e ao norte e centro-sul do Jusante área 2 (Figura 1.12). A cobertura vegetal é a caatinga hiperxerófila, bastante alterada.

PD3 - Pediplanos típicos

Esta unidade geoambiental corresponde às áreas baixas com relevo plano, com superfícies claras, e ocorrência de material com textura mais leve, pouco a medianamente profundos, originários do produto de material retrabalhado do cristalino (granito, granodiorito e gnaiss) com influência de material sedimentar. Os solos predominantes são os Planossolos, que possuem horizonte superficial arenoso variando de espesso a medianamente espesso. Esta unidade geoambiental tem como principais fatores limitantes a condição climática, presença de horizonte com baixa permeabilidade subjacente ao horizonte superficial, e a presença de teor médio de sódio no solo. Sua vocação agroecológica, baseado Ramalho Filho & Beek (1995) adaptado, é restrita para pastagem plantada e regular para pastagem nativa. A cobertura vegetal é a caatinga hiperxerófila, bastante alterada. Esta unidade corresponde aos pediplanos com 300 a 360 m de altitude, posicionados geograficamente, ao norte e nordeste do Jusante área 1 do estudo (Figura 1.11).

PD4 – Pediplanos rochosos

Representam as áreas com solos rasos e poucos profundos com a presença marcante de afloramento rochoso, matacões e calhaus. São originários de rochas do complexo Cristalino (granito, granodiorito e gnaiss) do Pré-Cambriano. Ocorre na área um tipo de terreno sem aptidão para a agricultura, mesmo onde ocorrem Neossolos Litólicos e Cambissolos. Esta unidade geoambiental tem vocação agroecológica, baseado Ramalho Filho e Beek (1995) adaptado, para preservação. Sua cobertura vegetal é a caatinga hiperxerófila. Esta unidade está localizada ao Sul do Projeto Jusante, áreas 1 e 2 (Figuras 1.11 e 1.12).

SS - Serras, serrotes e elevações residuais

Este domínio corresponde às elevações residuais, de relevo movimentado, que se sobressaem na superfície de pediplano. Ocorrem solos rasos e pouco profundos, pedregosos e/ou cascalhentos, presença de matacões e exposição de Afloramentos de Rochas. A cobertura é caatinga hiperxerófila. A altitude varia de 400 a 660 m (Figuras 1.9 e 1.11).

SS1 – Morros e elevações residuais isolados

Unidade representada por pequenas elevações e morros residuais, cuja altitude varia de 310 a 325 m. São formadas de granitos e gnaisses do Pré-Cambriano, e ainda alguns de arenitos. Os principais solos que ocorrem são os Neossolos Litólicos, afloramento de rocha e, isoladamente, os Cambissolos. Observa-se a presença de muita pedregosidade (calhaus e matacões) na superfície. A cobertura vegetal é caatinga hiperxerófila. Esta unidade ocorre isoladamente, a nordeste do Jusante, área 1 de estudo (Figuras 1.9 e 1.11). Sua vocação agroecológica é a preservação ambiental.

LF – Planícies e leitos fluviais

É constituída pelos drenos naturais geralmente estreitos que cortam os pediplanos, podendo ser rochosos e pedregosos. São formados por pequenos riachos de pequeno porte, de natureza temporária e geralmente, no centro (leito) são arenosos. Sua vocação natural é a preservação ambiental. Na área ocorrem o riacho Toca da Ema, riacho do Paulino, riacho Salgado do Melão e riacho Olhos D'água dos Coelho. Esta unidade inicia ao norte, segue pelo nordeste e finaliza ao Sudeste do Jusante, área 1 de estudo (Figuras 1.9 e 1.11) .

Tabela 1.1 - Domínios e subunidades geoambientais Jusante área 1, Glória - Bahia

Domínios	Unidades Geoambientais	Área hectare	Área %	Pedoambientes	Geologia	Relevo	Vegetação	Vocação Agroecológica
BT Bacia do Tucano da região de Glória-BA	BT1	22,39	2,01	Neossolo Quartzarênico	Sedimentos da Bacia sedimentar do Tucano (formação Tacaratú) e Depósitos colúvio-aluviais Cenozóicos	Plano	Caatinga hiperxerófila	Preservação
	BT2	109,36	9,83	Neossolo Quartzarênico Latossolo Amarelo; Latossolo Vermelho-Amarelo; Argissolo Amarelo	Sedimentos da Bacia sedimentar do Tucano (formação Tacaratú), Depósitos colúvio-aluviais Cenozóicos e Formação Aliança	suave ondulado e plano	Caatinga hiperxerófila aberta	Preservação; restrita pastagem natural
	BT3	280,10	25,18	Planossolo Háplco Neossolo Quartzarênico	Sedimentos da Bacia sedimentar do Tucano (formação Tacaratú) e Depósitos colúvio-aluviais Cenozóicos sob Rochas do Cristalino (graníticas) do Pré-Cambriano	Plano e suave ondulado	Caatinga hiperxerófila aberta	Restrita pastagem natural; preservação
	BT4	235,14	21,14	Neossolo Quartzarênico	Sedimentos da Bacia sedimentar do Tucano (formação Tacaratú) e Depósitos colúvio-aluviais Cenozóicos	Plano e suave ondulado	Caatinga hiperxerófila aberta e culturas de subsistência	Restrita agricultura subsistência e pastagem plantada e regular pastagem natural

Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Tabela 1.1 - Domínios e subunidades geoambientais Jusante área 1, Glória - Bahia (continuação)

Domínios	Unidades Geoambientais	Área hectare	Área %	Pedoambientes	Geologia	Relevo	Vegetação	Vocação Agroecológica
PD Pediplanos do Baixo São Francisco da região de Glória-BA	PD1	183,94	16,53	Neossolo Regolítico; Planossolo Nátrico; Planossolo Háplico	Rochas do Cristalino (graníticas) do Pré-Cambriano	Plano	Caatinga hiperxerófila aberta	Restrita agricultura subsistência e pastagem plantada e regular pastagem natural, preservação
	PD2	66,64	5,99	Neossolo Litólico; Cambissolo Háplico; Argissolo Amarelo e Vermelho-Amarelo	Rochas do Cristalino (graníticas) do Pré-Cambriano; Formação Aliança	Plano e suave ondulado	Caatinga hiperxerófila aberta	Restrita pastagem plantada e regular pastagem natural; preservação
	PD3	147,80	13,29	Planossolo Nátrico	Rochas do Cristalino (graníticas) do Pré-Cambriano	Plano e suave ondulado	Caatinga hiperxerófila aberta	Restrita pastagem plantada e regular pastagem natural; preservação
	PD4	26,01	2,34	Tipo de Terreno; Neossolo Litólico; Afloramento de rocha; Cambissolo Háplico;	Rochas do Cristalino (graníticas) do Pré-Cambriano	Plano e suave ondulado	Caatinga hiperxerófila	Preservação
SS Serras, serrotes e elevações	SS1	3,16	0,28	Afloramento de rocha; Neossolo Litólico; Cambissolo Háplico	Sedimentos da Formação Aliança e Rochas do Cristalino (graníticas) do Pré-Cambriano	Forte ondulado	Caatinga hiperxerófila	Preservação
LF Planícies e leitos fluviais	LF	37,97	3,41	Neossolo Flúvico; Planossolo; Afloramento de rocha	Sedimentos arenosos e areno-argilosos	Plano	Caatinga hiperxerófila	Preservação

Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Tabela 1.2 - Domínios e subunidades geoambientais do Jusante área 2, Glória - Bahia

Domínios	Unidades Geoambientais	Área (ha)	Área (%)	Pedoambientes	Geologia	Relevo	Vegetação	Vocação Agroecológica
BT Bacia do Tucano da região de Glória-BA	BT1	264,97	18,51	Neossolo Quartzarênico	Sedimentos da Bacia sedimentar do Tucano (formação Tacaratú) e Depósitos colúvio-aluviais Cenozóicos	Suave ondulado e Plano	Caatinga hiperxerófila	Preservação
	BT2	291,84	20,39	Neossolo Quartzarênico, Latossolo Amarelo; Latossolo Vermelho-Amarelo; Argissolo Amarelo	Sedimentos da Bacia sedimentar do Tucano (formação Tacaratú), Depósitos colúvio-aluviais Cenozóicos e Formação Aliança	Plano e suave ondulado	Caatinga hiperxerófila aberta	Preservação; restrita pastagem natural
	BT3	413,94	28,92	Planossolo Háplco, Neossolo Quartzarênico	Sedimentos da Bacia sedimentar do Tucano (formação Tacaratú) e Depósitos colúvio-aluviais Cenozóicos sob Rochas do Cristalino (graníticas) do Pré-Cambriano	Plano e suave ondulado	Caatinga hiperxerófila aberta	Restrita pastagem natural; preservação
	BT4	302,94	21,16	Neossolo Quartzarênico	Sedimentos da Bacia sedimentar do Tucano (formação Tacaratú) e Depósitos colúvio-aluviais Cenozóicos	Plano e suave ondulado	Caatinga hiperxerófila aberta e culturas de subsistência	Restrita agricultura subsistência e pastagem plantada e regular pastagem natural
	BT5	114,32	7,99	Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo e Neossolo Quartzarênico	Sedimentos da Bacia sedimentar do Tucano (formação Tacaratú), Depósitos colúvio-aluviais Cenozóicos e Formação Aliança	Plano e suave ondulado	Caatinga hiperxerófila aberta e culturas de subsistência	Restrita agricultura subsistência e pastagem plantada e regular pastagem natural
PD Pediplanos do Baixo São Francisco da região de Glória-BAS	PD2	35,05	2,45	Neossolo Litólico; Cambissolo Háplico; Argissolo Amarelo e Vermelho-Amarelo	Rochas do Cristalino (graníticas) do Pré-Cambriano; Formação Aliança	Plano, suave ondulado e ondulado	Caatinga hiperxerófila aberta	Restrita pastagem plantada e regular pastagem natural; preservação
	PD4	8,52	0,60	Tipo de Terreno; Neossolo Litólico; Afloramento de rocha; Cambissolo Háplico;	Rochas do Cristalino (graníticas) do Pré-Cambriano	Plano e suave ondulado	Caatinga hiperxerófila	Preservação

Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

5 - CONCLUSÕES

A estratificação geoambiental na área de estudo revelou um Tabela de extrema dificuldade à exploração agrícola, tanto intensiva quanto extensiva, além do predomínio de solos arenosos com baixa capacidade de retenção de nutrientes e de umidade. Além disso, há um quadro climático que impõe um acentuado déficit hídrico, praticamente inviabilizando culturas de sequeiro, tornando a adoção de irrigação um imperativo para uma produção sustentável.

Nos Pediplanos, onde a fertilidade dos solos é maior, há problemas físicos agravados, e solos bem mais rasos, onde a carência hídrica é ainda mais severa. As áreas de estudo apresentaram características geoambientais adversas tanto para a exploração da agricultura de subsistência, como da agropecuária extensiva, motivados pelo tipo de clima e presença de solos arenosos, necessitando de manejos especiais (ou diferenciados). A fragilidade geral dos geoambientes identificados revela a necessidade de preservação da vegetação natural em boa parte do projeto, destinando áreas mais restritas ao cultivo, para exploração em moldes mais intensivos e irrigados.

Portanto, fica claro que para a exploração agrícola viável nos geoambientes destas áreas, será necessária uma intervenção tecnológica focada na irrigação e drenagem, aliadas aos manejos racional e adequado da água e do solo.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB' SABER. A. N. Raso da Catarina: Semiárido com condições únicas de preservação da biodiversidade da Caatinga. **Revista Scientific American Brasil**. São Paulo. v. 4. n. 49. 2006.

ALVES, A. G. C. Conhecimento local e uso do dolo: uma abordagem etnopedológica. **INCI**, sep. 2005, v. 30, n. 9, p. 07 - 16.

ARAÚJO, F. C. **Reforma agrária e gestão ambiental: encontros e desencontros**. 2006. 242 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

ARAÚJO FILHO, J. C.; SANTOS, J. C. & LUZ, L. R. Q. P. (Coord.). **Avaliação detalhada do potencial de terras para irrigação nas áreas de reassentamento de colonos do Projeto Jusante, Glória, BA**. Recife: Embrapa Solos- UEP Recife, 2007. 261 p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia; **Projeto RADAMBRASIL**. Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983. 852 p.

BRUAND, A.; HARTMAM, C.; LESTURYEY, G. Physical properties of tropical sandy soils: A large range of behaviours. In: **Management of Tropical Sandy Soils for Sustainable Agriculture. A holistic approach for sustainable development of problem solis in the tropical**. Khon Kaen: Thailande. 2005. <http://hall-insu.archivers-ouverts.fr/hall-00079666>. Acesso: 17 jun. 2013. 11: 00 hs.

CARDOSO, I. M. Manejo Agroecológico do Solo. **Fertibio**, 2006. Bonito, MS. COSTA NETO, C. P. L. & CANAVESI, F. **Sustentabilidade em assentamentos Rurais: o MST rumo a uma reforma agrária agroecológica no Brasil?** In: ALIMONDA, H. (Org.). Ecologia Política, Sociedad y Utopia. 1ª. ed. México: CLACSO, 2002, v. 1, p. 203 - 215.

CAVALCANTI, A. C. **Melhoramento de solos arenosos por adição de material argilo-mineral de alta atividade. Fertilidade, movimento e retenção de água**. Botocatu: São Paulo. 1994. 106 p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho. Faculdade de Ciências Agrônômicas. Agronomia. 1995.

CHESF - COMPANHIA HIDROELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO. **Projeto de ocupação da borda do lago de Itaparica, margem esquerda. Relatório de Pedologia**. Recife, 1987. Tomos 1, 2 e 3. 695 p. (Relatório Técnico THEMAG ENGENHARIA).

COSTA NETO, C. P. L. & CANAVESI, F. **Sustentabilidade em assentamentos rurais. O MST rumo à "reforma agrária agroecológica" no Brasil?** In: ALIMONDA, H. (Org.). Ecologia Política: natureza, sociedad y utopia. México: Clacso, 2002. p. 203 - 215.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Serviço Geológico do Brasil. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por água**

Subterrânea: diagnóstico do município de Glória, Estado da Bahia. Salvador: CPRM/PRODEEM, 2005. 14 p. anexos.

CUNHA, S. B. & GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1998. p. 113 - 115.

DÁRDANO, A. L. **O Domínio da Caatinga**. Recife, PE. UFRPE: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - IPA. 1997. 48 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIACentro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

GOMES, E. & SILVEIRA, P. R. C. Agroecologia nos Assentamentos de Reforma Agrária - O Caso do Assentamento Alvorada/RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40., 2002, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: EDIUPF, 2002. 1 CD-ROM.

GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. (org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994. 472 p.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL. Ministério de Ciência e Tecnologia e Inovação. **Catálogo de imagens**. 2013. Disponível: <http://www.inpe.br/CDSR>. Acesso em: 10 de Jan. 2012.

JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. B. R.; MONTENEGRO, J. O.; FORMIGA, R. A.; BURGOS, N. & MELO FILHO, H. F. R. de. **Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco do Estado de Bahia**. Recife, EMBRAPA-SNLCS; SUDENE-DRN, 1977. v.1. 738 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 52; SUDENE-DRN. Série Recursos de Solos, 10).

JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. B. R. e; MONTENEGRO, J. O.; FORMIGA, R. A.; BURGOS, N. & MELO FILHO, H. F. R. de. **Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco do Estado de Bahia**. Recife, EMBRAPA-SNLCS; SUDENE-DRN, 1978. v.2. 1.296 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 52; SUDENE-DRN. Série Recursos de Solos, 10).

MAGNAVITA, L.; DESTRO, N. & CARVALHO, M. S. S. de.; MILHOMEM, P. S. & SOUZA-LIMA, W. S. **Bacias sedimentares brasileiras: Bacia do Tucano**. Fundação Paleontológica Phoenix, Aracajú, Sergipe. Ano 5, Abril. 2003. 12 p. Disponível: http://www.phoenix.org.br/Phoenix52_Abr03.htm Acesso em: 03 de Fev. 2013.

MIGUENS, F.; WIZNIEWSKI, C. R. F. & WIZNIEWSKI, J. G. Assentamentos Sustentáveis. **Rev. Bras. Agroecologia**, v.2, n.1, 2007.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; DEZANET, A.; LANA, M. & FEISTAUER, D.; OURIQUES, M. A rapid, farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. **Biodynamics**, 250: 33 - 40. 2004.

NUNES, B. de A.; JULIANTE, R. L. & CALDEIRON, S. S. **Manual técnico de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1995. 111 p.

OLIVEIRA NETO, M. B.; SANTOS, J. C. P.; ARAÚJO FILHO, J. C.; PARAHYBA, R. B. V. da.; LEITE, A. P.; RIBEIRO FILHO, M. R. R. & GOMES, E. C. Mapeamento de solos. In: ARAÚJO FILHO, J. C.; SANTOS, J. C. & LUZ, L. R. Q. P. (org.). **Avaliação detalhada do potencial de terras para irrigação nas Áreas de Reassentamento de Colonos do Projeto Jusante, Glória, BA**. Recife: Embrapa Solos UEP Recife. Cap.2. p. 23 - 54. 2007.

OLIVEIRA, J. H. & CHAVES, J. M. Mapeamento e caracterização geomorfológica: Ecorregião Raso da Catarina e Entorno NE Bahia. **Mercador**, v.9. n.20, 2010. p. 217 - 238. www.mercator.ufc.br

PENCK, W. **Morphological analysis of land forms a contribution to physical geology**. Translated by Hella Czech and Katharine Cumming Boswell. London: Macmillan, 1953. 429 p.

RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CNPS, 1995. 65 p.

RESENDE, M. Ambiente agrícola: percepção e interpretação. **Alternativas: Cadernos de Agroecologia - Solos**. AS-PTA, 1996. p. 18 - 21.

ROSS, J. L. S. Registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, p. 17 - 29 p. São Paulo, 1992.

SEI - SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA ESTADO DA BAHIA. **Balanço hídrico do Estado da Bahia**. Salvador: SEI, 1999. 249 p (Série Estudos e Pesquisas v 45).

SILVA, F. B. R. e; RICHÉ, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, N. C. de; BRITO, L. T. de L.; CORREIA, R. C.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B. da. & ARAÚJO FILHO, J. C. de. **Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico**. Petrolina: EMBRAPA – CPATSA; Recife: Embrapa - CNPS-Coordenadoria Regional do Nordeste, 1993. 2v.

SILVA, F. B. R.; SANTOS, J. C. P.; SOUSA NETO, N. C.; SILVA, A. B. da; RICHÉ, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, N. C. de; BRITO, L. T. de L.; CORREIA, R. C.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B. da; SILVA, A.B. da; ARAÚJO FILHO, J. C. de. **Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico e prognóstico**. Recife: EMBRAPA Solos - Escritório Regional de Pesquisa e Desenvolvimento Nordeste; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. CD ROM. (Embrapa Solos. Documentos, 14).

SILVA, F. H. B. B da.; PARAHYBA, R. B. V. da.; SILVA, F. B. R. & COELHO, P. R. **Diagnóstico agroambiental do município de Glória - Estado da Bahia**. Rio de Janeiro: Embrapa Solo, 2007. (Embrapa Solos. Circular Técnica, n.30). 24 p.

SPERA, S. T. **Solos Arenos-quartzosos no Cerrado**: características, problemas e limitações de uso. Planaltina/DF: EMBRAPA Cerrados, 1999. 48 p.

SUDENE. **Dados pluviométricos mensais do Nordeste**: Estado da Bahia. Recife, 1990. 3v. Tab. (SUDENE. Pluviometria, 9).

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO PEDOGENÉTICA DE UMA LITOTOPOSSEQUÊNCIA DE SOLOS SOBRE ARENITOS NA BACIA DO TUCANO EM GLÓRIA, BAHIA

RESUMO

O estudo baseou-se na caracterização das organizações macro e micromorfológicas de uma litotopossequência de solos, no trecho de transição entre a Bacia sedimentar do Tucano e a zona dissecada do Pediplano da Depressão Sertaneja do São Francisco. Para tanto, buscou-se evidenciar as estruturas presentes nessas duas áreas e suas interrelações, bem como conhecer os principais fatores e características pedogenéticas de solos com cobertura arenosas e sob influência de substratos areníticos e de rochas ácidas do Embasamento Cristalino. A área estudada está situada na Bacia do Tucano, na localidade do Jusante no município de Glória na Bahia. Foram utilizados os dados básicos dos solos obtidos do Levantamento Detalhado de solos da área. Foi determinada a mineralogia das frações areia, argila e silte das amostras de solos de horizontes dos perfis estudados através do difratograma de Raios - X. Determinou-se a granulometria da amostras de solos dos horizontes selecionados e fracionou-se a fração areia em cinco subfrações (areia muito grossa, grossa, média, fina e muito fina). Foram realizadas as análises dos macroelementos das amostras de solos. Na área do Jusante foram selecionados para a litotopossequência os seguintes perfis de solos: perfil 01 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico; perfil 02 - Argissolo Amarelo Distrófico típico textura média; perfil 03 - Planossolo Háplico Eutrófico arênico; perfil 04 - Neossolo Regolítico Distrófico fragipânico solódico; perfil 05 - Planossolo Nátrico Eutrófico arênico; perfil 06 - Cambissolo Háplico Ta Eutrófico léptico, e perfil 07 - Neossolo Litólico Eutrófico típico. De modo geral, os solos apresentaram um padrão característico de cada classe, destacando-se a marcante influência do material de origem nas suas formações. A mineralogia da argila foi constituída principalmente pela caulinita. Ocorreu a presença de minerais 2:1, somente no horizonte subsuperficial dos Planossolos, com maiores teores de areia fina e maiores valores da relação silte/argila nos horizontes superficiais, indicando descontinuidade litológica ou a presença de material superficial que sofreu um retrabalhamento a curta distância.

Palavras chaves: Solos arenosos, descontinuidade litológica e areia fina

PEDOGENETIC CHARACTERIZATION OF A LITOTOPOSEQUENCE OF SOILS ON THE SANDSTONES FROM TUCANO BASIN IN GLORY, BAHIA

ABSTRACT

The study was based on the characterization of the macro and micromorphological the organizations of a soil litoposequence, containing a pedological system representative of the transitional section between the Tucano sedimentary basin and the dissected zone of the pedimented valleys from Depressão Sertaneja belonging to São Francisco watershed. Therefore, it was sought to highlight the structures present in these two areas and their interrelationships, as well as knowing the main factors and pedogenetic characteristics of soils with sandy cover and under influence of the sandstone substrates and acidic rocks of the Basement Complex. The studied area is in the Tucano Basin, locality called Jusante of the municipality Glory in Bahia. Were used the basic data of soils obtained from the detailed soil survey of the area. It was determined the sand, silt and clay mineralogy of the soil samples from soil profiles studied by X – ray diffraction. It was determined the particle size distribution of soil samples from selected horizons and fractionated the sand fraction in five sub fractions (very coarse sand, coarse, medium, fine and very fine). Were performed analyzes of the macro elements of soil samples. In the Jusante area were selected for the litotopossequência the following soil profiles: Profile 01 - Quartzipsamment soil; Profile 02 – Typical dystrophic Ultisol medium texture; Profile 03 - Planosol Eutrophic Haplic Paludalf; Profile 04 - Entisol distrofic fragipanic solodic; Profile 05 - Planosol natric eutrophic Paludalf; Profile 06 - Ta Eutrophic Cambisol Inceptisol and Profile 07 - Udorthent Eutrophic typical. In general, the soils showed a characteristic pattern of each class, highlighting the remarkable influence of the pattern material in their formations. The mineralogy of the clay was formed mainly by kaolinite. In the Planosols, occurred the presence of 2:1 minerals only in the subsurface horizons, with higher concentrations of fine sand in the upper horizons and lower values of silt/clay ratio in the subsurface horizons, indicating lithological discontinuity or the presence of surface material that suffered a reworking within short distance.

Keywords: Sandy soils, lithological discontinuity and fine sand

1 – INTRODUÇÃO

A incorporação maciça de solos de textura arenosa no espaço cultivado brasileiro tem gerado uma atenção crescente sobre problemas de manejo do solo e da água, cujas soluções, dependem de um conhecimento pedológico mais aprofundado.

A bacia sedimentar do Tucano, na Bahia, é um dos ambientes pedológicos menos conhecidos do Nordeste, com poucas pesquisas e levantamentos de solos. Caracterizar os solos da forma mais ampla possível, avaliando os fatores e processos que interferem em sua gênese, é o caminho para entender a diversidade dos solos na paisagem.

A conceituação dos processos pedogenéticos fornece modelos úteis para o entendimento das feições do perfil de solos, bem como para a classificação de solos (KÄMPF & CURI, 2012).

Os Neossolos Quartzarênicos são definidos como sendo solos minerais, sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, com sequência de horizontes A - C, porém apresentando textura arenosa em todos os horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico; são essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (EMBRAPA, 2006). São solos geralmente distróficos, com baixa capacidade de retenção de cátions, raramente diminuem em profundidade, atingindo valores menores que 0,5 meq/100g de solo (OLIVEIRA, 1997).

Os Neossolos Quartzarênicos ocupam geralmente áreas de relevo plano ou suave ondulado e são geralmente derivados de arenitos (DEMATTE & HOLOWAYCHUK, 1977a, 1977b; COUTARD *et al.*, 1978; OLIVEIRA *et al.*, 1992; GASPARETTO, 1999; MARTINS, 2000; ZAPAROLLI, 2009).

Neste estudo caracterizaram-se as organizações macro e micromorfológicas de uma litotopossequência contendo um sistema pedológico representativo do trecho de transição entre Bacia sedimentar do Tucano e a zona dissecada do Pediplano da Depressão Sertaneja do São Francisco. Para tanto, buscou-se evidenciar as estruturas presentes nessas duas áreas e suas interrelações, no sentido de fornecer subsídios para a compreensão pedogênese, uso e manejo.

De modo geral, a região apresenta ambientes ainda pouco conhecidos, principalmente do ponto de vista pedológico, com poucos pesquisas e levantamentos de solos.

No presente trabalho, foram caracterizados os aspectos morfológicos, químicos, físico e mineralógicos dos solos de uma litotopossequência numa área da Bacia do Tucano no município de Glória na Bahia, com o objetivo de se conhecer os principais fatores e características pedogenéticas destes solos, com cobertura arenosas e sob influência de substratos areníticos e de rochas ácidas do Embasamento Cristalino.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Descrição da área de estudo

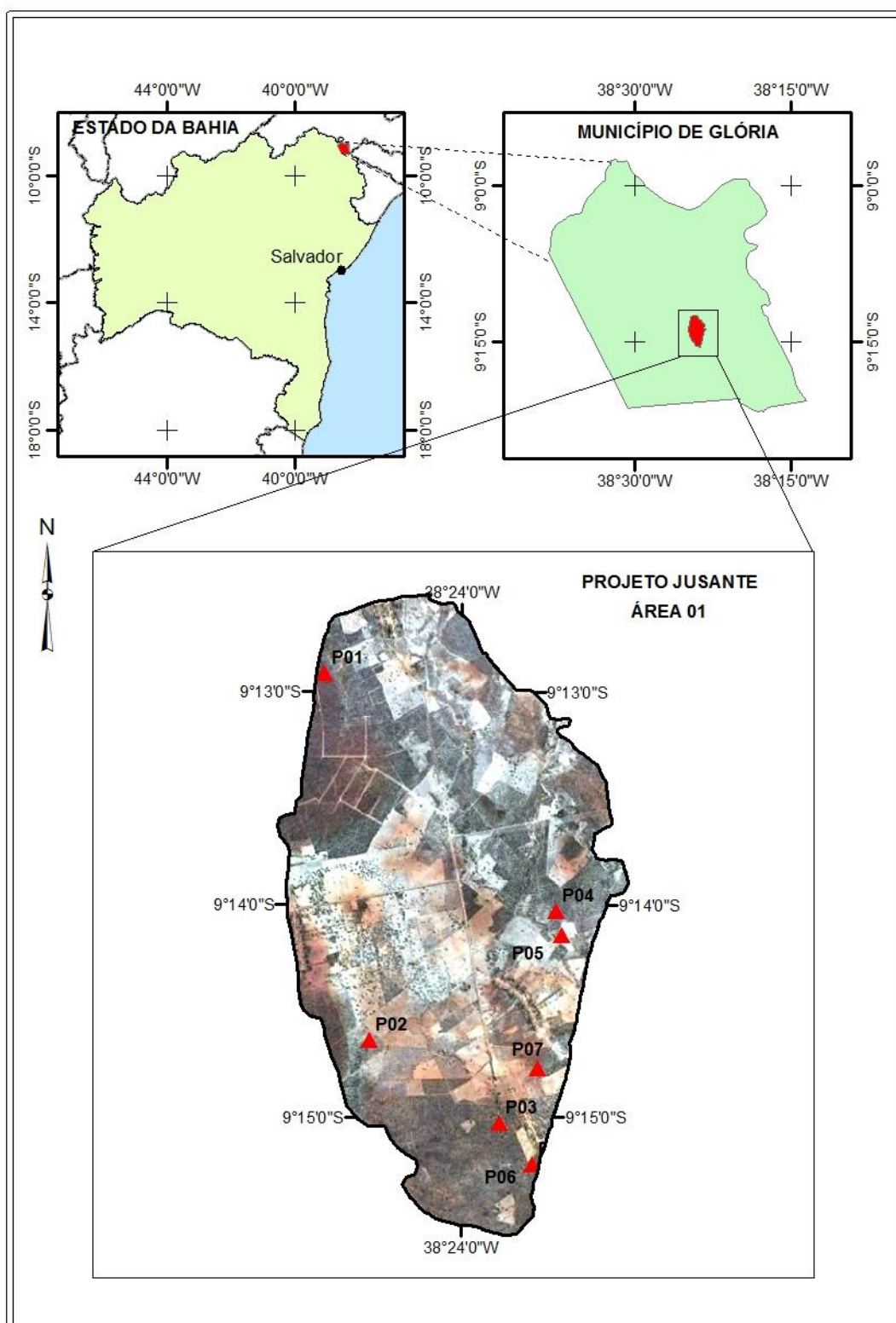
A área de estudo está na localidade do Jusante área1, no município de Glória, Bahia, compreendendo uma superfície total de 1.112 hectares (Figura 2.1). Nela foram selecionados sete perfis do levantamento detalhado de solos do Jusante, na escala 1:5.000 (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2007), (Figura 2.1).

A figura 2.2 ilustra a localização e posicionamento dos perfis de solos selecionados na litotopossequência no Jusante na área 1. Já as figuras 2.3 e 2.4 mostram uma paisagem no inverno e a outra no verão da localidade do Jusante.

No Jusante área 1, a distribuição das unidades de solos pode ser observada sob dois domínios morfoestruturais. O primeiro é relacionado com as áreas mais elevadas de domínio da Bacia do Tucano da região de Glória, onde ocorrem de modo expressivo os Neossolos Quartzarênicos. São solos tipicamente muito profundos e de fertilidade natural muito baixa; associam-se também aos Latossolos, que apresentam boa profundidade e fertilidade natural baixa.

O segundo domínio representa as áreas mais planas e mais rebaixadas de domínio dos Pediplanos do Baixo São Francisco, onde ocorrem Planossolos, pouco profundos e com fertilidade natural variável, e em maior proporção Neossolos Regolíticos, em longas rampas pedimentadas, sendo pouco profundos e com baixa fertilidade natural. Nas partes mais baixas da depressão, ocorrem Cambissolos, pouco profundos e com fertilidade média a alta; Neossolos Litólicos com média a alta fertilidade natural. Os dois últimos são solos diretamente formados de rochas do embasamento, enquanto os Planossolos e Neossolos Regolíticos possuem materiais retrabalhados.

Figura 2.1 - Localização da área de estudo Jusante área 1, no município de Glória-BA, com posicionamento dos perfis da litotopossequência de solos

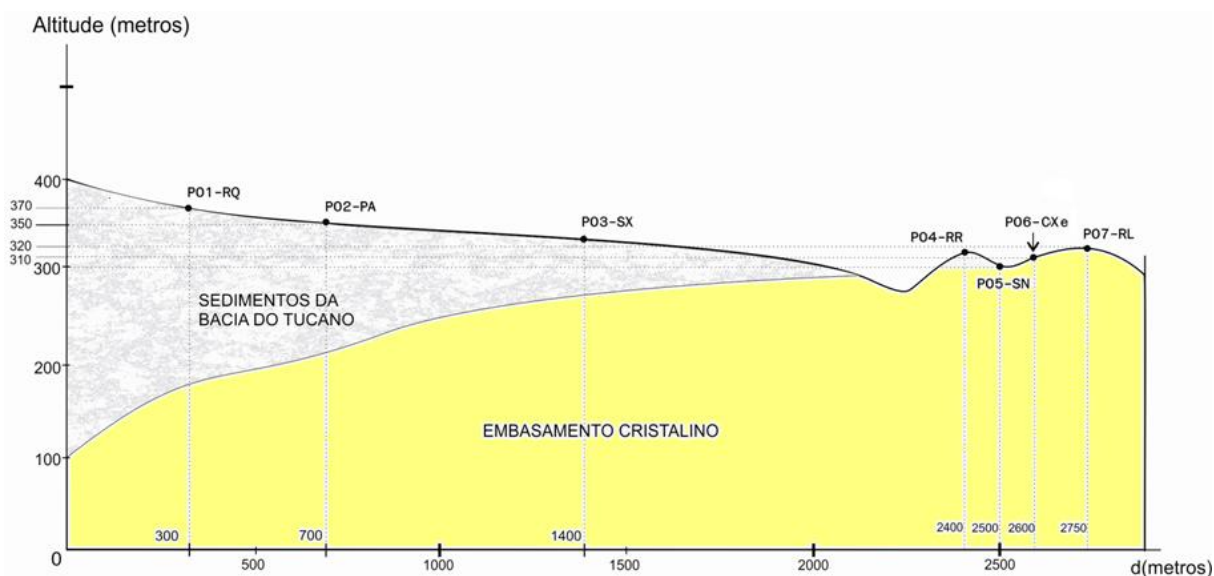


Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Do topo para o fundo do vale foram selecionados três perfis em ambientes arenosos de sedimentos areníticos da Bacia do Tucano e quatro nos domínios das rochas do embasamento cristalino.

Os perfis selecionados foram classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), e neste estudo estão representando os principais ambientes. O ambiente da Bacia do Tucano está representado pelos seguintes perfis de solos: P.01 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico; P.02 - Argissolo Amarelo Distrófico latossólico e P.03 - Planossolo Háplico Eutrófico arênico; e o ambiente com domínios das rochas do embasamento cristalino estão representados pelos perfis: P.04 - Neossolo Regolítico Distrófico fragipânico solódico; P.05 - Planossolo Nátrico Órtico arênico; P.06 - Cambissolo Háplico Ta Eutrófico léptico e P.07 - Neossolo Litólico Eutrófico típico.

Figura 2.2 - Localização dos perfis de solos da litotopossequência estudada



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

2.2 - Coleta e preparo de amostras de solos

Foram coletadas amostras de solos dos perfis selecionados de acordo com Santos *et al.* (2005). Amostras deformadas de solo foram secas ao ar, destorroadas e peneiradas em malha de 2 mm, com vista a obter amostras de terra fina seca ao ar (TFSA), para serem utilizadas nas análises físicas e mineralógicas. Amostras indeformadas de solo foram coletadas em caixas de alumínio (10 x 6) para análises da micromorfológicas.

Figura 2.3 Paisagem do Jusante área 1 no inverno



Fonte: Acervo do autor (2013).

Figura 2.4 Paisagem do Jusante área 1 no final de inverno



Fonte: Acervo do autor (2013).

2.3 - Análises mineralógicas

2.3.1 - Mineralogia ótica

As frações de areia grossa e fina foram separadas após o tamisamento. A análise mineralógica destas frações foi realizada por microscópio polarizante, lupa binocular, além de microtestes químicos, conforme recomendações da EMBRAPA (1997).

2.3.2 - Difractometria de raio - X

A mineralogia das frações silte e argila foi realizada pela técnica de difração de raios - X, DRX (JACKSON, 1979). Foram estudados os horizontes superficiais A e subsuperficiais B e/ou C dos perfis de solos selecionados.

Para as análises mineralógicas DRX foram separadas as frações silte (0,05 - 0,002 mm) e argila (< 0,002 mm). Através da dispersão de 20 g de TFSA com água, hidróxido de sódio (50 ml - 0,50 mol/L) e agitação por 5 minutos, as amostras foram passadas por peneira com malha de 0,053 mm, para separação da fração areia. Em seguida, as frações silte e argila que passaram através da peneira, foram separadas por sedimentação, segundo a Lei de Stokes. A fração de argila foi então seca em estufa com temperatura de 60°C.

As análises mineralógicas das argilas dos horizontes dos perfis amostrados foram realizadas em pó não orientado, após terem sido maceradas em almofariz de ágata e passadas em peneira de 48 mesh. A partir dos difratogramas obtidos (argila natural) foram selecionadas amostras para identificação das argilas 2:1. As amostras selecionadas foram saturadas com potássio ($\text{KCl } 1 \text{ mol L}^{-1}$) e magnésio ($\text{MgCl}_2 \text{ } 1 \text{ mol L}^{-1}$), centrifugadas a 2.500 g (FCRmédia) por 5 min, em 3 lavagens para a saturação, secas em estufa a 45°C e preparadas lâminas para a DRX. Em seguida, as amostras saturadas com Mg foram solvatadas Glicerol a 10%, e aquelas tratadas com K foram aquecidas na mufla a 350°C. Foi utilizado o difratômetro Shimadzu, operando a uma tensão de 40 kv, com corrente de 20 mA, radiação de Cuka, com monocromador de grafite. A amplitude de varredura foi de 3,0 a 55° (2 θ) a uma velocidade de registro de 2° 2 θ min⁻¹. A identificação dos minerais e argilominerais foi feita de acordo com as distâncias interplanares propostas por Moore & Reynolds (1989), Melo & Alleoni (2009) e Dixon & Weed, (2002).

2.4 - Análises química total de amostras de solos

Foi realizada a análise química total dos macroelementos nas amostras de terra fina seca ao ar dos horizontes selecionados por fluorescência de raio X. As amostras foram pulverizadas em moinho de discos de carbeto de tungstênio. Uma porção de cada amostra foi colocada em estufa para secar a 110°C. Um porção da amostra seca foi colocada em mufla a 1000°C por duas horas para determinação de perda ao fogo. Outra parte da amostra seca foi utilizada na confecção de pastilhas através de prensa hidráulica. As pastilhas foram analisadas semi-quantitativamente

para alguns elementos pesados e leves. Para análise química foi usado o espectrômetro de fluorescência de raio - X Rigaku modelo RIX 3000, equipado com tubo de Rh e seis cristais analisadores. Os resultados da perda ao fogo foram acrescentados aos da varredura que foram então recalculados para 100%.

As análises químicas dos macroelementos foram realizadas no Laboratório Núcleo de Estudos Geoquímicos e Isótopos Estáveis - NEG-LABISE do Departamento de Geologia, Centro de Tecnologia e Geociência da Universidade de Pernambuco - UFPE.

3 - RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 - Características morfológicas e físicas dos solos da litotopossequência

As características morfológicas e físicas dos perfis da litotopossequência de solos estão apresentadas na Tabela 2.1. De maneira geral, as cores dos solos variam em função do material de origem e da posição que ocupam no relevo (Figura 2.2). Nos solos de topo oriundos de sedimentos não existe predominância de matiz, com forte variação de 2,5YR a 10YR. Como exemplo, os Neossolos Quartzarênicos, apresentam cores que variam de bruno, bruno-acinzentada e amarela a vermelha.

Nos Argissolos ocorreram tanto a matiz 5YR quanto a 7,5YR. Nos Neossolos Regolíticos e no horizonte subsuperficial do Planossolo Nátrico, o matiz predominante é 10YR, com cores mais claras, o que reflete uma associação com granitos da área de ocorrência. Entretanto, a cor do horizonte superficial arenoso reflete influência dos sedimentos da bacia do Tucano, evidenciando presença de material retrabalhado.

Os perfis de Cambissolo e Neossolo Litólico apresentam cores avermelhadas, característica e reflexo do material de origem rico em ferro. As matizes encontradas foram 7,4 YR e 5 YR.

Os perfis de Neossolo Quartzarênico e Argissolo Amarelo de topo na litotopossequência são desenvolvidos sobre a Formação Tacaratú (Arenitos do Paleozóico), com influência variada de depósitos colúvio-eluviais do Cenozóico (sedimentos areno-argilosos), e ocorrem em relevo plano a suave ondulado. São marcantes as características texturais do material de origem que condicionam um pedoambiente excessivamente drenado pela elevada porosidade e permeabilidade do material arenoso ou latossolizado.

O Neossolo Quartzarênico foi descrito na parte mais alta da área, na unidade geoambiental denominada de Topo da Chapada, em relevo plano. Apresenta a sequência de horizonte do tipo A, C1, C2, C3, C4 e C5, com estrutura formada por grãos simples em todo o perfil, e pouco desenvolvimento pedogenético (Figura 2.5).

O Argissolo Amarelo possui estrutura de grãos simples nos horizontes superficiais, com A fraco e horizontes Bt1 e Bt2 com estrutura maciça que se desfaz em grãos simples (Figura 2.6). O valor da relação textural entre horizonte Bt e horizonte A apresenta valor de 2,11, que insere dentro dos critérios para um horizonte Bt textural, segundo Sistema Brasileiro de Classificação de Solo (EMBRAPA, 2006), o que corrobora a identificação deste tipo de horizonte diagnóstico e, consequentemente, a classificação dos solos na referida classe.

Tabela 2.1 - Características morfológicas e físicas dos perfis de solos da litotopossequência do Jusante área 1, Glória - Bahia

Horizonte	Profundidade	Cor solo úmido	Areia grossa	Areia Fina	Silte	Argila	ADA	Textura	Silte/Argila	AF/AG	AF/AT
	----- cm -----		----- g/kg -----		----- %- -----						
P1 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico											
A	0 - 15	5 YR 4/2	617	319	44	20	20	ar.	2,20	0,51	0,34
C1	15 - 40	5 YR 4/4	543	393	24	40	20	ar.	0,60	0,72	0,42
C2	40 - 100	5 YR 4/6	567	363	30	40	20	ar.	0,75	0,64	0,39
C3	100 - 150+	5 YR 4/6	501	411	8	80	20	ar.	0,10	0,82	0,45
C4	150 – 200+	5 YR 4/6	535	375	32	60	20	ar.	0,53	0,70	0,41
P2 – ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico											
A	0 - 12	7,5 YR 4/4	556	349	35	60	20	ar.	0,58	0,63	0,38
AB1	12 - 45	7,5 YR 5/6	556	337	47	60	20	ar. fr.	0,78	0,61	0,38
AB2	45 - 100	7,5 YR 5/6	526	355	39	80	20	ar. fr.	0,49	0,67	0,40
Bt1	100 - 170	7,5 YR 5/8	481	334	24	161	60	fr. aren.	0,15	0,69	0,41
Bt2	170 – 200+	10 YR 5/3	412	352	115	121	121	fr. aren.	0,95	0,85	0,46
P3 – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico (solódico)											
A1	0 – 9	7,5 YR 4/4	265	556	119	60	20	ar. fr.	1,98	2,10	0,68
A2	9 - 38	5 YR 4/6	239	560	119	82	241	ar. fr.	0,11	2,34	0,70
AE	38 - 64	5 YR 5/6	321	532	87	60	20	ar. fr.	1,45	1,66	0,62
2Btn	64 - 88	10 YR 5/4	248	355	116	281	21	fr. arg. aren.	3,84	1,43	0,59
2Cr	88 - 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P4 – NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico fragipânico solódico											
A	0 - 10	10 YR 4,5/3	550	335	55	60	20	ar.	0,92	0,61	0,38
C1	10 - 35	10 YR 5/4	582	307	51	60	20	ar.	0,85	0,53	0,34
C2	35 - 55	10 YR 5/4	536	321	83	60	60	ar.	1,38	0,60	0,37
C3	55 - 75	10 YR 5/4	516	325	79	80	0	ar.	0,99	0,63	0,39
Cx	75 - 110	10 YR 6/3	548	258	113	81	61	ar.	1,40	0,47	0,32
P5 –PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico arênico											
Ap	0 - 13	5 YR 5/3	507	357	76	60	20	ar. fr.	1,27	0,70	0,41
A	13 - 35	10 YR 6/4	491	373	76	60	20	ar. fr.	1,27	0,76	0,43
AE	35 - 75	10 YR 6/3	546	325	69	60	20	ar. fr.	1,15	0,59	0,37
2Btn	75 - 86	10 YR 4/3	425	287	126	162	121	fr. aren.	0,78	0,67	0,40
2Cxn	86 - 100	10 YR 4/2	458	306	94	142	20	fr. aren.	0,66	0,67	0,40
P6 – CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico léptico											
A	0 – 8	7,5 YR 4/4	219	357	79	345	162	fr. arg. aren.	0,23	1,63	0,33
AB	8 - 32	7,5 YR 4/6	227	236	189	348	246	fr. arg. aren.	0,64	1,04	0,19
Biv	32 - 51	7,5YR 4/4; 2,5Y 5/4	230	219	203	348	307	fr. arg.	0,58	0,95	0,18
Biv/C	51 - 90	10 YR 7/2	154	113	651	82	41	fr. silt.	7,94	0,73	0,10
P7 – NEOSSOLO LITÓLICO típico											
A1	0 - 11	5 YR 4/4	111	595	234	60	20	fr. aren.	3,90	5,36	0,84
A2	11 - 50	2,5 YR 4/4	151	546	243	60	20	fr. aren.	4,05	3,61	0,78
R	50 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ADA = argila dispersa em água; AF = Areia Fina; AG = Areia Grossa; AT = Areia Total; ar. = areia; ar. fr. = areia-franca; fr. aren. = franco-arenosa; fr. arg. aren. = franco-argilo-arenosa; fr. silt. = franco-siltosa; - = valor não obtido.

Fonte: Araújo Filho *et al.* (2007).

O Neossolo Regolítico, Planossolo Nátrico, Cambissolo e Neossolo Litólico localizados nas partes mais baixas da litotopossequência, são formados direta ou indiretamente de rochas ácidas do cristalino.

Figura 2.5 - Paisagem com Neossolo Quartzarênico (P.01) no Jusante, Glória-BA



Fonte: Acervo do autor (2013).

O Neossolo Regolítico encontra-se em relevo local plano, antigo nível de terraço, formado a partir de granitos. Ele possui estrutura em grãos simples no horizonte A e nos demais é do tipo maciça que se desfaz em grãos simples (Figura 2.7). No entanto, existe a presença de uma camada endurecida com consistência extremamente dura, quando seca, e extremamente firme quando úmida, não plástica e não pegajosa, identificada como fragipã. É um horizonte cimentado comum nos Neossolos Regolíticos, que pode ocorrer em região semiárida (EMBRAPA, 1975; OLIVEIRA *et al.*, 1992).

Figura 2.6 - Paisagem com Argissolo Amarelo (P.02) no Jusante, Glória-BA



Fonte: Acervo do autor (2013).

O Neossolo Regolítico (P.04) possui textura arenosa em todo o perfil. No entanto, difere do Perfil 1 por apresentar mais de 4% de minerais de fácil intemperização, o que permite enquadrado dentro da Classificação Brasileira de Solos como Neossolo Regolítico (EMBRAPA, 2006).

O Planossolo Nátrico é formado principalmente a partir de rochas graníticas, originando sedimentos arenosos e areno-argilosos, de cores mais claras (Figura 2.8). O horizonte superficial A arenoso, com espessura variando de pouco a muito espesso, possui estrutura em grãos simples e/ou estrutura maciça que se desfaz em grãos. Este solos tem como característica distinta a presença de uma diferença

Figura 2.7 - Paisagem com Neossolo Regolítico (P.04) no Jusante, Glória-BA



Fonte: Acervo do autor (2013).

textural abrupta entre o horizonte superficial e subsuperficial Bt, portanto B plânico. Possui estrutura forte média e grande blocos subangulares e angulares, consistência extremamente dura quando seca, e firme a friável, quando úmida, e ligeiramente plástica e pegajosa, quando molhada.

Figura 2.8 - Paisagem com Planossolo Nátrico (P.05) no Jusante, Glória-BA



Fonte: Acervo do autor (2013).

O Planossolo Háplico apresenta características semelhantes ao Planossolo Nátrico, pela presença de mudança textural abrupta típica dos Planossolos, e presença de horizonte superficial arenoso de espessura variável (Figura 2.9). No entanto, este horizonte superficial tem origem nos sedimentos da Formação Tacaratú (Arenitos do Paleozóico), a montante, em relevo plano e suave ondulado. São portanto, depósitos coluviais arenosos depositados em climas secos,recobrimdo

os folhelhos e siltitos argilosos amarronzados e alguns calcarenitos e, ou, calcissiltitos esbranquiçados a marron-claros, os quais, são correlacionados a Formação Aliança do período Jurássico, que estão por sua vez, sobrejacente às rochas do cristalino. O horizonte subsuperficial Bt é desenvolvido a partir dos sedimentos da Formação Tacaratú, sob a influência do material subjacente da Formação Aliança. Os valores maiores de areia fina nos horizontes superficiais do Planossolo Háplico da litotopossequência reflete a influência do material de cobertura e a posição deste perfil de solo no relevo da paisagem (Tabela 2.2). Representa solo transicional, situado na unidade geoambiental Borda rebaixada dissecada da bacia do Tucano.

Figura 2.9 - Paisagem com Planossolo Háplico (P.03) no Jusante, Glória-BA



Fonte: Acervo do autor (2013).

A medida que esse material arenoso diminui de espessura, fica mais evidente essa sobreposição de material e a maior influência do material subjacente e sua participação na pedogênese dos solos da área. Como o produto de decomposição da Formação Aliança é constituído de maior percentagem de argilo-minerais, diferentemente do material arenoso da cobertura, a descontinuidade é facilmente percebível pela diferença na composição mineralógica, morfológica, e cor.

O horizonte subsuperficial Bt textural, por ser constituído de material de origem diferente do horizonte superficial, passando a ser representado por 2Bt. Possui estrutura moderada a forte, média e grande blocos subangulares e angulares, cuja consistência quando seca é extremamente dura, quando úmida é friável e firme; e quando molhada, plástica e pegajosa.

De modo geral, na composição granulométrica dos solos, a fração areia fina é a que está mais presente em todos os perfis da litotopossequência como se pode observar nos gráficos da Figura 2.12 e Tabela 2.2. Junto com a fração areia muito

fina chega a representar de 39 a 69% da composição granulométrica dos horizontes superficiais da litotopossequência.

No Planossolo Nátrico e Planossolo Háplico verifica-se uma mudança brusca nos valores da relação silte/argila em profundidade. Também observam-se mudanças nos valores de soma de bases (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ e Na^+), CTCefetiva e CTC pH 7,0 entre o horizonte superficial AE e o subsuperficial Bt. Estas ocorrências evidenciam uma descontinuidade litológica ou a presença de material superficial que sofreu um retrabalhamento a curta distância. Os fatos serão esclarecidos pela descrição micromorfológica e análise mineralógica das frações silte e argila.

Tabela 2.2 - Resultados do fracionamento mais detalhado da areia nas amostras de solos e outros atributos físicos dos horizontes dos solos estudados

Horizonte	Profundi- Dade	Cascalho	Composição granulométrica							Ds	Dp	Porosi- dade
			Areia									
			muito grossa (2 - 1) mm	grossa (1 - 0,5) mm	média (0,5 - 0,25) mm	fina (0,25 - 0,1) mm	muito fina (0,1 - 0,05) mm	Silte	Argila			
----- cm -----		----- % -----							g/cm ³		%	
P.01 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico												
A	0 - 15	-	18	136	393	340	50	44	20	1,68	2,59	35
C4	150 – 200+	-	36	116	294	404	58	32	60	1,68	2,66	37
P.02 - ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico												
A	0 - 12	-	10	72	232	464	126	35	60	1,59	2,48	36
Bw2	170 – 200+	18	22	86	223	330	103	115	121	1,62	2,54	36
P.03 - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico solódico												
A	0 - 9	-	7	24	103	449	237	119	60	1,58	2,59	39
2Btn	64 - 88	-	5	38	98	339	122	116	281	1,57	2,52	38
P.04 - NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico fragipânico solódico												
A	0 - 9	-	27	136	275	329	118	55	60	1,74	2,63	34
C2	38 – 85+	-	46	141	232	325	114	83	60	1,81	2,59	30
P.05 - PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico arênico fragipânico												
Ap	0 - 13	-	45	128	248	325	119	76	60	1,73	2,50	31
2Btn	76 - 86	-	60	127	180	272	74	126	162	1,57	2,56	39
P.06 - CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico léptico												
A	0 - 8	124	16	29	76	272	184	79	345	1,59	2,55	38
Biv	32 - 51	82	14	33	93	204	106	203	348	1,53	2,59	41
P.07 - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico												
A1	0 - 11	50	9	14	35	341	307	234	60	1,69	2,62	35

Observação: Ds = Densidade do solo; Dp = Densidade da partícula. Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

O Cambissolo e o Neossolo Litólico são desenvolvidos de granodioritos, com muscovita e/ou biotita e muscovita-granito. Apresentam superfícies avermelhadas com presença, muitas vezes, de pedregosidade, semelhante a pavimentos desérticos.

O Cambissolo apresenta uma sequência de horizontes do tipo A, AB, Biv e Biv/C (Figura 2.10). O horizonte A que é do tipo A fraco, possui estrutura moderada,

pequena e muito pequena, do tipo blocos angulares e subangulares. No horizonte AB, possui estrutura fraca a moderada média e grande blocos subangulares e angulares. No horizonte Biv apresenta estrutura moderada a forte, média e grande blocos angulares e subangulares. Possui cerosidade, fraca e pouca, no horizonte Biv.

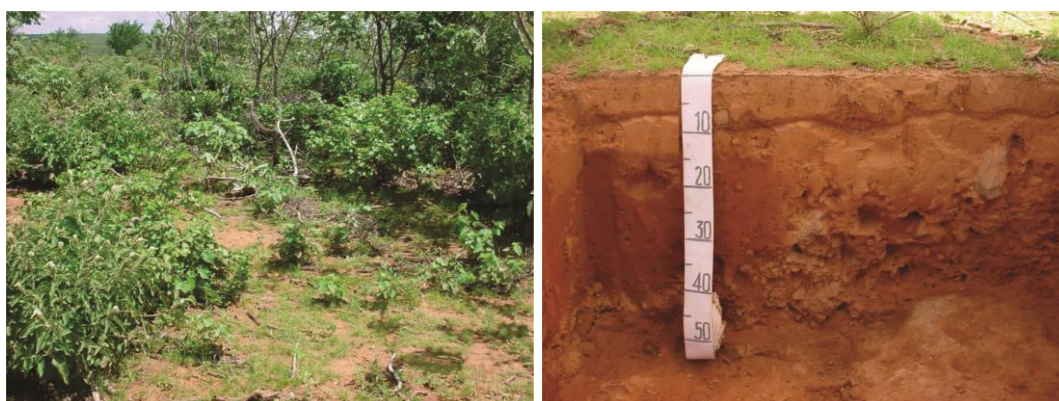
Figura 2.10 - Paisagem com Cambissolo Háplico (P.06) no Jusante, Glória-BA



Fonte: Acervo do autor (2013).

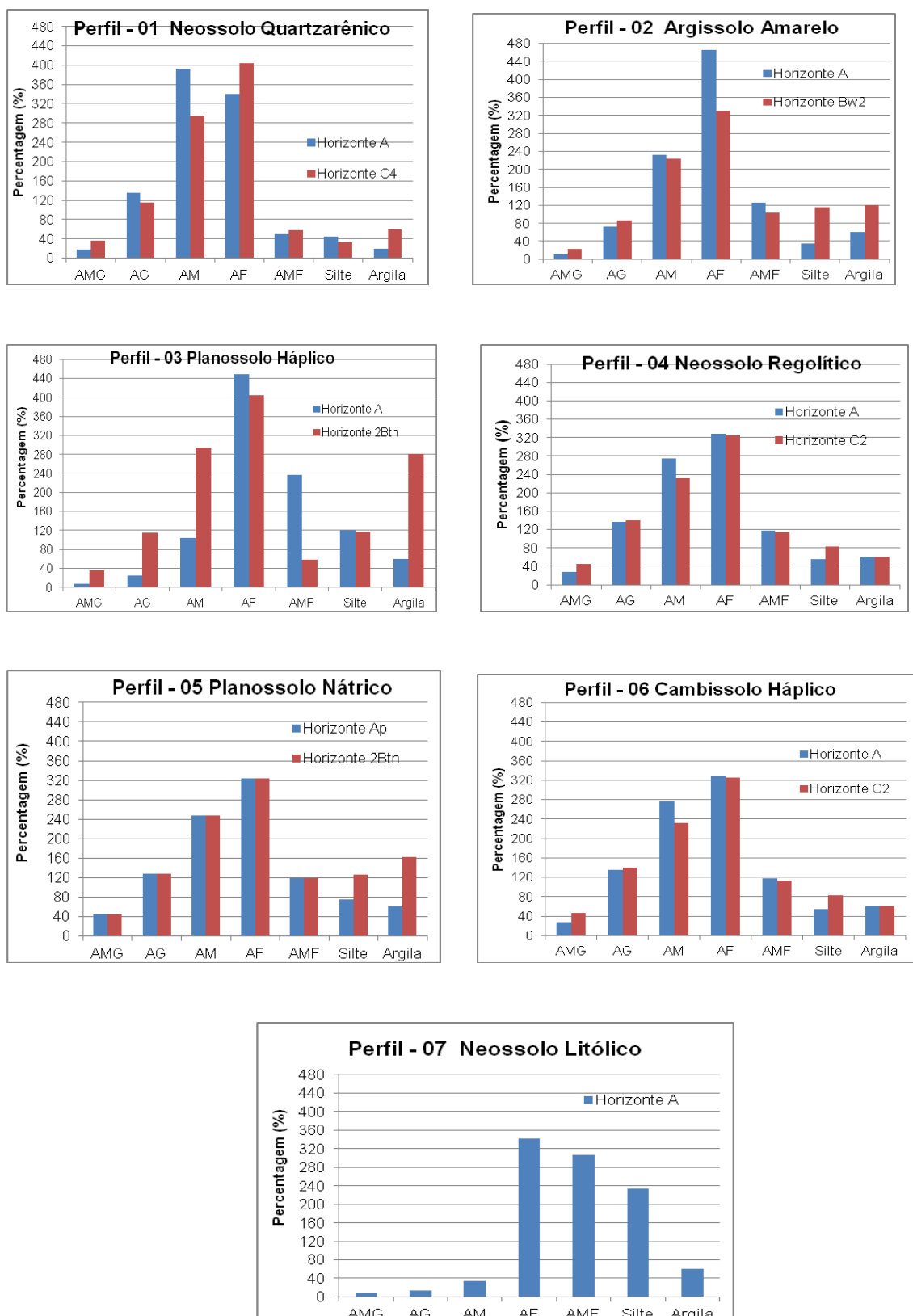
O Neossolo Litólico, localizado em pequena elevação do pediplano, foi assim classificado em função do pouco desenvolvimento pedogenético, apresentando pouca profundidade, ausência de horizonte B e presença de fragmentos de rocha em vários estádios de intemperização (Figura 2.11). Possui A1 com estrutura fraca muito pequena e pequena, blocos subangulares e angulares, e fraca pequena blocos subangulares e angulares no horizonte A2. São solos que apresentam alta fertilidade, mas fisicamente apresentam pouca profundidade efetiva.

Figura 2.11 - Paisagem com Neossolo Litólico (P.07) no Jusante, Glória-BA



Fonte: Acervo do autor (2013).

Figura 2.12 - Gráficos da composição granulométrica da TFSA, fracionada segundo O sistema USDA (1951) . AMG = Areia muito grossa, AG = Areia grossa; AM = Areia média; AF = Areia fina; AMF = Areia muito fina



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

3.2 - Características químicas dos solos da litotopossequência

Os valores de pH em água evidenciam que, à exceção do Cambissolo Eutrófico em seu horizonte Biv, todos os perfis da litotopossequência apresentam reação ácida, com valores mais baixos para o Neossolo Quartzarênico no topo (Tabela 2.3). Este fato pode ser explicado pela pobreza em bases do material de origem dos solos. Com relação ao ΔpH , (Tabela a 2.3), todos os solos, são eletronegativos, indicando que têm carga líquida negativa (MEKARU & UEHARA, 1972).

A saturação por alumínio (índice m) tem valores nulos em todo o perfil Cambissolo Eutrófico e em muitos dos horizontes superficiais dos outros solos (Tabela 2.3). Nos demais horizontes subsuperficiais dos solos da litotopossequência, os valores de m variam de 2 a 50 %. De todos os solos, apenas o horizonte C2 do perfil de Neossolo Regolítico apresentou caráter álico, com $m > 50$ %.

Apesar do Neossolo Quartzarênico também apresentar em todos os horizontes valores de $m > 50\%$, este parâmetro não é utilizado para avaliação desta classe de solos, que possui baixos teores de argila, CTC e soma de bases, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

A soma de bases trocáveis apresenta no horizonte Bt dos Planossolos e do Cambissolo apresenta valores altos, tendo como principais contribuintes o cálcio e o magnésio. A presença de altos teores de bases e baixa acidez trocável condicionam os altos níveis de saturação por base conferindo aos solos o caráter Eutrófico (CAMARGO & KAUFFMAN, 1987; EMBRAPA, 1988a). Deve-se salientar que, uma parcela dessa saturação é devida à presença do sódio que ocorre em níveis entre 6 e 15 % da saturação para os perfis 03 e 04 e acima de 15% no perfil 05. Estes níveis conferem aos solos os caracteres solódico e sódico, respectivamente.

Entre todos os solos, apenas o Neossolo Quartzarênico e o Argissolo Amarelo são distróficos ($V < 50\%$), enquanto os demais são eutróficos ($V > 50\%$, Tabela 2.3). O Neossolo Regolítico, contudo, pode ser considerado endoeutrófico, com o valor superior a 50% apenas no horizonte subsuperficial, pela presença de camada cimentada denominada de fragipã, que de certa forma, causa uma barreira ao movimento descendente de solutos, além de estar mais próximo do material de origem.

O carbono orgânico apresentou valores variando de baixo a muito baixo nos horizontes superficiais (Tabela 2.3), típico da região semiárida (RESENDE *et al.*, 1988).

De acordo com as classes de interpretação existentes no trabalho de Alvarez *et al.* (1999), o fósforo disponível extraível por Mehlich (Tabela 2.3) foi muito baixo nos horizontes dos solos estudados, fato constatado para solos do Semiárido, mesmo quando eutróficos (ARAÚJO *et al.*, 2003; SILVEIRA *et al.*, 2006).

Tabela 2.3 - Análises químicas de caracterização dos solos da litotopossequência da área de estudo no Jusante, Glória - BA

Horizonte	pH		Δ pH	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	t	T	m	V	CO	100Na ⁺ /T	P	
	H ₂ O	KCl																
-----cmol _c /kg-----															%	g/kg	%	mg/kg
P.01 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico																		
A	4,6	3,7	-0,9	0,01	0,2	0,04	0,3	1,60	0,2	0,5	1,8	60	11	3,2	<1	3		
C1	4,6	3,8	-0,8	0,01	0,1	0,04	0,4	1,60	0,1	0,5	1,7	80	6	1,5	<1	1		
C2	4,5	3,9	-0,6	0,01	0,1	0,03	0,4	1,30	0,1	0,5	1,4	80	7	0,9	<1	1		
C3	4,4	3,9	-0,5	0,01	0,1	0,03	0,4	1,30	0,1	0,5	1,4	80	7	0,6	<1	1		
C4	4,4	3,9	-0,5	0,01	0,1	0,03	0,4	1,30	0,1	0,5	1,4	80	7	0,7	<1	1		
P.02 – ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico																		
A	6,4	5,4	-1,0	0,01	1,9	0,4	0,16	0	0,8	2,5	2,5	3,3	0	76	4,9	<1	9	
AB1	5,4	4,1	-1,3	0,01	1,0	0,2	0,09	0,2	0,7	1,3	1,5	2,0	13	65	1,1	<1	1	
AB2	5,0	4,0	-1,0	0,01	0,9	0,2	0,09	0,4	1,3	1,2	1,6	2,5	25	48	1,0	<1	1	
Bt1	4,9	3,8	-1,1	0,01	0,9	0,2	0,10	0,7	1,3	1,2	1,9	2,5	37	48	0,9	<1	1	
Bt2	4,5	3,6	-0,9	0,04	1,7	0,7	0,11	1,2	2,1	2,5	3,7	4,6	32	54	1,2	<1	1	
P.03 – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico (solódico)																		
A1	6,7	6,1	-0,6	0,01	2,6	0,5	0,31	0	0,5	3,4	3,4	3,9	0	87	4,8	<1	6	
A2	6,0	4,4	-1,2	0,01	1,3	0,4	0,20	0,1	0,7	1,9	2,0	2,6	5	73	1,3	<1	1	
AE	5,5	4,0	-1,5	0,01	1,1	0,3	0,15	0,2	0,7	1,6	1,8	2,3	11	70	0,8	<1	1	
2Btn	5,8	4,4	-1,4	0,92	5,1	6,2	0,27	0,1	1,5	12,5	12,6	14,0	1	89	3,3	7	1	
2Cr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P.04 – NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico fragipânico solódico																		
A	4,6	3,9	-0,7	0,01	0,8	0,11	0,2	1,5	0,9	1,1	2,4	18	37	3,4	<1	6		
C1	4,8	3,9	-0,9	0,01	0,3	0,08	0,4	1,5	0,4	0,8	1,9	50	21	1,6	<1	1		
C2	4,8	3,8	-1,0	0,02	0,3	0,08	0,7	1,8	0,4	1,1	2,2	64	18	1,2	<1	1		
C3	5,0	3,9	-1,1	0,04	0,8	0,06	0,4	1,7	0,9	1,3	2,6	31	35	0,8	2	1		
Cx	5,9	3,8	-2,1	0,72	1,6	1,7	0,12	0,2	1,7	4,1	4,3	5,8	5	71	0,9	12	1	
P.05 – PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico arênico																		
Ap	5,6	4,6	-1,0	0,01	1,1	0,2	0,14	0	1,0	1,4	1,4	2,4	0	58	1,2	<1	5	
A	5,1	4,1	-1,0	0,01	1,0	0,2	0,10	0,2	0,7	1,3	1,5	2,0	13	65	0,8	<1	1	
AE	4,8	3,9	-0,9	0,02	0,8	0,08	0,5	1,0	0,9	1,4	1,4	36	47	0,7	1	1		
2Btn	6,1	4,0	-2,1	1,55	1,6	1,8	0,04	0,1	1,2	5,0	5,1	6,2	2	81	1,4	25	1	
2Cxn	6,2	4,0	-2,2	1,58	1,7	2,3	0,04	0,1	0,7	5,6	5,7	6,3	2	89	0,9	25	1	
P.06 – CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico léptico																		
A	6,8	5,5	-1,3	0,06	4,7	2,1	0,54	0	0,8	7,4	7,4	8,2	0	90	3,9	<1	6	
AB	6,4	4,8	-1,6	0,41	7,3	6,0	0,43	0	1,3	14,1	14,1	15,4	0	92	3,5	3	1	
Biv	7,3	5,9	-1,4	0,70	8,9	5,7	0,40	0	0	15,7	15,7	15,7	0	100	2,2	4	3	
Biv/C	8,4	7,4	-1,0	0,82	8,9	7,8	0,31	0	0	17,8	17,8	17,8	0	100	2,3	5	1	
P.07 – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico																		
A1	5,7	4,6	-1,1	0,01	1,7	0,4	0,35	0	1,2	2,5	2,5	3,7	0	68	3,3	<1	4	
A2i	5,0	3,9	-1,1	0,01	1,2	0,3	0,36	0,7	1,8	1,9	2,6	3,7	27	51	1,5	<1	1	
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

SB = soma de bases; t = CTC efetiva; T = CTC total; m = saturação de alumínio; V = saturação de bases; CO = carbono orgânico. Fonte: Araújo Filho *et al.* (2007).

3.3 - Análises química por fluorescência de raios X (FRX)

Os dados semi-quantitativos dos teores totais de elementos, evidenciam a dominância de quartzo em todos os solos, com valores de SiO₂ sempre maiores que 70% em todos os solos e horizontes analisados (Tabela 2.4).

Tabela 2.4 - Principais óxidos de elementos da composição química total dos horizontes de perfis da litotopossequência de solos no Jusante, Glória - BA

Horizonte	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	K ₂ O	CaO	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
%-										
P01 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico										
A	nd	tr	3,0	89,5	0,1	tr	0,3	0,1	2,8	0,4
C	nd	tr	5,3	88,5	0,1	tr	0,4	tr	3,2	0,6
P02 – ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico										
A	nd	0,1	3,0	90,0	0,1	0,1	1,2	0,2	1,8	0,6
Bt2	nd	0,1	7,0	80,9	tr	tr	1,5	0,2	3,2	0,8
P03 – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico (solódico)										
A1	tr	0,6	11,6	71,2	0,1	0,1	4,4	0,5	8,0	1,4
2Btn	tr	0,5	11,7	72,3	0,1	0,1	4,5	0,5	7,7	1,2
P04 – NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico fragipânico solódico										
A	0,1	0,1	5,1	83,8	tr	tr	5,5	0,2	1,5	0,5
C2	0,1	0,1	5,6	84,6	tr	tr	5,6	0,2	1,6	0,6
P05 – PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico arênico										
Ap	0,1	0,1	5,0	85,4	tr	tr	5,6	0,3	1,5	0,6
2Btn	0,1	0,2	9,8	77,5	tr	tr	4,9	0,3	4,5	1,0
P.06 - CAMBISSLO HÁPLICO Ta Eutrófico léptico										
Biv	nd	0,6	3,3	71,1	0,1	0,1	9,5	1,1	8,2	1,3
P.07 - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico										
A	0,9	1,1	3,0	72,0	0,2	0,1	6,7	2,3	6,3	6,4

Observação: nd = não determinado; tr = traços. Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Os teores de ferro são baixos nos solos que possuem influência do hidromorfismo pretérito (Planossolo Háplico e Planossolo Nátrico), apresentando teores de Fe₂O₃ superiores aos demais, notadamente nos horizontes 2Btn, acompanhando maiores teores de TiO₂ e Al₂O₃. A maior parte do ferro se encontra em pedofeições de nódulos ferruginosos e minerais estáveis, como ilmenita, observada na análise da mineralogia da areia (anexo I).

Os solos são muito pobres em fósforo e cálcio, mas este último elemento mostra valores um pouco maiores nos Planossolos.

Os teores de potássio permitem separar dois ambientes sedimentares: (i) os Neossolos Quartzarênicos do topo, com valores muito baixos e acumulação areno-quartzosa praticamente isenta de outros minerais primários, (ii) os ambientes de sedimentação com influência do embasamento cristalino, com valores sempre superior a 4,5% de K₂O, indicando a presença de micas e feldspatos.

Considerando os teores de Fe₂O₃, CaO e K₂O, tem-se claramente três ambientes pedogenéticos: i) topo, com Neossolos Quartzarênicos, onde praticamente não há reserva química significativa; ii) na rampa com Neossolo Regolítico (P.04); e iii) terraço, com Planossolos (P.03, P.05, P.06 e P.07). As Rampas possuem riqueza em K₂O, mas são pobres em CaO. Nos terraços, os teores de Fe₂O₃, CaO e K₂O são superiores a todos. A influência granítica e

granodiorítica é corroborada nos dois ambientes da depressão (rampas e terraços fluviais).

3.4 - Características mineralógicas dos solos da litotopossequência

3.4.1 - Mineralogia das frações areia, silte e argila

De um modo geral, os componentes mineralógicos da fração areia são similares, sendo composta basicamente de minerais leves, dos quais o quartzo constitui o mineral dominante, encontrando-se ainda traços de micas, feldspatos e ilmenita.

A descrições mineralógicas dos horizontes dos perfis estudados estão no anexo I. Os grãos de quartzo apresentam-se com pouca a alta esfericidade, variando de subangulares a subarredondado, de coloração variando de incolor, a amarelada, enfumaçada e avermelhada, de brilho vítreo a resinoso e muitos apresentam incrustações ferruginosas; com presença, de fragmentos de rochas com quartzo, micas e feldspatos. Além de poucos grãos esverdeados de turmalina e grãos de ilmenita arredondados, sendo escuros e de brilho metálico.

Na análise da mineralogia da fração areia do Planossolo Háplico verificou-se no horizonte superficial, e no subsuperficial, que o quartzo possui as mesmas características já citadas acima. No entanto, é importante assinalar a ocorrência de fragmentos de rocha com presença adicional de feldspato e mica no horizonte superficial, enquanto que o horizonte subsuperficial apresentou fragmentos de argilitos e de arenitos, ambos contendo os mesmos minerais já expressos. Este fato evidencia a influência de materiais de argilitos e arenitos na pedogênese desse solo.

A mineralogia das frações silte por DRX dos horizontes de todos os perfis estudados se comportou de forma pouco variável, sendo representada, principalmente, pela presença de quartzo, que é o mineral predominante (0,334 e 0,42 nm), seguido do feldspato (0,318 e 0,329 nm) e da mica (1,0 nm), Figura 2.13 e 2.14). Com exceção do Neossolo Quartzarênico (P.01) e do Neossolo Regolítico (P.04), que não apresentaram picos correspondente à mica (Figuras 2.13 e 2.14).

A mineralogia da fração argila é representada pela caulinita (Ct), quartzo (Qz), illita (Il), feldspato (Fd) e esmectita (Es). Os difratogramas obtidos da fração argila natural dos horizontes superficial e subsuperficial encontram-se nas figuras 2.15 a 2.17.

Em outros estudos de solos na região semiárida também foram identificados quartzo e feldspato na fração argila (OLIVEIRA 2008; CORREA *et al.*, 2003;

SANTOS *et al.*, 2012). Quando esses minerais ocorrem em solos, normalmente se dá nas frações areia e silte. Porém, sabe-se que pode ocorrer na fração argila grossa e, em raros casos, na argila fina (DREES *et al.*, 1989).

Para Espíndola & Carvalho (1986) e Melo *et al.* (2001) a ocorrência de quartzo nas frações grossas e nas finas dos solos, pode levar a uma lenta liberação de sílica para a fase solúvel, possibilitando sua contribuição na formação de caulinita em solos. Além disso, os baixos valores de ferro e titânio (Tabela 2.4) também são favoráveis à caulinita (MURRAY & LYON, 1960).

A caulinita foi identificada em todos os horizontes dos solos analisados, sendo reconhecida através dos picos 0,714 a 0,72 nm, 0,435 e 0,356 nm. Foi o mineral de argila dominante.

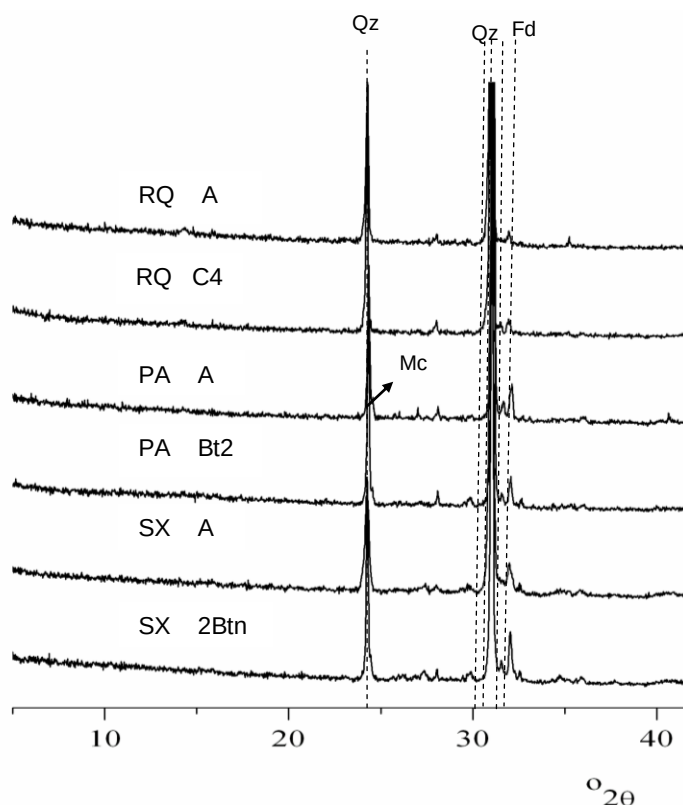


Figura 2.13 - Difratoformas de Raio X da fração silte natural do horizonte A e do C4 do Neossolo Quartzarênico (P.01); do horizonte A e Bt2 do Argissolo Amarelo (P.02); e do horizonte A e 2Btn do Planossolo Háplico (P.03). Qz = Quartzo; Mc = mica; Fd = feldspato. Radiação CuK α .

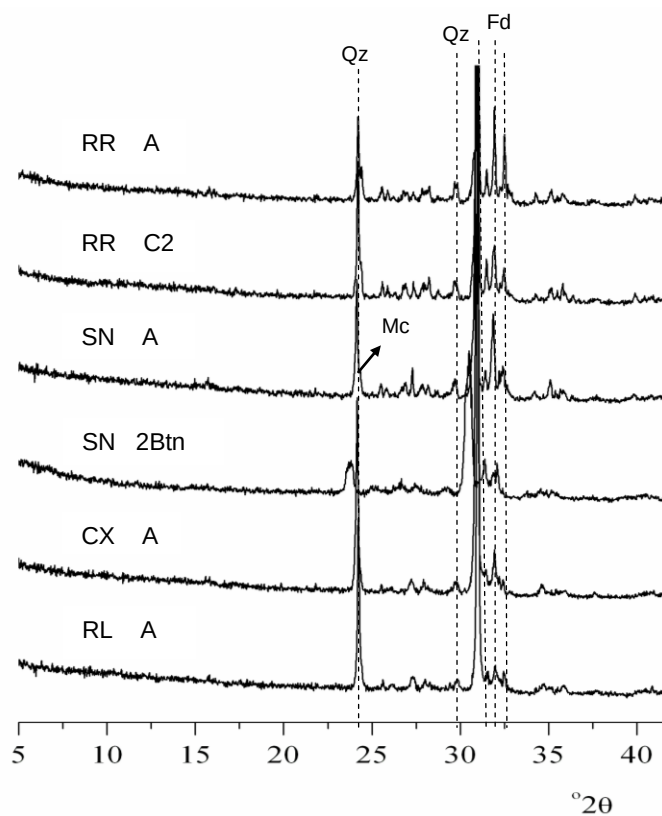


Figura 2.14 - Difrátogramas de Raio X da fração silte natural do horizonte A e do C2 do Neossolo Regolítico (P.04), do horizonte A e 2Btn do Planossolo Nátrico (P.05), e do horizonte A do Cambissolo Háplico (P.06) e do Neossolo Litólico (P.07). Qz = Quartzo; Mc = mica e Fd = feldspato. Radiação CuK α .

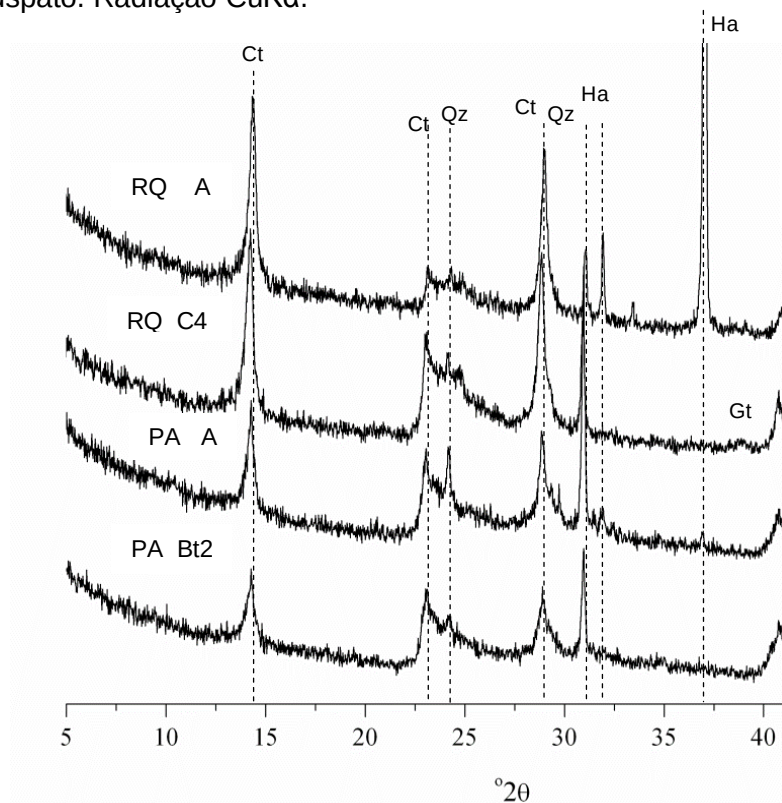


Figura 2.15 - Difrátogramas de Raio X da fração argila natural não orientada do horizonte A e do C4 do Neossolo Quartzarênico (P.01) e do horizonte A e Bt2 do Argissolo Amarelo (P.02). Ct = Caulinite; Qz = Quartzo; Ha = Halita; Gt = Goethita. Radiação CuK α .

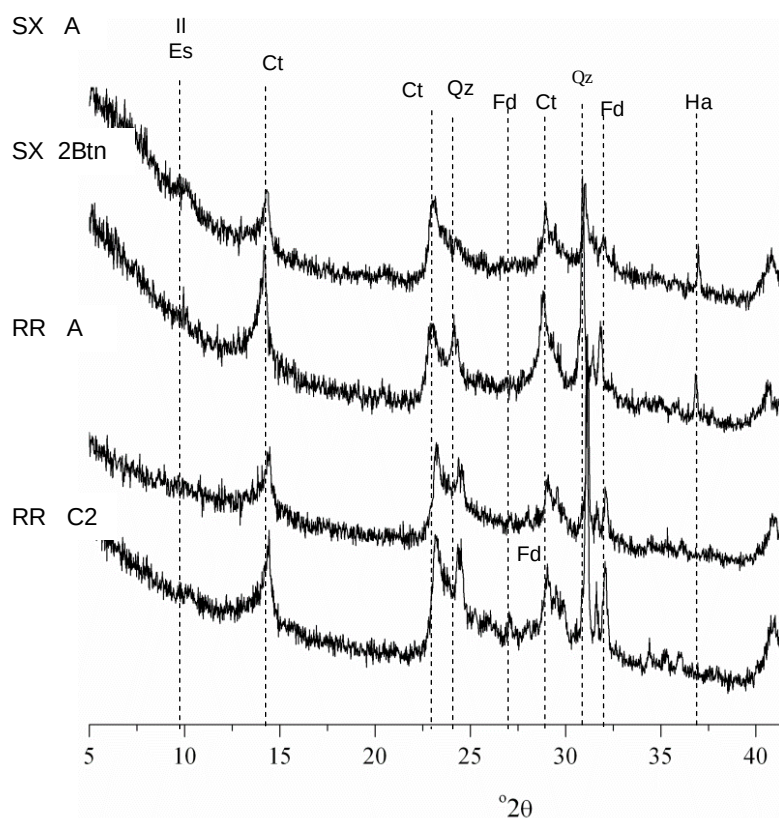


Figura 2.16 - Difrátogramas de Raio X da fração argila natural não orientada do horizonte A e do 2Btn do Planossolo Háplico - P.03, do horizonte A e C2 do Neossolo Regolítico - P.04. Il = Ilita; Es = Esmectita; Ct = Caulinita; Qz = Quartzo; Fd = feldspato; Ha = Halita; Gt = Goethita. Radiação CuK α .

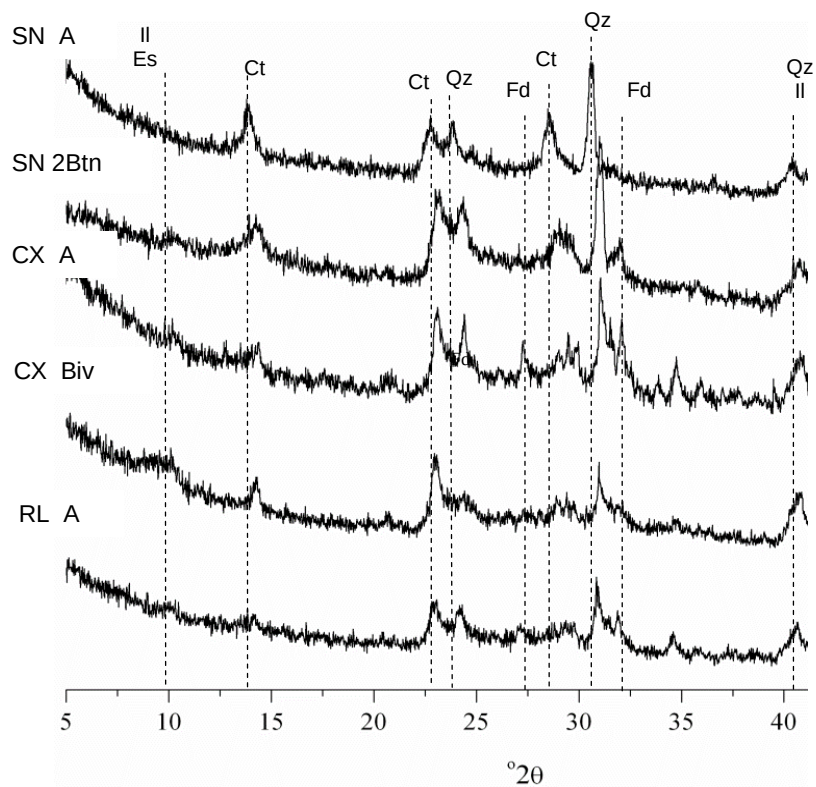


Figura 2.17 - Difrátogramas de Raio X da fração argila natural não orientada do horizonte A e do 2Btn do Planossolo Nátrico (P.05), do horizonte A e Biv do Cambissolo Háplico (P.06) e do horizonte A do Neossolo Litólico (P.07). Es = esmectita; Il = Ilita; Ct = caulinita; Qz = Quartzo; Fd = feldspato. Radiação CuK α .

De acordo com Mota *et al.* (2007) o predomínio da caulinita na fração argila em solos sob condição semiárida, pode estar relacionado com os resultados de uma condição climática pretérita mais úmida ou com herança do material de origem.

Resende (1989) comentou que a natureza predominantemente caulinítica e os baixos teores de Fe, inclusive no horizonte C (BRASIL, 1976, 1977, 1972; Medeiros, 1977) são muito característicos de solos desenvolvidos de Depósitos Cenozóicos indiscriminados no Brasil, que em muitos casos evidenciam um pré-intemperismo acentuado do material antes da deposição, entre os quais os da formação Barreiras e afins.

Na parte mais elevada da área, formada por sedimentos arenosos, houve quantidades representativas de quartzo na fração argila, apesar da predominância caulinítica nos horizontes estudados. A exemplo do Neossolo Quartzarênico, esta composição mineralógica está relacionada à ocorrência de sedimentos arenosos pobres como os materiais de origem (RESENDE *et al.*, 1988). Esta condição está condizente com aquelas encontradas por Mendes (2012) em Neossolos Quartzarênicos de sedimentos arenosos da Bacia Tucano-Jatobá.

Nos difratogramas da fração argila natural do Neossolo Regolítico (P.04), Planossolo Nátrico (P.05), Cambissolo Háptico (P.06) e Neossolo Litólico (P.07) foram identificadas, além dos picos da caulinita (Ct), as presenças de ilita (Il), feldspato (Fd), esmectita (Es) e halita (Ha), (Figuras 2.15, 2.16 e 2.17). A halita ocorreu nos DRX das amostras (Figuras 2.15 e 2.16) possivelmente como impureza produzida durante o processo de obtenção da fração argila. Este solos têm como material de origem rochas do Cristalino. Contudo, no P.04 Neossolo Regolítico, picos de esmectita estão ausentes, provavelmente em consequência a perda por lixiviação e transporte de material para fora do perfil, facilitado por sua textura e a cota levemente superior em relação às áreas mais baixas da paisagem. Tal fato conduziria a uma maior perda de silício e magnésio por lixiviação. Por outro lado, a presença de minerais primários facilmente alteráveis nas frações mais grossas, como os feldspatos, é uma característica importante na sua diferenciação taxonômica, entre os Neossolos Regolíticos e os Neossolos Quartzarênicos (EMBRAPA, 2006).

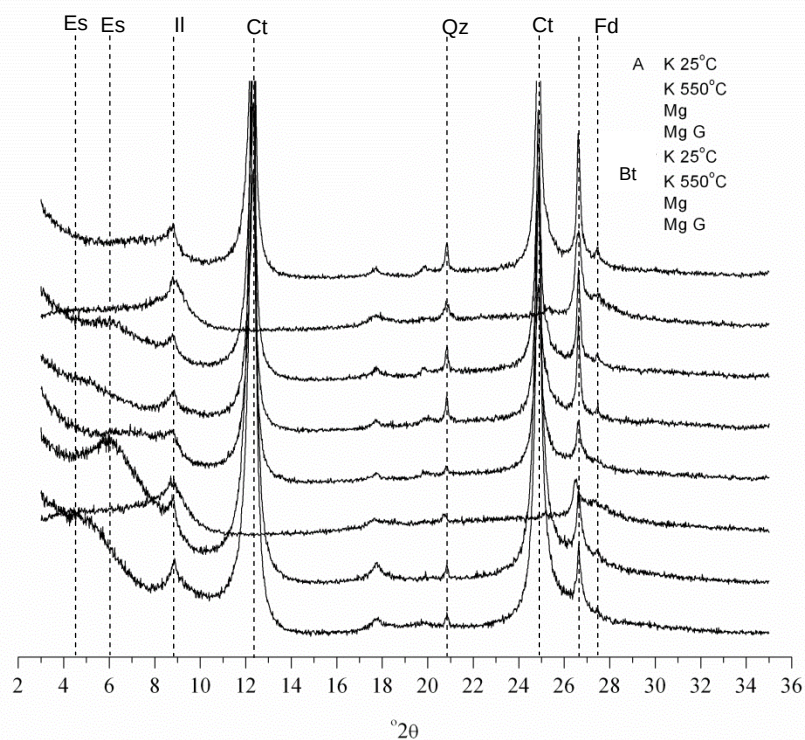


Figura 2.18 - Difrátogramas de Raio X da fração argila orientada com tratamentos do horizonte superficial A e do horizonte subsuperficial Bw do Argissolo Amarelo Amarelo - P.02. Es = esmectita; Il = Ilita; Ct = caulinita; Qz = Quartzo; Fd = feldspato. Radiação CuK α .

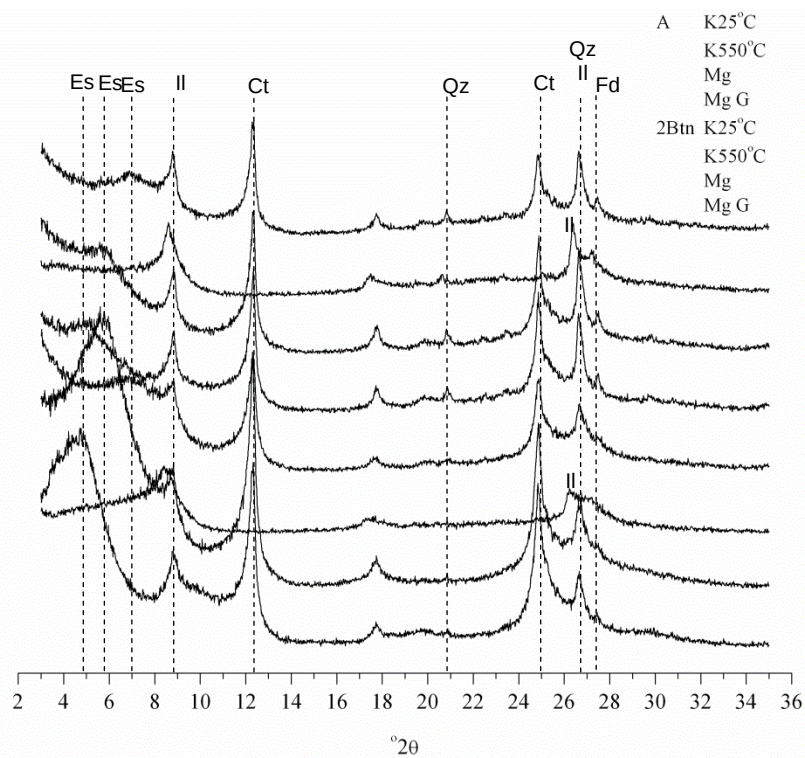


Figura 2.19 - Difrátogramas de Raio X da fração argila orientada com tratamentos do horizonte superficial A e do horizonte subsuperficial 2Btn do Planossolo Háplico - P.03. Es = esmectita; Il = Ilita; Ct = caulinita; Qz = Quartzo; Fd = feldspato. Radiação CuK α .

Nos difratogramas do Argissolo Amarelo (P.02), (Figura 2.18) e do Planossolo Háplico (P.03), (Figura 2.19), verifica-se que apenas nos horizontes mais profundos há presença de picos de minerais 2:1 (Esmectita) com valores de 17,9, 15,4 e 12,7 nm. Possivelmente, estes picos refletem uma influência do material subjacente aos sedimentos areno-argilosos da Formação Tacaratú, material de origem desses solos. Este material subjacente é constituído pelos folhelhos e siltitos argilosos amarronzados e alguns calcarenitos e, ou, calcissiltitos esbranquiçados a marron-claros, que são correlacionados à Formação Aliança do período Jurássico. Em geral, esta influência ocorre em cotas mais baixas e aumenta em locais onde o processo de dissecação é mais atuante, e principalmente, nos locais mais erodidos.

A illita foi identificada nos Planossolos, Cambissolo, Neossolo Regolítico e Neossolo Litólico indicados acima (Figuras 2.16 e 2.17). Seus picos característicos de 0,996 nm e 1,0 nm mostraram-se pouco intensos na argila natural, o que significa sua presença em baixas concentrações, quando comparadas às caulinitas.

Após realizados os tratamentos nas amostras dos Planossolos e Cambissolo, os picos da illita ficaram mais bem definidos (Figuras 2.19, 2.20 e 2.21). A presença de esmectita pode ser observada pelos picos em torno de 17,9; 15,4 e 23,0 nm nas amostras saturadas com magnésio e solvatadas em glicerol. Estes picos colapsam para espaçamentos de difração em torno de 1,2 nm quando a amostra é saturada com potássio e para 0,98 nm quando aquecida a 550° C.

Nos Planossolos, a presença de minerais 2:1 no horizonte subsuperficial com ausência no horizonte superficial, corrobora os resultados já encontrados dos maiores teores de areia fina nos horizontes superficiais e da relação silte/argila, indicando descontinuidade litológica ou a presença de material superficial que sofreu um retrabalhamento a curta distância.

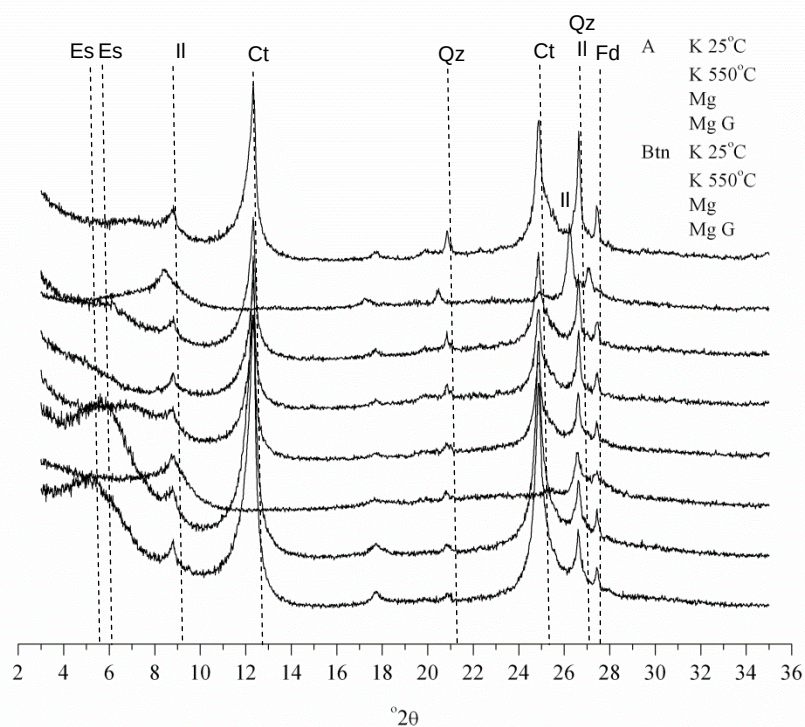


Figura 2.20 - Difratoqramas de Raio X da fração argila orientada com tratamentos do horizonte superficial (A) e do horizonte subsuperficial 2Btn do Planossolo Ntrico - P.05. Es = esmedtita; Il = ilita; Ct = caulinita; Qz = Quartzo; e Fd = feldspato. Radiação CuK α .

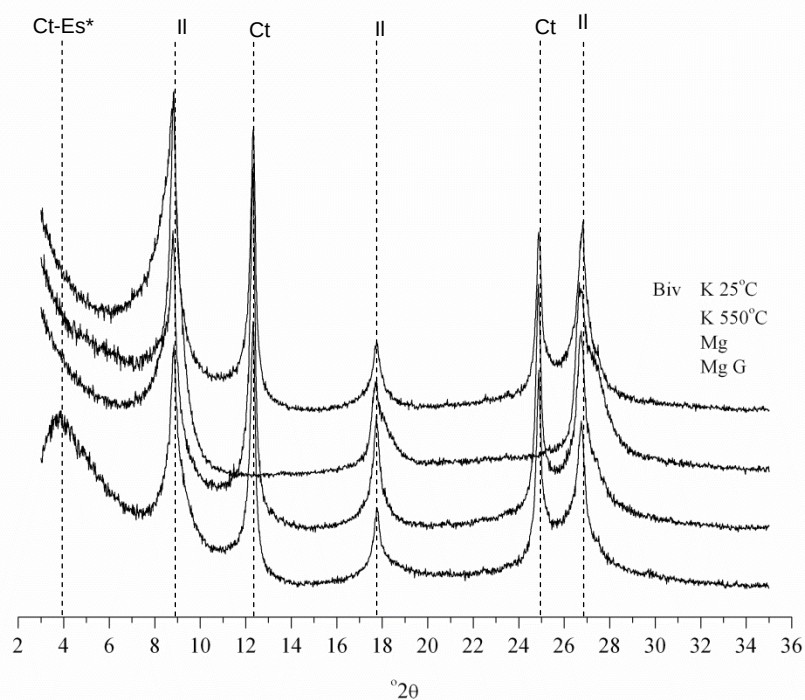


Figura 2.21 - Difratoqramas de Raio X da fração argila orientada com tratamentos do horizonte superficial A e do horizonte subsuperficial Biv do Cambissolo Háplico - P.06. Es = esmedtita; Ct = caulinita; Il = ilita. Radiação CuK α .

4 - CONCLUSÕES

A fração areia fina é a que mais está presente nos perfis da litotopossequência de solos, chegando a representar de 39 a 69% da composição granulométrica dos horizontes A.

Os solos do topo, Neossolos Quartzarênicos, mostram baixa fertilidade natural, menores teores de silte e argila, e menor diversidade mineralógica que é consistente com o material de origem pobre, sedimentos de arenitos.

O Planossolo Háplico e o Argissolo Amarelo situados em posição de cotas intermediárias na paisagem, sob influência de outro material subjacente ao material de origem, apresentaram características mais favoráveis ao cultivo agrícola do que os das partes mais altas (Neossolos Quartzarênicos), por conta dos maiores teores de silte e argila, e maior diversidade mineralógica nas frações dos horizontes mais profundos.

Os Cambissolos, Neossolo Regolítico, Planossolo Nátrico e Neossolo Litólico, formados a partir de rochas do embasamento cristalino, apresentaram características dominantes de média a alta fertilidade natural, maiores teores de silte e argila e maior diversidade mineralógica em todas as frações que os demais.

A caulinita é o mineral mais presente em todos os horizontes, independentemente das características ambientais e do material de origem.

A esmectita foi verificada nos solos de cotas intermediárias, influenciados pelos sedimentos da Formação Aliança, subjacentes ao material de origem, bem como nas rochas do cristalino.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, V. V. H.; NOVAIS, R. F. BARROS,, N. F.; CATARUTI, R. B. & LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G. & ALVAREZ, V. V. H. (Ed.). **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: MG. Comissão de fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais. 1999. 359 p.
- ARAÚJO, M. S. B. ; SCHAEFER, C. E. R. & SAMPAIO, E. V. de S. B. Plant phosphorus availability in Latosols and Luvisols from northeastern semi-arid Brazil. . **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, Estados Unidos, v. 34, n.3 & 4, p. 407- 425, 2003.
- ARAÚJO FILHO, J. C.; SANTOS, J. C. & LUZ, L. R. Q. P. **Avaliação Detalhada do Potencial de Terras para irrigação nas Áreas de Reassentamento de Colonos do Projeto Jusante, Glória, BA**. Dados eletrônicos - Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. 261 p.
- BULLOCK, P.; FEDEROFF, N.; JONGERIUS, A.; STOOPS, G. & TURSINA, T. **Handbook for soil thin section description**. England: Waine Research Publ., 1985. 152 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório - Reconhecimento de solos do Estado da Pernambuco**. Recife, 1972. 354 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 26. SUDENE - DRN).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório - Reconhecimento de solos da margem esquerda do Rio São Francisco, Estado da Bahia**. Recife, 1976. v.2. 404 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 38. SUDENE - DRN).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório - Reconhecimento de solos da margem direita do Rio São Francisco, Estado da Bahia**. Recife, 1977. v. 1. 1296 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 52. SUDENE - DRN).
- CAMARGO, M. N. & KAUFFMAN, J. H. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. **Separata do Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 11 - 33, 1987.
- CORRÊA, M. M.; KER, J. C.; MENDONÇA, E. S.; RUIZ, H. A. & BASTOS, R. S. Atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos da região das Várzeas de Sousa (PB). **Rev. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v. 27, p. 311 - 324, 2003.
- COUTARD, J. P.; DIAS FERREIRA, R. P.; PELLERIN, J. & QUEIROZ NETO, J. P. Excursão à Região da Serra de São Pedro e Vale do Rio Piracicaba: Guia de excursões. Volume II do **Colóquio Interdisciplinar Franco-Brasileiro: "Estudo e Cartografia de Formações Superficiais e suas Aplicações em Regiões Tropicais"**. São Paulo, 1978. p. 45-74.

DELVIGNE, J. E. **Atlas of micromorphology and mineralogy**. Ottawa: Orstom, Special Publication 3, 1998. 494 p.

DEMATTE, J. L. I. & HOLOWAICHUCK, N. Solos da região de São Pedro, Estado de São Paulo. I. Propriedades granulométricas e químicas. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v. 1, nos 2 - 3, p. 92 - 98. 1977a.

DEMATTE, J. L. I. & HOLOWAICHUCK, N. Solos da região de São Pedro, Estado de São Paulo. II. Mineralogia. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v. 1, n. 2, p. 99 - 103. 1977b.

DELVIGNE, J. E. **Atlas of micromorphology and mineralogist**. Ottawa, ORSTOM, 1998. 494 p. (Special Publication, 3).

DIXON, J. B. & WEED, S. B. **Minerals in soil environments**. 2. ed. Madison, Wisconsin, USA: Soil Science Society of America, 2002. 1.244 p.

DREES, L. R.; WILDING, L. P.; SMECK, N. E. & SENKAYI, A. L. Silica in soils: Quartz and disordered Silica Polymorphs. In: DIXON, J.B.; WEED, S.B. **Minerals in soil environments**. 2nd ed. Madison: SSSA, 1989. p. 913 - 974.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Pedológicas. **Levantamento de exploratório - Reconhecimento de solos do Estado de Alagoas**. Recife: EMBRAPA, 1975. 532 p. (EMBRAPA-CCO. Boletim Técnico, 35; SUDENE. Série Recursos de Solos, 5)

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análises de solo**. Rio de Janeiro, 1979. 241 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS**. Rio de Janeiro, 1988a. 67 p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 11).

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ed. Rev. atual. Rio de Janeiro, EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

ESPÍNDOLA, C. R. & CARVALHO, W. A. Relações entre a natureza dos solos e suas posições na paisagem na bacia do Capivari (Botucatu, São Paulo). **Científica**. São Paulo, v. 14, p. 29 - 37, 1986.

GASPARETTO, N. V. L. **As formações superficiais do Noroeste do Paraná e sua relação com o arenito Caiuá**. São Paulo, 1999. 185 p. Tese em Doutorado. Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, 1999.

JACKSON, M. L. **Soil chemical analysis: advanced course**. 29. ed. Madison, 1979. 895 p.

KÄMPF, N. & CURI, N. Formação e evolução do solo (Pedogênese). In: KER, J.C. et al. **Pedologia: Fundamentos**. Viçosa: SBCS, 2012, p. 207-302.

MARTINS, V. M. **Caracterização morfológica e da circulação hídrica dos solos da cabeceira de drenagem do Córrego Bom Jesus no município de Cidade Gaúcha - PR**. São Paulo, 2000. 145 p. (Tese de Mestrado). Universidade de São Paulo. 2000. DG/FFLCH/USP.

MEDEIROS, L. A. R. **Caracterização e gênese de solos derivados de calcário e de sedimentos terciários na região de Jaíba, Norte de Minas Gerais**. Viçosa. 1977. 107 p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, 1977.

MEKARU, T. & UEHARA, G. Anion adsorption in ferruginous tropical soils. **Soil Science Society America Proceedings**, 36 (2): 296 - 300, 1972.

MELO, V. F.; SINGH, B.; SCHAEFER, C. E. G. R.; NOVAIS, R. F. & FONTES, M. P. F. Chemical and mineralogical properties of Kaolinite-rich Brazilian soils. **Soils Sci. Soc. Am. J.** 65:1324-1333, 2001.

MELO, V. de F. & ALLEONI, L. R. F. (Ed.). Química e Mineralogia do solo. Parte I - Conceitos Básicos. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2009. v.1. 695 p.

MENDES, M. C. **Caracterização e gênese de uma topossequência Neossolo Quartzarênico - Latossolo Amarelo no parque nacional do Catimbau**. Recife, PE. 2012. 119 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2012.

MOORE D. M. & REYNOLDS, R. C. **X-ray diffraction and identification and analysis of clay minerals**. Oxford: Oxford University Press, 1989. 332 p.

MOTA J. C. A.; JÚNIOR, R. N. A.; FILHO, J. A.; ROMERO, R. E.; MOTA, F. O. B. & PAULO, L. L. Atributos mineralógicos de três solos explorados com a cultura do melão na Chapada do Apodi – RN. **Rev. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v.31, p. 445 - 454, 2007.

MURRAY, H. H. & LYONS, S. C. Further correlations of kaolinite crystallinity with chemical and physical properties. **Clays and Clay Minerals**. New York. v.1. p. 11 - 17. 1960.

OLIVEIRA, J. B. **Pedologia aplicada**. 3.ed. Piracicaba, FEALQ, 2008. 592 p.

OLIVEIRA, D. **Estudo Macro e Micromorfológico de uma Topossequência da Bacia do Córrego do Retiro em São Pedro, SP**. São Paulo, 1997. 143 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Depto de Geografia, FFLCH, USP. São Paulo, 1997.

OLIVEIRA, J. B. de.; JACOMINE, P. T. & CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos do Brasil: guia para auxiliar para seu conhecimento**. Jaboticabal, FUNEP, 1992. 201 p.

RESENDE, M. **Nordeste: ambientes agrícolas, problemas e sugestões de pesquisa**. Mossoró: ESAM, 1989. 278 p. (Coleção Mossoroense, série A, 29). 1989. 278 p.

RESENDE, M.; CURI, N. & SANTANA, D. P. **Pedologia e fertilidade do solo: interações e aplicações**. Brasília: MEC/ESAL/POTAFOS, Ministério da Educação, 1988. 84 p.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J.C. & ANJOS, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solos no campo** 5 ed. Revista e ampliada. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência de Solos, 2005. 100 p. il.

SANTOS, C. B. dos.; SOUZA JUNIOR, V. S. de.; CORRÊA, M. M.; RIBEIRO, M. R.; ALMEIDA, M. C. de. & BORGES, L. E. O. Caracterização de Neossolos Regolíticos da Região Semiárida do Estado de Pernambuco. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v.36, p. 683 - 695, 2012.

SILVEIRA, M. M. L da.; ARAÚJO, M. S. B. & SAMPAIO, E. V. S. B. Distribuição de fósforo em diferentes ordens de solo do Semiárido da Paraíba e Pernambuco. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, n. 2, v. 30, p. 281 - 291, 2006.

ZAPAROLLI, F. C. M. **As transformações pedológicas identificadas na topossequência sítio São José na bacia do córrego Aratu, Florai - PR, Maringá**. 2009. 155 p. (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual de Maringá, 2009.

CAPÍTULO 3

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-HÍDRICAS DE SOLOS ARENOSOS EM GEOAMBIENTES DA BACIA SEDIMENTAR DO TUCANO, BAHIA

RESUMO

A exploração dos recursos naturais, deve ser realizada de forma equilibrada e comprometida em assegurar a sustentabilidade ambiental, de forma a trazer desenvolvimento local ou regional, garantindo o bem estar de gerações futuras. O objetivo do estudo foi caracterizar o comportamento físico-hídrico de solos arenosos (Neossolos Quartzarênicos) em área do Reassentamento de colonos do Projeto Jusante, no município de Glória, Bahia - Brasil. Foram realizados ensaios de infiltração de água no campo e determinação em laboratório a condutividade hidráulica saturada e não saturada, densidades de solo e partículas, capacidade de campo, ponto de murcha permanente, granulometria, curva de retenção da água, porosidade total (macro, meso e microporosidade). Além desses parâmetros foram realizadas análises de mineralogia da argila, silte e areia, morfologia dos grãos, micromorfologia e análises dos macroelementos. Foi determinada a mineralogia de argila e silte das amostras de solos dos horizontes dos perfis estudados por meio do difratograma de Raio - X. A taxa de infiltração básica no campo média foi de 63,1 cm h⁻¹ para os Latossolos; 60,5 cm h⁻¹ para o Neossolo Quartzarênico latossólico; e 74,2 cm h⁻¹ para os Neossolos Quartzarênicos típicos. Em todas as áreas estudadas, uma das características marcante dos resultados foi a grande variabilidade da capacidade de infiltração de água nos solos. Pode estar correlacionada com modificações da camada superficial e/ou com a macroporosidade dos solos, e ainda com a distribuição e arranjo dos grãos, bem como aos teores de materiais finos nos perfis de solos. Os solos arenosos com maior macroporosidade no horizonte superficial, quando saturados, apresentaram maior condutividade hidráulica (Ksat) e quando não saturados, menor valor K θ (teta). Os horizontes subsuperficiais, por possuírem maiores teores de materiais finos, e microporosidade, apresentaram menores Ksat, quando saturados, e maiores K θ (teta), quando não saturados. A maior retenção de água nos solos arenosos foi devido à presença de maior microporosidade.

Palavras chaves: Condutividade hidráulica saturada e não saturada, curva de retenção de água, Neossolos Quartzarênicos

WATER-PHYSICAL CHARACTERISTICS OF SANDY SOILS IN GEO-ENVIRONMENTS OF THE TUCANO SEDIMENTARY BASIN, STATE OF BAHIA

ABSTRACT

The exploitation of natural resources of various types of environments must be done in a balanced and committed way to ensure environmental sustainability, in order to promote local or regional development, ensuring the welfare of future generations. The aim of this study was to characterize the water-physical behavior of sandy soils (Quartzipsamments) in the area of the resettlement of settlers from Jusante Project, in Glória Municipality, State of Bahia - Brazil. Tests of water infiltration in the field and laboratory determinations of the water-physical parameters such as saturated and unsaturated hydraulic conductivity, soil and particles densities, field capacity, wilting point, soil particle size, retention curve and total porosity (macro, meso and micro) were performed. Besides these parameters, analyzes of clay, silt and sand mineralogy, grain morphology, micromorphology and analysis of the macro elements were conducted. A specific methodology was used to determine each physical water parameter using the EMBRAPA Methods of Soil Analysis Manual (EMBRAPA, 1997). It was determined through X-Ray diffraction the mineralogy of the clay and silt soil samples from soil profiles studied. The infiltration rate values obtained in the field fall within a range of variation between 61 to 97.8 cm h⁻¹, with an average of 63.1 cm h⁻¹ for the Oxisols; 60.5 cm h⁻¹ for Psament oxic, and from 77.7 to 111.2 cm h⁻¹, with an average of 74.2 cm h⁻¹ for typical Quartzipsamments. All soils showed a very fast infiltration rate. In all areas studied, one of the striking features of the results was the great variability of water infiltration in soil. This may be correlated with changes of the surface layer and/or macroporosity of soils, and also with the arrangement and distribution of the grains, as well as the content of fine materials in soils. Sandy soils with greater macroporosity in the surface horizon, when saturated, showed a higher hydraulic conductivity (Ksat) and when not saturated, a lower K θ (theta) value. In subsurface horizons by having higher levels of fine materials, with this greater microporosity, showed lower Ksat values for saturated, and higher K θ (theta) for unsaturated soils. The higher water retention in sandy soils was due to the presence of a greater microporosity.

Keywords: Saturated and unsaturated hydraulic conductivity, porosity, Quartzipsamments

1 - INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil possui 1.660.000 km², sendo 60% desta área localizada em ambiente semiárido (SILVA *et al.*, 1993). Nestas condições climáticas, a prática da irrigação é uma alternativa tecnológica que possibilita grande retorno econômico e social.

Um dos mais sérios problemas verificados em grande parte das áreas indicadas para projetos de irrigação na região Nordeste, é a falta de terras com qualidade adequada. Há áreas de solos arenosos, que, muitas vezes, predominam em locais estratégicos, em termos de manancial hídrico e situação geográfica, requerendo ocupação agrícola sistemática, incluindo-se núcleos de assentamento ou reassentamento de colonos/agricultores (CAVALCANTI, 1994).

Os Neossolos Quartzarênicos, anteriormente chamados de Areias Quartzosas, distribuem-se por toda a região Nordeste, ora ocorrendo isoladamente, ora associados com outros solos. Suas unidades no Nordeste ocupam cerca de 182.637 km², equivalente a 11% da região (Beltrão & Lamour, 1985) e incluem solos arenosos com características distintas, que podem requerer práticas diferenciadas das empregadas atualmente.

Os Neossolos Quartzarênicos em áreas próximas ao Rio São Francisco, hoje já utilizadas com cultivos irrigados, com sua diversidade de uso, constituem, muitas vezes, os únicos solos disponíveis para a agricultura, exigindo a introdução de técnicas modernas para um aproveitamento agrícola racional, de forma adequada às condições locais. Para isto é necessário o conhecimento da natureza dos seus materiais constitutivos e seus processos evolutivos.

No que concerne ao sistema de classificação de solos, busca-se subsídios para distinção de solos em nível de família (classes de textura). Com relação a Classificação de terras para irrigação, pretende-se encontrar parâmetros para um melhor enquadramento das classes e definir limites entre elas, para diferenciar terras irrigáveis das não irrigáveis pelos métodos convencionais.

A pressão para a obtenção de áreas nas proximidades do Rio São Francisco tem sido grande nos últimos anos, provocada principalmente pela construção de barragens com consequente geração de energia. Isso ocasionou um deslocamento de agricultores que necessitam de terras com água para irrigação.

Se de um lado tem aumentada a pressão pela aquisição de terras irrigáveis, por outro, verificam-se problemas sérios de carência de terras com potencial para

irrigação, em regiões mais próximas ao Rio São Francisco. Esses fatos contribuem para a valorização expressiva de áreas cujos solos, até então tidos como marginais, ou mesmo sem aptidão para irrigação, a exemplo dos solos arenosos da classe dos Neossolos Quartzarênicos, são cada vez mais incorporados aos sistemas produtivos com manejo irrigado, especialmente para a produção de fruteiras.

Tem sido observado, em projetos de irrigação com solos arenosos, o uso de lâmina de água com valores superdimensionados, devido à falta de conhecimento técnico e análise sobre a disponibilidade hídrica, quanto às classes de solo, acarretando com isso, desperdícios de água e insumos, com consequente lavagem de nutrientes do solo e elevação do lençol freático (CAVALCANTI, 1994). Registram-se, ainda, como aspectos negativos, desperdícios de energia, problema de drenagem e de salinidade do solo, estresses fisiológicos e doenças das culturas, que contribuem para maiores custos fitossanitários, contaminação do lençol freático e queda da produtividade.

De fato, extensas áreas, relativamente próximas ao Rio São Francisco, são cobertas por solos arenosos (Bacia do Jatobá e Bacia do Tucano), sendo imprescindível a geração de mais conhecimento sobre os aspectos relacionados aos parâmetros físico-hídricos, retenção de umidade e ao manejo da água nestes solos, objetivando com isso um comportamento satisfatório destes, quando forem submetidos à irrigação.

Tem-se verificado em estudos gerais de mapeamentos e levantamentos (CHESF, 1987; Silva *et al.*, 2001; Araújo Filho *et al.*, 2007), que alguns solos arenosos do Nordeste possuem percentagem de areia fina e muito fina e por vezes, com argila de alta atividade, como é o caso de ocorrência na Bacia Tucano – Jatobá. Foi também verificado com muita frequência em levantamento detalhado de solos, na escala 1:10.000, na baixada ocidental maranhense, teores muito elevados de areia muito fina em Neossolos Quartzarênicos (DNOCS, 1986a, 1986b, 1987a, 1987b). É incomum encontrar pesquisas envolvendo a identificação do tipo destes materiais finos e influência ou não, nas propriedades físico-hídricas nos solos arenosos.

Os métodos convencionais de análise granulométrica conhecidos como o da pipeta, e densímetro, impossibilitam a distribuição detalhada e contínua (curvas) dos diâmetros das partículas do solo. A porcentagem de areia é determinada à parte, por peneiramento (CRESTANA, 1994; VAZ *et al.*, 1997). Estes métodos convencionais não separam a areia muito fina. Sabe-se que a fração de areia fina pode contribuir

junto às frações silte e argila, para o aumento da retenção de umidade, sendo, portanto, um parâmetro relevante no manejo dos solos para irrigação. Deve-se ressaltar ainda, que muitas partículas finas, não determinadas na faixa de areia fina e muito fina, podem possuir propriedades mais ativas que possibilitam melhores qualidades aos Neossolos Quartzarênicos.

O estudo pormenorizado destes solos possibilitará melhor eficiência de uso da água a ser adicionada ao solo através da irrigação, considerando sua variabilidade. A presença de maiores teores de partículas finas e muito finas tem grande influência nas propriedades e características físicas, físico-hídricas, químicas e no próprio manejo desses solos, portanto, precisam ser mais bem qualificadas e quantificadas.

Além da separação por tamanho das partículas finas, outro aspecto interessante é a necessidade da identificação de sua composição química e contribuição para a qualidade do solo, bem como o estudo dos produtos amorfs que estão impregnando as partículas e que podem também estar influenciando na cor e propriedades químicas e físicas desses solos.

Sabe-se que os Neossolos Quartzarênicos são solos com baixa capacidade de retenção hídrica e baixo poder tampão, e que podem ter elevadas perdas de nutrientes, levando a desequilíbrios nutricionais das culturas. Conforme as condições topográficas e o manejo da água, podem tornar-se solos com alta suscetibilidade à erosão.

Levando-se em conta os problemas socioeconômicos da região semiárida e a proximidade dessas terras com grandes mananciais hídricos, particularmente nas áreas de reassentamento de colonos, há possibilidade de um desempenho agrícola satisfatório, se grande parte desses solos for submetida a estudos mais direcionados.

O aperfeiçoamento do conhecimento sobre as características e propriedades da retenção de umidade e a movimentação da água, nos solos arenosos do Reassentamento de colonos do Projeto Jusante (BA), não só apontará as diferentes vocações de uso, mas contribuirá com parâmetros determinantes, que no banco de dados dos solos tropicais, servirão para o aperfeiçoamento e consolidação de sistemas interpretativos de solos, tais como o SiBCTI (Sistema Brasileiro de Classificação de Terras para Irrigação) e o SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos).

2 - OBJETIVOS

2.1 - Objetivo Geral

Caracterizar o comportamento físico-hídrico dos solos arenosos do Reassentamento do Projeto Jusante (Bahia), identificando os atributos que possam melhor caracterizar-los, visando o manejo mais racional desses solos.

2.2 - Objetivos Específicos

- a) Avaliar a infiltração, retenção e condutividade da água nos solos por meio de ensaios de campo e laboratório.
- b) Estabelecer curvas características de retenção de água e curvas características da condutividade hidráulica saturada e não saturada nos solos.
- c) Determinar a distribuição dos poros a partir dos ensaios das curvas características de retenção de água nos solos.
- d) Caracterizar a mineralogia dos solos (cristalina e não cristalina).
- e) Caracterizar feições micromorfológicas a partir de lâminas delgadas.

3 - REVISÃO DE LITERATURA

3.1 – Solos arenosos

Um dos mais sérios problemas verificados em grande parte nas áreas indicadas para projetos de irrigação, na região da bacia Jatobá-Tucano no Nordeste, é a falta de terras com qualidade adequada para essa implantação. Por outro lado, a expressiva proporção de solos arenosos nessas áreas se torna uma boa alternativa para o uso agrícola, empregando-se técnicas racionais e adequadas. Em levantamentos de solos existentes, destacam-se solos das classes Neossolos Quartzarênicos, Latossolos Vermelho-Amarelos e ainda uma parcela de Cambissolos latossólicos, sendo os dois últimos de textura média (JACOMINE *et al.*, 1977, 1978; CHESF, 1987, 1988, 1989a, 1989b, 1991, 1994; CAVALCANTI, 1994; ARAÚJO FILHO *et al.*, 2000; SILVA *et al.*, 2001).

O Neossolo Quartzarênico (RQ) é a principal classe de solos arenosos do Brasil, correspondendo a 11% da área do país (REATTO *et al.*, 2006). Esses solos são originados de materiais resultantes da decomposição de arenitos, quartzitos e depósitos sedimentares recentes, continentais e costeiros.

Os Neossolos Quartzarênicos distribuem-se por toda a região do Nordeste, ora ocorrendo isoladamente, ora associados com outros tipos de solos. De acordo com os mapas de solos do Nordeste, suas unidades de mapeamento ocupam cerca de 182.637 km², equivalentes a 11% da área da região (BELTRÃO & LAMOUR, 1985).

Grande extensão destes solos é encontrada no Piauí e na Bahia (margem esquerda do Rio São Francisco, Bacia do Tucano e litoral); no Ceará (chapada de Ibiapaba, Cariris Novos e faixa litorânea); no Rio Grande do Norte (litoral); no Maranhão (predominantemente na parte sudoeste, nas chapadas intermediárias e baixas); em Pernambuco (na bacia do Jatobá nos municípios de Ibimirim - Buíque até Petrolândia e São José de Belmonte); na Paraíba (litoral); e em pequenas áreas de Alagoas e Sergipe (JACOMINE, 1986; SILVA *et al.*, 1993, 2000).

Os solos arenosos não são exclusividade do bioma caatinga, pois ocorrem também no bioma do Cerrado. O Cerrado possui uma área de 2,07 milhões de km² do território brasileiro, o que representa aproximadamente 4% da região tropical do mundo (RESCK *et al.*, 1999). Os Neossolos Quartzarênicos ocorrem em cerca de 15% dessa área (REATTO *et al.*, 1998).

Na classe dos Neossolos Quartzarênicos enquadram-se solos minerais, geralmente profundos, apresentando sequência de horizontes A - C sem contato lítico dentro de 50 cm, textura areia ou areia-franca nos horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm. Os solos arenosos apresentam, simultaneamente, teor de areia maior que 70% e argila menor que 15%, quando o silte está ausente (CORREIA *et al.*, 2002; REATTO *et al.*, 1998). São essencialmente quartzosos, possuindo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo. Podem contar com calcedônia, opala e, são praticamente, destituídos de minerais primários, pouco resistentes ao intemperismo (CORREIA *et al.*, 2002; EMBRAPA, 2006).

A fração de areia dos Neossolos Quartzarênicos é constituída principalmente por quartzo, podendo ocorrer películas finas de óxido de ferro, especialmente de hematita, recobrando os grãos de quartzo. Os argilominerais presentes são do grupo da caulinita (SPERA, 1999).

Em lâminas micromorfológicas de Neossolos Quartzarênicos do cerrado verificou-se que os grãos de quartzo estão em contato uns com os outros, sendo que a matriz argilo-ferruginosa ocorre em pequena proporção em torno dos grãos. Os óxidos de ferro podem também se depositar nos espaços inter-granulares entre o quartzo (Spera, 1999; Marinho & Castro, 2003a, 2003b), ou em poros oriundos da dissolução (corrosão) do quartzo, sobre superfícies externas e inter-granulares da

microestrutura do solo. Tal condição de solubilização ocorre apenas em situações de drenagem eficiente, pH ácido e em quantidade baixa de Si em água, inferior a 6 $\text{cmol}_c\text{g}^{-1}$ (SPERA, 1999).

Os Neossolos Quartzarênicos ocorrem em diversos ambientes, desde o mais seco até o mais chuvoso, em áreas com relevo plano, suave ondulado e raramente ondulado (OLIVEIRA *et al.*, 1992). São solos que oferecem ótimas possibilidades para uso agrícola, referente à profundidade, drenagem, facilidade de manejo e situação topográfica em extensas áreas aplanadas. Entretanto, apresentam, como severa restrição, a deficiência de colóides, representada, basicamente, pela pequena percentagem de partículas finas. Como consequências, esses solos possuem baixa capacidade de retenção de água e de nutrientes e, via de regra, baixos valores de saturação de bases e de capacidade de troca de cátions (EMBRAPA, 2006). A disponibilidade de água melhora substancialmente quando os Neossolos Quartzarênicos apresentam maior proporção de areia fina (FRANZMEIER *et al.*, 1960).

Foi verificado em levantamentos pormenorizados, com fins de irrigação (CHESF, 1987, 1988, 1989a 1989b; CODEVASF, 1988; DNOCS, 1987a, 1987b; ELETRONORTE, 1990), que os Neossolos Quartzarênicos foram separados em categorias, conforme o teor de argila, (ou argila+silte) em: Neossolos Quartzarênicos latossólicos (com textura areia-franca, isto é, alcançam 10% a 13% de argila); Neossolos intermediários (possuem 7% a 9% de argila) e Neossolos Quartzarênicos típicos com menos de 7% (CAVALCANTI, 1994).

De acordo com a Classificação de Terras para Irrigação, do Bureau of Reclamation – USA (UNITED STATES, 1953), adotada no Brasil com algumas adaptações, muitas dessas áreas são descartadas como terras de classe 6, ou seja, não irrigáveis. Isto se deve, basicamente, à baixa capacidade de retenção de água disponível (menor que 18 mm nos primeiros 30 cm) e pela baixa soma de cálcio e magnésio trocáveis (menos de 2 cmol_c/kg de solo) e baixa capacidade de troca de cátions (CTC menor que 3 cmol_c/kg de solo). Por razões dessa natureza, a Embrapa Solos elaborou o Sistema Brasileiro de Classificação de Terras para Irrigação (SiBCTI), conforme Amaral *et al.* (2011), considerando entre outros aspectos, uma maior abrangência nas classes de terras irrigáveis, especialmente para solos com ligeiras restrições e facilmente corrigíveis, como é o caso de alguns Neossolos Quartzarênicos. O SiBCTI possibilita ainda, conforme o avanço das pesquisas, o incremento de novas informações com vistas ao seu uso, permitindo, aos usuários,

subsídios ao desenvolvimento de técnicas e de manejo mais apropriados para as terras e exploração agrícola racional.

Muitas áreas com solos arenosos vêm sendo irrigadas de modo inadequado devido à falta de conhecimentos, particularmente o físico-hídricos, causando desperdício da água e insumos, concorrendo para o aumento dos custos de produção agrícola e degradação ambiental. Estes problemas são observados em vários projetos de reassentamentos na região da bacia sedimentar Jatobá - Tucano e adjacências, como por exemplo, nos projetos Apolônio Sales, Icó - Mandantes (município de Petrolândia - PE), Barreiras Bloco I (município de Tacaratú - PE), Rodelas (município de Rodelas - BA) e Pedra Branca (município de Curaçá - BA).

Para o planejamento e manejo adequado da irrigação, há necessidade de novos conceitos com definições claras, corretas e práticas, sobre a quantidade de água disponível no perfil de cada solo. Existem claras indicações de que esta quantidade deva ser determinada em condições de campo (BOEDT & VERHEYER, 1985).

3.2 - Retenção de água pelos solos

A retenção de água na matriz do solo é governada por forças capilares e forças de adsorção, as quais são denominadas de forças mátricas, dando origem ao termo potencial mátrico da água no solo (REICHARDT, 1990; LIBARDI, 2005; VIEIRA, 2006). O conhecimento do potencial hídrico no solo é de extrema importância para o manejo adequado da disponibilidade de água para as plantas.

Muitos fatores interferem na capacidade de retenção de água de um solo. Reichardt (1990) considerou que o principal deles é o tipo de solo, pois este define a área de contato entre as partículas sólidas e a água, além de determinar as proporções de poros de diferentes tamanhos. Outros fatores são a estrutura, determinando o arranjo das partículas e por consequência, a distribuição dos poros, e a qualidade determinando a composição mineralógica do solo. Alguns argilo-minerais, por exemplo, têm ótimas propriedades de retenção de água, como as montmorilonitas, vermiculitas e ilitas, ao contrário da caulinita e gibsit.

Outro fator importante na retenção de água é a textura do solo, cujo conhecimento é relevante para a determinação da área de contato entre as partículas sólidas e a água, determinando preponderantemente a distribuição do diâmetro dos poros (SALTER & WILLIAMS, 1965; REICHARDT, 1990; REICHARDT & TIMM, 2004).

3.2.1 - Curvas características de retenção de água nos solos

A água no solo pode ser descrita em termos de seu conteúdo, bem como de seu estado energético. A relação funcional entre a umidade e seu potencial matricial denomina-se curva de retenção hídrica ou curva característica de umidade (CHILD, 1940). A curva de retenção hídrica no solo tem sido utilizada como importante ferramenta na descrição do comportamento físico-hídrico e na mecânica dos solos não saturados. A curva é parte fundamental em estudos de balanço e disponibilidade de água para as plantas, de dinâmica da água e solutos no solo, de infiltração e no manejo da irrigação (TORMENA & SILVA, 2002).

Os macroporos retêm a água fracamente, enquanto que os microporos a retêm com mais força (NAAR & WYGAL, 1962). Nas baixas tensões que ocorrem com elevados teores de água, o fenômeno de capilaridade assume grande importância na determinação do potencial mátrico.

A curva de retenção hídrica fica na dependência da disposição e do tamanho dos poros, ou seja, a curva ocorre em função da estrutura do solo. Em situações de baixos teores de água (altas tensões), o potencial mátrico praticamente independe dos fatores geométricos, sendo a estrutura de pouca importância em sua determinação (REICHARDT, 1985).

A curva de retenção de água no solo é indicador físico bastante valioso na qualidade do solo. Sua obtenção pode ser realizada de forma tradicional em laboratório, utilizando amostras deformadas ou indeformadas de solo (EMBRAPA, 1997), fazendo uso de método como o da centrífuga (Silva & Azevedo, 2002) ou a metodologia clássica da mesa de tensão e da câmara de pressão (RICHARDS, 1965).

Por questões práticas, métodos alternativos à câmara de Richards vêm sendo pesquisados. Um método alternativo para se obter a curva de retenção, foi proposto por Fredlund *et al.* (1997), no qual é utilizada a curva de distribuição granulométrica do solo. Para tal tarefa, a curva granulométrica é analisada como uma série contínua de partículas de diferentes tamanhos, do menor para o maior.

Outro exemplo foi apresentado por Nascimento *et al.* (2010), que avaliaram o uso do método de Arya & Paris (1981) em amostras de um Neossolo Quartzarênico. Esse método fundamenta-se na similaridade entre as funções que descrevem a distribuição do tamanho de partículas no solo e a curva de retenção, empregando

um programa computacional baseado no modelo de Arya & Paris (1981) associado a um analisador granulométrico automático.

3.2.2 - Retenção de água em solos arenosos

Considerando-se os princípios de retenção hídrica pelo solo, a diferenciação do comportamento da água nos Neossolos Quartzarênicos deve estar relacionada com variações das suas características físicas, as quais determinam a quantidade e o tamanho dos poros, que, por sua vez, afetam os fenômenos de capilaridade e adsorção (CAMPOS FILHO, 1998). Estes fenômenos estão relacionados com a afinidade solo-água, pois quanto maior o número de poros, menor o seu diâmetro e quanto maior a superfície das partículas sólidas, mais expressiva será a retenção de água nesse solo. Em solos arenosos, as forças capilares são predominantes no processo de retenção de água, ao contrário do que ocorre nos solos argilosos (REICHARDT, 1985).

A água retida em baixos valores de tensão (entre 0 e 100 kPa) depende primeiramente do efeito de capilaridade e da distribuição do espaço poroso. Sendo assim, é fortemente influenciada pela estrutura do solo. Já nas maiores faixas de tensão, a água está retida devido à adsorção, que é influenciada pela textura e superfície específica do material (HILLEL *et al.*, 1972; REICHARDT & TIMM, 2004).

A adsorção de água é o fenômeno responsável pela retenção de água a altas tensões. Ela ocorre quando os fenômenos de capilaridade perdem sua importância, em consequência da diminuição da espessura do envelope (película) de água que envolve as partículas do solo, consequentemente aumenta a energia de retenção da água (URACH, 2007).

Segundo Fontes & Oliveira (1982) a quantidade de água disponível na fração fina do solo varia crescentemente com o teor de carbono orgânico, densidade do solo, argila e silte. Recomenda-se levar em conta outros parâmetros, além dos utilizados na obtenção da água retida nessa fração.

Franzmeier *et al.* (1960) e Rivers & Shipp (1972, 1978) verificaram uma significativa relação entre as porcentagens de areia muito fina e a porcentagem de silte com a quantidade de água prontamente disponível (-6 a -600 kPa).

Tem-se verificado, em estudos gerais de mapeamentos e levantamentos de solos (CHESF, 1987, 1989a, 1989b, 1991, 1994; Silva *et al.*, 2001; Araújo *et al.*, 2007), que alguns solos arenosos do Nordeste possuem maior porcentagem de areia-fina e muito fina e por vezes, argila de alta atividade, como é o caso de

ocorrência na Bacia Tucano – Jatobá. Foi também verificado com muita frequência em levantamento detalhado de solos, na escala 1:10.000, na baixada ocidental maranhense, teor elevado de areia muito fina em Neossolos Quartzarênicos (DNOCS, 1986a, 1986b, 1987b).

Cavalcanti (1994) verificou através de análises laboratoriais, que em solos arenosos, do Vale do São Francisco, Neossolos Quartzarênicos latossólicos e Cambissolos latossólicos, existe uma retenção de água variando de 9% a 13% de volume, sob tensão de 10 kPa; e de 15% de volume sob tensão de 6 kPa. Este mesmo autor, em ensaios em colunas, obteve valores de capacidade de campo da ordem de 22% a 25% de volume. Por conta destes resultados e de outras referências, sugeriu que a capacidade de campo esteja próxima de -6 kPa. No entanto, Costa (2007) verificou que a capacidade de campo pelo método laboratorial de coluna foi relacionada a um potencial matricial de - 6 KPa em vez de -10 kPa.

Rivers & Shipp (1978) determinaram que para solos arenosos a capacidade de campo ocorre num potencial de água igual a -6,7 kPa.

De acordo com trabalhos até então realizados, constata-se a existência de diversos Neossolos Quartzarênicos que são portadores de cores amarelas, vermelhas, de cromas intermediários ou, menos frequentemente, de coloração bem desbotada (OLIVEIRA *et al.*, 1992). Entretanto, não existem estudos mais detalhados sobre a influência de componentes sobre a cor dos mesmos, e quais as possíveis propriedades ou características que são afetadas por estes componentes. Um estudo pormenorizado das frações finas dos Neossolos Quartzarênicos (areia fina, areia muito fina, silte e argila) assim como de componentes relacionados à cor, possibilitará a separação desses solos por atributos, facilitando um melhor manejo e uso com critérios de sustentabilidade.

3.3 - Porosidade

A porosidade é uma propriedade que regula as relações entre as fases sólida, líquida e gasosa dos solos. Por isso, o estudo da sua distribuição ao longo do perfil do solo tem grande importância para o entendimento dos processos de retenção, armazenamento e fluxo de água e ar no solo.

A porosidade do solo ou porosidade total é a proporção do volume do solo não ocupado por partículas sólidas, incluindo todo o espaço ocupado pelo ar e água, sendo expressa pela seguinte equação:

$$P = \frac{V_p}{V_t} \quad \therefore \quad V_p = V_{ar} + V_{\acute{a}gua} \quad \Rightarrow \quad P = \frac{V_{ar} + V_{\acute{a}gua}}{V_t}$$

sendo: P = porosidade total [$L^3 L^{-3}$]; V_p = volume do espaço poroso [L^3]; V_{ar} = volume ocupado pelo ar [L^3]; $V_{\acute{a}gua}$ = volume ocupado pela parte líquida do solo [L^3] e V_t = volume do total [L^3].

Segundo Ferreira Dias & Dias Junior (2001), o arranjo ou a geometria das partículas do solo determinam a quantidade e natureza dos poros existentes. Como as partículas variam de tamanho, forma, regularidade e tendência de expansão pela água, os poros diferem, consideravelmente, quanto à forma, comprimento, largura e tortuosidade. Os fatores que influenciam na distribuição de poros por tamanho são a textura e a estrutura. Os solos arenosos, por não apresentarem agregados, possuem predominância de macroporos.

Um sistema poroso estável e bem distribuído no perfil favorece a retenção e a condutividade hidráulica no solo. Os poros maiores são responsáveis pela aeração do solo e pela condução de água em condições saturadas, enquanto que os poros menores atuam na retenção e condução de água em condições não saturadas. Segundo Ribeiro *et al.* (2007), a redução da proporção de poros maiores pode restringir o fluxo saturado de água no solo.

RIVA (2010) ressaltou que, quando há predominância de areia muito fina, de granulometria uniforme, próxima à região limite entre as frações areia e silte, o comportamento pode diferir do esperado para fração areia geral. Portanto, qualquer análise quanto ao comportamento de solos arenosos deve ser feita com cautela, pois partículas situadas à região de transição entre a fração areia e a fração silte podem se comportar ora com características de areia, ora com características de silte.

3.4 – Morfologia de partículas

A morfologia compreende o estudo da forma das partículas. Neste sentido os sedimentologistas, geralmente, expressam a forma da partícula em função da textura superficial, esfericidade e arredondamento, sendo suas análises realizadas, frequentemente, de maneira visual (ALSHIBLI & ALASLEH, 2004). A textura descreve a superfície das partículas, observando se é polida, fosca, etc.

Com relação à esfericidade, conceitualmente é definida como o grau de aproximação da área de uma partícula qualquer à área superficial de uma esfera com o mesmo volume da partícula (SUGUIO, 1980). Enquanto o arredondamento é

uma medida do grau de agudez ou curvatura dos cantos e arestas de uma partícula. Existem vários sistemas de classificação de formas de partículas como a de Power (1953) e o Krumbein & Sloss (1963), sendo esta última escala a adotada neste estudo.

3.5 – Infiltração da água no solo

A infiltração é uma das mais importantes propriedades físicas do solo, quando se estudam fenômenos que estão ligados ao movimento e redistribuição de água.

A infiltração é definida como sendo o processo pelo qual a água passa para dentro do solo através de sua superfície (Philip, 1969) em função do gradiente do potencial total da água (REICHARDT, 1987).

A infiltração da água no solo constitui um fenômeno complexo (Ghidyal & Tripathi, 1987), variando no espaço e no tempo, entre solos e no mesmo solo, devido a diversas causas (SMITH & DUKE, 1984; ARAÚJO FILHO, 1992).

Durante o processo, o solo vai ganhando umidade, diminuindo a importância do potencial matricial, que é anulada na zona úmida. Por outro lado, a medida que a frente de umedecimento avança para baixo, progressivamente aumenta o potencial gravitacional, tornando-se o componente de maior importância no gradiente do potencial total da água no solo (REICHARDT, 1987). De maneira geral, o potencial matricial é o mais importante na fase inicial do processo, e o gravitacional mais importante na fase final da infiltração (GISH & STARR, 1983).

São vários os fatores que afetam o processo de infiltração, dentre os quais se destacam: as condições da superfície do solo, o conteúdo inicial de água no perfil do solo, o tempo de infiltração, a existência de camadas menos permeáveis ao longo do perfil, a topografia do terreno e as propriedades físicas do solo (HILLEL, 1970; REZENDE & SCALOPPI, 1985; BERNARDO, 1995; DARKER, 1988; PAIXÃO *et al.*, 2004; BRANDÃO *et al.*, 2006; FERNANDES, 2011).

Outro fator relacionado à infiltração de água é a quantidade de silte presente no solo. Aumentando a sua proporção, há redução da infiltração, uma vez que esta fração tem baixo potencial para formar agregados e tem pequeno tamanho, o que facilita seu deslocamento para camadas mais profundas do solo, onde podem acabar causando entupimento dos poros (STÜRMER, 2008).

A infiltração tem sido amplamente estudada e ainda não existe um parecer geral sobre qual é o melhor método para a sua determinação. Entre os métodos

destacam-se os infiltrômetros de aspersão ou simuladores de chuva (Alves Sobrinho, 1997; Coelho *et al.*, 2000), os infiltrômetros de cilindros concêntricos (Bernardo, 1995; Costa *et al.*, 1999), os permeâmetros (Reynolds *et al.*, 1992), os infiltrômetros de tensão ou permeâmetros de disco (Borges *et al.*, 1999) e os infiltrômetros de pressão (ELRICK & REYNOLDS, 1992).

Embora não exista padronização dos sistemas de medição da infiltração, utilizam-se principalmente infiltrômetros duplo anel ou simples anel. A vantagem do primeiro sobre o segundo é de minimizar as infiltrações laterais, mantendo o fluxo na direção vertical. A desvantagem é que se trata de uma operação mais complicada, principalmente porque necessita de maior volume de água.

Existem vários modelos que foram desenvolvidos tentando representar matematicamente o processo da infiltração. Os mais conhecidos são os de Philip (1969), Kostiaikov (1932) e Horton (1940) entre outros foram revisados por Forsythe (1985).

Como foi descrito anteriormente, a velocidade de infiltração decresce com o tempo até atingir certo equilíbrio dinâmico. Nestas condições, quando a velocidade praticamente não varia com o tempo, passa a ser chamada de infiltração básica (BERNARDO, 1995).

O conhecimento da taxa de infiltração da água no solo é de fundamental importância para definir técnicas de conservação do solo, planejar e delinear sistemas de irrigação e drenagem, bem como auxiliar na composição de uma situação mais real da retenção da água e aeração no solo (PAIXÃO *et al.*, 2004; CUNHA *et al.*, 2009). Além disso, a taxa de infiltração de água no solo é considerada um bom indicativo da qualidade física do solo (BERTOL *et al.*, 2000).

4 – MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - Seleção das áreas de estudo

As áreas selecionadas estão localizadas no projeto Jusante (Áreas 1 e 2), no município de Glória na Bahia, compreendendo uma superfície total em torno de 2.544 hectares das quais 1.112 hectares são parte da área denominada Jusante-área 1 e os outros 1.431 hectares fazem parte de Jusante área 2, (Figura 3.1). Nestas áreas foram realizados os estudos hidropedológicos de solos arenosos, no contexto dos geoambientes mais característicos da área. Foram selecionados dois locais na área 1 e seis locais na área 2 da localidade de Jusante.

Os estudos hidropedológicos apoiaram-se no mapeamento pedológico detalhado da área do Projeto Jusante (Área 1 e 2), executado pelo convênio CHESF/Embrapa, conforme Araújo Filho *et al.* (2007), que permitiu identificar os solos arenosos (Neossolos Quartzarênicos e Latossolos), e os seus principais padrões de ocorrência. Os principais critérios para seleção dos padrões foram as variações de textura (aumento nos teores de materiais finos) e a expressão geográfica.

Dentro da área de estudo foram selecionadas oito subáreas (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 e A8), sendo três com Latossolos e cinco subáreas com Neossolos Quartzarênicos (Tabela 3.1 e Figura 3.2). Para cada subárea selecionada, típica de um padrão de classe de solo arenoso, foram realizados os estudos hidropedológicos, que constam de ensaios e reensaos de infiltração (Figura 3.2); coleta de amostras indeformadas para a densidade dos solos e para micromorfologia; coleta de amostras deformadas de solos, para análise da mineralogia, granulometria, capacidade de campo e ponto de murcha. De um modo geral, todas essas atividades realizadas foram desenvolvidas obedecendo ao Manual de Métodos de Análise de Solo da Embrapa (EMBRAPA, 1997).

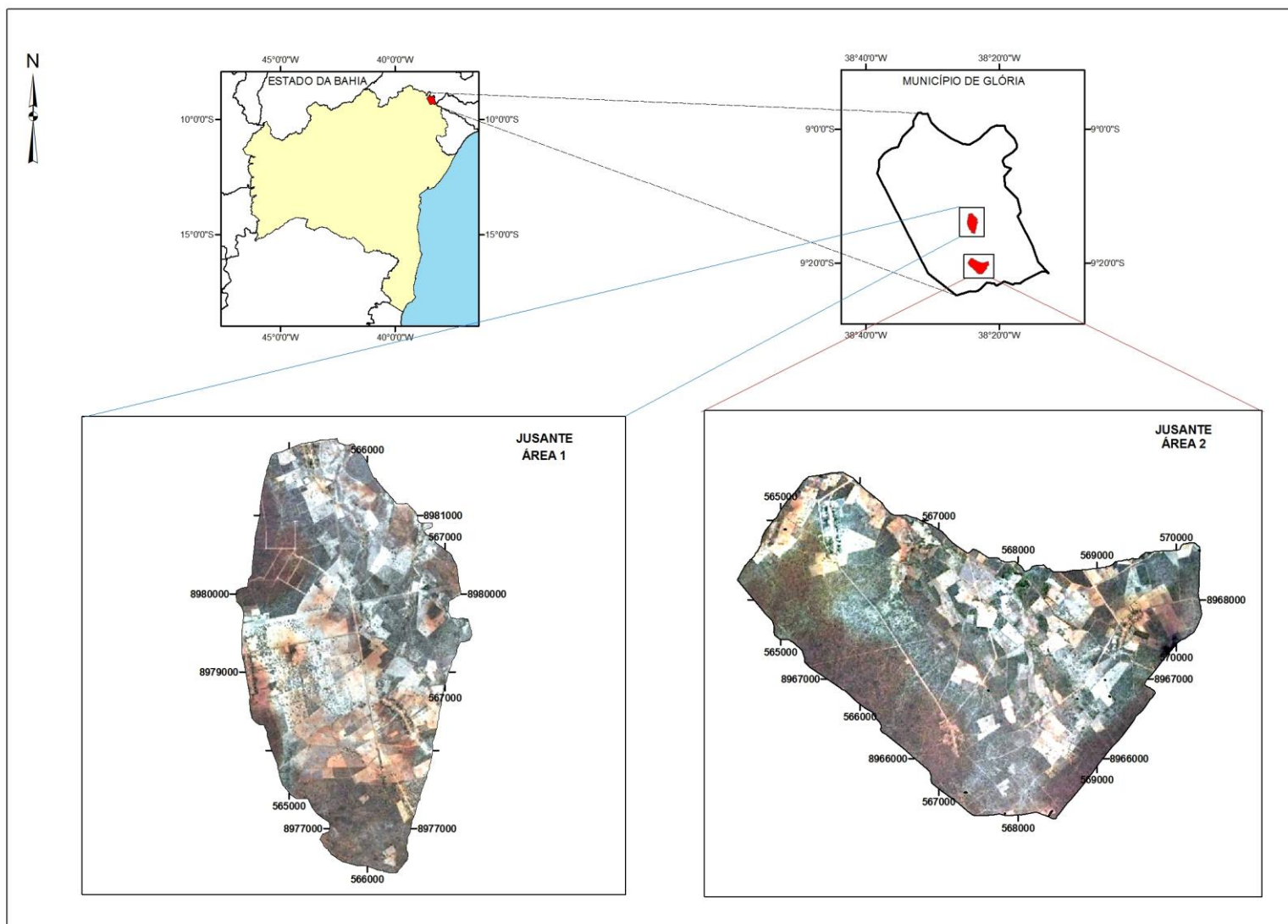
Os estudos incluíram: (a) 08 ensaios e 07 reensaos de infiltração da água no solo, tendo ambos 12 repetições; (b) 08 curvas de umedecimento do solo; (c) determinação da capacidade de campo “in situ”; (d) determinação da retenção de umidade equivalente ao ponto de murcha permanente dos horizontes superficiais e dos subsuperficiais entre 150 a 200 cm de cada perfil de solo dos ensaios de infiltração; e (e) densidade do solo de cada horizonte do perfil, utilizando para coleta das amostras indeformadas o anel de Kopeck, em três repetições por horizonte.

4.2 - Ensaios de infiltração

Os ensaios de infiltração foram executados com objetivo de adquirir maior entendimento sobre o comportamento da infiltração, bem como fazer um comparativo com resultados anteriores, obtidos pela CHESF (1988, 1989a, 1989b). Além disso, para avaliar os dados obtidos, através de métodos estatísticos apropriados, e comparar solos Latossolos e Neossolos Quartzarênicos.

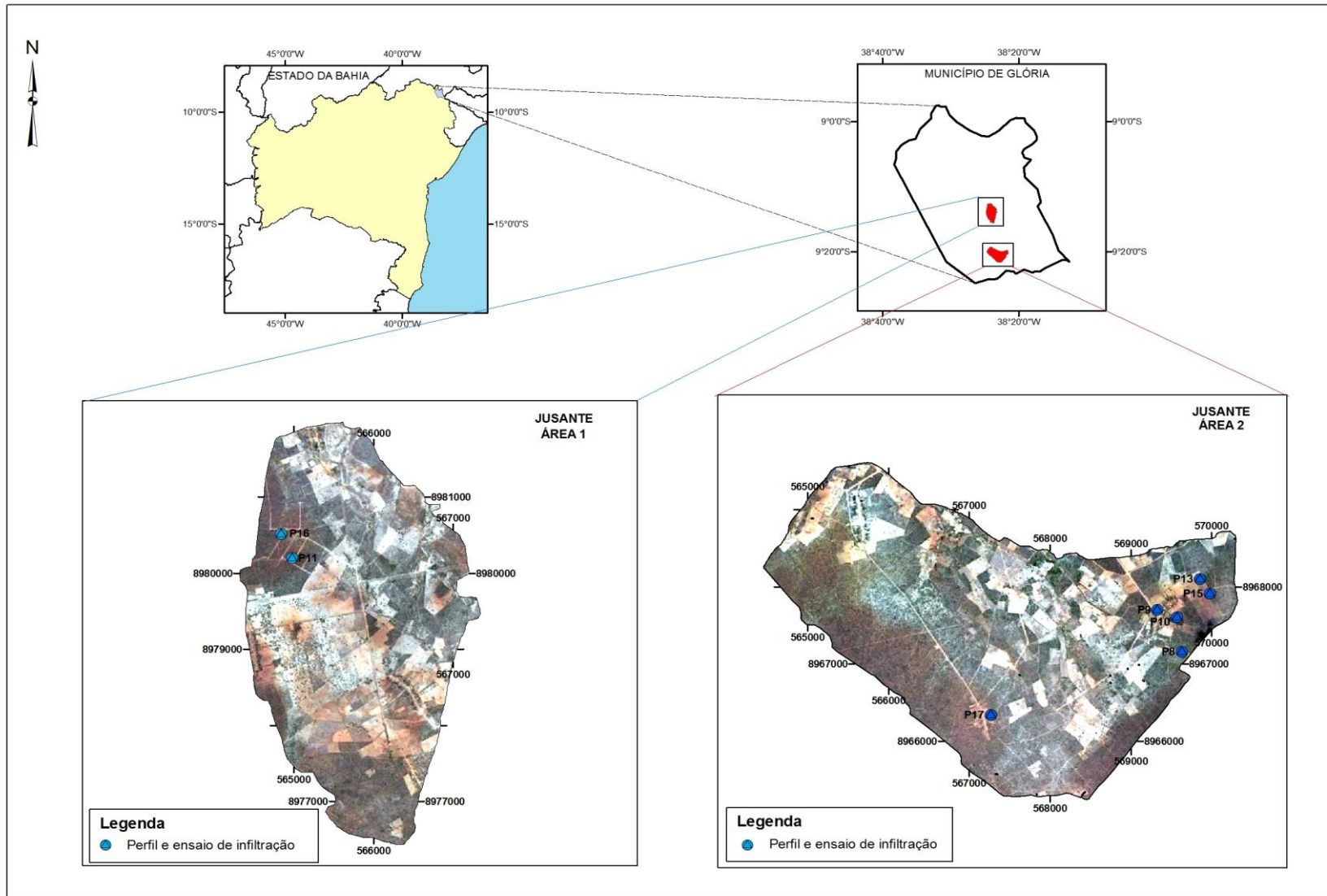
O método de campo utilizado na determinação da taxa de infiltração foi o do infiltrômetro de anel ou infiltrômetro duplo anel ou infiltrômetro de duplo cilindro, que consiste de dois cilindros concêntricos com altura de 26 cm e diâmetro de 21 cm e 41 cm, para os anéis interno e externo, respectivamente (Figura 3.3).

Figura 3.1 - Localização das áreas 1 e 2 no Jusante, Glória - BA



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.2 - Localização dos ensaios de infiltração na áreas 1 e 2 no Jusante, Glória-BA



Fonte: Elaborado pelo autor (2013)

O anel externo tem como finalidade reduzir o efeito da dispersão lateral da água infiltrada do anel interno. Assim, a água do anel interno infiltra no perfil do solo em direção predominante vertical, o que evita superestimativa da taxa de infiltração.

Figura 3.3 - Infiltrômetro duplo anel com sistema automático de recarga de água para abastecimento



Fonte: Acervo do autor (2013).

Visando-se obter maior precisão nas leituras e maior praticidade na condução desses ensaios de infiltração no campo com o infiltrômetro de anel, desenvolveu-se um sistema automático de recarga de água no interior dos anéis, de modo a evitar indesejáveis variações do nível de água e ampliar a escala de leitura da lâmina infiltrada. O sistema automático de controle do nível da água do infiltrômetro de anel baseou-se em um sistema mecânico de válvula-haste-bóia (Figura 3.3).

O anel interno do infiltrômetro foi conectado a um recipiente volumétrico de forma cilíndrica de 100 litros, cujo nível da água era visualizado externamente por uma mangueira transparente, sobre uma escala milimétrica (Figura 3.4). O anel externo (bordadura) era abastecido por um sistema similar.

Os dois cilindros (anéis interno e externo) foram cravados no solo à 10 cm de profundidade e durante a realização dos ensaios de infiltração, dentro dos cilindros interno e externo, foi mantida uma carga de água constante de aproximadamente 8 cm em relação a superfície do solo, por um sistema mecânico de válvula-haste-bóia, como citado anteriormente.

A leitura da água infiltrada foi realizada na escala milimétrica acoplada aos recipientes volumétricos nos intervalos de 5, 15, 30, 60, 120, 180, 240, 300, 360, 420 e 480 minutos, tempo ocorrido até a estabilização, em cada um dos ensaios e reensaos realizados.

Os ensaios e reensaio foram considerados encerrados num período entre 6 e 8 horas, e 4 e 6 horas respectivamente. O encerramento ocorreu por ser pequena a variação da velocidade de infiltração, a partir da primeira hora do início do processo.

Figura 3.4 - Recipiente volumétrico com mangueira transparente, com escala milimétrica



Fonte: Acervo do autor (2013).

4.3 - Estratégias e procedimentos para execução dos ensaios

Os ensaios de infiltração da água no solo foram realizados em oito subáreas selecionadas (A1 a A8), Figura 3.2. As principais classes de solos que ocorrem nestas áreas são os Neossolos Quartzarênicos e os Latossolos Amarelos textura média (Tabela 3.1).

Dentro da classe dos Latossolos de ocorrência na área de trabalho, foram selecionados três perfis representativos destes solos, classificados como: Latossolo Amarelo Distrófico típico (P.08); Latossolo Amarelo Distrófico típico (P.09) e Latossolo Amarelo Distrófico psamítico (P.10). Já para a classe dos Neossolos foram selecionados sete perfis: sendo dois Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos latossólicos (P.11 e P.12), e cinco Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos (P.13 a P.17). A descrição morfológica desses perfis, com destaque aos horizontes superficiais e subsuperficiais utilizados neste estudo, encontra-se no Anexo IV.

Cada subárea tinha em média 900 m² e dentro de cada uma delas, foram casualizadas aleatoriamente 12 repetições de ensaios de infiltração. O local de cada

ensaio constituiu a unidade experimental, sendo a distância mínima entre as unidades, superior a 5 m (Figura 3.5).

Figura 3.5 - Paisagem das áreas 1 e 2 com os infiltrômetros instalados para ensaios de infiltração na localidade do Jusante, Glória - BA.



Fonte: Acervo do autor (2013).

Com este espaçamento objetivou-se manter a interdependência dos erros. O número de repetições adotado foi baseado na pesquisa de Araújo Filho (1992) e nas recomendações de Burgy & Luthin (1956).

Tabela 3.1. Localização geográfica de áreas e subáreas através de coordenadas dos ensaios de infiltração nos solos estudados do Jusante (BA)

Projeto Jusante	Subárea	Referência do ensaio infiltração	Coordenada/Altitude da subárea	Solo/ perfil
Jusante Área 1	A1	PJ1INFO1	24L 0564979/89600190 Altitude - 333 m	RQ - P.11
	A2	PJ1INF02	24L 0564770/8980382 Altitude - 1.163 m	RQ - P.16
	A3	PJ2INF01	24L 0569978/8967910 Altitude - 350 m	RQ - P.15
Jusante Área 2	A4	PJ2INF02	24L 0569857/8968098 Altitude - 351 m	RQ - P.13
	A5	PJ2INF03	24L 0569571/8967604 Altitude - 345 m	LA - P.10
	A6	PJ2INF04	24L 0569546/8967621 Altitude - 357 m	LA - P.09
	A7	PJ2INF05	24L 0567269/8966336 Altitude - 362 m	RQ - P.17
	A8	PJ2INF06	24L 0569746/8967136 Altitude - 370 m	LA - P.08

Observação: RQ = Neossolo Quartzarênico; LA = Latossolo; P = Perfil; tx. = textura; ar.= arenosa.
Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Os ensaios de infiltração foram iniciados com o solo no estado seco, enquanto que nos onze reensaios, cujo propósito era de observar o efeito da umidade inicial

do solo na capacidade de infiltração, foram realizados 24 horas após encerrados os ensaios, mantendo-se os cilindros infiltrômetros (anéis) nos mesmos locais. Porém, na subárea A6 não foram realizados os reensaio. Foram executados um total de 96 ensaios e 88 reensaio de infiltração da água no solo.

Com os resultados obtidos dos ensaios e reensaio de infiltração promoveu-se um estudo estatístico da infiltração básica entre as classes de solos. Com isso, há possibilidade de se observar o grau de heterogeneidade, visando obter mais informações para melhor manejo da água nesses solos.

4.4 - Análises estatísticas

Foi utilizado teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (Campos, 1983; Pimentel Gomes, 1987; Hollander & Wolfe, 1999), para análise estatística dos dados obtidos dos ensaios e reensaio de infiltração. Ele é empregado para mais que duas amostras independentes. Para comparação das médias foi utilizado teste de comparação múltipla que é específico para o teste Kruskal-Wallis. Para análise dos dados por esse teste foi utilizado o software STATISTIX.

Os parâmetros são analisados pelo teste de Kruskal-Wallis pela seguinte equação:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1) \quad (1)$$

sendo: H = a estatística de Kruskal-Wallis; R_i = é a soma dos postos atribuídos a cada um dos k tratamento i ; n_i = número de casos na amostra ou tratamento i ; N = é o (rank) total de número de observações sobre todos os grupo j sobre grupo i .

$$N = n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k = \sum_{j=1}^n n_j \quad (2)$$

No caso de ocorrer empates entre duas ou mais observações no processo da ordenação, aplica-se a média das j ordens que seriam atribuídas a elas no grupo empatado. O valor de H é afetado da seguinte correção:

$$C = 1 - \frac{\sum T_i}{N^3 - N}, \quad (3)$$

onde: $T_i = t_i^3 - t_i$ e t_i = número de observações empatadas no grupo j ,

então, a estatística H fica:

$$H_1 = \frac{H}{C} = \frac{\frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)}{1 - \frac{\sum T_i}{N^3 - N}} \quad (4)$$

As análises estatísticas foram realizadas para comparar variações e/ou diferenças entre os solos (Latosolos e Neossolos Quartzarênicos). Os parâmetros avaliados foram: lâmina de água e taxa de infiltração básica no solo.

4.5 - Curvas de umedecimento do solo

Após a realização dos ensaios de infiltração procedeu-se à abertura de trincheiras para avaliação das curvas de umedecimento do solo ou bulbo de molhamento, em três repetições. O objetivo foi avaliar o formato das curvas de umedecimento como subsídio à interpretação de propriedades físicas dos solos. As trincheiras foram abertas cortando o local do centro do cilindro infiltrômetro com largura e profundidade suficientes para alcançar a frente de umedecimento (lateral e vertical) do perfil de solo, conforme EMBRAPA (1979).

4.6 - Capacidade de campo “*in situ*”

Os ensaios de capacidade de campo “*in situ*” foram realizados com 12 repetições. Em cada subárea instalaram-se seis grades de ferro galvanizado com dimensões de 100 cm x 100 cm e 25 cm de altura, nas quais adicionou-se a água (Figura 3.6). Após encravar as grades, em torno de 10 cm de profundidade no solo, realizou-se o abastecimento de água até a capacidade de campo, e em seguida, os locais foram cobertos com lona plástica para evitar perda de água por evaporação (Figura 3.6). Por serem solos muito arenosos, a amostragem para determinação de umidade foi realizada 4, 24 e 48 horas após o encerramento do abastecimento de água. A coleta das amostras de solo foi realizada com auxílio de trado, em duas repetições em cada grade, nas profundidades de 0 - 20, 40 - 85 e 150 - 200 cm (Figura 3.7).

As amostras de solos coletadas foram colocadas em latas de alumínio, bem vedadas, e em seguida levadas para estufa para determinação da umidade, conforme metodologia da Embrapa (EMBRAPA, 1997).

Figura 3.6 - Teste de capacidade de campo: (1) grade retentora de água e (2) grade coberta por lona plástica e conjunto de latas para armazenar amostras de solos



Fonte: Acervo do autor (2013).

Figura 3.7 - Coleta de amostra de solo úmido em trado para capacidade de campo



Fonte: Acervo do autor (2013).

4.7 - Densidade do solo

Foram coletadas amostras indeformadas para determinação da densidade do solo de cada horizonte dos perfis selecionados. Isto foi feito em três repetições, utilizando-se o anel volumétrico Kopeck ou cilindro volumétrico (Figura, 3.8), conforme EMBRAPA (1997).

4.8 - Densidade das partículas

As densidade das partículas foram determinadas em laboratório, pelo método do balão volumétrico, recomendado pela EMBRAPA (1997), utilizando o álcool etílico como líquido penetrante. O cálculo da densidade de partículas foi efetuado pela equação:

$$D_p \text{ (g.cm}^{-3}\text{)} = \text{peso da amostra seca a } 105^{\circ}\text{C} / (50 - \text{volume de álcool gasto}).$$

Figura 3.8 - Coleta de amostra com anel Kopeck para densidade de solo



Fonte: Acervo do autor (2013).

4.9 - Água disponível

O cálculo da lâmina de água disponível (AD) às plantas foi realizado com base nos valores da umidade (% volume) retida no solo equivalente à capacidade de campo (Cc) medida “in situ” e ao ponto de murcha permanente (PMP) avaliados em amostras deformadas no laboratório. A fórmula utilizada no cálculo da AD por horizonte do solo, foi a seguinte:

$$AD(mm) = [(CC - PMP) d Z] / 10$$

sendo: d (em g cm⁻³) a densidade do solo e Z (em cm) a espessura do horizonte. Já a lâmina de água de uma determinada seção do perfil de solo foi calculada pela soma das lâminas dos horizontes integrantes desta seção.

4.10 - Condutividade hidráulica saturada (K_{sat})

Na determinação da condutividade hidráulica do solo em meio saturado em laboratório, foram utilizadas amostras deformadas de TFSA (terra fina seca ao ar). As amostras TFSA foram colocadas no cilindro volumétrico em três repetições, foram submetidas à saturação por capilaridade durante 48 horas. Posteriormente, foram submetidas ao ensaio de condutividade hidráulica pelo método do permeâmetro de coluna vertical e carga constante (EMBRAPA, 1997).

4.11 - Curva característica de retenção de água no solo

4.11.1 - Estratégias e procedimentos para execução dos ensaios

Para o estudo da retenção da água foram selecionados o horizonte superficial A e o horizonte subsuperficial C ou Bw, mais profundo entre 150 - 200 cm, de forma a compor o par de horizontes dos perfis de solos a serem analisados neste estudo. A

escolha teve como base a maior diferença entre os parâmetros morfológicos e físico-hídricos destes horizontes a partir dos dados morfológicos observados no campo e dados preliminares obtidos em Araújo Filho *et al.* (2007). Os solos selecionados foram aqueles onde foram executados os ensaios de infiltração, além de quatro outros para complementação do estudo. Procurou-se estudar a retenção de umidade, tendo como critério a relação de maior ou menor teor de ocorrência de partículas finas dentro dos horizontes dos perfis representativos.

4.11.2 - Determinação da retenção de água no solo sob alta tensão

Para a obtenção da curva característica de água no solo, foi utilizada a técnica de Richards (1947), submetendo as amostras de solos a tensões de 10, 33, 100 kPa, na panela de pressão com placa de cerâmica de 1 bar. Para tensões de 1.000 e 1.500 kPa, utilizou-se o extrator de Richards com placa de cerâmica de 15 bar (EMBRAPA, 1997). Foram utilizadas amostras de solos com estruturas deformadas do horizonte superficial e subsuperficial de 10 (dez) perfis selecionados. As amostras de solo (TFSA) foram colocadas em anéis de PVC, sendo pressionadas levemente, para acomodação nos anéis, tendo o cuidado de não compactar o solo. Cada anel utilizado tinha uma capacidade volumétrica de 21,67 cm³. Após colocado o solo nos anéis, estes foram pesados e submetidos a saturação por 24 horas. Essas amostras após saturadas foram pesadas e colocadas em uma placa de porcelana e levadas para panela de pressão ou extrator de Richards, onde foram submetidas a pressões pré-estabelecidas, conforme citado anteriormente. Retiradas do extrator ou panela de pressão foram pesadas e seguida levadas para estufa.

Foram utilizadas para determinação de umidade para cada tensão, três repetições de cada amostra de cada horizonte dos perfis de solos selecionados. Após as amostras terem sido submetidas à pressão, foram pesadas e levadas para a estufa a uma temperatura de 105°C por 24 horas. As amostras retiradas da estufa, foram pesadas e registrados os seus valores. Todos os procedimentos utilizados foram rigorosamente baseados no Manual de Método da Embrapa, EMBRAPA (1997).

4.11.3 - Ajuste das curvas características de retenção de água nos solos (CCRAS)

Os ensaios das CCRAS foram realizados com resultados das amostras contidas em anéis volumétricos ($\varnothing = 5\text{cm} \times h = 2,5\text{ cm}$), cuja metodologia de

determinação foi descrita em item anterior. A CCRAS foi construída relacionando-se os dados dos potenciais com suas respectivas umidades volumétricas obtidas.

Os dados restantes da curva (até 150 mca) foram obtidos ajustando-se o conteúdo volumétrico de água (θ) em função da tensão da água no solo (Ψ), utilizando-se procedimentos conforme sugeridos por van Genuchten (1980), com o uso do software “Retention Curve” - RetC (van Genuchten *et al.*, 1994) para a determinação dos parâmetros da equação (1).

$$\theta = \theta_r + \frac{(\theta_s - \theta_r)}{[1 + (\alpha \cdot \Psi)^n]^m} \quad (1)$$

sendo: θ a umidade volumétrica atual do solo ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$), após equilíbrio do potencial aplicado; θ_s a umidade volumétrica determinada na saturação ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$); θ_r a umidade volumétrica residual ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$) determinada no ponto de murcha permanente a -1.500 kPa; Ψ a tensão com que a água está retida no solo (mca); α (m^{-1}), n e m os parâmetros empíricos da equação. Para o cálculo do valor de m , foi utilizada a expressão $m = 1 - 1/n$, conforme van Genuchten (1980).

4.12 - Distribuição de tamanho de poros

A distribuição de poros por tamanho baseou-se na expressão matemática adaptada a partir de Bouma (1991), equação (2).

$$D = \left(\frac{4 \cdot \sigma \cdot \cos \alpha}{\rho_a \cdot g \cdot |\Psi|} \right) \cdot 10^6 \quad (2)$$

sendo: D o diâmetro do poro (μm); σ a tensão superficial da água (N m^{-1}); α o ângulo de contato entre o menisco e a parede do tubo capilar (assumindo ser igual a 0°), ρ_a a densidade da água (kg m^{-3}), g a aceleração da gravidade (m s^{-2}) e $|\Psi|$ é o valor em módulo da tensão da água nos poros do solo (mca). Assumindo-se que $\sigma = 73,575 \times 10^{-3} \text{ N m}^{-1}$; $\rho_a = 1000 \text{ kg m}^{-3}$; $g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$, a equação (2) pode ser simplificada e o diâmetro do poro (μm) é calculado por meio da equação (3).

$$D_{(\mu\text{m})} = \frac{30}{\Psi} \quad (3)$$

Desse modo, a distribuição de poros por tamanho foi realizada relacionando-se os diâmetros dos poros com as tensões aplicadas às amostras durante os ensaios das CCRAS.

4.13 - Porosidade total (P)

A determinação da porosidade foi realizada segundo o método da saturação, partindo-se do pressuposto que o volume de poros (V_{poros}) é igual ao volume de água para encher os poros do solo com água (saturar). Assim, os anéis contendo as amostras de solo (conjunto anel-amostra) foram saturados, pesados (PS_{sat} = peso do solo saturado), secos em estufa e pesados novamente ($PSS_{105^\circ\text{C}}$ = peso do solo seco à 105°C). O V_{poros} foi então calculado pela diferença entre PS_{sat} e $PSS_{105^\circ\text{C}}$, calculando-se a P pela equação (4):

$$P = \frac{V_{\text{poros}}}{V_{\text{total}}} \quad (4)$$

sendo: P, a porosidade total do solo ($\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$); V_{poros} o volume de poros (m^3) e V_{total} , o volume total do solo (m^3), representado pelo volume do anel volumétrico utilizado na coleta ($\pi r^2 h$).

4.14 - Macroporosidade, mesoporosidade e microporosidade

Para determinar as porosidades dos solos (macro, meso e micro), utilizou-se a equação (3) e a classificação de tamanho de poros proposta em Pevedello (1996), ficando definido como macroporos aqueles poros que drenam água à tensão de 0,1 mca ($D > 300 \mu\text{m}$), mesoporos aqueles que drenam água entre as tensões de 0,1 mca e 0,6 mca ($50 \mu\text{m} < D < 300 \mu\text{m}$), e microporos aqueles que drenam água à tensão $> 0,6 \text{ mca}$ ($D < 50 \mu\text{m}$).

A macroporosidade foi quantificada após a aplicação do potencial mátrico correspondente a - 0,1 mca, sendo o volume de água drenado dos macroporos expresso em termos das massas específica úmida e seca, adotando-se, para propósitos práticos, 1 g cm^{-3} como o valor da massa específica da água. Desse modo, a macroporosidade foi calculada pela relação entre o volume de água contido entre a saturação e aquele após equilíbrio a - 0,1 mca e o volume do anel, conforme a equação (5).

$$\text{Macro} = \frac{V_{\text{macro}}}{V_{\text{total}}} \quad (5)$$

sendo: Macro, a macroporosidade do solo ($\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$); V_{macro} , o volume de macroporos (m^3), obtido pela diferença entre PS_{Sat} (peso do solo saturado) e $PSU_{0,1\text{mca}}$ (peso do solo úmido equilibrado na tensão de 0,1 mca) e V_{total} , o volume total do solo (m^3), representado pelo volume do anel volumétrico utilizado na coleta ($\pi r^2 h$).

Para determinação da mesoporosidade, após obtenção do $PSU_{0,1mca}$, o conjunto anel-amostra foi retornado à mesa de tensão, aplicada a tensão correspondente à -0,6 mca, pesando-se o conjunto anel-amostra após equilíbrio ($PSU_{0,6mca}$ = peso do solo úmido equilibrado na tensão de 0,6 mca).

O volume de mesoporos foi calculado pela diferença entre o $PSU_{0,1mca}$ e $PSU_{0,6mca}$. Logo, a mesoporosidade foi calculada conforme equação (6).

$$Meso = \frac{V_{meso}}{V_{total}} \quad (6)$$

sendo: Meso, a mesoporosidade do solo ($m^3 m^{-3}$); V_{meso} , o volume de mesoporos (m^3); V_{total} , o volume total do solo (m^3), representado pelo volume do anel volumétrico ($\pi r^2 h$).

A microporosidade foi determinada, calculando-se o volume de água nos microporos, obtido pela diferença entre o $PSU_{0,6mca}$ e o $PSS_{105^\circ C}$, por meio da equação (7).

$$Micro = \frac{V_{micro}}{V_{total}} \quad (7)$$

sendo: Micro, a microporosidade do solo ($m^3 m^{-3}$); V_{micro} , o volume de microporos (m^3); V_{total} , o volume total do solo (m^3), representado pelo volume do anel volumétrico ($\pi r^2 h$).

4.15 - Análise granulométrica

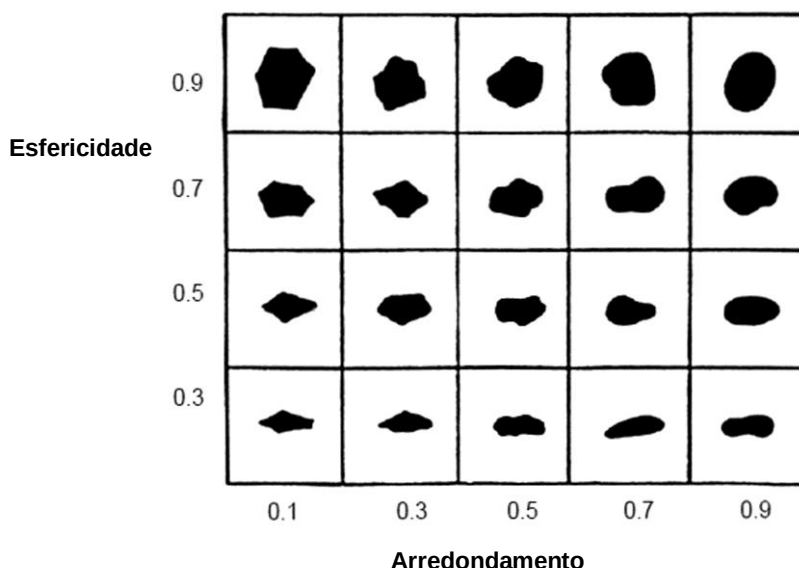
Foram utilizados os resultados das análises de granulometria do Levantamento Detalhado dos Solos do Projeto Jusante - BA, executado pela EMBRAPA, conforme Araújo Filho *et al.* (2007). Além disso, foram executadas outras análises granulométricas dos perfis de solos selecionados utilizando metodologia da EMBRAPA (1997), a mesma empregada nas amostras de solo do trabalho acima citado, de forma a ter o mesmo padrão de determinação. Foram separados as frações de silte (0,05 - 0,02 mm), argila (< 0,02 mm) e areia. Na fração areia, separaram-se mais detalhadamente as frações: areia muito grossa (2,0 - 1,0 mm), areia grossa (1,0 - 0,5 mm), areia média (0,5 - 0,25 mm), areia fina (0,25 - 0,10 mm) e areia muito fina (0,10 - 0,05), conforme SOIL SURVEY STAFF (1993).

4.16 - Morfologia de grãos

Foi realizado o estudo morfométrico de cada uma das subfrações areia da análise granulométrica. De cada subfração foram retirados 100 grãos de areia os

quais, após serem levados à uma lupa, tiveram a sua forma comparada com a tabela de Krumbein & Sloss (1963), Figura 3.9, e registrada em formulário próprio (Anexo III).

Figura 3.9 - Tabela com morfologia dos grãos, conforme Krumbein & Sloss (1963), para comparação visual



Fonte: Krumbein & Sloss (1963).

Utilizou-se a Tabela da Figura 3.9 para comparação visual de arredondamento e esfericidade considerando-se, para arredondamento, os índices como: 0,1 (anguloso), 0,3 (subanguloso), 0,5 (subarredondado), 0,7 (arredondado) e 0,9 (bem arredondado) e em relação a esfericidade: 0,3 (baixa), 0,5 - 0,7 (moderada) e 0,9 (alta).

A cada grão estudado foi atribuído um valor de arredondamento e esfericidade, conforme Tabela da Figura 3.9, com finalidade de obter um comparativo entre os solos estudados no que se diz respeito à forma dos seus grãos constituintes.

4.17 - Análises mineralógicas

Foram realizadas análises mineralógicas de amostras de solos de horizontes superficiais e subsuperficiais dos oito perfis de solos arenosos, onde foram executados os ensaios de infiltração, e ainda de mais dois perfis de solos para complementar o estudo.

4.17. 1 - Mineralogia ótica

A análise mineralógica da fração areia grossa e da fração areia fina das amostras de solos, dos horizontes dos perfis selecionados, foi realizada através de

microscópio polarizante, lupa binocular, além de ensaios de microtestes químicos, conforme recomendações da EMBRAPA (1997).

4.17.2 - Difratometria de raios - X

A mineralogia das frações silte e argilas foi realizada pela técnica de difração de raios - X, (JACKSON, 1975). Foi estudado o horizonte superficial A e subsuperficial C (entre 150 - 200 cm de profundidade) dos perfis de solos selecionados.

Para as análises mineralógicas no raio - X foram separadas as frações areia (2,0 - 0,05 mm), silte (0,05 - 0,002 mm) e argila (< 0,002 mm). Através da dispersão de 100 g de TFSA com água, hidróxido de sódio (50 ml - 0,50 mol/L) e agitação por aproximadamente 3 minutos, as amostras foram passadas por peneira com malha de 0,053 mm, para separação da fração areia. Em seguida, as frações silte e argila que passaram através da peneira, foram separadas por sedimentação, segundo a Lei de Stokes. A fração de argila obtida foi então seca em estufa com temperatura de 60°C.

As argilas dos horizontes dos perfis amostrados foram preparadas em lâminas de vidro sob a forma de finas películas orientadas, através da técnica do "esfregaço". Deste modo é possível intensificar os picos diagnósticos dos minerais. A partir dos difratogramas obtidos (argila natural) foram selecionadas amostras para identificação das argilas 2:1. As amostras selecionadas foram saturadas com potássio ($\text{KCl } 1 \text{ mol.L}^{-1}$) e magnésio ($\text{MgCl}_2 \text{ } 1 \text{ mol.L}^{-1}$), centrifugadas a 2.500 g (FCRmédia) por 5 min, em 3 lavagens para a saturação, secas em estufa a 45°C e preparadas lâminas para o raio X. Em seguida, as amostras saturadas com Mg foram tratadas com solvatação de Glicerol a 10%, e aquelas tratadas com K foram aquecidas na mufla a 350°C.

Foi utilizado o difratômetro Shimadzu, operando a uma tensão de 40 kv, com corrente de 20 mA, radiação de Cuka, com monocromador de grafite. Amplitude de varredura foi de 5,0 a 70° (2 θ) a uma velocidade de registro de 2° 2 θ min⁻¹ para o silte; para a argila em pó a amplitude foi a mesma e a velocidade de registro foi de 1,5° 2 θ min⁻¹. A identificação foi feita de acordo com as distâncias interplanares propostas por Brown & Brinley (1980) e Moore & Reynolds (1989), Dixon & Weed (2002).

4.18 – Análises químicas específicas

4.18.1 – Análises para determinação de formas cristalinas e não cristalinas de Fe, Al e Si

Foram realizadas análises nas amostras dos solos arenosos, onde executou-se os ensaios de infiltração de água. Utilizou-se amostras da TFSA para determinação das formas cristalinas de Fe (Fed), Al (Ald), e Si (Sid), extraídas com ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (DCB), segundo o método de Mehra & Jackson (1960). Na extração dos óxidos mal cristalizados de Fe (Feo), Al (Alo), e Si (Sio) foi utilizado o oxalato ácido de amônio (CAMARGO *et al.*, 1986). Foram determinados o Fe, Al e o Si, nos extratos, pelo EAA por espectrofotometria de absorção atômica, conforme manual de método da Embrapa (EMBRAPA, 1997).

4.18.2 – Análises dos macroelementos

No processo de análise dos macroelementos as amostras, foram inicialmente pulverizadas em moinho de discos de carbeto de tungstênio. Uma porção de cada amostra foi colocada em estufa para secar a 110°C. Outra porção da amostra seca foi colocada em mufla a 1000°C, por duas horas, para determinação de perda ao fogo. Parte da amostra seca foi utilizada na confecção de pastilhas através de prensa hidráulica. As pastilhas foram analisadas semi-quantitativamente para alguns elementos pesados e leves. Para análise química foi usado o espectrômetro de fluorescência de Raio - X Rigaku modelo RIX 3000, equipado com tubo de Rh e seis cristais analisadores. Os resultados da perda ao fogo foram acrescentados aos da varredura que foram então recalculados para 100%.

As análises químicas dos macroelementos foram realizadas no Laboratório “Núcleo de Estudos Geoquímicos e Isótopos Estáveis - NEG-LABISE” do Departamento de Geologia, Centro de Tecnologia e Geociência da Universidade de Pernambuco - UFPE.

4.19 – Micromorfologia dos solos

As amostras indeformadas foram secas ao ar livre e impregnadas com resina de poliéster e posteriormente foram confeccionadas seções finas, que foram estudadas em microscópio petrográfico com luz plana e polarizada. Foram analisados os horizontes superficiais A e subsuperficiais C e/ou Bw (entre 150 - 200 cm de profundidade) dos perfis de solos selecionados, totalizando 12 amostras de

solos indeformadas. Para descrição micromorfológica foi utilizada a terminologia de Bullock *et al.* (1985).

5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 - Atributos gerais e morfológicos

Os solos arenosos aqui estudados são tipificados por duas classes distintas: Latossolos de textura média e Neossolos Quartzarênicos. Os Latossolos podem ser definidos de forma genérica, por serem formados em regiões tropicais, normalmente muito profundos, constituídos por material mineral, com presença de horizonte subsuperficial diagnóstico Bw, bastante intemperizado, caracterizados por apresentarem baixa relação molecular sílica/sesquióxido na fração argila e baixo teor de minerais de fácil intemperização (EMBRAPA, 2006; CURI *et al.*, 1993). Os Neossolos Quartzarênicos são muito profundos a profundos, de textura arenosa, abrangendo as classes texturais areia e areia-franca. São essencialmente quartzosos, com permeabilidade rápida ao longo de todo o perfil e, praticamente, com ausência de minerais primários facilmente alteráveis (EMBRAPA, 2006).

Segundo Ruiz, Ferreira & Pereira (2003), de modo geral, a diferenciação mais marcante que separa estas duas classes de solos reside na textura, aqueles que possuem teor de argila total maior ou igual a 150 kg kg^{-1} sendo classificados como Latossolos, e aqueles que apresentam valores inferiores este limite são classificados Neossolos Quartzarênicos.

De uma maneira geral, os solos são profundos a muito profundos, as cores predominantes são brunadas (matizes de 7,5) para os Latossolos e brunadas a avermelhadas (matizes 7,5 YR a 2,5 YR) para os Neossolos Quartzarênicos (Tabela 3.2). Os Neossolos Quartzarênicos apresentam predominância das cores amarelo-avermelhadas e avermelhadas, sendo esta última cor presente naqueles localizados nas cotas mais altas, como consequência da presença da hematita herdada do arenito que, mesmo em pequenas quantidades (apenas 1% deste óxido, segundo Resende, 1976), confere cores vermelhas ao material do solo.

Os Latossolos apresentaram horizonte superficial com estrutura maciça, que se desfaz em grãos simples, com textura areia e areia franca. Nos horizontes subsuperficiais ocorreu estrutura de fraca a moderada pequena e média, blocos subangulares e angulares, consistência macia, muito friável a friável, ligeiramente

plástica e ligeiramente pegajosa. No horizonte Bw, diagnóstico da classe, ocorreu textura franco-arenosa (Tabela 3.2).

Os Neossolos Quartzarênicos apresentaram textura variando em profundidade de areia a areia-franca. Este incremento de argila e silte em profundidade contribuiu para a mudança de classe textural, passando para areia-franca. A presença desse material mais fino pode explicar o comportamento da retenção de água nestes solos, discutido mais adiante.

Com relação à estrutura, os Neossolos Quartzarênicos apresentaram nos horizontes a estrutura em grãos simples (Tabela 3.2, Anexo IV), mas os perfis P.11 e P.12 apareceram com horizontes subsuperficiais com estrutura do tipo fraca pequena e média blocos subangulares e angulares, com maior percentual de material fino em sua textura, o que resultou em sua classificação diferenciada em Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico (Tabela 3.2, Anexo IV).

Tabela 3.2 - Atributos morfológicos dos Latossolos e Neossolos Quartzarênicos do estudo na localidade Jusante no município de Glória, Bahia

Horizonte	Profundidade	Cor solo	Estrutura	Consistência
	----- cm -----	úmida	seca	úmida molhada
P.08 - LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico				
A	0 - 12	7,5 YR 4/6	gr. s.	solta solta n. p.; n. peg.
Bw3	150- 208+	7,5 YR 5/8	fr. a mod. peq. a méd. bl. ang. e subang.	macia a lig. dura friável lig. p. a p.; lig. peg.
P.09 – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico				
A	0 - 12	7,5 YR 4/4	gr. s.	solta solta n. p.; n. peg.
Bw3	160 - 201+	7,5 YR 4/6	fr. a mod. méd. e peq. bl subang. e ang.	macia mui friá. lig. p.; lig. peg.
P.10 – LATOSSOLO AMARELO Distrófico psamítico				
A	0 - 13	7,5 YR 3/4	gr. s.	solta solta n. p.; n. peg.
Bw	150 - 200+	7,5 YR 5/8	fr. peq. a méd. bl. subang. e ang.	lig. dura. mui friável. lig. p.; n. peg.
P.11 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico				
A	0 - 10	5 YR 3/3	gr. s.	solta solta n. p.; n. peg.
C5	176 – 210+	5 YR 4/6	fr. peq. e méd. bl. subang. ang.	macia friável lig. p.; n. peg.
P.12 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico				
A	0 – 10	5 YR 3/3	gr. s.	solta solta n. p.; n. peg.
C4	162 - 210+	7,5 YR 4/6	fr. peq. e méd. bl. subang. ang.	macia mui.friável lig. p.; n. peg.
P.13 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico				
A	0 - 11	10 YR 4/4	gr. s.	solta solta n. p.; n. peg.
C4	150 - 206+	7,5 YR 4/6	gr. s.	lig. dura friável n. p.; n. peg.
P.14 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico				
A	0 - 10	5 YR 3/3	gr. s.	macia mui. friável n. p.; n. peg.
C4	140 - 200+	5 YR 4/5	gr. s.	macia mui .friável n. p.; n. peg.
P.15 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico				
A	0 - 13	7,5 YR 4/4	gr. s.	solta solta n. p.; n. peg.
C4	156 - 206+	7,5 YR 5/6	maciça (desfaz g. s.)	lig. dura mui. friável lig. p.; n. peg.
P.16 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico				
A	0 - 10	2,5 YR 3/2	gr. s.	solta solta n. p.; n. peg.
C4	140 - 200+	2,5 YR 4/6	gr. s.	macia mui .friável n. p.; n. peg.
P.17 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico				
A	0 – 12	5 YR 3/2	gr. s.	solta solta n. p.; n. peg.
C4	130 - 203+	5 YR 4/6	gr. s.	solta solta n. p.; n. peg.

Observação: r = grãos; s = simples; n = não; p = plástico; peg = pegajosa; cl = clara; pl = plana; fr = fraca; mod = moderada; méd = média; peq = pequena; bl = bloco; ang = angulares; subang = subangulares; lig = ligeiramente; mui = muito; Fonte: Araújo Filho *et al.* (2007).

5.2 - Características granulométricas dos solos arenosos

Todos os solos neste estudo são constituídos do mesmo material de origem (sedimentos areníticos da Bacia do Tucano) e, por apresentarem diferenças granulométricas bem definidas, tanto nas frações argila e silte, como nas subfrações da areia total (tabelas 3.3, 3.4 e 3.5), podem potencialmente ter diferenças em algumas propriedades físico-hídricas.

A composição granulométrica de todos eles é essencialmente arenosa, variando o teor de areia de 750 à 905 g kg⁻¹, nos Latossolos e de 814 à 944 g kg⁻¹, nos Neossolos Quartzarênicos.

Os baixos teores da fração argila, inerentes a esses solos, não variaram de forma expressiva entre horizontes superficiais ($\cong 50$ g kg⁻¹), aumentando em profundidade, tanto nos horizontes Bw dos Latossolos (não ultrapassando 150 g kg⁻¹), como nos horizontes C dos Neossolos Quartzarênicos (com valores médios de 83 g kg⁻¹). Das três frações, o silte foi a que apresentou os menores valores, aumentando em profundidade, acompanhando o comportamento da fração argila (Tabelas 3.3, 3.4 e 3.5).

Em relação ainda à distribuição dos tamanhos das partículas, verificou-se o predomínio das frações areia média e areia fina em todos os perfis estudados (Figuras 3.10 a 3.13). Esse elevado teor de areia média e fina é bastante favorável, implicando, entre outras coisas, num menor diâmetro na rede capilar, possibilitando maior lâmina de água retida às partículas do solo e num movimento mais lento da solução. Isto possibilita menor perda de água por percolação, favorecendo maior absorção de água pelas raízes das plantas, parecendo justificar maior retenção de água nesses solos.

Os teores de argila + silte aumentaram gradualmente em profundidade, alcançando, nos horizontes Bw dos Latossolos, valores entre 192 g kg⁻¹ e 250 g kg⁻¹ (Tabela 3.3). Nos Neossolos, o somatório destas frações, nos horizontes C, não ultrapassou 186 g kg⁻¹ (Tabelas 3.4 e 3.5).

Os maiores valores da soma de argila + silte no horizonte reflete-se numa melhor consistência do solo. Isto ocorreu nos horizontes Bw dos Latossolos com consistência ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa, e ligeiramente plástica no horizonte C4 dos Neossolos Quartzarênicos (P.11, P.12 e P.15).

Os maiores valores das partículas finas totais (areia fina, areia muito fina, silte e argila) de todos os perfis são encontrados nos Latossolos, variando entre 500 g kg⁻¹ e 720 g kg⁻¹, como é de se esperar para esta classe de solo.

Tabela 3.3 - Composição granulométrica segundo SOIL SURVEY STAFF (1993) dos Latossolos da localidade de Jusante no município de Glória, Bahia

Horizonte Profundidade		Composição granulométrica					Silte	Argila
		Fração Areia						
		Muito grossa (2,0 - 1,0) mm	Grossa (1,0 - 0,5) mm	Média (0,5 - 0,25) mm	Fina (0,25 - 0,1) mm	Muito fina (0,1 - 0,05) mm		
----- cm ---		-----gkg ⁻¹ -----						
P.8 – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico								
A	0 - 12	37	129	334	326	72	52	50
Bw3	150 - 208+	85	122	190	281	72	100	150
P.09 - LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico								
A	0 - 12	25	110	339	356	75	45	50
Bw3	160 - 202+	30	54	196	361	122	107	130
P.10 – LATOSSOLO AMARELO Distrófico psamítico								
A	0 - 13	16	89	324	387	84	30	70
Bw	150 - 200+	33	72	201	397	105	82	110

Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

O somatório destas frações auxiliou na diferenciação entre os Latossolos, e entre os Neossolos Quartzarênicos. Assim, os Neossolos Quartzarênicos latossólicos diferenciaram-se dos típicos, por apresentarem maiores valores de partículas finas totais, variando entre 540 g kg⁻¹ e 655 g kg⁻¹ (Tabelas 3.4 e 3.5).

Tabela 3.4 - Composição granulométrica segundo USDA dos Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos da localidade Jusante no município de Glória, Bahia

Horizonte Profundidade		Composição granulométrica					Silte	Argila
		Fração Areia						
		Muito grossa (2,0 - 1,0) mm	Grossa (1,0 - 0,5) mm	Média (0,5 - 0,25) mm	Fina (0,25 - 0,1) mm	Muito fina (0,1 - 0,05) mm		
----- cm ---		-----gkg ⁻¹ -----						
P.11 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico textura areia em franca todo perfil								
A	0 - 12	23	104	332	351	64	65	60
Bw3	150 - 208+	29	88	265	365	110	44	100
P 12 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico textura franca >50 cm profundidade								
A	0 - 12	33	83	305	407	100	12	60
Bw3	160 - 202+	22	67	256	379	109	67	100

Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Em solos arenosos em geral, sobretudo naqueles em que a areia grossa predomina sobre a fina, há grande limitação quanto à capacidade de armazenamento de água disponível. Entretanto, os solos arenosos aqui estudados apresentaram menor proporção das areias com diâmetros maiores (muito grossa e areia grossa), variando apenas de 10 a 27% da areia total, que aliados aos elevados percentuais de areia média e fina (com valores entre 73 e 90% da areia total) e somados aos teores de argila encontrados nesses solos (mesmo baixos), podem ter contribuído para aumentar a retenção de água nesses solos, como será mostrado mais adiante nos estudos físico-hídricos.

Muggler *et al.* (1996) explicaram que os maiores retenções de água em solos arenosos se deva não somente pelo teor de areia fina, mas também pelo efeito combinado dessa fração e da argila, especialmente em solos com teores de silte e argila muito baixos, como os aqui estudados.

Tabela 3.5 - Composição granulométrica segundo USDA dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos da localidade Jusante no município de Glória, Bahia

Composição granulométrica								
Horizonte	Profundidade	Fração da Areia					Silte	Argila
		Muito grossa	Grossa	Média	Fina	Muito fina		
		(2,0 - 1,0) mm	(1,0 - 0,5) mm	(0,5 - 0,25) mm	(0,25 - 0,1) mm	(0,1 - 0,05) mm		
----- cm -----		-----gkg ⁻¹ -----						
P.13 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura areia franca > 40 cm profundidade								
A	0 - 11	15	111	351	357	86	30	50
C4	150 - 206+	38	114	293	290	79	86	100
P.14 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura areia franca > 75 cm profundidade								
A	0 - 10	10	106	355	365	79	24	60
C4	140 - 200+	12	107	329	353	79	40	80
P.15 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura areia franca > 80 cm profundidade								
A	0 -13	19	130	320	389	65	27	50
C4	156 - 206+	37	91	252	362	86	82	90
P.16 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura areia franca > 150 cm profundidade								
A	0 - 9	24	137	380	350	52	16	40
C4	150 – 214+	23	109	333	366	75	34	60
P.17 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura areia em todo perfil								
A	0 - 12	26	145	381	313	69	17	50
C4	130 – 203+	15	95	371	370	71	28	50

Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Assim, esses solos, apesar de arenosos, possuem menor limitação hídrica, por apresentarem a grande quantidade e variabilidade das subfrações de areia de menores diâmetros, principalmente as areias média e fina. As Figuras 3.10 a 3.13, que mostram a tendência da distribuição das frações granulométricas das partículas sólidas dos solos, comprovam o predomínio das frações areia média e fina sobre as outras subfrações de areia, em todos os perfis estudados.

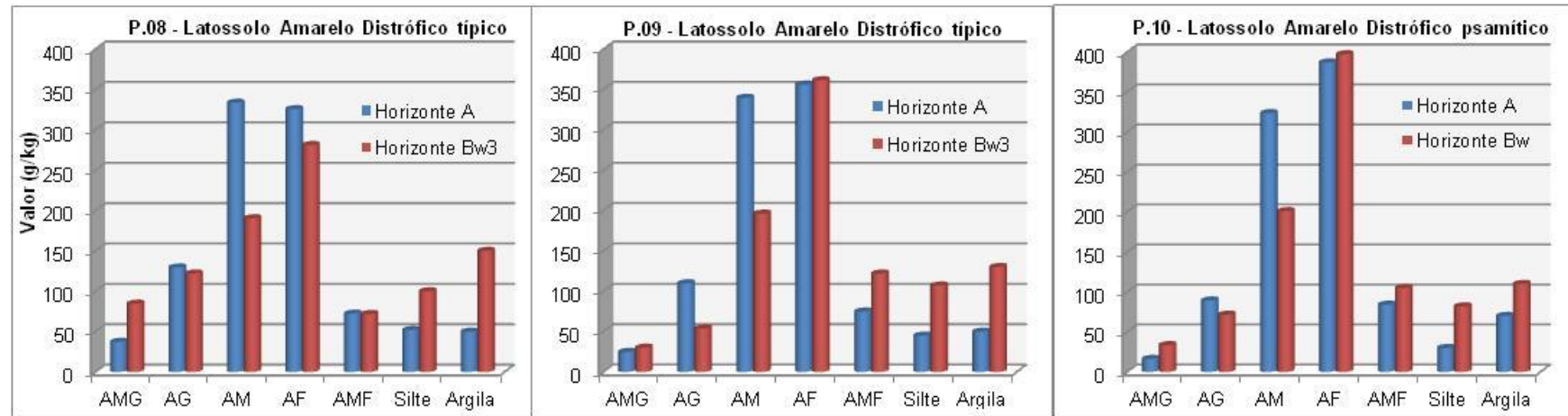
Enquanto a fração areia grossa apresenta baixo poder de retenção de água, sendo muito permeável e desprovida de plasticidade, apresentando-se solta e pouco coesa quando seca, a areia fina apresenta propriedades intermediárias entre a areia grossa e o silte. Por este motivo, o comportamento físico de solos arenosos varia de acordo com a granulometria da fração areia (RIVA, 2005). Quanto mais subdividida for esta fração (areia média, fina, muito fina), com tamanho e formas menos uniforme, maior serão os espaços porosos médios e pequenos entre elas, o que contribui para maior armazenamento de água.

Elevados valores de areia média e fina aumentam a retenção de água, devido à diversidade de tamanho (KIEHL, 1979), implicando, entre outras coisas, num menor diâmetro na rede capilar (que possibilita uma maior película de água retida entre às partículas do solo), e no melhor arranjo de suas partículas, proporcionando movimento mais lento da solução do solo.

Como observado por Abrahão *et al.* (1998), além da distribuição de frequência do tamanho das partículas do solo, a forma destas partículas e como estas estão agrupadas no solo, podem proporcionar arranjos que influenciam no empacotamento, na compactação e no armazenamento de água.

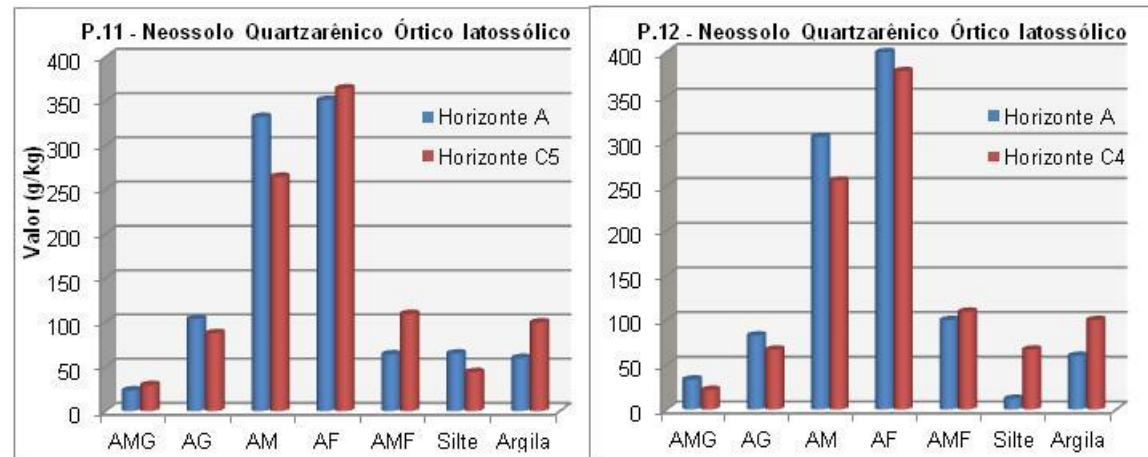
Na separação da fração areia, foram seguidos os limites de classe de diâmetro de partículas sugeridos pelo Departamento de agricultura dos E.U.A da América do Norte (SOIL SURVEY STAFF, 1993) que separa esta fração em cinco classes (Figuras 3.10 a 3.13).

Figura 3.10 - Gráficos da composição granulométrica da TFSA fracionada conforme SOIL SURVEY STAFF (1993), de dois horizontes de perfis de Latossolo (P.08, P.09 e P.10). AMG = Areia muito grossa; AG = Areia grossa; AM = Areia média; AF = Areia fina; AMF = Areia muito fina



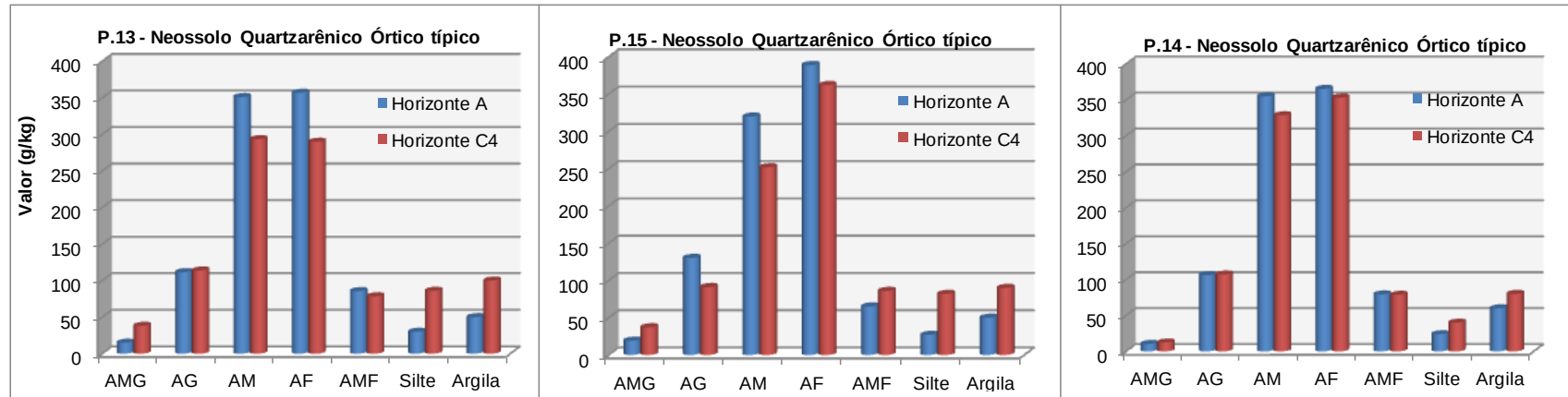
Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.11 - Gráficos da composição granulométrica da TFSA fracionada conforme SOIL SURVEY STAFF (1993), de dois horizontes de perfis de Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico (P.11 e P.12). AMG = Areia muito grossa; AG = Areia grossa; AM = Areia média; AF = Areia fina; AMF = Areia muito fina



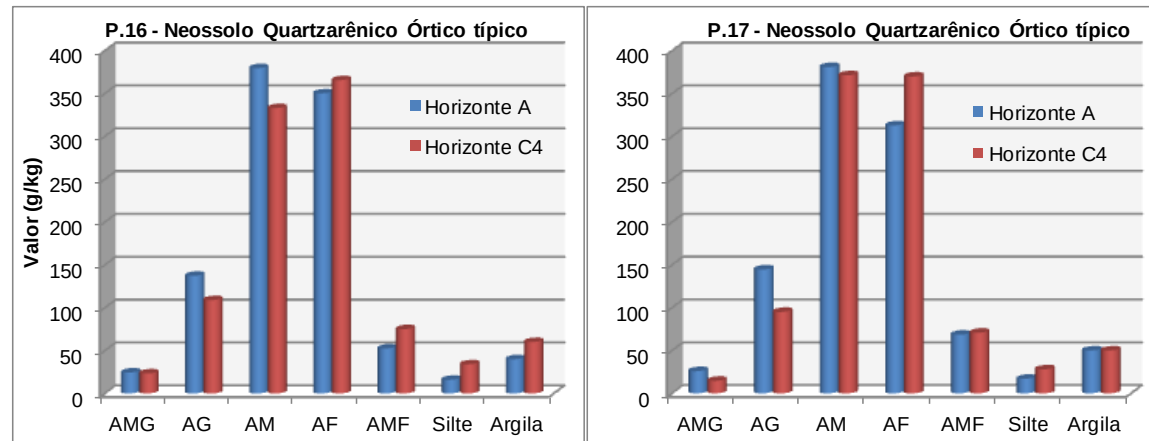
Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.12 - Gráficos da composição granulométrica da TFSA fracionada conforme SOIL SURVEY STAFF (1993), de dois horizontes de perfis de Neossolo Quartzarênico Órtico típico (P.13, P.14 e P.15). AMG = Areia muito grossa; AG = Areia grossa; AM = Areia média; AF = Areia fina; AMF = Areia muito fina



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.13 - Gráficos da composição granulométrica da TFSA fracionada conforme SOIL SURVEY STAFF (1993), de dois horizontes de perfis de Neossolo Quartzarênico Órtico típico (P.16 e P.17). AMG = Areia muito grossa; AG = Areia grossa; AM = Areia média; AF = Areia fina; AMF = Areia muito



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Diante dos baixos valores de areia muito grossa e areia muito fina, poder-se-ia simplificar as subfrações da areia, reduzindo-as a três classes, sem prejuízo nas discussões aqui abordadas. Desse modo, a subfração areia grossa seria composta pela junção dos valores da areia muito grossa e grossa, e a areia fina compreenderia os valores de fina e muito fina, conforme Tabela 3.6.

A análise granulométrica dos solos foi decisiva para a separação dos Neossolos Quartzarênicos típicos (perfis 13 a 17) dos Neossolos Quartzarênicos latossólicos (perfis 11 e 12), em especial pelos valores de silte+argila (Tabelas 3.4 e 3.5), conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solo (EMBRAPA, 2006).

Tabela 3.6 - Classificação proposta para as subfrações granulométricas de areia a partir dos limites de classe de diâmetro segundo SOIL SURVEY STAFF (1993)

Subfração Granulométrica de Areia		
Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina
----- mm -----		
2,0 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,05

Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Entre os Neossolos, o P.11 e o P.12, além dos maiores teores de silte+argila, apresentaram morfologicamente melhor estruturação no horizonte subsuperficial C4 e C5, respectivamente, propiciando melhores características físicas, intermediária entre os Latossolos e os Neossolos Quartzarênicos (Tabela 3.4). Apesar de P.13 e P.15 apresentarem teores um pouco mais elevados de silte + argila em seus horizontes subsuperficiais C4, no exame de campo verificou-se que as suas características morfológicas, eram tipicamente as de um Neossolo Quartzarênico Órtico típico.

Os solos analisados deste estudo são constituídos do mesmo material de origem (sedimentos areníticos da Bacia do Tucano). Por apresentarem diferenças granulométricas bem definidas, tanto nas frações argila e silte, como nas subfrações da areia fina e muito fina da fração total da areia, podem potencialmente gerar diferenças em algumas propriedades físico-hídricas desses solos.

Estas diferenças ocasionais e aleatórias, seja pela influência das proporções das partículas mais finas (areia muito fina, areia fina, silte e argila), seja pelo tipo de material constituinte e/ou arranjo das partículas de areia, podem formar poros de menor tamanho, que propiciaria a retenção de água em pressões mais elevadas, e ainda uma maior disponibilidade de água para as plantas.

5.3 - Morfologia das partículas da fração areia

A forma, o tamanho e a distribuição das partículas podem interferir no processo de retenção de água no solo. O arranjo e o modo de empacotamento das partículas dependem de suas distribuições espaciais e de suas formas, bem como da maneira de deposição ou formação no local. Sabe-se que o empacotamento é aleatório, isto é, constituído por uma sequência de eventos que não possuem correlação entre si, ou seja, não é possível a sua reprodução (RIVA, 2010).

Na análise da morfologia das frações areia muito grossa, grossa, média, fina e muito fina dos horizontes superficiais e dos subsuperficiais dos perfis, observaram-se diferenças nos formatos dos grãos, com as formas padrões apresentadas na Figura 3.9.

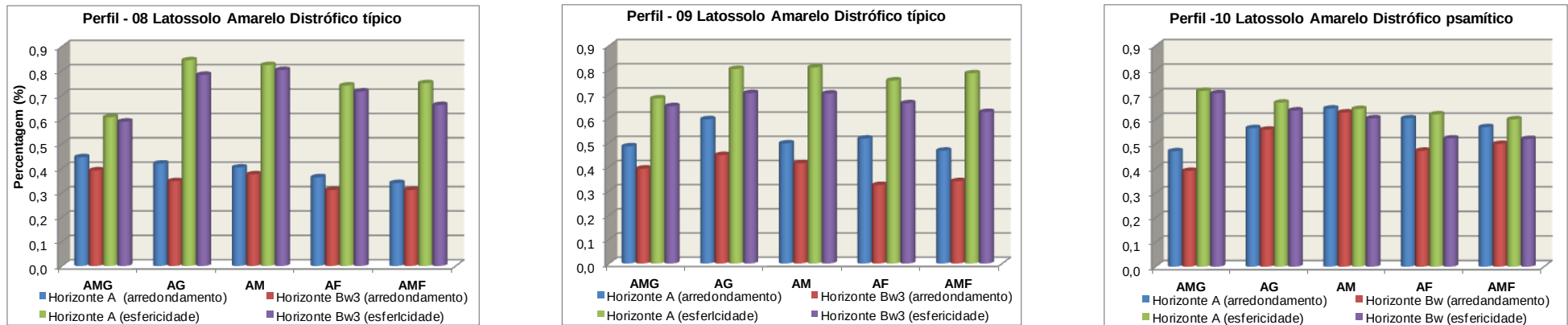
Os gráficos das Figuras 3.14 a 3.17 mostram a distribuição e comportamento das frações de areia dos horizontes dos perfis de solos, em relação aos seus valores de arredondamento e esfericidade. O grau de arredondamento e esfericidade das partículas do estudo, é em grande parte herdado da rocha sedimentar (arenito ou dos sedimentos areno-argilosos do Cenozóico), relacionado ao tipo de transporte das partículas. Todos os perfis apresentam a mesma tendência, expressa pelo maior arredondamento e esfericidade das frações de areia nos horizontes superficiais, com exceção dos Neossolos Quartzarênicos (P.15 e P.16) que apresentam tendência das frações de areia com maior arredondamento no horizonte subsuperficial.

Os Latossolos P.08. e P.09 apresentaram maiores valores relativos de esfericidade nos horizontes subsuperficiais, comparados aos mesmos horizontes dos demais.

Com base nos resultados verificados no arredondamento e esfericidade dos solos (Figuras 3.14 a 3.17 e Anexo V), verifica-se que os Latossolos Amarelos Distróficos típicos apresentam um arredondamento médio das suas frações de areia, variando de subangular a subarredondado com esfericidade moderada a alta (Anexo V).

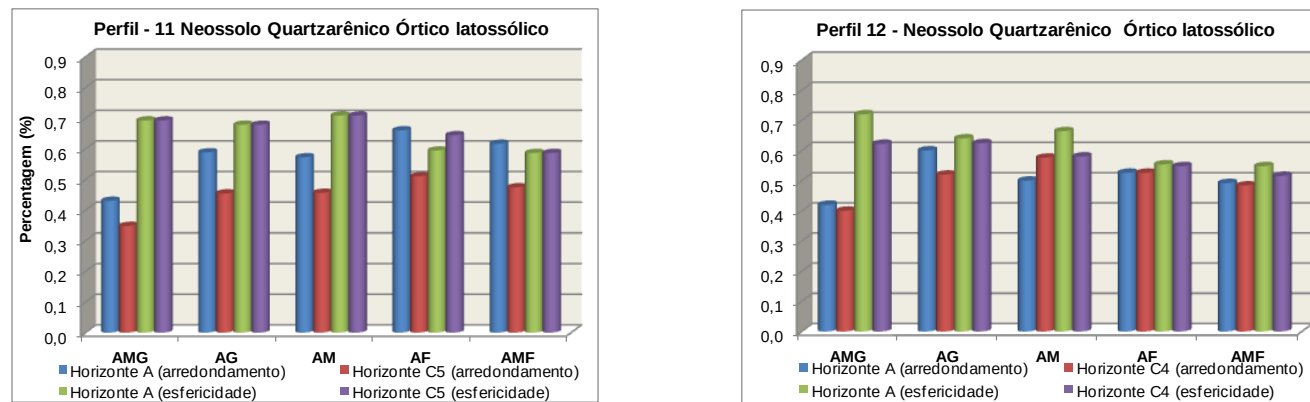
Por outro lado, o Latossolo Amarelo psamítico tem um arredondamento médio da sua fração areia, classificado como subarredondado a arredondado e com esfericidade moderada. Esta diferença das formas entre os solos reflete na superfície relativa e, conseqüentemente, na menor ou maior participação na retenção de água.

Figura 3.14 - Gráficos do arredondamento e esfericidade das frações de areia do horizonte A e horizonte Bw dos Latossolos Amarelos Distróficos (P.08, P.09 e P.10) do Jusante, município de Glória-BA



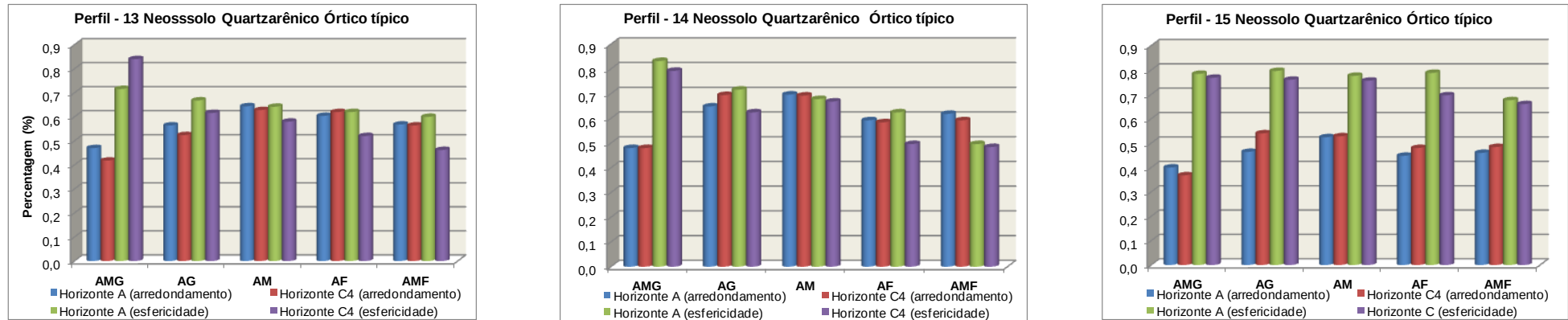
Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.15 - Gráficos do arredondamento e esfericidade das frações de areia do horizonte A e horizonte C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos (P.11 e P.12) do Jusante, município de Glória-BA



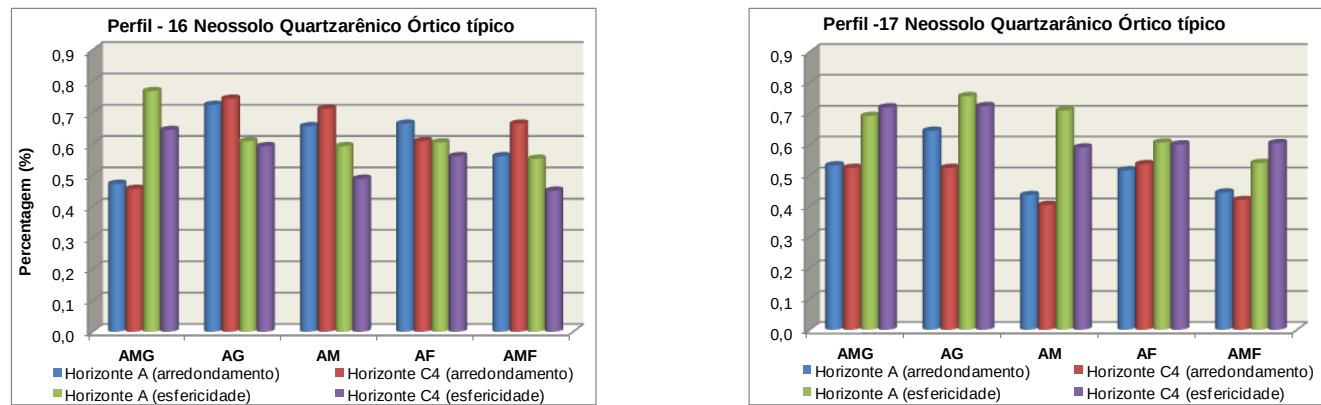
Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.16 - Gráficos do arredondamento e esfericidade das frações de areia do horizonte A e horizonte C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos (P.13, P.14 e P.15) do Jusante, município de Glória-BA



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.17 - Gráficos do arredondamento e esfericidade das frações de areia do horizonte A e horizonte C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos (P.16 e P.17) do Jusante, município de Glória-BA



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Os Neossolos Quartzarênicos latossólicos apresentam um arredondamento médio da sua fração areia, classificado como subarredondado e de esfericidade moderada. Enquanto os Neossolos Quartzarênicos típicos variaram de subarredondados a arredondados, com esfericidade moderada (anexo V).

5.4 – Porosidade total

A porosidade total dos solos estudados foi relativamente baixa, como usualmente é observado em solos arenosos quando comparados com solos argilosos e siltosos (Bruand *et al.*, 2005), com maiores valores nos horizontes superficiais, diminuindo nos subsuperficiais. Nos horizontes A dos Latossolos a porosidade total foi $\cong 34\%$, diminuindo para $\cong 33\%$ nos horizontes Bw. Já nos horizontes A dos Neossolos Quartzarênicos os valores foram $\cong 37\%$, diminuindo para $\cong 35\%$ nos horizontes C (Tabela 3.7).

Embora os valores da porosidade total tenham sido obtidos pela umidade volumétrica de saturação, a sua estimativa por cálculo ($P = 1 - D_s/D_p$), gerou dados superiores aos determinados em laboratório, mas que apresentaram a mesma tendência, diminuindo em profundidade (Tabela 3.7).

Desse modo, é possível abordar as relações funcionais entre essas duas propriedades físicas com outros atributos dos solos.

A densidade das partículas (D_p) apresentou valores entre 2,53 e 2,66 g/cm³, dentro das observações de Kohnke (1968) que citou variação de 2,50 a 2,80 g/cm³ para a densidade do quartzo, constituinte mineral básico destes solos.

Os valores da densidade do solo (D_s) estão dentro da faixa encontrada na literatura para solos arenosos (anexo VI), tanto no caso dos Latossolos (Ker 1997 e Cunha *et al.*, 2005) quanto nos Neossolos Quartzarênicos (CHESF, 1987, 1989a, 1989b; Cunha *et al.* 2005; Schioavo *et al.*, 2010), sendo ligeiramente menores em superfície (Tabela 3.7). Este fato pode estar associado à maior presença de matéria orgânica (MO) nos horizontes superficiais (Tabela 3.7), reduzindo suas densidades. Além da MO a literatura aponta que maiores teores de óxido de Fe e Al no solo têm influência na elevação dos valores da D_p (REINERT & REICHERT, 2006). Como os teores desses óxidos foram baixos, conforme resultados observados na mineralogia da argila, discutidos mais adiante, parece ter a MO maior contribuição tanto na densidade quanto na porosidade.

Tabela 3.7 - Porosidade total, macroporosidade, mesoporosidade e microporosidade, suas relações e densidades dos solos, matéria orgânica e de suas partículas sólidas

Perfil Horizonte	MO g kg ⁻¹	Porosidade							Ds g cm ⁻³	Dp	
		1	2	3	4	Micro	Total	Estimada			
		Relações				%					
----- Latossolos Amarelos Distróficos -----											
P.08	A	9,5	0,53	0,24	0,55	0,45	15,72	35,13	38,13	1,59	2,57
	Bw3	0,3	0,05	0,03	0,30	0,70	23,95	34,12	39,40	1,60	2,64
P.09	A	2,1	0,09	0,05	0,45	0,55	17,93	32,68	35,43	1,64	2,54
	Bw3	,5	0,07	0,05	0,31	0,69	23,29	33,88	38,40	1,62	2,63
P.10	A	2,1	0,06	0,03	0,44	0,56	18,77	33,24	38,10	1,61	2,60
	Bw	0,3	0,001	0,001	0,14	0,86	27,31	31,80	37,90	1,64	2,64
----- Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos -----											
P.11	A	10,0	0,06	0,03	0,42	0,58	23,08	39,48	40,60	1,58	2,66
	C5	1,2	0,01	0,01	0,27	0,73	27,05	36,93	37,26	1,65	2,63
P.12	A	3,4	0,05	0,03	0,43	0,57	18,08	31,74	36,76	1,60	2,53
	C4	1,4	0,00	0,002	0,15	0,85	26,02	30,49	34,88	1,68	2,58
----- Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos -----											
P.13	A	3,1	0,21	0,10	0,53	0,47	18,14	38,21	39,90	1,58	2,63
	C4	0,3	0,21	0,12	0,44	0,56	22,42	39,91	38,20	1,62	2,62
P.14	A	7,1	0,47	0,17	0,63	0,37	14,08	38,35	38,00	1,63	2,63
	C4	1,2	0,61	0,24	0,60	0,40	14,96	37,18	37,10	1,63	2,59
P.15	A	5,5	0,14	0,07	0,51	0,49	18,10	37,14	39,30	1,56	2,57
	C4	0,5	0,01	0,01	0,25	0,75	26,44	35,31	37,50	1,65	2,64
P.16	A	18,3	0,57	0,26	0,54	0,46	16,58	36,05	39,20	1,60	2,63
	C4	1,2	0,07	0,04	0,43	0,57	20,27	35,70	36,50	1,67	2,63
P.17	A	17,3	1,85	0,56	0,69	0,31	11,86	38,87	33,85	1,70	2,57
	C4	2,4	0,04	0,02	0,45	0,55	17,13	31,25	35,00	1,69	2,60

Observação: MO = Matéria Orgânica; 1 = relação obtida a partir dos valores da macroporosidade/microporosidade; 2 = macroporosidade/porosidade total; 3 = (macro + meso)/porosidade total; 4 = microporosidade/porosidade total. Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Para Reinert & Reichert (2006) a densidade do solo tende a aumentar em profundidade no perfil. Isto se deve, provavelmente, aos menores teores de MO, agregação e quantidade de raízes e maior compactação causada pela massa das camadas superiores. A MO além de ter influência na densidade, também contribuiu na distribuição da porosidade entre os horizontes.

Os valores da porosidade total, embora dentro da faixa considerada comum para solos arenosos (entre 35 e 50 %; segundo Menezes, 2011) estavam mais próximos ao limite inferior. Este comportamento pode ser atribuído às quantidades de matéria orgânica (Tabela 3.7) e areias com menores diâmetros (Tabelas 3.3, 3.4 e 3.5).

A influência da matéria orgânica nos valores da porosidade total parece ter sido mais marcante na diferenciação entre os horizontes superficiais e subsuperficiais,

principalmente nos Neossolos Quartzarênicos, por apresentarem maiores valores nos horizontes A (Tabela 3.7) e reduzidas em C. Entretanto, a grande quantidade da fração areia fina parece ter sido responsável pelos baixos valores de porosidade total observados, conforme foi também verificado por Resende & Rezende (1983). Estes autores comentaram que elevados teores da areia fina em solos arenosos podem produzir maior empacotamento das partículas, o que se reflete em maiores densidades e compactação, com diminuição da sua porosidade total. De fato, se as partículas se arranjam em íntimo contato, ocorre predominância de sólidos na amostra e menos espaços vazios, apresentando porosidade total baixa (RIBEIRO *et al.*, 2007). Entretanto, quanto mais subdivididas foram as partículas sólidas (areia média, fina, muito fina), e menos uniformes os tamanhos, maior será o espaço entre elas, o que contribui para maior retenção de água (RIDGWAY & TARBUCK, 1968; RIVA, 2010). Este arranjo de partículas contraria, a princípio, a teoria clássica de que solos predominantemente arenosos possuem baixa retenção de água.

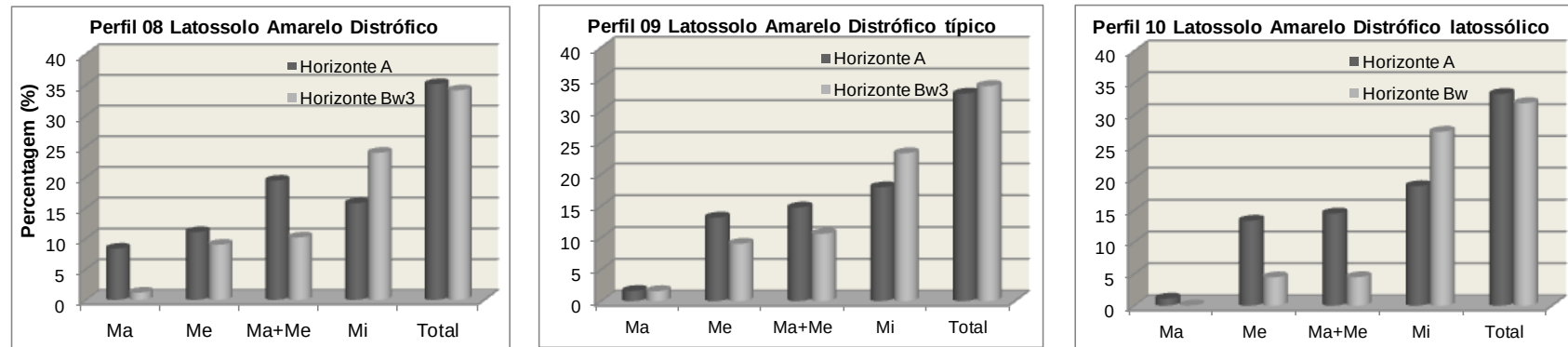
Portanto, para o melhor entendimento do processo de retenção de água em solos arenosos, faz-se necessário a subdivisão da fração areia em subfrações, com a distribuição dos tamanhos de seus poros (macro, meso e micro). Neste sentido o fracionamento da areia comprovou a grande diversidade do tamanho de poros encontrada nestes solos (Figuras 3.18 a 3.21).

Entre as três classes de poros existentes, a macroporosidade, em geral, foi a que apresentou os menores valores, sendo mais expressiva nos horizontes superficiais, principalmente nos Neossolos Quartzarênicos típicos (Figura 3.21), por apresentarem os maiores valores de MO nos horizontes A (Tabela 3.7).

Vale salientar que neste estudo considerou-se como macroporosidade aqueles poros que drenam água a partir de -1 kPa (diâmetro de poros > 300 μm), conforme sugeriu Prevedello (1996), sendo os mesoporos drenados entre -1 e -6 kPa, e os microporos, acima de -6 kPa. Já outros trabalhos, consideram como macroporosidade o conjunto de poros que drenam água a partir de -6 kPa, resumindo a classificação da porosidade em apenas duas classes: macro e microporosidade.

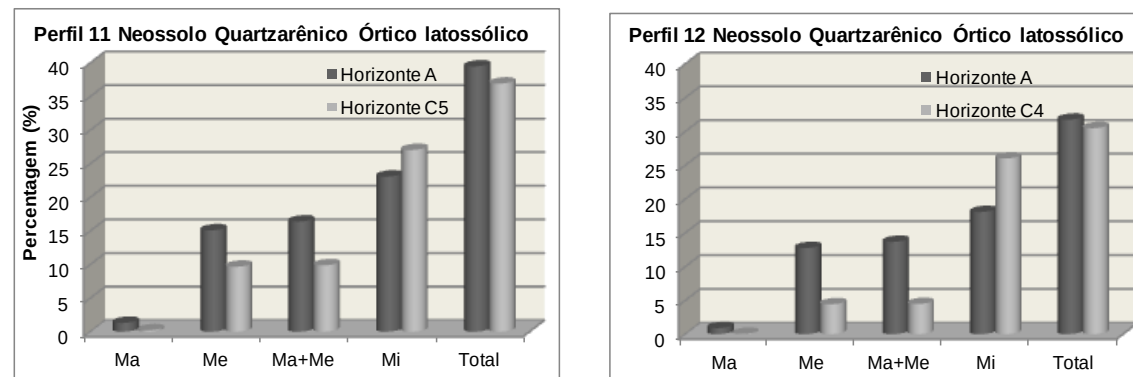
No estudo de solos arenosos, com grande variabilidade nos tamanhos de suas partículas sólidas, a subdivisão dos poros em três classes proporcionou maior entendimento dos processos de retenção de água. Os solos apresentaram comportamento hídrico muito diferente de outros solos arenosos.

Figura 3.18 - Macroporosidade, mesoporosidade, microporosidade e porosidade total dos horizontes A e C dos Latossolos Amarelos Distróficos perfis P.08, P.09 e P.10 da localidade de Jusante, Glória-BA



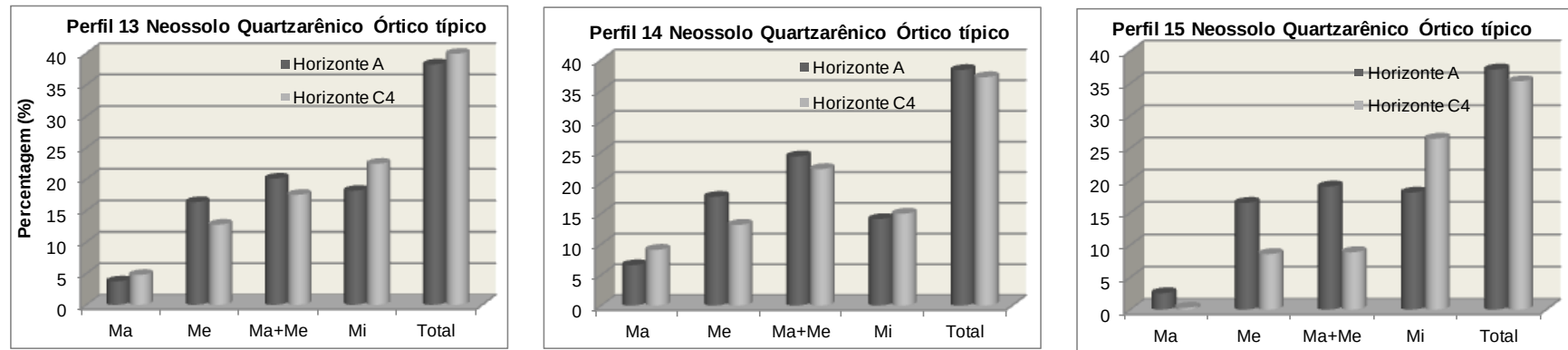
Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.19 - Macroporosidade, mesoporosidade, microporosidade e porosidade total dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos latossólicos perfis P11 e P.12 da localidade de Jusante, Glória-BA



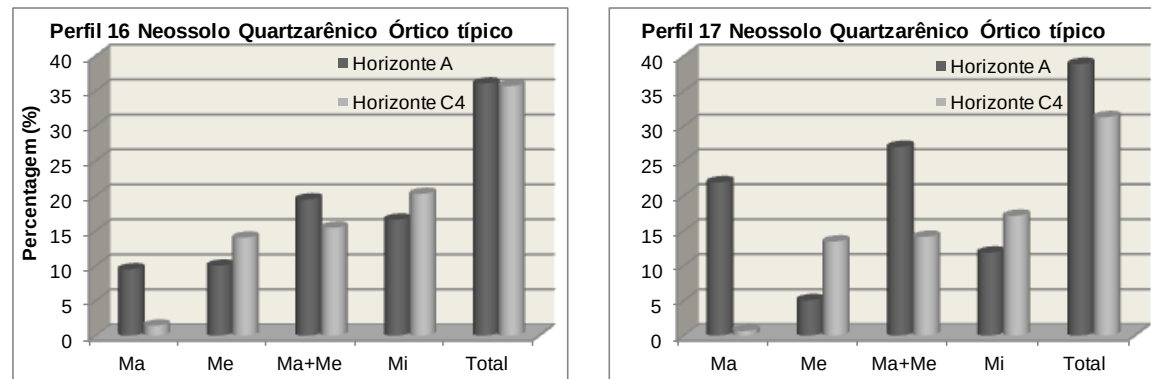
Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.20 - Macroporosidade, mesoporosidade, microporosidade e porosidade total dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos perfis P13, P.14 e P.15 da localidade de Jusante, Glória-BA



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.21 - Macroporosidade, mesoporosidade, microporosidade e porosidade total dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos perfis P16 e P.17 da localidade de Jusante, Glória-BA



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Apesar disto, somando-se os valores de macroporosidade com os da mesoporosidade (considerando aqui como se fossem macroporos), os resultados encontrados tiveram a mesma tendência, do que quando foram avaliados separadamente: macroporosidade < mesoporosidade < microporosidade.

Analisando-se outras classes de poros, conforme Prevedello (1996), os microporos apresentaram maiores valores, porém, diferentemente dos macroporos, com maior expressão nos horizontes subsuperficiais (Figuras 3.18 a 3.21). Isto comprova que, tanto nos horizontes Bw dos Latossolos, como nos C dos Neossolos, as partículas de areia têm diâmetro e arranjo diferentes dos horizontes superficiais, que, somados às maiores quantidades das frações silte e argila, proporcionam maior microporosidade nestes horizontes, conseqüentemente, maiores retenções de água. Pode-se verificar na relação micro/porosidade total (Tabela 3.7), onde aparecem os valores maiores, provavelmente, estão relacionados à ação combinada do material fino (silte, argila mais areia fina e muito fina).

Outra forma de avaliar a porosidade do solo é por meio da distribuição de poros por tamanho, que relaciona o volume de macroporos ao volume total de poros da amostra (relação macroporosidade/porosidade total). Esta, segundo Taylor & Aschcroft (1972), possui o valor ideal em torno de 0,33 (adimensional). Para estes autores, os macroporos devem ser superiores a $0,10 \text{ m}^3\text{m}^{-3}$ (10%), permitindo assim trocas gasosas que favorecem, na maioria das culturas, o crescimento de raízes.

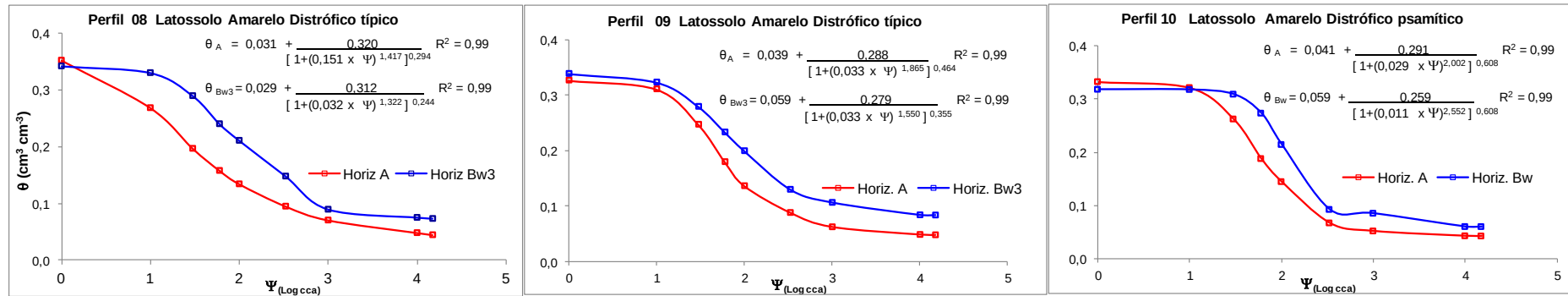
Para Kiehl (1979) solos que possuem 1/3 de macroporos (34%) e 2/3 de microporos (66%) reúnem condições adequadas para o desenvolvimento das culturas agrícolas (KIEHL, 1979; BRADY & WEIL, 2002). Já Camargo & Alleoni (1997) consideraram um solo ideal, aquele que apresenta 50% de seu volume total como sendo espaço poroso. A presença maior de microporos, explica os baixos valores da relação Macroporosidade/Porosidade total obtidos.

5.5 - Atributos hídricos dos solos

5.5.1 - Curva característica de retenção de água nos solos

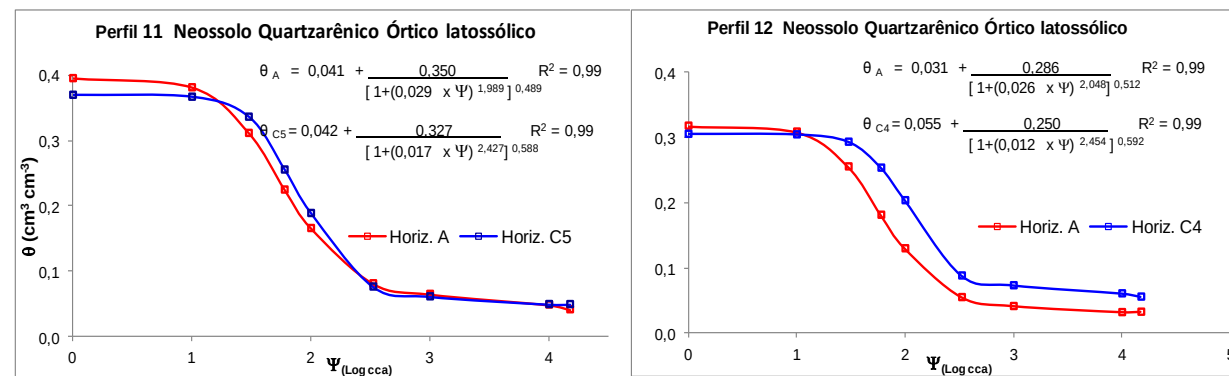
As curvas características de retenção de água (CCRAS) refletiram as diferenças hídricas entre os solos estudados, ocorrendo três situações distintas entre as classes de solos (Figuras 3.22 a 3.25).

Figura 3.22 - Curvas de retenção de água dos horizontes A e Bw dos Latossolos Amarelos Distróficos perfis P.08, P.09 e P.10 da localidade de Jusante, Glória-BA. θ = umidade volumétrica atual do solo; Ψ = tensão com que a água está retida no solo



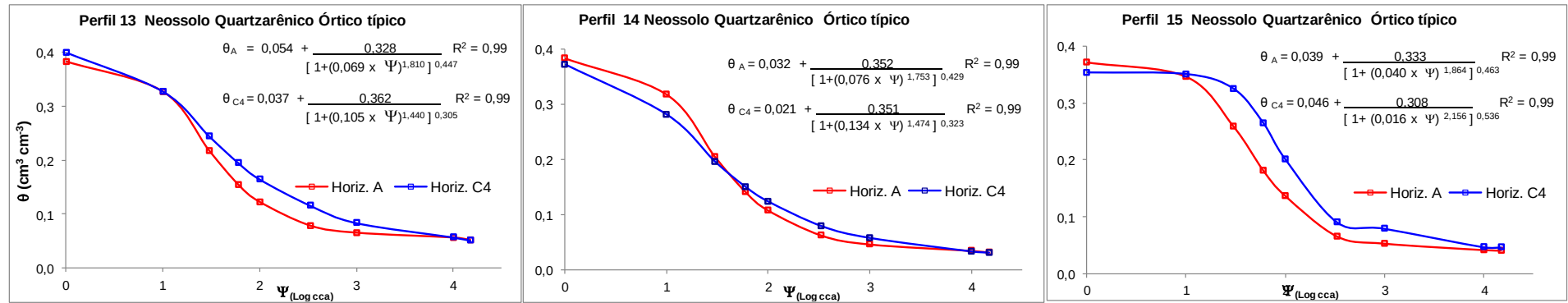
Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 2.23 - Curvas de retenção de água dos horizontes A e C de Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos perfis P11 e P.12 da localidade de Jusante, Glória-BA. θ = umidade volumétrica atual do solo; Ψ = tensão com que a água está retida no solo



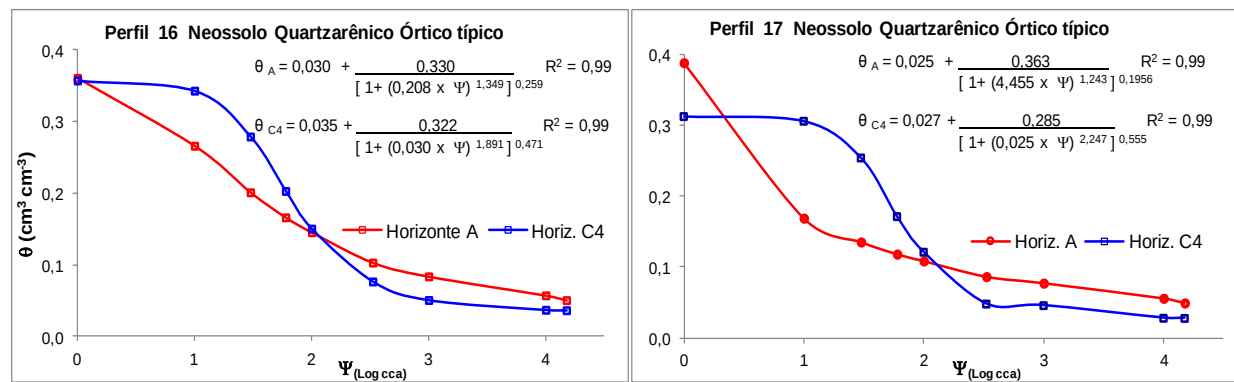
Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.24 - Curvas de retenção de água dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos perfis P13, P.14 e P.15 da localidade de Jusante, Glória-BA. θ = umidade volumétrica atual do solo; Ψ = tensão com que a água está retida no solo



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.25 - Curvas de retenção de água dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos perfis P16 e 17 da localidade de Jusante, Glória-BA. θ = umidade volumétrica atual do solo; Ψ = tensão com que a água está retida no solo



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Na classe dos Latossolos, os horizontes subsuperficiais apresentaram maior retenção de água ao longo de toda curva, que os horizontes A (Figura 3.22), comprovando que nos Bw, as frações mais finas têm um papel fundamental na retenção de água destes horizontes.

De fato, esta maior retenção dos Bw deve-se, principalmente, ao seu maior teor de areia muito fina, silte e argila (Figura 3.10, Tabela 3.3), que juntas contribuíram para as maiores quantidades de microporos nestes horizontes (Figura 3.18, Tabela 3.7), aumentando assim a sua capacidade de retenção de água, mesmo sob altas tensões ($1500 \text{ kPa} \cong 15000 \text{ cca} \cong 4,2 \log \text{ cca}$), quando os solos atingiram o ponto de murcha permanente.

Observando as CCRAS dos Neossolos Quartzarênicos latossólicos (Figura 3.23) conclui-se que eles têm comportamento hídrico mais próximo dos Latossolos que dos outros Neossolos Quartzarênicos típicos. A classe dos Neossolos Quartzarênicos latossólicos diferencia-se dos Neossolos Quartzarênicos típicos por apresentarem horizonte subsuperficial com uma certa estrutura, do tipo fraca pequena e média blocos subangulares e angulares, com maior percentual de material fino em sua textura. Este material fino, como ocorreu nos Latossolos, foi responsável pela maior retenção de água dos Neossolos Quartzarênicos latossólicos, que nos demais Neossolos, que possuem a menor retenção dentro das três classes avaliadas (Figura 3.24 e 3.25).

Dentre os Neossolos Quartzarênicos típicos, aqueles representados pelos perfis P.16 e P.17 tiveram comportamento hídrico diferente dos demais e, isto ocorreu a partir da capacidade de campo ($10 \text{ kPa} \cong 100 \text{ cca} \cong 2,0 \log \text{ cca}$), havendo maior retenção de água nos horizontes A (Figura 3.25), e não nos subsuperficiais, como havia ocorrido nos demais solos. Neste caso, a maior presença de MO nos horizontes A desses Neossolos Quartzarênicos típicos (P.16 e P.17), com valores de 18,3 e 17,3 g kg⁻¹, respectivamente, parece explicar a maior retenção de água quando seus poros estão submetidos a altas tensões (PMP). Neste sentido, Zimback (1993) verificou efeito significativo da matéria orgânica na retenção de água em solos arenosos.

Outro fato importante é que diferencia o poder de retenção de água desses solos é a distribuição diferenciada do diâmetro de poros evidenciado pela inclinação das curvas de retenção de água (Tabela 3.8, Figuras 3.22 a 3.25). Praticamente toda a água é retida nos potenciais maiores (baixas tensões) com ocorrência de queda brusca da umidade, principalmente a partir da capacidade de campo

(-10 kPa), característico de solos arenosos devido à predominância da macroporosidade (REICHARDT, 1990). Hillel (1998) afirmou que, na faixa de baixas tensões, a retenção de água depende principalmente do efeito da capilaridade e da distribuição de tamanho de poros sendo, portanto, afetada pela estrutura do solo.

Tabela 3.8 - Parâmetros da equação de Van Genutchen para os horizontes dos perfis de solos arenosos pelo método da câmara de Richards

Perfil	Horizonte/ Profundidade (cm)	Parâmetros de Van Genutchen				
		α (MPa ⁻¹)	m	n	θ_r (cm ³ cm ⁻³)	θ_s (cm ³ cm ⁻³)
P.08	A (0-12)	0,151	0,294	1,417	0,031	0,351
	Bw3 (150 - 208)	0,026	0,380	1,613	0,050	0,341
P.09	A (0 - 12)	0,033	0,464	1,865	0,039	0,327
	Bw3 (160 - 202)	0,033	0,355	1,550	0,059	0,339
P.10	A (0 - 13)	0,029	0,608	2,002	0,041	0,332
	Bw (150 - 200)	0,011	0,608	2,553	0,060	0,318
P.11	A (0 - 10)	0,029	0,489	1,959	0,045	0,395
	C5 (176 - 211)	0,017	0,588	2,427	0,042	0,369
P.12	A (0 - 12)	0,026	0,512	2,048	0,036	0,317
	C4(162 - 210)	0,012	0,592	2,454	0,055	0,305
P.13	A (0 - 11)	0,069	0,447	1,810	0,054	0,382
	C4 (150 - 206)	0,105	0,305	1,440	0,037	0,399
P.14	A (0 - 10)	0,076	0,429	1,753	0,032	0,383
	C4 (140 - 200)	0,134	0,322	1,474	0,021	0,372
P.15	A(0 - 13)	0,041	0,463	1,864	0,039	0,371
	C4 (156 - 206)	0,017	0,536	2,156	0,046	0,353
P.16	A (0 - 10)	0,208	0,259	1,349	0,030	0,360
	C4 (140 - 200)	0,030	0,471	1,891	0,035	0,357
P.17	A (0 - 12)	4,455	0,196	1,243	0,025	0,389
	C4 (130 - 203)	0,025	0,555	2,247	0,027	0,312

Observação: α , m, n parâmetros empíricos da equação de Van Genutchen (1980); θ_r = umidade volumétrica residual; θ_s = umidade volumétrica de saturação. Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Em altas tensões, o fenômeno da adsorção é responsável pela retenção de água, influenciada pela granulometria e pela superfície específica do solo. Vieira (1986) comentou que solos bem estruturados tem porosidade maior, retendo mais água, enquanto solos compactados tem macroporosidade reduzida, causando redução na umidade de saturação e menor retenção inicial de água.

A retenção de água foi relativamente maior em todos os horizontes subsuperficiais dos solos estudados. No entanto, os horizontes superficiais do perfil 16 e 17, a partir da tensão 10 kPa, apresentaram maior retenção de água que os horizontes subsuperficiais. Esta maior retenção nos horizontes subsuperficiais ocorreu pela influência exercida pelas frações mais finas do solo, fato também verificado por Angelotti Netto (2007).

Por possuírem poros geralmente maiores, os solos arenosos são mais rapidamente esvaziados a baixas tensões, restando pequenas quantidades de água

retidas a potenciais menores. Este fato, segundo Hillel (1982) explica a inclinação acentuada da curva de retenção de água, para estes solos. Ao se analisar os valores encontrados da retenção de água nos solos arenosos deste estudo, através das curvas de retenção de água ajustada ao modelo de Van Genuchten (1980), observou-se que o parâmetro " n " assumiu valores superiores a um (1,0), ficando entre 1,4 e 2,5 nos Latossolos, e de 1,2 e 2,4 nos Neossolos Quartzarênicos (Tabela 3.8).

De acordo com Engler (2007), valores de " n " próximos a um (1,0) refletem uma menor inclinação no ponto de inflexão. Indica, portanto, uma maior uniformidade na distribuição do tamanho dos poros, tornando o significado do ponto de inflexão menor, condição característica de solos com maior fração areia. No entanto, Tavares *et al.* (2007) verificaram a tendência de solos arenosos apresentarem curva de retenção com declividade maior, refletindo pequena variação dos tamanhos dos poros, com valores esperados maiores para o parâmetro " n ".

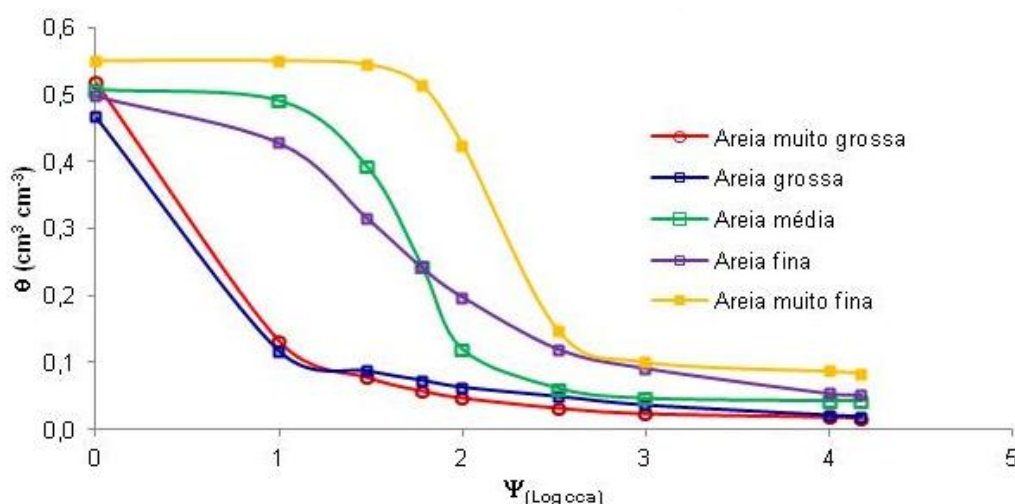
O parâmetro " α " das curvas apresentaram valores relativamente baixos, entre 0,01 e 0,13, com exceção do horizonte A do Neossolo Quartzarênico, perfil 17 (Tabela 3.8). De acordo com Engler (2007), ao avaliar o desenvolvimento de uma metodologia para determinação do movimento de água no solo, observou que o parâmetro " α ", referente à curva de retenção de água do modelo de Van Genuchten (1980), está associado ao ponto de inflexão da curva e valores elevados deste parâmetro indicam o ponto de inflexão em valores de potenciais pouco negativos. Isto é verificado na Figura 3.25, (perfil 17). Este horizonte apresenta um teor de 933 g.kg⁻¹ de areia, com 18% de areia muito grossa e grossa. Sua macroporosidade é de 21,9 %, representando 56% de sua porosidade total. Por isso, mesmo a baixas tensões, a água é retirada nos macroporos.

Os demais resultados encontrados para o parâmetro α nesse estudo (Tabela 3.8) revelam grande variação nos valores, impossibilitando assim observar uma tendência definida de comportamento.

Em solos arenosos, como os do presente estudo, a distribuição das frações areia ao longo do perfil parece explicar melhor os processos de retenção de água, do que a fração argila. Como no caso de solos com textura mais fina, embora potencialize a capacidade de retenção de água nos solos arenosos, mesmo estando em quantidades entre 50 e 150 g kg⁻¹, como avaliados neste estudo. Buscando este entendimento, separaram-se quantidades puras de cada fração de areia (areia muito

grossa, areia grossa, areia média, areia fina e areia muito fina), procedendo-se ensaios para construção da CCRAS destas frações, representadas pela Figura 3.26.

Figura - 3.26 - Curvas características de retenção de água nas diferentes frações puras de areia da localidade de Jusante, Glória-BA. θ = umidade volumétrica atual do solo; Ψ = tensão com que a água está retida no solo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Como era de se esperar, as frações mais grosseiras da areia (muito grossa e grossa) possuem comportamento mais relacionado à drenagem da água no solo, com baixa capacidade de retenção de água, mesmo sob baixas tensões, perdendo $\cong$ 80% do conteúdo de água dos poros quando se aplicou apenas 1 kPa ($\cong$ 10 cca $\cong$ 1,0 log cca), justamente devido a estas partículas possuírem arranjo que vão formar os macroporos.

Por outro lado, solos arenosos que apresentam maior quantidade de areia dentro da faixa entre as areias fina e muito fina, apresentam arranjo que formam os microporos, aumentando a capacidade de retenção de água nestes solos, como mostram as curvas em roxo e amarelo da Figura 3.26. Nesta Figura, os ensaios comprovam que, até mesmo areia média (curva em verde), possui maior conteúdo de água na capacidade de campo 10 kPa ($\cong$ 100 cca $\cong$ 2,0 log cca), com valores de umidade volumétrica (θ) $\cong$ 0,12 cm³ cm⁻³, aumentando para $\cong$ 0,2 cm³ cm⁻³ nas areias finas, atingindo $\theta \cong$ 0,42 cm³ cm⁻³ quando se tem apenas areia muito fina.

Apesar das curvas da Figura 3.26 representarem condições de laboratório, podem ser extrapoladas para situação de campo, comprovando que o comportamento hídrico dos solos arenosos teve íntima relação com os tamanhos das partículas de areia, e que a retenção de água desses solos aumenta

significativamente quando há incremento de partículas mais finas, em conjunto com silte e argila. As equações das curvas de retenção das frações de areia estão no Anexo VII.

As amostras das frações de areia (pura), na figura 3.26 representam uma distribuição mais homogênea em tamanho entre as classes (areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina e areia muito fina), mas de diferentes formas, o que segundo Riva (2010), propiciou um melhor arranjo entre as partículas, com maior contacto entre elas, e desenvolvimento de poros de menores diâmetro.

As areias fina e muito fina, por possuírem diâmetros menores, possibilitam maior aparecimento de filmes de água entre os grãos, consequentemente maior retenção de água. Estas frações apresentam valores de retenção de água em torno de seis vezes maiores que areia muito grossa e grossa (Tabela 3.9). Isto evidencia a influência destacada da fração fina da areia, bem como sua forma de distribuição de ocorrência no solo, nos fenômenos hídricos. A quantidade de água disponível nas frações da areia aumenta, quanto menor for o tamanho dos grãos em todas as tensões que foram submetidas.

Tabela 3.9 - Retenção de água das frações de areia pura nas tensões 10, 33, 100, 1000 e 1500 kPa

Amostra	Tensão (-kPa)					AD	
	10	33	100	1000	1500	1	2
Fração areia pura							
AMG	4,66	3,14	2,31	1,80	1,66	3,0	1,48
AG	6,23	4,85	3,68	1,88	1,85	4,38	3,0
AM	11,89	8,26	6,51	2,86	2,80	5,06	3,05
AF	19,77	11,98	9,09	5,15	5,11	14,66	6,87
AMF	42,50	14,78	11,74	8,69	8,43	34,07	6,35

Observação: AMG = Areia muito grossa; AG = areia grossa; AM = areia média; AF = areia fina; AMF = areia muito fina; 1) AD = Água Disponível; 1) AD = (Cc - PMP) Cc a tensão de 10 kPa; 2) AD = (Cc - PMP) Cc a tensão de 33 kPa. Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

As frações areia muito grossa e areia grossa, apresentam um arranjo de partículas, no qual o contato é menor entre grãos, resultando em maior tamanho dos poros formados e, consequentemente, menor energia necessária para se retirar a água (SANTOS, 2005). A retenção de água da areia grossa foi muito baixa comparadas às da areia fina e muito fina (Tabela 3.9). Este comportamento, tanto da areia grossa como da areia fina, permite entender o comportamento da retenção de água no solo.

5.5.2 - Capacidade de campo, ponto de murcha permanente e água disponível dos solos

Embora ainda não haja uma posição consensual sobre a correta tensão associada à capacidade de campo para cada tipo de solo (Kirkham, 2005), a maioria das pesquisas estabelece -10 kPa para solos arenosos, e -33 kPa para os argilosos (HILLEL, 1970; RIVERS & SHIPP, 1972; MEDINA 1975; KIEHL, 1979; REICHARDT, 1990). As umidades da capacidade de campo determinadas *in situ* ($CC_{in situ}$) apresentaram valores inferiores aos determinados em laboratório na tensão de 10 kPa, mas superiores aos de 33 kPa, indicando que a tensão com que a água fica retida nesses solos quando atingem a $CC_{in situ}$, situa-se entre -10 e -33 kPa (Tabela 3.10). Fato semelhante foi observado por Jabro *et al.* (2009) que, comparando métodos para determinação da capacidade de campo *in situ*, encontraram valores em torno de -18 kPa para solos arenosos. Isto comprova que fatores como a distribuição das frações de areia e seus diferentes tamanhos de poros, influenciam na energia de retenção da água no solo, podendo, como no caso desta pesquisa, apresentar tensões mais altas quando o solo atinge o equilíbrio da umidade na capacidade de campo.

Analizando os parâmetros hídricos utilizados para o cálculo da água disponível (AD), calculada por meio: $AD_1 = CC_{in situ} - PMP$; $AD_2 = CC_{10kPa} - PMP$; $D_3 = CC_{33kPa} - PMP$, observa-se, mais uma vez, a grande influência da distribuição dos tamanhos das partículas de areia, formando diferentes tipos de poros (macro, meso e micro), que, além da influência das outras frações, como silte+argila, contribuíram para um comportamento distinto de retenção de água e nas tensões das umidades na CC e PMP (Tabela 3.10).

Houve um incremento no teor de água retido, de -33 para -10 kPa; tendo sido registrados, em termos médios, os seguintes resultados, em % volume: na tensão 10 kPa, os Latossolos apresentaram no horizonte superficial o valor médio de 13,6% e no horizonte subsuperficial de 20,3%. Já os Neossolos Quartzarênicos o valor médio ficou em torno de 13,0%, no horizonte superficial e de 16,0% no horizonte subsuperficial (Tabela 3.10).

Os dados da umidade volumétrica (θ) referem-se ao valor médio de três repetições de amostras de cada horizonte dos perfis estudados. Na tensão de 33 kPa, os Latossolos apresentaram um valor médio no horizonte superficial em torno de 7,6%, e no horizonte subsuperficial um valor de 12,0%. Já os Neossolos

apresentaram um valor médio no horizonte superficial de 7,4% e no subsuperficial valor de 7,7%. Portanto, os Latossolos apresentaram valores médios de retenção nos dois horizontes maiores que os Neossolos Quartzarênicos.

Tabela 3.10 - Água disponível, capacidade de campo e ponto de murcha permanente dos solos arenosos da localidade do Jusante Glória-BA

Solo / Perfil	Horizonte	Capacidade de Campo			PMP 1500kPa	Água Disponível		
		In situ	Laboratório			In situ AD1	Laboratório	
			10 kPa	33 kPa			AD2	AD3
----- % -----								
P.08 - Latossolo Amarelo Distrófico típico								
LAt P.08	A	10,45	13,36	9,43	4,31	6,14	9,06	5,13
	Bw3	14,15	21,02	14,73	7,46	6,69	13,56	7,27
P.09 - Latossolo Amarelo Distrófico típico								
LAt P.09	A	10,41	13,58	7,03	3,78	6,63	9,81	3,25
	Bw3	14,28	19,91	12,93	6,85	7,43	13,06	6,08
P.10 - Latossolo Amarelo Distrófico psamítico								
LAp P.10	A	9,79	13,84	6,39	3,40	6,39	10,44	2,99
	Bw	14,38	19,89	10,53	5,27	9,11	14,63	5,27
P.11 - Neossolos Quartzarênico Órtico latossólico								
RQl P.11	A	11,18	16,53	8,07	4,09	7,09	12,44	3,98
	C5	11,37	17,37	8,41	4,02	7,35	13,35	4,39
P.12 - Neossolos Quartzarênico Órtico latossólico								
RQl P.12	A	9,31	12,94	5,45	2,77	6,54	10,17	2,68
	C5	12,16	19,45	10,68	5,33	6,84	14,12	5,35
P.13 - Neossolos Quartzarênico Órtico típico								
RQt P.13	A	10,59	12,19	7,79	5,15	5,45	7,04	2,65
	C4	12,38	16,37	11,60	4,93	7,45	11,44	6,66
P.14 - Neossolos Quartzarênico Órtico típico								
RQt P.14	A	8,58	10,74	6,21	3,11	5,47	7,63	3,10
	C4	9,83	12,31	7,69	3,00	6,83	9,32	4,69
P.15 -Neossolos Quartzarênico Órtico típico								
RQt P.15	A	9,41	13,63	6,49	3,42	5,99	10,21	3,07
	C4	12,78	20,09	7,90	4,45	8,33	15,64	3,45
P.16 - Neossolos Quartzarênico Órtico típico								
RQt P.16	A	9,23	14,50	10,26	4,64	4,59	9,85	5,62
	C4	10,24	15,08	7,21	3,34	6,90	11,74	3,88
P.17 - Neossolos Quartzarênico Órtico típico								
RQt P.17	A	8,54	11,03	7,87	3,69	4,12	6,61	3,45
	C4	7,84	11,42	4,30	2,32	5,52	9,09	1,98

AD = Água Disponível; AD1 = $CC_{in situ} - PMP$; AD2 = $CC_{10kPa} - PMP$; AD3 = $CC_{33kPa} - PMP$. LA = Latossolo; t = típico; p = psamítico; RQ = Neossolo Quartzarênico; l = Latossólico; t = típico.
Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Os valores obtidos são um pouco mais elevados que os verificados em vários trabalhos realizados na mesma região pela CHESF (1987, 1989, 1991 e 1994), cujos valores da capacidade de campo dos Neossolos Quartzarênicos (Areias Quartzosas), em Glória/BA, foram de 6,3 e 7,5 % volume. Os valores de 50 e 100 g kg⁻¹ de argila e de 40 e 86 g kg⁻¹ de silte são semelhantes aos relatados pela CHESF (1987, 1989a, 1989b; CAVALCANTI, 1994).

A capacidade de campo varia, geralmente, de 10 a 20% volume, para solos arenosos e de 35 a 50% para solos argilosos, conforme Vieira (1986). Em solos de região tropicais e úmidas, com predominância de caulinita e óxidos de ferro e alumínio, a capacidade de campo aproxima-se mais dos potenciais no intervalo de -10 a -6 kPa (REICHARDT, 1987). Muitos são os fatores que afetam a retenção de água no solo, principalmente a granulometria e a estrutura (REICHARDT, 1990). A areia, fração dominante, possui reduzida capacidade de retenção de água (Buckman & Brady, 1979), causada pelo grande espaço entre as partículas e rápido escoamento de água de percolação.

Estas diferenças encontradas nas retenções de água nos solos arenosos, ocorreram seja pela influência da quantidade de areia mais fina (Medeiros, 1977), ou pelo efeito combinado de areia mais fina, e silte mais argila, especialmente nestes solos com teores de silte e argila muito baixos (Muggler *et al.*, 1996); ao maior arranjo ou empacotamento das partículas (Resende & Rezende, 1983); ou pelo material constituinte (Angelotti Netto, 2007). Estes fatos, favoreceram a uma maior retenção de água, resultando numa maior disponibilidade de água às plantas.

5. 5.3 - Infiltração de água nos solos: ensaios de campo

Os valores da infiltração obtidos no campo enquadram-se numa faixa de variação entre 61 e 97,8 cm h⁻¹, com média de 63,1 cm h⁻¹, nos Latossolos; 60,5 cm h⁻¹ no Neossolo Quartzarênico latossólico; e 77,7 e 111,2 cm h⁻¹, com média de 74,2 cm h⁻¹ nos Neossolos Quartzarênicos típicos (Tabela 3.11). Pode-se concluir que os Neossolos Quartzarênicos típicos apresentaram maiores valores de Infiltração básica (Vlb) determinada em campo do que os Latossolos e Neossolos Quartzarênicos latossólicos, com valores médios muito próximos entre si, justificando o comportamento semelhante para a (Vlb) entre essas classes de solos.

Os dados de infiltração de água no solo (I) e umidade atual (Ua) podem ser observados no Anexo XI. Estes dados foram utilizados para elaboração dos gráficos da velocidade de infiltração (Vi) e infiltração acumulada (Ia) das oito áreas de estudo (A1 a A8), que estão apresentados nas Figuras 3.27 a 3.34.

Sabe-se que baixas umidades iniciais do solo, têm influência marcante no comportamento da infiltração de água, refletindo em gráficos com curvas de altas velocidades iniciais de infiltração, como as das Figuras 3.27 a 3.34. Nestas figuras, o comportamento da infiltração é típico dos solos arenosos com média a alta

permeabilidade, conforme verificado em estudos realizados pela CHESF (1988, 1989a, 1989b) e por Santos & Araújo Filho (2008) na mesma área.

Têm-se valores elevados tanto da velocidade de infiltração, como da lâmina infiltrada. Os valores da infiltração elevados são devidos aos macroporos que permitem fluxos maiores, corroborando o estudo da porosidade desses solos, e de acordo com pesquisa realizada por Kohnke (1968). Para este autor, pela própria constituição dos Neossolos Quartzarênicos e suas altas taxas de infiltração de água (muito rápida, $>25,4 \text{ cm h}^{-1}$) obtidas em campo em cilindro simples, deduz-se que a porosidade total é essencialmente devida aos macroporos. Outros autores (Silva Souza *et al.*, 1973; Scopel, 1977), em estudos realizados com solos semelhantes chegaram às mesmas conclusões.

Contudo, os fluxos de gases, bem como o movimento da água no solo, estão relacionados, não apenas ao volume de poros, mas, principalmente, à continuidade dos macroporos. Desta forma, a capacidade de infiltração e a redistribuição de água no perfil de solo, dependem dessas propriedades (HILLEL, 1998).

A média da velocidade da infiltração estabilizada (infiltração básica) nos Latossolos, variou entre 61 e 98 cm h^{-1} , considerada muito rápida ($>25,0 \text{ cm h}^{-1}$) (Figuras 3.31, 3.32 e 3.34). Estes valores são superiores aos encontrados pela CHESF (1986, 1987, 1989a) e Santos & Araújo (2008), estando, entretanto, na mesma faixa de classificação, segundo critérios estabelecidos em UNITED STATES (1951).

Em reensaaios realizados nas mesmas áreas desses Latossolos, desta vez iniciados com solos no estado úmido, os resultados variaram entre 39,9 e 59,3 cm h^{-1} , mantendo, portanto, taxas de infiltração ainda classificadas como muito rápidas ($>25,0 \text{ cm h}^{-1}$), conforme UNITED STATES (1951).

Tabela 3.11 - Condutividade hidráulica saturada (K_{sat}) dos solos arenosos em ensaios de laboratório (carga constante) e infiltração em campo (Vlb), realizada na localidade de Jusante, Glória-Bahia

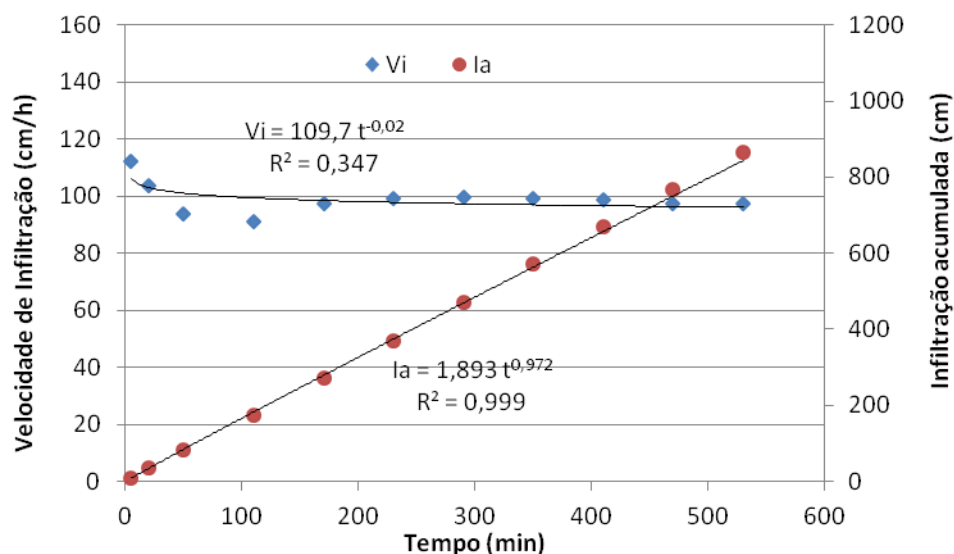
Solo/ Classe	Perfil	Horizonte	Ksat	
			Laboratório	Campo (Vlb)
			----- cm h ⁻¹ -----	
Latossolo Amarela Distrófico típico	P08	A	13,5	97,80
		Bw3	5,7	
	P09	A	8,0	30,5
		Bw3	5,3	
Latossolo Amarela Distrófico latossólico	P10	A	13,8	61,0
		Bw	6,3	

Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico	P11	A	11,4	60,5
		C5	6,3	
	P12	A	16,7	ND
		C4	10,3	

ossolo Quartzarênico Órtico típico	P13	A	20,0	109,6
		C4	9,1	
	P14	A	20,3	ND
		C4	16,3	
	P15	A	11,7	98,1
		C4	7,7	
	P16	A	19,2	77,3
		C4	17,4	
	P17	A	21,6	111,2
		C4	26,6	

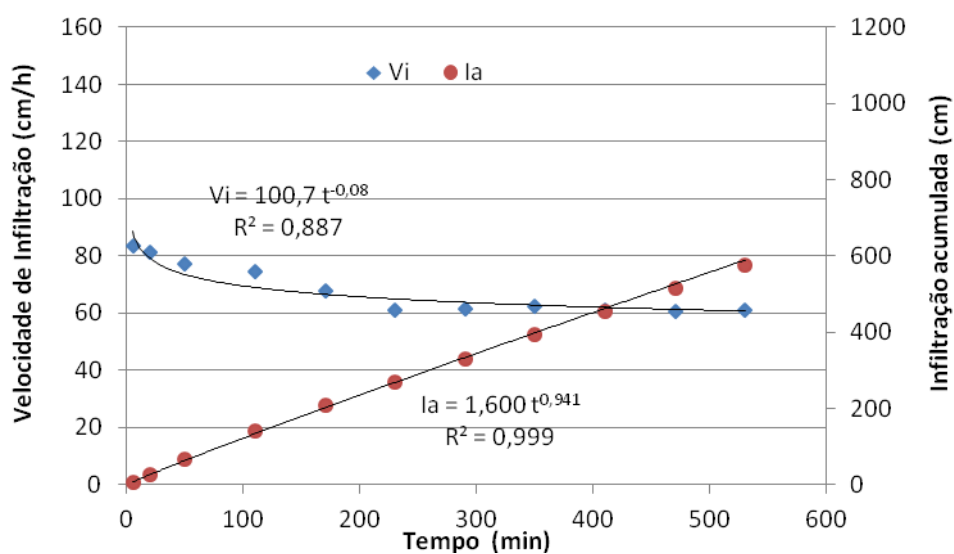
Observação: ND = não determinada. Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Figura 3.27 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A8 do perfil de solo P.08 - Latossolo Amarelo Distrófico típico (média de doze repetições)



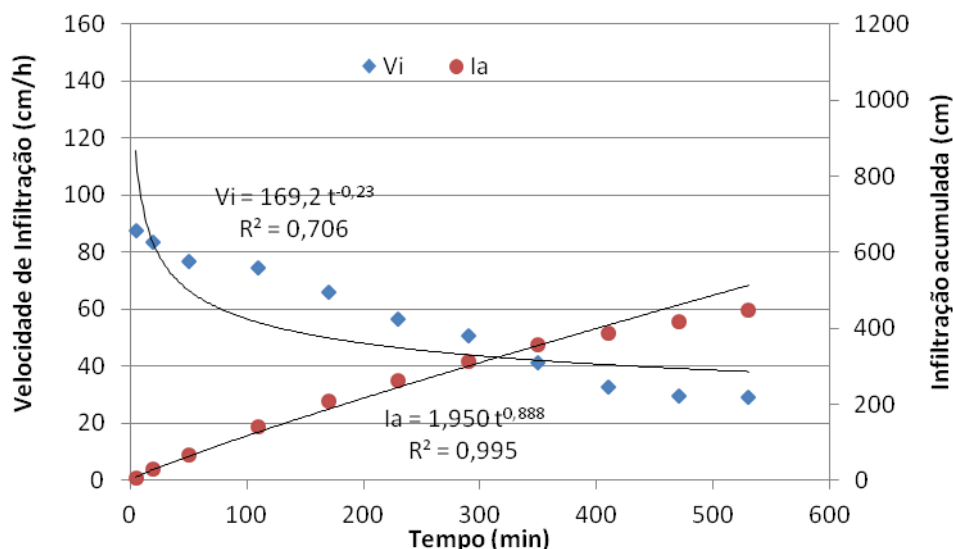
Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.28 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A5 do perfil de solo P.10 - Latossolo Amarelo Distrófico psamítico (média de doze repetições)



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.29 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A6 do perfil de solo P.09 - Latossolo Amarelo Distrófico típico (média de doze repetições)

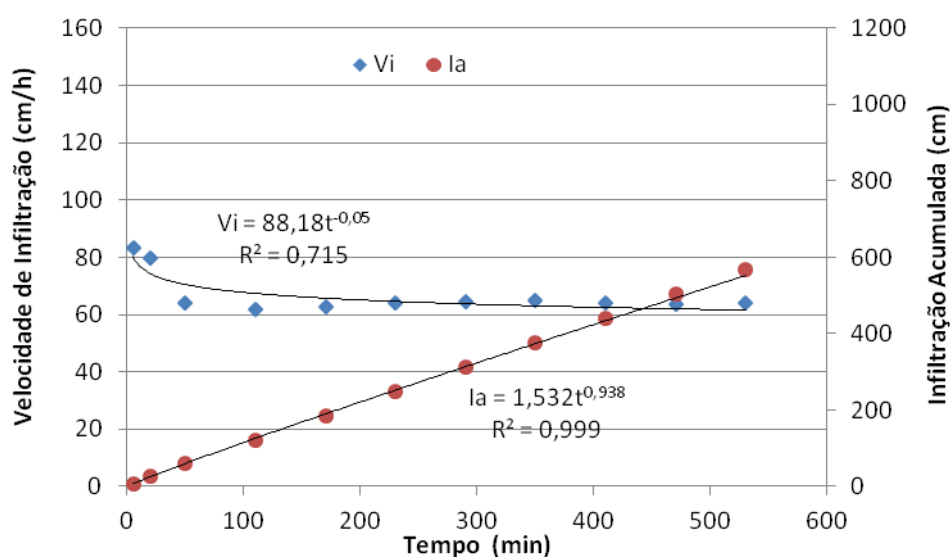


Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Nos Neossolos Quartzarênicos, a velocidade de infiltração básica (V_{ib}) variou de 61 a 111 cm h^{-1} , (Figura 3.30 a 3.34) considerada muito rápida, e dentro dos valores já encontrados pela CHESF (1987, 1989a, 1989b) e Santos & Araújo (2008). Nos reensaios realizados nestes Neossolos Quartzarênicos, iniciados com os solos já umedecidos, as taxas de infiltração nestes solos foram $>25,0 \text{ cm h}^{-1}$, variaram de 27 a 91 cm h^{-1} , também consideradas muito rápidas.

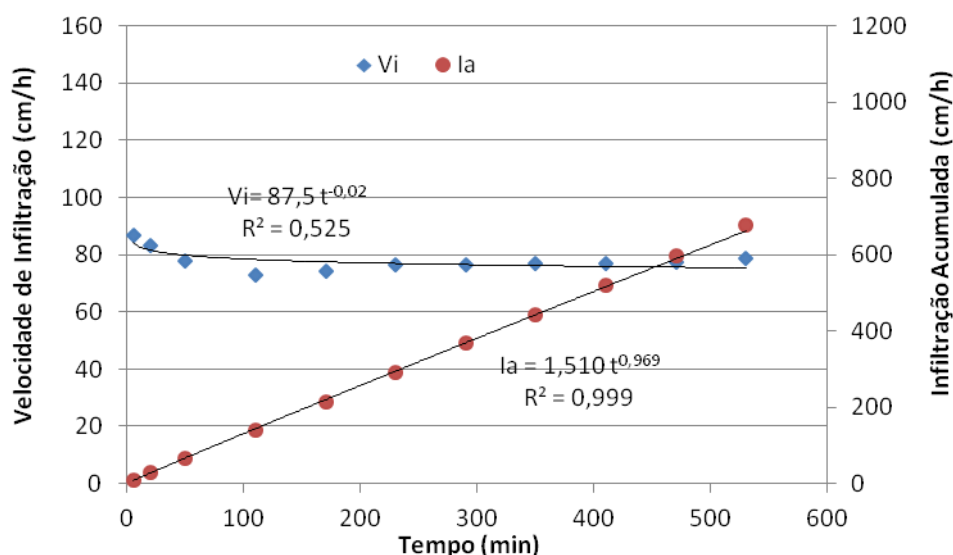
Com relação ao aspecto das curvas de infiltração, nota-se um comportamento diferenciado entre solos. Entretanto, todos apresentam velocidade de infiltração inicial decrescente, voltando a se elevar lentamente, e depois tendendo a ser constante, caracterizando a estabilização do fluxo saturado. O perfil P.09 do Latossolo da área A6 não apresentou este comportamento na velocidade de infiltração, sendo a exceção. Segundo Beven & Germann (1982), apud Araújo Filho (1992), este comportamento pode ser explicado considerando que nos instantes iniciais o fluxo de água através dos macroporos é pequeno. A partir do momento em que a água umedece a matriz do solo, o seu movimento pelos macroporos torna-se progressivamente mais importante. Além do mais, outros fatores como infiltração lateral da água, também causa aumento do fluxo de água medido pelo infiltrômetro e, conseqüentemente, provoca aumento da velocidade de infiltração.

Figura 3.30 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A1 do perfil de solo P.11 Neossolo Quartzarênico latossólico (média de doze repetições)



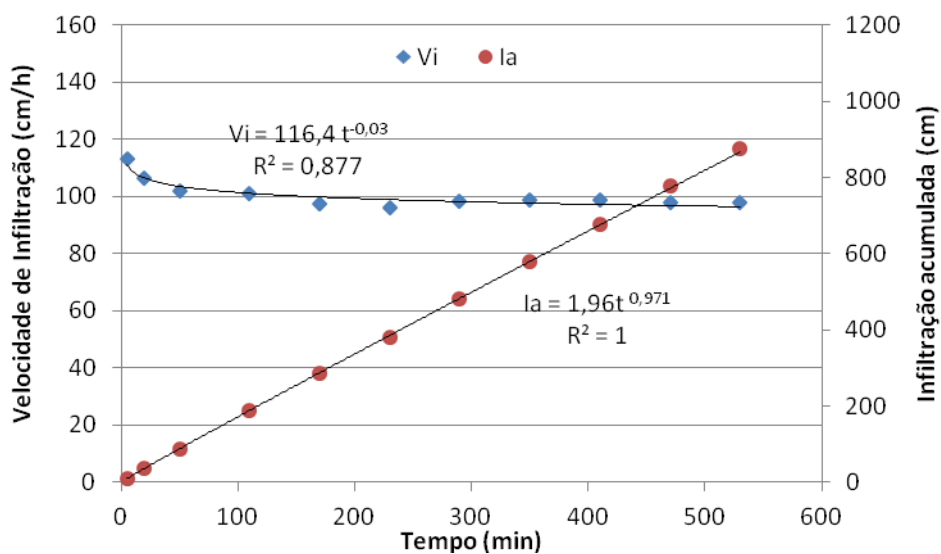
Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.31 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A2 do perfil de solo P.16 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico (média de doze repetições)



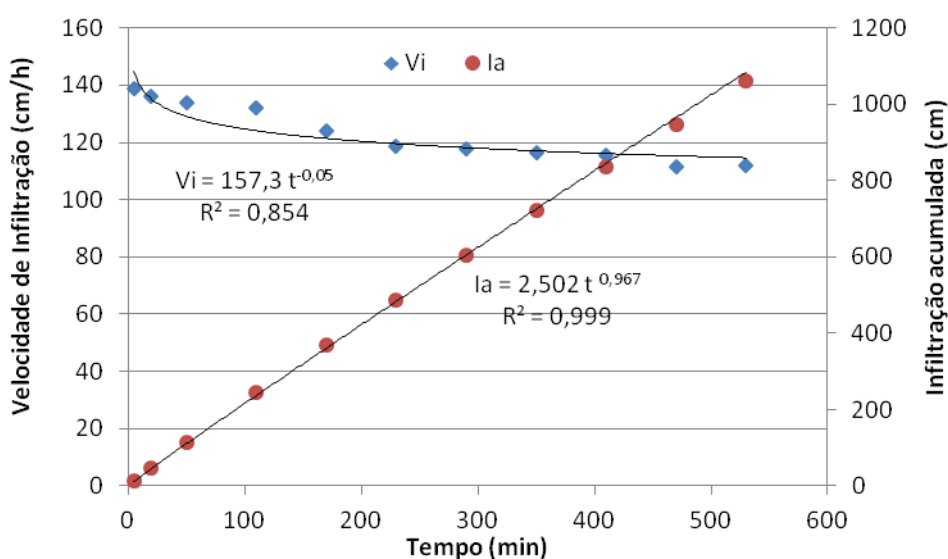
Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.32 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A3 do perfil de solo P.15 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico (média de doze repetições)



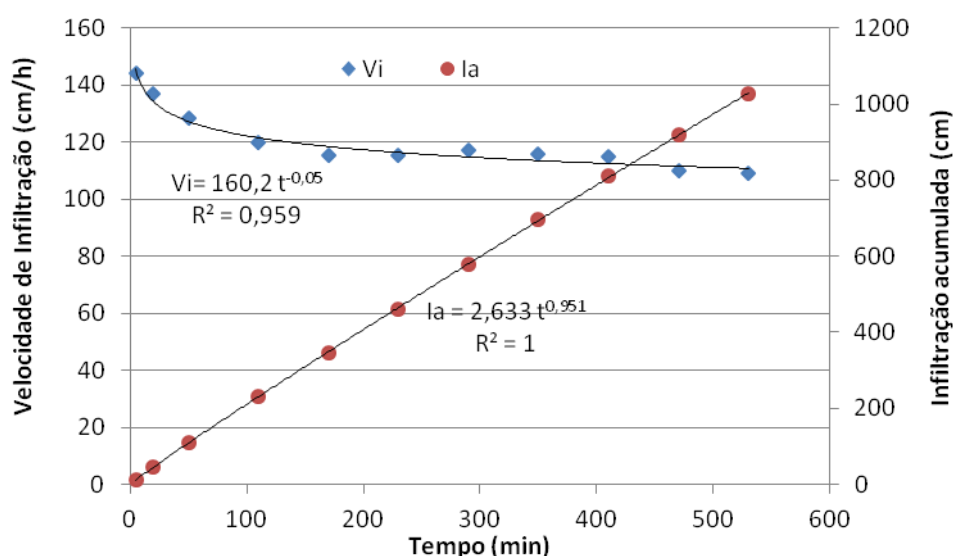
Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.33 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A4 do perfil de solo P.13 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico (média de doze repetições)



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.34 - Velocidade de infiltração (V_i) e infiltração acumulada (I_a) em função do tempo, na subárea A7 do perfil de solo P.17 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico (média de doze repetições)



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

5. 5.4 - Taxas de infiltração

As taxas de infiltração básica média (VIb) das oito subáreas estão apresentadas na Tabela 3.12. Os valores das VIb foram obtidos pela média aritmética das velocidades de infiltração após o tempo de 410 minutos. Este artifício foi utilizado devido a oscilação da velocidade na sua faixa de estabilização, conforme Araújo Filho (1992). Deste modo, a utilização de um valor médio torna-se mais representativo do que o valor final.

Tabela 3.12 - Valores das médias das taxas de infiltração básicas dos solos arenosos das áreas do Jusante, Glória-BA

Jusante	Subáreas	Taxa de Infiltração Básica (cm h ⁻¹)	Classe de Solo	Nº Perfil
Area1	A1	60,54	RQt	P.11
	A2	77,73	RQI	P.16
Área 2	A3	98,14	RQt	P.15
	A4	109,58	RQt	P.13
	A5	61,01	LAp	P.10
	A6	30,48	LA	P.09
	A7	111,20	RQt	P.17
	A8	97,80	LA	P.08

Observação: RQ = Neossolo Quartzarênico, t = típico; I = latossólico; LA = Latossolo, p= psamítico; t = típico. Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Foram utilizados os dados da taxa de infiltração básica (anexo VIII) ajustados ao teste de Kruskal-Wallis conforme a Tabela 3.13. Vale salientar que os resultados da média geral de Kruskal-Wallis (segunda coluna da esquerda para direita da

tabela), não são parâmetros da população de infiltração, e sim, dados representativos criados pelo próprio método de análise, que representa a posição que a média da população ocupa dentro da matriz do teste estatístico.

Tabela 3.13 - Análise de parâmetros do teste Kruskal-Wallis dos dados da taxa de infiltração básica dos solos arenosos das áreas do Jusante, Glória-BA

Parâmetros de comparação		
Tratamento	Posição da Média	Tamanho da Amostra
A1	28,1	12
A2	45,5	12
A3	62,3	12
A4	72,6	12
A5	31,4	12
A6	8,0	12
A7	75,3	12
A8	64,8	12
Total	48,5	96

Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

O valor crítico "H" do teste Kruskal-Wallis foi de 63.6147, indicando que existe uma diferença entre, em pelo menos, um dos tratamentos. Em seguida, foram comparadas as médias, de todas as formas possíveis, pelo teste de comparação múltipla apropriado para o teste Kruskal-Wallis. Os resultados mostram que os tratamentos foram separados em três agrupamentos (A, B, e C), em que as médias com as mesmas letras, não diferem significativamente uma da outra ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 3.14).

Os tratamentos A7 e A4 são completamente diferentes do A6. Os Neossolos Quartzarênicos P.17 da subárea 7 e P.13 da subárea 4 não diferem entre si em relação à taxa de infiltração básica, possuindo valores bem mais altos do que os demais. Este comportamento da taxa de infiltração bem mais alta deve-se principalmente, aos maiores percentuais totais de macroporosidade + mesoporosidade e porosidade total (Tabela 3.19), proporcionando maior permeabilidade no solo. Entretanto, os perfis P.17 e P.13 diferiram estatisticamente do Latossolo P.09 da subárea A6.

Tabela 3.14 - Análise de parâmetros estatísticos taxas de infiltração básica e solos de cada área através de teste de comparação múltipla

Parâmetros estatístico			Nº Perfil do Solo
Tratamento	Média	Grupo Homogêneo	
A7	75,3	A	P.17 - RQt
A4	72,6	A	P.13 - RQt
A8	64,7	AB	P.08 - LAt
A3	62,3	AB	P.15 - RQt
A2	45,5	ABC	P.16 - RQt
A5	31,5	BC	P.10 - LAp
A1	28,1	BC	P.11 - RQl
A6	8,0	C	P.09 - LAt

Observação: RQ = Neossolo Quartzarênico, t = típico; l = latossólico; LA = Latossolo, p= psamítico; t = típico. Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Este Latossolo P.09 apresentou a menor taxa de infiltração básica, comportamento relacionado principalmente (Tabela 3.3) à maior presença de material mais fino (silte, argila e areia fina) do que os demais solos. Comportamento semelhante também ocorreu entre os perfis P.10, P.11 e P.16.

De um modo geral, os valores da taxa de infiltração dos solos arenosos foram muito variados. Com base na estatística, separou-se em grupos semelhantes de acordo com suas taxas de infiltração básica.

Para estes solos serem utilizados na agricultura irrigada, é oportuno observar a qual agrupamento pertençam. De acordo com isso, verifica-se-á qual o manejo mais adequado a ser empregado.

A comparação somente do grupo dos cinco Neossolos Quartzarênicos pelo mesmo método estatístico, indicou que existe uma diferença em pelo menos um dos tratamentos (Tabela 3.15).

Os resultados mostram que o perfil P.11 difere estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade dos demais perfis (Tabela 3.16). Este comportamento está relacionado ao maior teor de material fino (silte, argila e areia fina), que influencia na diminuição da permeabilidade do solo e na maior retenção de água (Tabela 3.4 e 3.5). Todas as taxas de infiltração foram consideradas muito rápidas (acima de 25 cm/h), segundo UNITED STATES (1951).

Tabela 3.15 - Análise de parâmetros do teste Kruskal-Wallis dos dados da taxa de infiltração básica dos cinco Neossolos Quartzarênicos das áreas do Jusante, Glória-BA

Parâmetros estatísticos		
Tratamento	Posição da Média	Tamanho da Amostra
A1	10,5	12
A2	22,6	12
A3	34,6	12
A4	41,8	12
A7	43,3	12
Total	30,5	60

Elaborada pelo autor (2013).

Tabela 3.16 - Análise de parâmetros taxas de infiltração básica dos cinco Neossolos Quartzarênicos das áreas do Jusante, Glória-BA, pelo teste Kruskal-Wallis

Parâmetros estatísticos			Nº Perfil do Solo
Variável	Média	Grupo homogêneo	
A7	75.333	A	P.17 - RQt
A4	72.583	A	P.13 - RQt
A3	64.750	A	P.15 - RQt
A2	62.292	AB	P.16 - RQt
A1	45.542	B	P.11 - RQl

Observação: RQ = Neossolo Quartzarênico, t = típico; l = latossólico. Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

5. 5.5 - Efeito da umidade na infiltração básica

Com o objetivo de verificar o efeito da umidade inicial do solo no processo de infiltração, foram executados reensaio em todas as subáreas (Anexo IX.), desta vez com solos umedecidos inicialmente, com exceção da subárea A6.

As taxas de infiltração básica (VIb) nos reensaio foram relativamente mais baixas, assim como o tempo para alcançar a infiltração básica, que ficou em torno de 4 horas, enquanto nos ensaios de infiltração, ficaram em torno de 6 horas.

Com a análise estatística dos dados obtidos com os reensaio comentados no parágrafo anterior, concluiu-se que, o valor de "H" do teste de Kruskal-Wallis obtido foi de (37.4994) considerado altamente significativo, indicando que existe uma diferença em pelo menos um dos tratamentos (Tabela 3.17).

Em seguida, foram comparadas as médias, de todas as formas possíveis, pelo teste de comparação múltipla (Tabela 3.18), obtendo valor "H" de 31.798 ao nível de

1% de probabilidade, sendo considerado altamente significativo, em pelo menos em um dos tratamentos.

Tabela 3.17 - Análise de parâmetros do teste Kruskal-Wallis relacionados à taxa de infiltração básica dos cinco Neossolos Quartzarênicos das áreas Jusante, Glória-BA

Parâmetros estatísticos		
Tratamento	Posição da Média	Tamanho da Amostra
A1	15,1	10
A2	32,7	10
A3	39,4	10
A4	57,3	10
A5	16,6	10
A7	52,3	10
A8	35,3	10
Total	35,5	70

Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

O resultado estatístico obtido foi a separação em dois grupos (A e B), em que as médias com as mesmas letras, não diferem estatisticamente uma da outra ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 3.18 - Análise de parâmetros do ensaio Kruskal-Wallis dos dados da taxa de infiltração básica dos reensaio dos solos arenosos do Jusante, Glória-BA

Parâmetros estatísticos			Nº Perfil do Solo
Tratamento	Média Geral	Grupo Homogêneo	
A4	57.250	A	P.13 - RQt
A7	52.250	A	P.17 - -RQt
A3	39.400	AB	P.15 - RQt
A8	35.250	AB	P.08 - LAt
A2	32.700	AB	P.16 - RQt
A5	16.600	B	P.10 - LAp
A1	15.050	B	P.11 - RQI

Observação: RQ = Neossolo Quartzarênico, t = típico; l = latossólico; LA = Latossolo, p= psamítico; t = típico.
Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

O tratamento A7 e A4 são completamente diferentes de A1 e A5. Pelos resultados encontrados, os Neossolos Quartzarênicos P.17 da subárea 7 e P.13 da subárea 4, não diferem entre si em relação ao comportamento da taxa de infiltração básica, possuindo valores bem mais altos do que os demais. Enquanto que o P.10 da subárea A5 e P.11 da subárea A1 foram os que apresentaram as menores taxas de infiltração, devido aos maiores teores de materiais finos como comentado anteriormente.

5. 5.6 - Perfil/Bulbo de umedecimento dos solos

O bulbo ou perfil de umedecimento é a área úmida demarcada pela água retida no processo de infiltração. De modo geral, o bulbo permite observar qual foi o percurso e a distribuição de água em função do gradiente do potencial total da água. Sabe-se que quanto maior for a influência da força de gravidade maior será o deslocamento da umidade para baixo (REICHARDT, 1978). Este fato é mais frequentemente verificado nos solos arenosos, pois possuem boa permeabilidade, como é o caso dos solos deste estudo.

O formato do bulbo de umedecimento do solo pode ser indicador de um conjunto de propriedades físicas importantes para a condução do manejo irrigado (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2007). Os solos arenosos estudados apresentam textura na classe areia dentro da faixa do primeiro metro de profundidade, e as variações do bulbo de umedecimento estão relacionadas com pequenas variações texturais, abaixo de um metro, onde ocorrem maiores incrementos de materiais mais finos.

Na Figura 3.35, visualiza-se o perfil representativo do Neossolo Quartzarênico Órtico típico, com textura areia em todo o perfil. O bulbo formado é estreito desde a superfície, alargando-se até no máximo 1,90 m, indicando permeabilidade elevada, devido à sua macroporosidade, como anteriormente comentado, e consequentemente, menor capacidade de retenção de água.

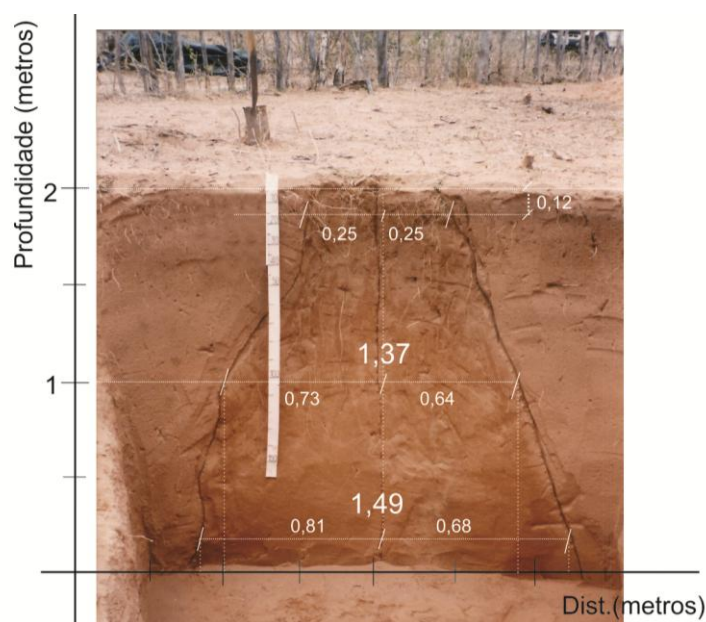
Os bulbos de umedecimento do Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico e do Latossolo Amarelo são bem mais largos, já a partir dos 0,5 m de profundidade, devido à presença de maior quantidade de material fino, que aumenta, neste caso, em profundidade. Este incremento de material fino, como discutido anteriormente, e mostrado nas Tabelas 3.3, 3.4 e 3.5, favorece maior arranjo das partículas, promovendo a diversificação dos tamanhos de poros, dificultando a passagem da água, e resultando em de maior retenção.

Os Neossolos Quartzarênicos latossólicos (Figura 3.36) e os Latossolos apresentaram, já em 0,5 m de profundidade, um bulbo com largura de 1,6 m (Figura 3.37), diferentemente do Neossolos Quartzarênicos típico, com menos de 1,0 m de largura (Figura 3.35). Isto mostra a influência da macroporosidade e o maior teor dos materiais mais finos neste solo.

O bulbo de umedecimento do Latossolo (Figura 3.37) aos 2 m de profundidade apresentou uma largura 17 % e 93 % maior do que a do Neossolo Quartzarênico latossólico e do Neossolo Quartzarênico típico, respectivamente. O

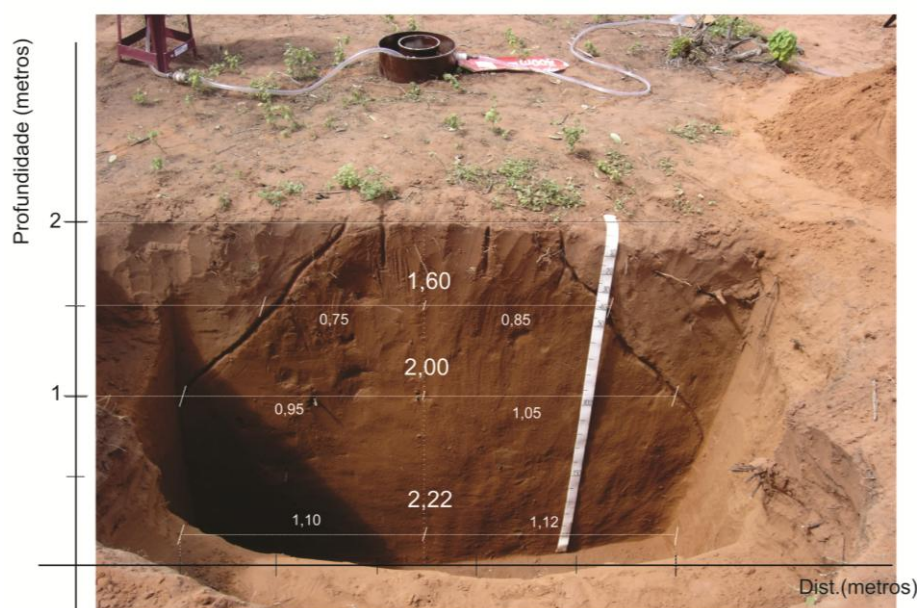
bulbo molhado, além de ilustrar o comportamento da permeabilidade do solo e retenção de água, serve para definir o espaçamento a ser utilizado entre as plantas, de forma que haja um melhor aproveitamento da água disponibilizada pelo solo, quando umedecido, seja pela chuva ou pela irrigação.

Figura 3.35 - Bulbo de umedecimento representativo dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos de textura areia em todo o perfil



Fonte: Acervo do autor (2013).

Figura 3.36 - Bulbo de umedecimento representativo dos Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos de textura areia na camada superficial e textura areia-franca em profundidade



Fonte: Acervo do autor (2013).

Figura 3.37 - Bulbo de umedecimento representativo dos Latossolos de textura areia na camada superficial e em profundidade em profundidade é textura franco-arenosa



Fonte: Acervo do autor (2013).

5.5.7 - Condutividade hidráulica dos solos: ensaios de laboratório

Nos ensaios de laboratório, em todos os perfis (exceto o P.17), os valores de K_{sat} nos horizontes superficiais foram maiores do que os obtidos nos subsuperficiais, estando de acordo com a bibliografia (Vereecken *et al.*, 2010), já que os horizontes A possuem maior macroporosidade (Figuras 3.18 a 3.21), o que facilita a drenagem, resultando em maiores valores de K_{sat} . Fato semelhante foi observado por Kaiser (2010), que afirmou que esta maior condutividade saturada (K_{sat}) no horizonte A pode indicar presença de poros maiores e contínuos, pois o fluxo de água em solo saturado ocorre preferencialmente nos macroporos (REICHERT *et al.*, 2007).

Vale salientar que no P.17 este comportamento foi inverso, ficando o horizonte C4 com maior K_{sat} que o horizonte A. Este fato pode ser explicado pelos maiores valores de MO apresentados pelo horizonte A neste perfil (Tabela 3.7), que podem ter contribuído para o rearranjo das partículas de areia desse solos, aumentando sua retenção e, conseqüentemente, diminuindo a K_{sat} . Nas condições de saturação, os poros de maior diâmetro são os responsáveis pela aeração e condução de água, enquanto que os microporos respondem pela retenção e condução de água em condições não saturadas. Assim, qualquer redução dos

macroporos, como observado no Bw3 do perfil 09, pode restringir o fluxo de água saturado nos seus poros (RIBEIRO *et al.*, 2007).

Os valores mais baixos de K_{sat} na maioria dos horizontes subsuperficiais pode ser, possivelmente, reflexo das suas maiores densidades (D_s) e menores macroporosidades, corroborando os resultados de Sakaguchi *et al.* (2005). Estes autores comprovaram que a K_{sat} possui relação direta com a macroporosidade e inversa com a D_s , fato também verificado por Camargo & Alleoni (1997). A redução de proporção de macroporos pode restringir o fluxo de água no solo saturado (Ribeiro *et al.*, 2007) e comprometer a entrada e redistribuição de água no perfil (Kaiser, 2010), bem como a aeração do solo.

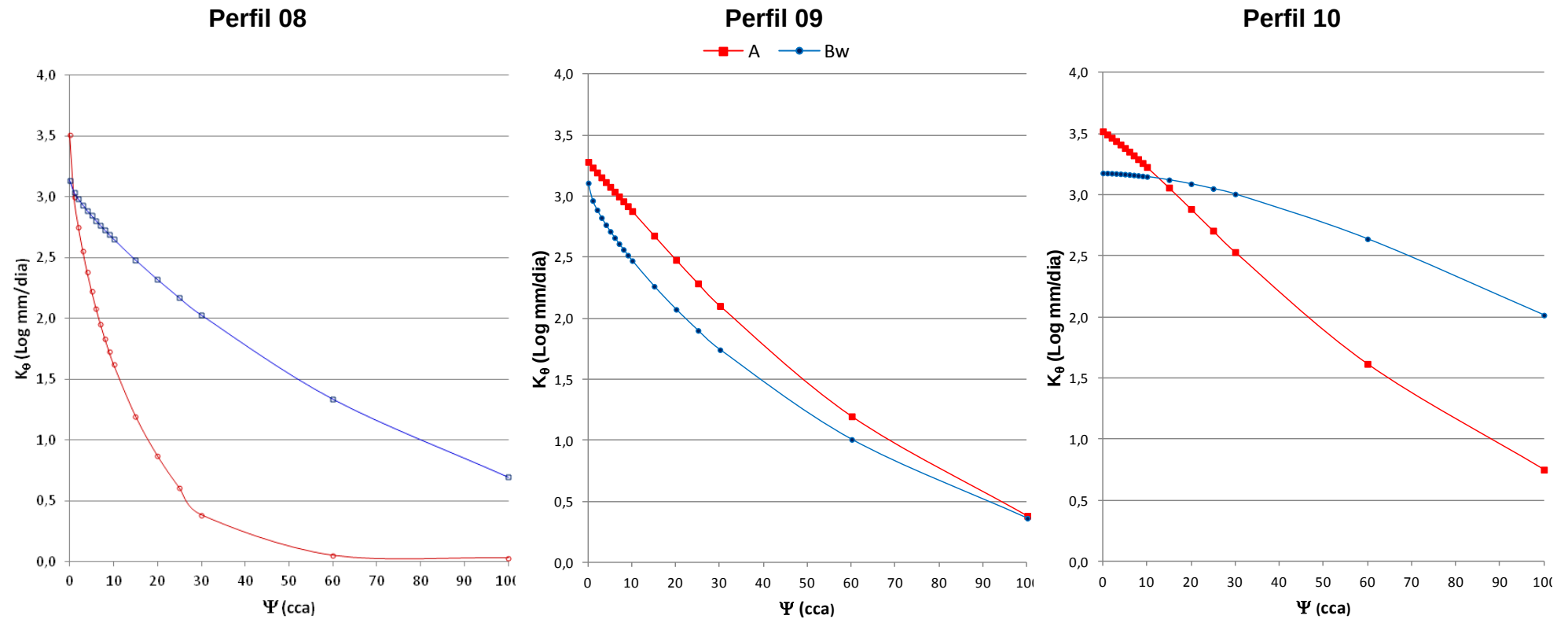
5.5.8 - Condutividade hidráulica não saturada (K_θ)

Com os dados da K_{sat} e parâmetros como umidade de saturação, umidade residual, curvas características de retenção de água dos solos (CCRAS), e outros parâmetros de ajuste, construíram-se curvas de K_θ (log mm/dia) em função dos potenciais mátricos do solo (ψ), (Figuras 3.38, 3.39 e 3.40), utilizando-se para isto o modelo matemático proposto por van Genuchten *et al.* (1991).

As curvas características de condutividade hidráulica não saturada (CCK_θ) tiveram comportamento semelhante às CCRAS, apresentando brusca inclinação quando da entrada de ar nos poros, após aplicação de tensões maiores que a retenção de água pelos poros envolvidos no processo. Esta similaridade entre as curvas está de acordo com Vereecken *et al.* (2010), que fizeram uma revisão sobre os modelos que estimam algumas propriedades hidráulicas do solo.

De um modo geral, ao comparar as diferentes curvas (CCRAS e CCK_θ) dos solos arenosos, identificou-se que os horizontes de textura mais grosseira (horizonte A) apresentaram menor valor de entrada de ar, menor zona capilar e decaimento mais acentuado da umidade com o aumento da tensão aplicada, isto é, a água drena mais rapidamente nestes horizontes, que atingem a umidade volumétrica residual num menor intervalo de tempo. Isto teve como consequência, os maiores valores iniciais de K_{sat} nestes horizontes, passando, após drenagem, para menores valores de K_θ (Figuras 3.38, 3.39 e 3.40).

Figura 3.38 - Curvas características da condutividade hidráulica não saturada dos horizontes A e Bw dos Latossolos Amarelos Distróficos perfis P.08, P.09 e P.10, em função dos potenciais mátricos



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.39 - Curvas características da condutividade hidráulica não saturada dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos perfis P.11 e P.12) em função dos potenciais mátricos

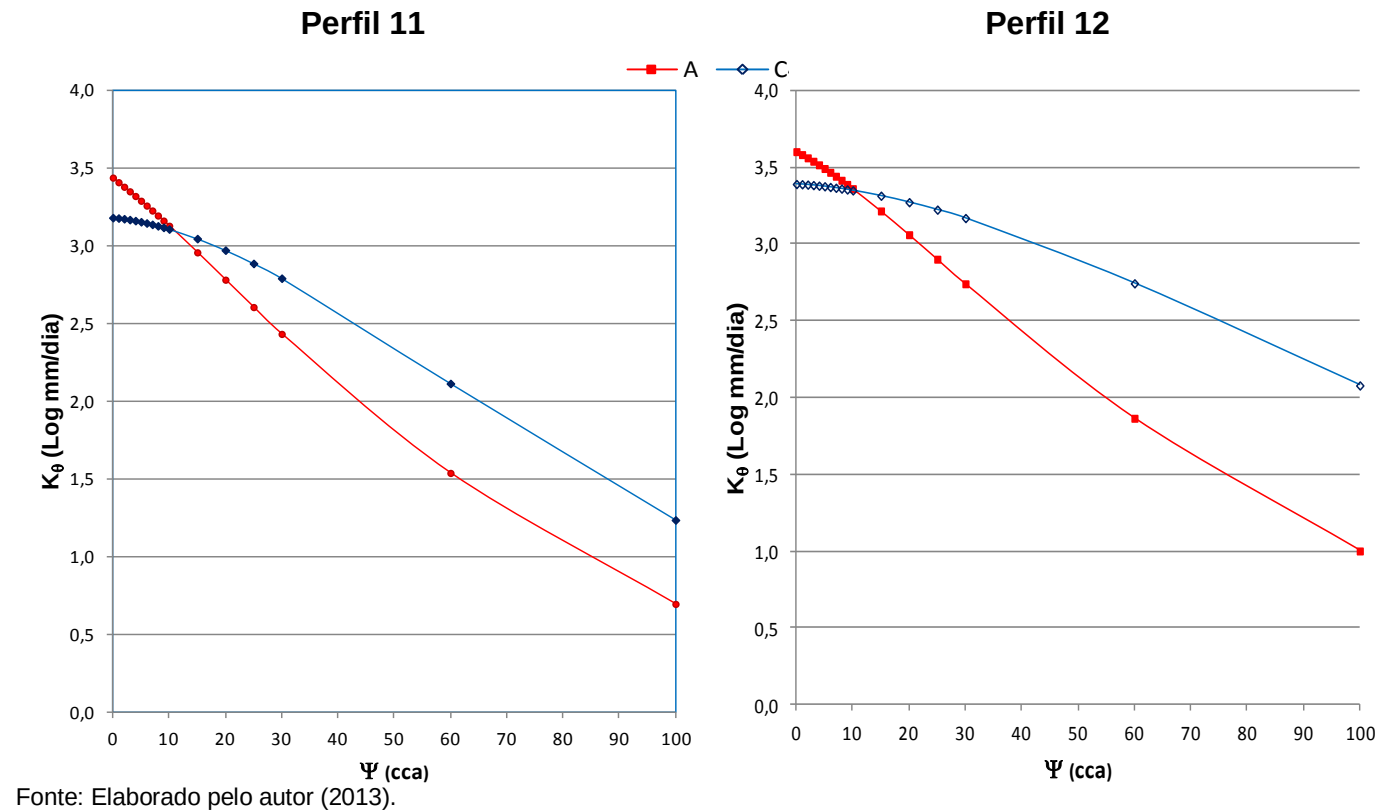


Figura 3.40 - Curvas características da condutividade hidráulica não saturada dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos perfis P.13, P.14 e P.15, em função dos potenciais mátricos

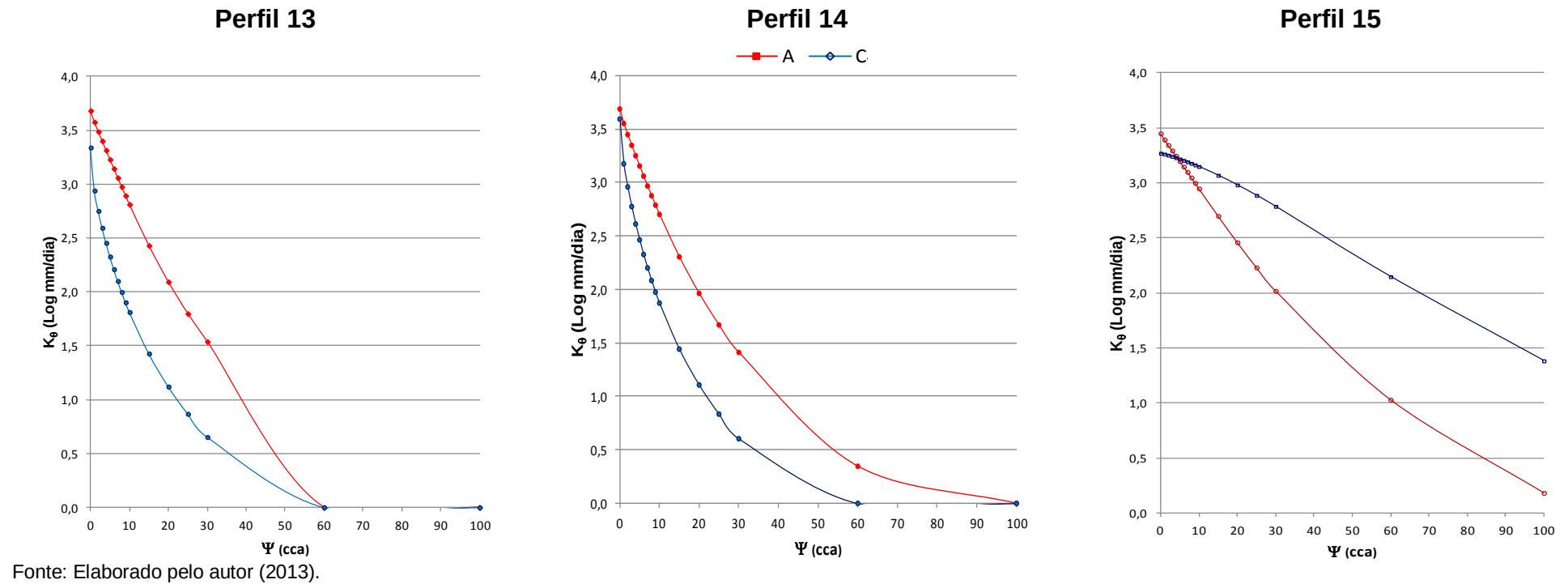
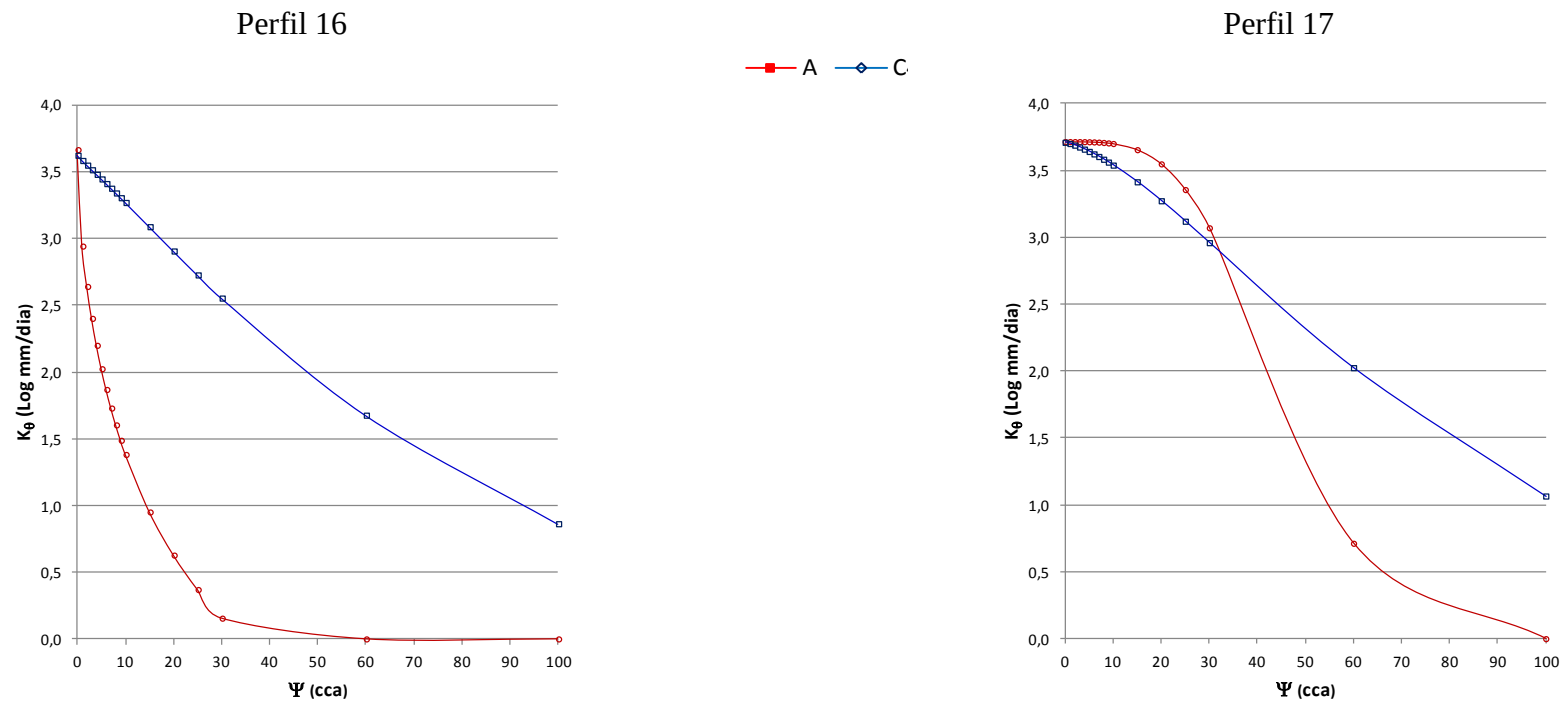


Figura 3.41 - Curvas características da condutividade hidráulica não saturada dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos perfis P.16 e P.17, em função dos potenciais mátricos



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Conforme observado por Ribeiro *et al.* (2007), os macroporos têm a característica de serem rapidamente esvaziados sob baixas tensões aplicadas, fazendo com que a condução de água pelo solo decresça também rapidamente.

Comportamento inverso foi observado nos horizontes que apresentaram maior quantidade de areia fina. Nestes, a água ficou retida nos poros com maior energia, fazendo com que se esvaziassem mais lentamente, resultando em decaimento mais suave (menos acentuado) da umidade, quando do aumento da tensão aplicada. Aliado a isto, estes solos também apresentaram maiores microporosidades, que podem ter contribuído para a redução da condutividade hidráulica, promovendo a diminuição da CCK_{θ} mais linearmente (em uma escala logarítmica) em função da baixa quantidade de entrada de ar nos poros com o aumento da tensão aplicada, conforme também verificado por Sakaguchi *et al.* (2005). Este fato evidencia o fenômeno de capilaridade, maior nestes horizontes, comprovando que ela é inversamente proporcional ao tamanho dos poros, como também observado por Dias (2012). Assim, os solos que possuem granulometria mais fina apresentaram maior zona capilar e com isso, maior entrada de ar, levando a maiores valores de K_{θ} .

O decaimento das curvas fica mais suave quanto mais fina for a textura do solo, em virtude da drenagem mais lenta, promovida pelos poros de menor diâmetro, presente neste tipo de solo. Desta forma, os solos com textura mais fina, atingem a umidade residual com valores tão mais altos quanto mais finas forem as frações granulométricas (DIAS, 2012).

Nos Latossolos, enquanto os poros ainda estavam praticamente preenchidos por água, isto é, na faixa úmida até 10 cca, a K_{θ} foi maior nos horizontes superficiais (Figura 3.38) por apresentarem mais macroporos (Figura 3.18) que os horizontes subsuperficiais. Neste caso, há uma faixa de umidade, contida nesses poros maiores, que conduz a água rapidamente, fazendo com que os valores de K_{θ} sejam maiores, no começo do processo de dessorção (RIBEIRO *et al.*, 2007). Com o aumento da tensão e consequente esvaziamento dos poros maiores, a K_{θ} dos horizontes A diminuiu, ficando abaixo dos valores dos horizontes Bw.

Exceção a este comportamento foi observado no perfil 09, no qual a curva da K_{θ} do horizonte A ficou num patamar acima ao da curva do Bw3, ao longo de toda tensão aplicada (Figura 3.38). Neste caso, as maiores quantidades de areia média e fina, aliadas às de silte e argila, no horizonte A (Tabela 3.3), conferindo-lhe maior mesoporosidade (Figura 3.18), devem ter resultado em maior retenção, fazendo com

que a água se movimentasse por capilaridade e, conseqüentemente, apresentasse maiores valores de K_0 no horizonte A. Além disso, o horizonte Bw possui maior quantidade de areia muito grossa (Tabela 3.3), o que contribuiu para sua menor K_0 , sob maiores tensões.

Com relação ao comportamento do horizonte Bw3 do perfil 09 (Figura 3.38), fato semelhante foi verificado por Gomes & Pereira (2009), que afirmaram que solos muito arenosos, com maior quantidade de macroporos, possibilitam elevada percolação, sobretudo sob condições de solo saturado ou próximo da saturação, contribuindo para o incremento da condutividade hidráulica.

Há pesquisas que apontam valores de tensão para dessorção em macroporos próximos aos desta pesquisa (10 cca), considerando macroporos como aqueles poros com diâmetro $> 300 \mu\text{m}$. Børgesen *et al.* (2006) e Weynants *et al.* (2009), estudando o efeito da estrutura do solo na CCK_0 , com valores de potenciais próximos à saturação, apontaram que a drenagem em macroporos ocorria para valores entre 4 e 6 cca. Dentro da mesma linha de estudo, Jarvis (2007) usou valores entre 6 e 10 cca como tensões limites para esvaziar macroporos, considerados por ele como poros com diâmetros entre 300 e 50 μm , conforme sugerido pela equação de Laplace-Young.

Na literatura ainda não há consenso para o exato valor do potencial mátrico a partir do qual ocorre a separação entre o regime que comanda o fluxo de água por gravidade (não capilar) e por capilaridade. Mohanty *et al.* (1997) por exemplo, usaram observações de campo para identificar as funções hidráulicas da macroporosidade no processo de fluxo de água em regime não capilar e concluíram que o fluxo sob ação da gravidade ocorre sob pressão $< 3 \text{ cca}$ (0 – 3 cca), e que para valores $> 3 \text{ cca}$, sendo o fluxo regido principalmente por capilaridade. Isto pode explicar o comportamento de algumas CCK_0 , que tiveram seus poros maiores esvaziados com tensões $< 5 \text{ cca}$, como visto nos perfis 08, 14, 15 e 16 (Figuras 3.38, 3.40 e 3.41, respectivamente).

Para Schaap & van Genuchten (2006) a contribuição dos macroporos na condutividade hidráulica de solos é mais significativa quando o solo está sob potenciais entre 0 (zero) e 4 cca, embora os efeitos da macroporosidade sejam ainda visíveis até potenciais em torno de 40 cm. Isto sugere que o efeito da macroporosidade na K_{sat} é mais evidente quando o solo estiver saturado ou próximo da saturação, e que, fora dessa faixa, na desaturação do solo, a condução da água

é dada em função da capilaridade, dependente cada vez mais do arranjo das partículas mais finas do solo, que podem promover a meso ou microporosidade.

Dentre as nove classes de tamanho de poros consideradas (Tabela 3.19), os resultados da distribuição de macroporos (diâmetro $> 300 \mu\text{m}$) nos perfis 13 e 14 dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos, explicam o comportamento diferente da drenagem interna desses solos com relação a K_θ , sendo os únicos perfis nos quais os valores da microporosidade dos horizontes subsuperficiais foram maiores que os dos superficiais (Figura 3.40), com 4,8% e 9,1% nos C4 e 3,7 e 6,6% nos horizontes A. Isto explica os menores valores de K_θ para os horizontes C4 desses solos. Este fato pode estar associado a maior presença de areia muito grossa nos C4 (Tabela 3.5).

Barbosa *et al.* (2004) observaram fato semelhante e concluíram que a presença de uma microporosidade, com poros maiores de $150 \mu\text{m}$, influenciou positivamente a infiltração da água no solo, aumentando a sua condutividade hidráulica nos potenciais 0 e -1 kPa (-10 cca), sendo menor para os potenciais -3 e -6 kPa (-30 e -60 cca, respectivamente).

Diversos autores destacaram a importância do diâmetro e da distribuição de poros por tamanho no estudo da retenção de água, especialmente em potenciais mais elevados, nos quais as forças capilares são mais atuantes (HILLEL, 1998; MAJOU *et al.*, 2008).

A contribuição da microporosidade na retenção de água, ao longo de toda faixa de tamanho de poros, pode elucidar o comportamento hídrico dos solos neste estudo. Assim, usando os dados da Tabela 3.20, procederam-se os cálculos para obtenção da distribuição dos tamanhos de poros dentro da faixa da microporosidade.

De um modo geral, houve uma tendência dos horizontes subsuperficiais em apresentarem maiores valores de microporos do que os superficiais (Figuras 3.42 a 3.45), conferindo aos primeiros uma maior retenção de água, ratificando as discussões anteriores sobre o comportamento das CCRAS (Figuras 3.22 a 3.25). Entretanto, não houve uma distribuição uniforme nos tamanhos dos microporos e essa diversidade pode ser resumida em três grandes grupos de poros: aqueles situados no limite superior da escala, representados por microporos com diâmetros entre 50 e $30 \mu\text{m}$; os com diâmetros entre 30 e $9 \mu\text{m}$; e aqueles situados no limite inferior, representados por microporos com diâmetros entre < 9 e $\leq 0,2 \mu\text{m}$.

Tabela 3.19 - Distribuição de poros (%) por tamanho nos horizontes de perfis de solos arenosos da localidade de Jusante, Glória-BA

Horizonte	Diâmetro dos Poros (µm)									Porosidade Total
	> 300	300 - 100	100 - 50	50 - 30	30 - 9	9 - 3	3 - 0,3	0,3 - 0,2	≤ 0,2	
	macroporos	mesoporos	microporos							
P.08 - Latossolo Amarelo Distrófico típico										
A	8,4	7,2	3,9	2,4	3,9	2,4	2,2	0,4	4,4	35,20
Bw3	1,2	4,1	4,9	2,9	6,3	5,8	1,4	0,2	7,3	34,10
P.09 - Latossolo Amarelo Distrófico típico										
A	1,6	6,4	6,8	4,3	4,8	2,6	1,4	0,06	4,7	32,66
Bw3	1,6	4,4	4,6	3,4	7,0	2,4	2,3	0,03	8,3	34,03
P.10 - Latossolo Amarelo Distrófico psamítico										
A	1,1	5,9	7,4	4,3	7,8	1,5	0,91	0,03	4,2	33,14
Bw	0,03	0,89	3,6	5,9	12,2	0,72	2,5	0,01	6,0	31,85
P.11 - Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico										
A	1,3	6,6	8,5	5,9	8,8	2,2	1,3	0,72	4,3	39,62
C5	0,21	2,4	7,3	8,2	11,3	1,5	1,2	0,01	4,9	37,02
P.12 - Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico										
A	0,91	5,3	7,4	5,1	7,5	0,31	2,0	0,38	2,8	31,70
C4	0,05	0,90	3,5	5,7	11,5	2,2	0,54	0,02	6,0	30,41
P.13 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico										
A	3,7	9,6	6,8	3,7	5,2	1,6	1,1	0,51	6,1	38,31
C4	4,8	7,5	5,3	3,4	5,6	3,7	3,0	0,68	5,9	39,88
P.14 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico										
A	6,6	11,3	6,4	3,3	4,5	1,6	1,2	0,31	3,1	38,31
C4	9,1	8,6	4,6	2,6	4,4	2,2	2,5	0,22	3,0	37,22
P.15 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico										
A	2,5	8,7	7,8	4,5	7,1	1,3	1,1	0,10	4,0	37,10
C4	0,28	2,6	6,0	6,4	11,1	1,1	3,2	0,03	4,6	35,31
P.16 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico										
A	9,5	6,5	3,5	2,1	4,2	1,9	2,7	0,67	5,0	36,07
C4	1,4	6,4	7,6	5,3	7,4	2,6	1,4	0,06	3,6	35,76
P.17 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico										
A	21,9	3,4	1,7	0,97	2,2	0,92	2,1	0,66	5,0	38,85
C4	0,66	5,2	8,3	5,0	7,3	0,23	1,8	0,02	2,8	31,31

Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Dos três grupos de microporos, os com diâmetros entre 30 e 9 µm são os que ocorrem com maior frequência, representando entre 19 e 45 % da microporosidade total dos solos, com média em torno de 34%, ou seja, mais de um terço dos microporos. Estes microporos retêm água na faixa de potencial entre 10 e 33 kPa, tensões comumente referenciadas como valores para retenção de umidade na capacidade de campo (KIEHL, 1979; LIBARDI, 2005).

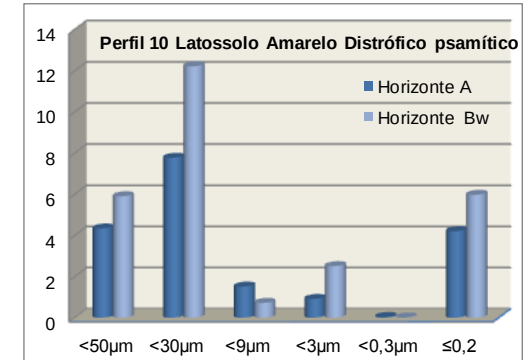
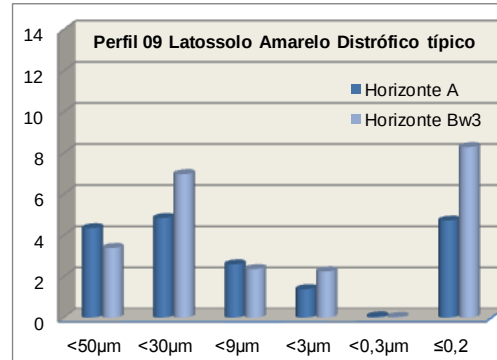
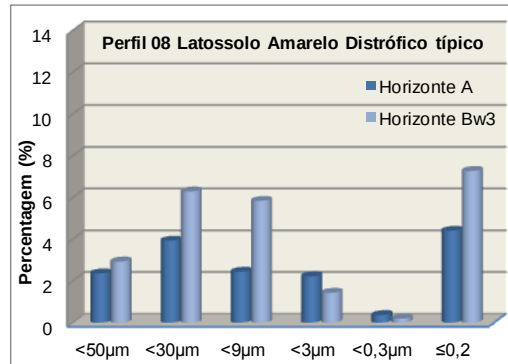
Portanto, apesar dos horizontes subsuperficiais possuírem maior microporosidade que os superficiais, uma parte da água retida nestes microporos (30 e 9 μm) está facilmente disponibilizada às plantas, por estar dentro da faixa da capacidade de campo.

Analisando a frequência dos microporos no seu limite superior, dentro da faixa entre 50 e 30 μm (que retêm água entre tensões de 6 a 10 kPa), chega-se à percentuais entre 8 e 30% da microporosidade total dos solos, com valor médio de 21%. Somando-se a frequência destes dois primeiros grupos de microporos, tem-se uma média de 55 % da microporosidade total. Assim, a maior parte da microporosidade desses solos fica com água retida nos poros com tensões muito baixas (de 6 à 33 kPa), dentro portanto da faixa úmida, podendo-se especular que as culturas implantadas nas áreas sob estes solos teriam menor estresse hídrico, em se tratando de solos arenosos, como estudados nesta pesquisa.

Por outro lado, a faixa dos microporos no seu limite inferior, terceiro grupo mais frequente (com média de 45 %) dentro da distribuição dos microporos por tamanho (Figuras 3.42 a 3.45), compreende poros de diâmetro entre $< 9 \leq 0,2 \mu\text{m}$, que retêm água sob fortes tensões (entre $100 \leq 1500 \text{ kPa}$). Os poros de diâmetros $\leq 0,2 \mu\text{m}$, algumas classificações de poros por tamanho denominam esta faixa como criptoporos (Gloaguen & Gonçalves, 2005; Ribeiro *et al.*, 2007), sendo aqueles poros nos quais a água pode permanecer retida com energia muito alta, liberando-a apenas para tensões maiores que 1500 kPa, ficando, portanto, indisponível para às culturas (KLEIN, 1998).

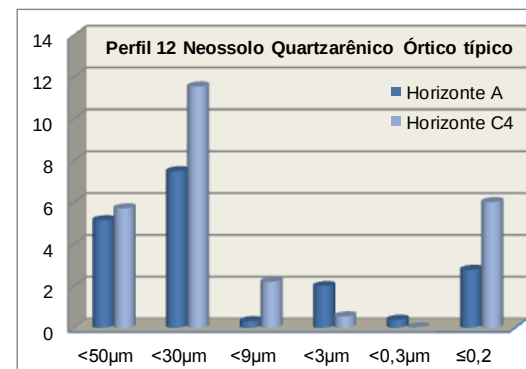
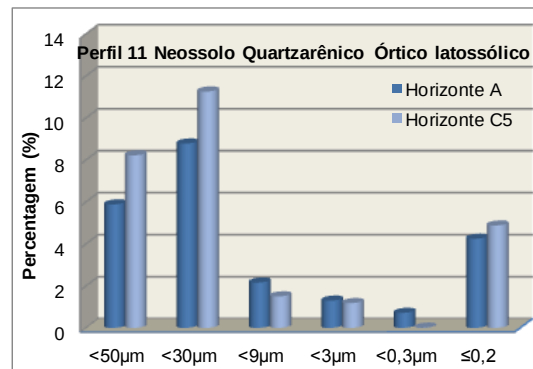
Neste estudo, a distribuição granulométrica dos solos sugere que os microporos não são formados apenas por agrupamento das partículas da fração areia (as mais finas), havendo também uma pequena, mas importante, quantidade das frações argila e silte, que, por serem consideradas frações mais finas, contribuem para a formação e comportamento hídrico dos criptoporos (KIEHL, 1979; ARRUDA *et al.*, 1987). Sendo assim, estas frações, dentro da microporosidade, seriam mais responsáveis pelo armazenamento da água nos poros, retendo-a sob maiores tensões (1500 kPa), comandando a umidade no ponto de murcha permanente.

Figura 3.42 - Distribuição dos tamanhos de poros dentro da microporosidade dos horizontes A e Bw dos Latossolos Amarelos Distróficos perfis P.08, P.09 e P.10 da localidade de Jusante, Glória-BA



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.43 - Distribuição dos tamanhos de poros dentro da microporosidade dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos perfis P.11 e P.12 da localidade de Jusante, Glória-BA



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 3.44 - Distribuição dos tamanhos de poros dentro da microporosidade dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos perfis P.13, P.14 e P.15 da localidade de Jusante, Glória-BA

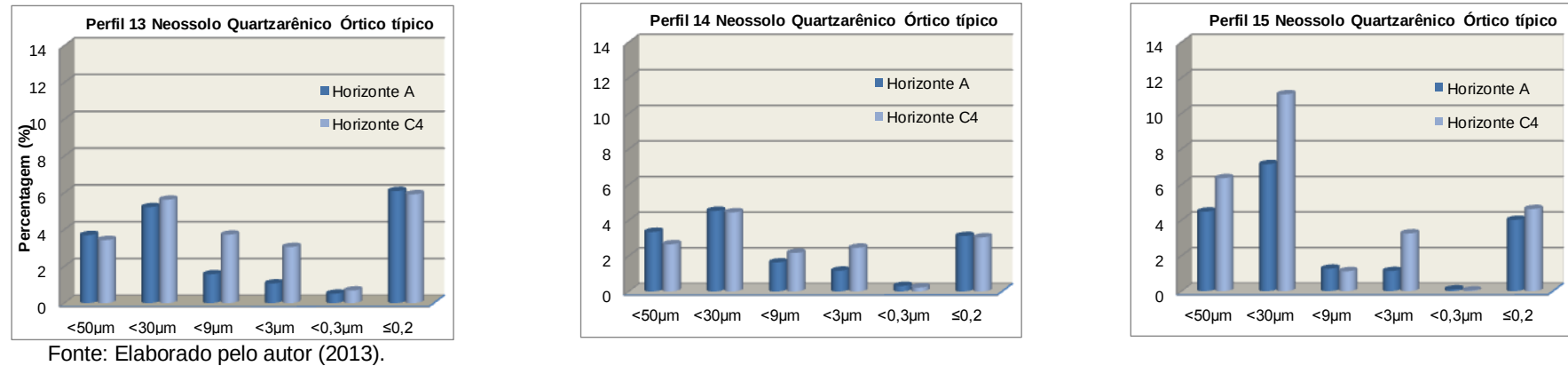
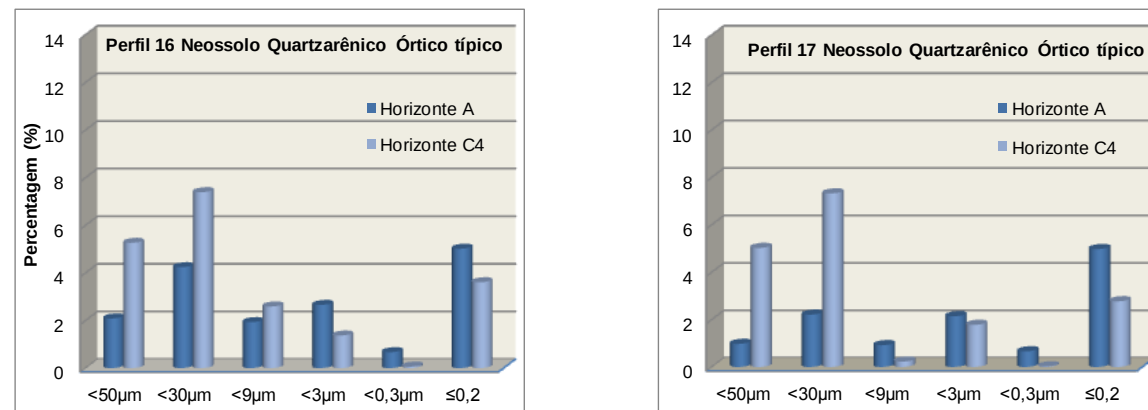


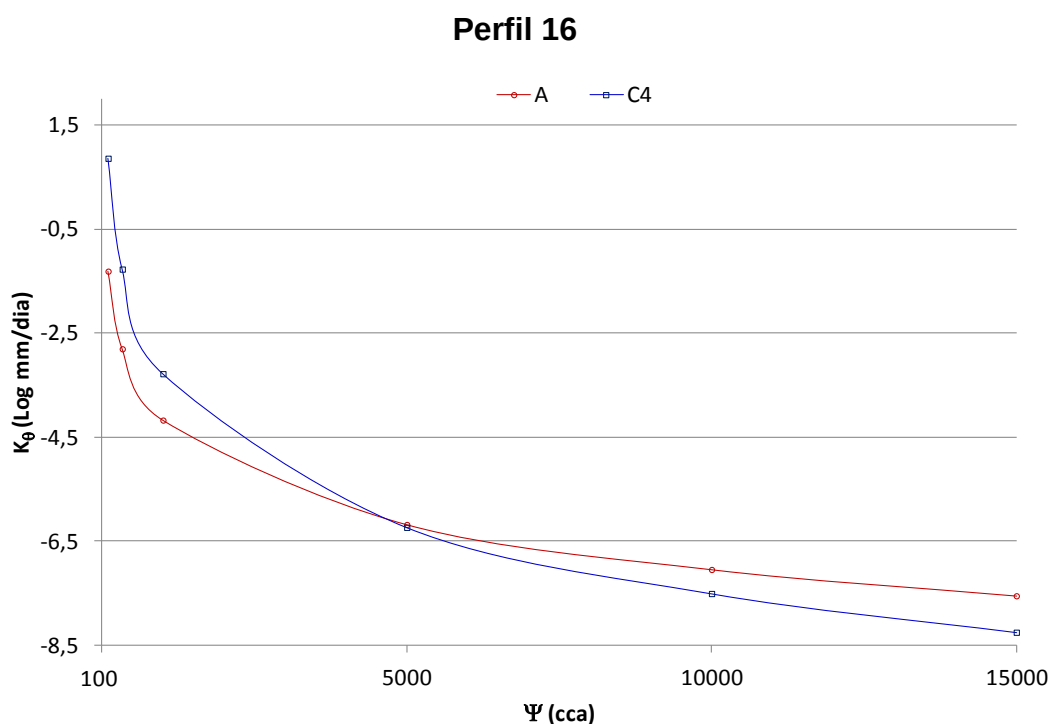
Figura 3.45 - Distribuição dos tamanhos de poros dentro da microporosidade dos horizontes A e C dos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos perfis P.16 e P.17 da localidade de Jusante, Glória-BA



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Contrariando esta lógica, o horizonte A do perfil 16, embora possua maior quantidade de criptoporos, com 5,0 %, contra apenas 3,2 % no C4 (Tabela 3.19), tem menores quantidades de frações finas no A que no horizonte C4. Isto sugere que, a alta retenção de água nestes criptoporos, a partir de -10 kPa (ver CCRAS, Figuras 3.24), não pode ser explicada apenas pela presença dessas frações finas no A. Entretanto, como já discutido anteriormente, o horizonte A apresenta um dos maiores teores de MO dentre os perfis estudados, com $18,3 \text{ g kg}^{-1}$, que deve ser a razão da maior retenção de água do horizonte A do perfil 16. Isto ratifica o comportamento diferenciado deste horizonte com relação, não apenas às curvas de K_{sat} e CCRAS, como já evidenciado anteriormente, mas também na movimentação da água em meio não saturado, a partir de -100 cca, como mostra a Figura 3.46 no estudo da K_0 .

Figura 3.46 - Curvas características da condutividade hidráulica não saturada dos horizontes A e C4 do Neossolo Quartzarênico Órtico típico (P.16), em função dos potenciais mátricos na faixa de 100 a 15000 cca



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

5.6 - Mineralogia das frações areia, silte e argila

A mineralogia de todos os solos foi bastante similar. Apesar de terem sido amostrados em locais diferentes, o material de origem é predominantemente o

mesmo, com rochas sedimentares areníticas, provenientes da mesma formação geológica, a bacia sedimentar Tucano-Jatobá.

A mineralogia da fração areia de todos os horizontes de todas as classes de solos arenosos estudados foi composta basicamente de minerais leves, dos quais o quartzo constituiu o mineral dominante (97%), Os 3% restantes são principalmente fragmentos de arenito e de rochas cristalina com quartzo, micas e feldspatos. Ocorrem poucos grãos esverdeados de turmalina e grãos de ilmenita arredondados, escuros e de brilho metálico.

De modo geral, o quartzo se apresentou, em todos os perfis de solos, forma de subangulosos a subarredondados, esfericidade moderada a alta, de acordo com a tabela de Krumbein & Sloss (1963), com coloração variando de incolor, e avermelhada ou, enfumaçada, como consequência da incrustação por óxidos de ferro, de brilho vítreo a resinoso (Anexo XIV).

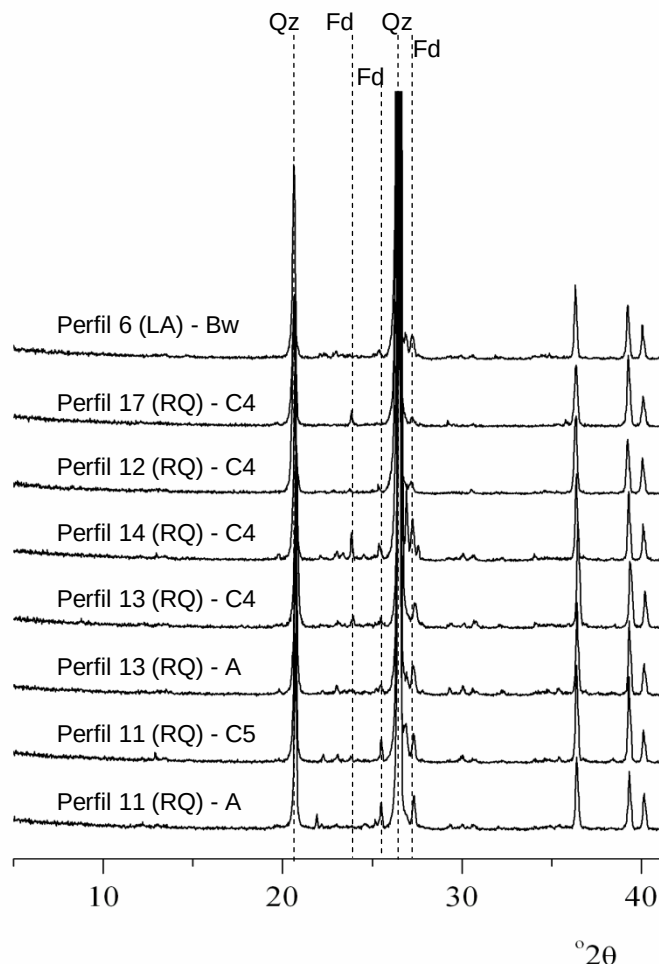
Na fração silte, as análises indicaram mineralogia caulinítica, com presença de quartzo com picos nos valores d de 0,334 e 0,42 nm e minerais do grupo dos feldspatos, identificados principalmente pelos picos estreitos com valor d entre 0,318 e 0,329 nm, Figura 3.47.

Na fração argila natural, a mineralogia também foi predominantemente caulinítica (picos de 0,714; 0,435 e 0,356 nm), mas com presença de goethita com picos com valores de 0,416 e 0,243 nm, e illita com pico entre os valores de 0,996 e 1,000 nm e quartzo (pico com valores 0,334 e 0,42 nm (Figura 3.48 e Tabela 3.20).

Apesar dos solos ocorrerem em locais diferentes, do mesmo material sedimentar pertencente bacia do Tucano, apresentaram resultados similares.

Como o material de origem é extremamente arenoso, tem quantidades representativas de quartzo na fração argila. Presença de feldspatos nas frações de areia, silte e argila foi descrita por Oliveira (2008) como fator preponderante na neoformação de caulinita em solos de região semiárida. Por outro lado, Espínola & Carvalho (1986) e Melo *et al.* (2001) relataram que a presença de quartzo nas frações grossas e mais finas dos solos leva a uma lenta liberação de sílica para a fase solúvel, que pode contribuir para formação de caulinita. Além disso, os baixos valores de ferro e titânio (Tabela 3.21) também são favoráveis à formação de caulinita (MURRAY & LYON, 1960).

Figura 3.47 - Difratomogramas de Raio X da fração natural da silte (pó não orientado). Horizonte do Bw do perfil - P.06 (Latossolo), horizonte C4 do P.17, P.12, P.14 e P.13 (Neossolo Quartzarênico), horizonte A do P.13 (Neossolo Quartzarênico) e horizonte C5 e A do P.11 (Neossolo Quartzarênico). Radiação CuK α

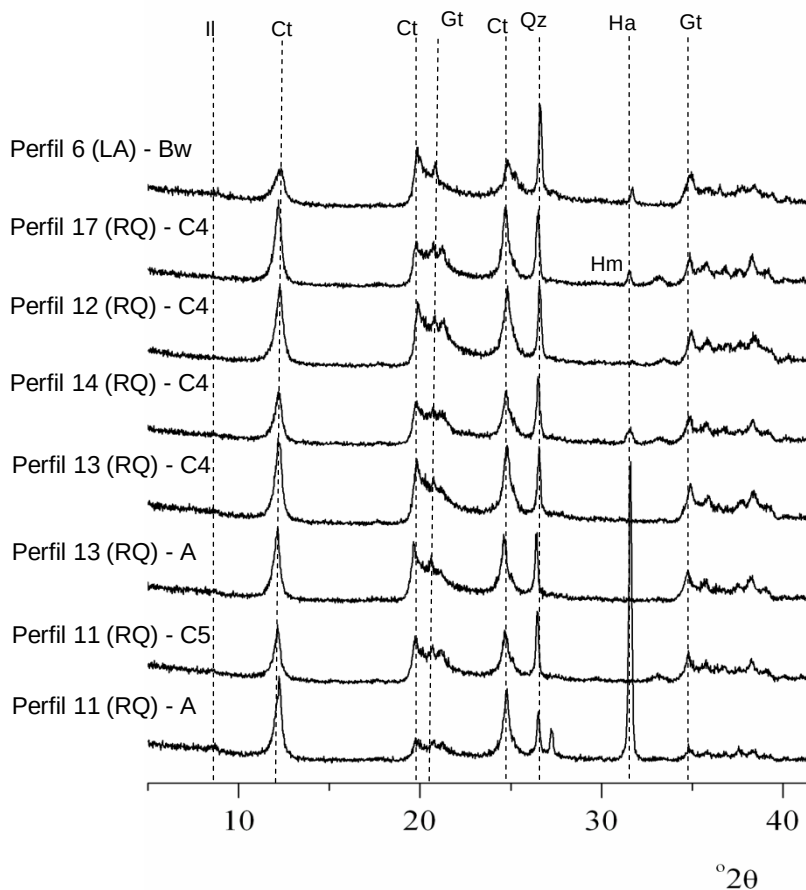


Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Para a neoformação de caulinita em ambiente semiárido, é preciso a presença de minerais primários de fácil intemperização, a exemplo do que foi relatado por Souza (2009), que descreveram a transformação direta de feldspato em caulinita.

A hematita, assim como a goethita, está entre os óxidos de ferro dos solos e sedimentos mais comuns (FISCHER & SCHWERTMANN, 1975). No difratograma da fração argila natural, ambos minerais foram identificados nos DRX em todos os horizontes dos solos, por meio dos picos principais a 0,416 e 0,243 nm para goethita e 0,357 e 0,251 nm para hematita (Figura 3.48). No entanto, foi no horizonte C5 do P.17, que a presença da hematita foi mais marcante, com pico de 0,269 nm, que é responsável pela cor avermelhada deste perfil (P.17).

Figura 3.48 - Difratomogramas de Raio X da fração natural da argila (pó não orientado). Horizonte do Bw do perfil - P.06 (Latossolo), horizonte C4 do P.17, P.12, P.14 e P.13 (Neossolo Quartzarênico), horizonte A do P.13. Radiação CuK α



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Tabela 3.20 - Composição mineralógica do silte e da argila dos horizontes selecionados dos solos arenosos do Jusante, Glória – BA

Perfil	Horizonte	Composição mineralógica da fração	
		Silte	Argila
P06	Bw3	Qz , Fd	Il, Ct, Qz, Fd, Hm,Gt
P11	A	Qz , Fd	Il, Ct, Qz, Fd, Hm, Gt
	C5	Qz , Fd	Il, Ct, Qz, Fd, Hm, Gt
P.12	A	Qz , Fd	Il, Ct, Qz, Fd, Hm, Gt
P.13	A		
	C4	Qz , Fd	Il, Ct, Qz, Fd, Hm, Gt
P17	C4	Qz , Fd	Il, Ct, Qz, Fd, Hm, Gt

Il = ilita; Ct = caolinita; Gt = goethita; Qz = quartzo; Fd = Feldspato; Hm = Hematita.

Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

A goethita é responsável pela cor amarelada dos solos. Em muitos solos avermelhados, goethita é associada à hematita que é o segundo óxido de ferro mais abundante nos solos. Hematita colore os solos de vermelho e tem um grande efeito pigmentante mesmo em baixa concentração, e este efeito é tanto maior quanto mais finamente estiver dispersa (FISCHER & SCHWERTMANN, 1975).

Nota-se também a presença de picos de ilita de baixa resolução na argila natural, nos dois horizontes de todos os perfis estudados, formada inicialmente pelo intemperismo de feldspatos, com posterior precipitação em solução (FANNING *et al.*, 1989).

5.7 - Grau de cristalinidade

Todos os solos apresentaram baixos valores de ferro, alumínio e silício extraídos por DCB ditionito-citrato-bicarbonato (Fed, Sid e Ald) e com oxalato de amônio (Feo, Sio e Alo), Tabela 3.21.

Os teores de ferro extraídos por DCB variaram entre 0,54 e 1,81 g kg⁻¹ (Tabela 3.21). São valores baixos, relacionados à pobreza de minerais ferro-magnesianos no material de origem destes solos e provavelmente, à perdas (vertical e lateral) ocorridas durante a gênese dos solos.

Resende (1989) comentou que é muito característico de solos desenvolvidos de Depósitos Cenozóicos indiscriminados no Brasil, como Grupo Barreiras e afins, evidências de pré-intemperismo acentuado antes de sua deposição, a natureza predominantemente caulinítica e baixos teores de Fe.

A análise química total semi-quantitativa os solos mostrou baixos teores de diversos elementos (Tabela 3.22), como reflexo da pobreza química dos sedimentos.

Os Latossolos apresentaram maiores valores de Fed, que os Neossolos Quartzarênicos, com aumento do horizonte A para o B e/ou C, de forma bastante semelhante nos solos estudados.

Os teores de ferro extraídos com oxalato variaram de 0,07 e 0,23 g kg⁻¹ (Tabela 3.21). Os maiores valores de Feo foram observados nos Neossolos Quartzarênicos, apresentando ainda, a mesma tendência do Fed em subsuperfície.

Os valores da relação Feo/Fed nos solos são elevados, apresentado um valor próximos a 0,50 g kg⁻¹, em todos os horizontes dos solos estudados. Diversos autores destacaram que relação Feo/Fed > 0,05 sugere grande proporção de ferro não cristalino ou amorfo, enquanto relação Feo/Fed < 0,05 evidencia o predomínio de ferro cristalino (COELHO & VIDAL-TORRADO, 2003; SCHWERTMANN &

KAMPF 1983). Assim, grande parte do ferro presente em todos os solos estudados possui baixa cristalinidade.

Mendes (2012) verificou em Neossolos Quartzarênicos e Latossolos de sedimentos areníticos da Bacia de Jatobá em Pernambuco que a relação de Feo/Fed apresentou valores de 0,19 a 0,62 e de 0,19 a 0,24.

Os valores de alumínio extraível por DCB foram maiores nos Neossolos Quartzarênicos, acompanhando a mesma tendência dos valores de Feo.

Os valores da relação Alo/Ald encontrados foram altos em todos os solos, acompanhando a mesma tendência dos valores da Feo/Fed. Esse resultado mostra que uma parte do alumínio encontra-se na fração não cristalina dos solos.

Os valores de silício nas duas extrações (Sid e Sio) foram baixos mas aumentaram no horizonte subsuperficial. Na extração com DCB, os valores foram um pouco maiores do que com oxalato. No entanto, a relação Sio/Sid não apresentou variação nem entre os perfis nem em profundidade, tendo um valor de $0,50 \text{ g kg}^{-1}$.

Foi verificado em exame com lupa (anexo XIV) e micromorfologia (vai ser visto mais adiante) a presença de películas ou incrustações de ferro recobrando os grãos de quartzo. Embora não ocorra em grande quantidade, considerando a pobreza do material de origem, pode ter contribuído para os teores de ferro detectados.

5.8 – Micromorfologia dos solos

Nas análises das lâminas verificou-se que apesar da aparente similaridade na microestrutura observada entre as 12 lâminas (Anexo XIII), observa-se que os perfis P.08, P.09, P.10, P.11 e P.12 apresentam grãos com revestimentos argilosos, como reflexo do caráter latossólico, o que confere por sua vez uma menor proporção de poros maiores observados em microscópio (>100 micrometros) e, conseqüentemente, melhor arranjo (compacidade) e maior retenção de água.

Em lâminas, os poros de empacotamento simples (Latosolos - LA) ou intergranulares (Neossolos Quartzarênicos - RQ) parecem mostrar maiores valores de espaço poroso nos RQ, em relação aos LA, mas com pequenas diferenças.

Tabela 3.21 - Óxidos livres extraídos com ditionito-citrato-bicarbonato (SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3) e formas amorfas extraídas com oxalato ácido de amônio (SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3) na TFSA de alguns horizontes de solos arenosos

Horizonte	Argila gkg ⁻¹	Carbono gkg ⁻¹	Ditionito citrato bicarbonato			Oxalato ácido de amônio			Relações		
			Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe _{ox}	Al _{ox}	Si _{ox}
			-----g.kg ⁻¹ -----						Fe _d	Al _d	Si _d
P.08 - Latossolo Amarelo Distrófico típico											
A	50	1,20	0,68	0,04	0,17	0,34	0,02	0,08	0,50	0,50	0,04
Bw3	130	0,20	1,40	0,09	0,35	0,70	0,04	0,17	0,50	0,59	0,09
P.09 - Latossolo Amarelo Distrófico psamítico											
Bw	121	0,80	0,68	0,04	0,17	0,34	0,02	0,08	0,50	0,50	0,50
P.10 - Latossolo Amarelo Distrófico psamítico											
A	70	1,60	0,62	0,04	0,15	0,31	0,02	0,08	0,50	0,50	0,04
Bw	110	0,10	1,10	0,07	0,28	0,55	0,03	0,14	0,50	0,50	0,07
P.11 - Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico											
A	60	5,8	1,23	0,08	0,31	0,61	0,04	0,15	0,50	0,50	0,49
C5	100	0,7	1,81	0,11	0,45	0,91	0,06	0,23	0,50	0,50	0,50
P.12 - Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico.											
C4	100	0,80	0,65	0,04	0,16	0,33	0,02	0,08	0,50	0,50	0,49
P.13 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico											
C4	100	0,20	0,78	0,05	0,19	0,39	0,02	0,10	0,50	0,50	0,49
P.14 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico											
C4	80	0,70	1,41	0,09	0,35	0,71	0,04	0,18	0,50	0,50	0,50
P.15 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico											
A	50	3,21	0,75	0,05	0,19	0,37	0,02	0,09	0,50	0,50	0,50
C4	90	0,30	1,32	0,08	0,33	0,66	0,04	0,16	0,50	0,50	0,50
P.16 Neossolo Quartzarênico Órtico típico											
C4	50	1,40	1,08	0,07	0,27	0,54	0,03	0,13	0,50	0,50	0,51
P.17 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico											
C4	60	0,60	0,72	0,04	0,18	0,36	0,02	0,09	0,50	0,50	0,49

Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Tabela 3.22 - Óxidos dos macroelementos extraídos de amostras de TFSA de alguns horizontes de solos arenosos

Horizonte	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	K ₂ O	CaO	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
%									
Bw3	0,1	P.08 - Latossolo Amarelo Distrófico típico							
		10,2	77,2	0,1	0,1	1,1	0,1	5,8	1,2
Bw3	0,1	P.09 - Latossolo Amarelo Distrófico típico							
		6,1	86,4	tr	tr	1,5	tr	2,5	0,8
A	0,1	P.10 - Latossolo Amarelo Distrófico típico							
		3,8	89,0	0,1	tr	0,5	0,1	3,0	0,7
Bw	0,1	7,1	84,5	0,1	0,1	0,7	tr	4,0	0,9
A	0,1	P.11 – Neossolo Quartzarênico Órtico Latossólico							
		3,9	88,2	0,1	0,1	0,7	0,1	3,3	0,6
C5	0,1	5,7	83,4	0,1	0,7	0,7	0,4	4,3	0,8
C4	0,1	P.12 – Neossolo Quartzarênico Órtico típico							
		6,8	84,1	0,1	tr	0,4	tr	3,5	0,8
C4	0,1	P.13 – Neossolo Quartzarênico Órtico típico							
		6,5	84,1	tr	tr	0,9	0,1	3,3	0,9
C4		P.14 – Neossolo Quartzarênico Órtico típico							
		3,3	87,7	0,1	0,1	0,6	0,1	3,3	0,5
A	tr	P.15 – Neossolo Quartzarênico Órtico típico							
		3,3	90,4	0,1	0,1	0,5	0,1	2,8	0,5
C4	tr	6,8	84,9	0,1	tr	0,7	tr	4,0	1,0
A	-	P.16 – Neossolo Quartzarênico Órtico típico							
		2,3	90,5	0,1	0,1	0,1	0,1	3,2	0,3
C4	0,2	4,6	88,3	0,1	0,1	0,2	tr	4,1	1,5
C4	tr	P.17 – Neossolo Quartzarênico Órtico típico							
		3,4	89,0	0,1	tr	0,3	0,1	3,1	3,1

Observação: tr = traço. Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

Como não foi possível verificar a porosidade total em lâmina, pelo limite da resolução não permitir distinguir poros menores que 30 micrometros, não se pode concluir com certeza sobre a relevância disso no processo de retenção hídrica.

Nas superfícies revestidas com argilas ou nas zonas plásmicas localizadas no espaço intergranular, é possível perceber uma presença de superfícies rugosas em maiores aumentos, que devem refletir em aumento dos poros menores nos Latossolos.

Parece evidente que tais diferenças, embora sutis e revelando a mesmas microestrutura básica, fracamente desenvolvida, devem repercutir na retenção hídrica. Além disso, os Latossolos, e mesmo os Neossolos Quartzarênicos (nos horizontes C), mostram domínios de concentração de plasma argiloso, pobre em MO, em zonas preferenciais, representando potencial incremento na retenção hídrica nestes solos arenosos.

Na impossibilidade de estudar todos os horizontes pedogenéticos pela micromorfologia, é possível aventar a hipótese de que tais domínios argilosos sejam abundantes, mesmo nos Neossolos Quartzarênicos, afetando a retenção hídrica.

Por fim, os grãos minerais quartzosos em todas as lâminas mostram uma preponderância de areias médias até finas em todos os solos, sendo em geral arredondadas ou subarredondadas, mas nota-se acentuada redução das areias (areia média+ areia fina) e aumento proporcional de argilas nos Latossolos, enquanto os Neossolos Quartzarênicos possuem fraco incremento de argila da A para C, além e teores aparentes de areia média+ areia fina maiores e menos diferenciados entre horizontes. Isso comprova o origem geogênica das areias, e uma tendência ao um arranjo natural, herdado da natureza sedimentológica dos substratos. Postula-se que o arranjo observado entre as areias médias e finas, combinado a presença de quantidades de silte + argila em proporções adequadas, e fraca contribuição de areia grossa, explique a capacidade de retenção diferenciada destes solos arenosos, onde a superfície específica torna-se relativamente alta, especialmente nos solos Latossolos, de textura arenosa a média. Estes resultados parecem corroborar Costa & Abrahão (1996) que postulam que a compacidade de solos arenosos é maior em horizontes profundos, onde aumentam os teores de argila, e as areias são pouco selecionadas. Conforme estes autores, a micromorfologia é a melhor ferramenta para detecção dos fenômenos de ordem física, que podem explicar o comportamento hídrico de solos arenosos.

A descrição das lâminas delgadas de cada horizonte superficial e subsuperficial dos solos arenosos da localidade de Jusante em Glória-BA, As lâminas micromorfológicas foram similares em suas características por classe de solo (Latosolo Amarelo e Neossolos Quartzarênicos). Foram descritas apenas duas lâminas representativas de um horizonte superficial e um subsuperficial de Neossolo Quartzarêncio Órtico latossólico (P.11) e Latossolo Amarelo Distrófico psamítico (P.06) seguindo os critérios proposto por Bullock *et al.* (1985). As principais características micropedológicas de cada horizonte estudado dos solos estão no Anexo XII.

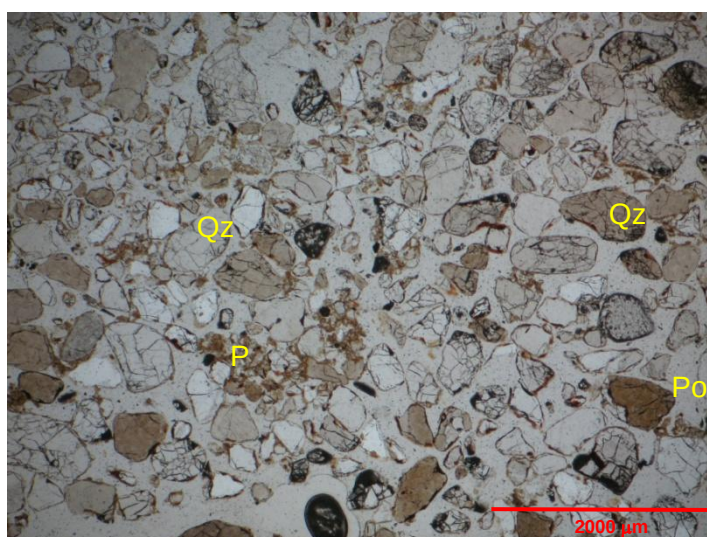
Todas as lâminas, tanto nos Latossolos como nos Neossolos Quartzarênicos, foram semelhantes, principalmente os horizontes superficiais. A presença de esqueleto basicamente constituído por grãos de quartzo, mal selecionados, de tamanho variado, com formato do tipo subangulares a subarredondados e alguns arredondados, podendo, as vezes, ocorrer um revestimento parcial por uma película delgada de coloração amarelo-avermelhada.

Nos Neossolos Quartzarênicos, a estrutura básica dos horizontes superficiais e subsuperficiais é do tipo grãos interligados, grãos com películas e micromassa

xantizada. Na lâmina vista à luz natural, o plasma apresenta uma coloração bruno-amarelada (Figura 3.49 e 3.50), com um percentual médio de plasma de aproximadamente 7% do fundo matricial no horizonte superficial e 9% no subsuperficial (Anexo XIII).

Essa massa plasmática tem composição mineral, apresentando uma cor bruno-amarelo-escuro, isotrópico e descontínua, em redor dos grãos de quartzo. A porosidade é formada pelo arranjo dos grãos que se tocam ou são unidos por película do plasma formando poros ou vazios. Este tipo de porosidade é conhecido como empilhamento simples, ocupando em média cerca de 21% no horizonte superficial e 17% no subsuperficial.

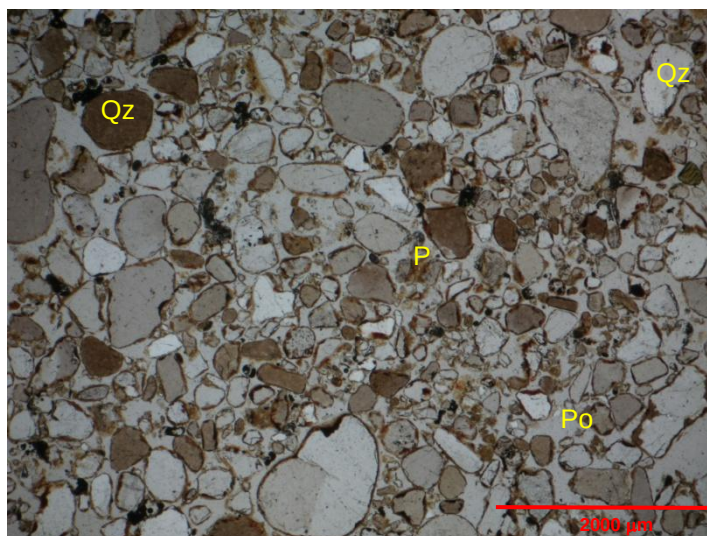
Figura 3.49 - Fotomicrografia, à luz normal, representativa do horizonte superficial do Neossolo Quartzarênico (P.11). Quartzo (Qz), plasma (P) e poro (Po)



Fonte: Acervo do autor (2013).

A fração grosseira é constituída essencialmente pelo quartzo, de tamanho variado, ocupa em média cerca de 72% no horizonte superficial e 73% no subsuperficial. Não foi observado diferença expressiva na forma, tamanho e cor em relação aos demais. Os Neossolos Quartzarênicos possuem configuração nos dois horizontes dos perfis que se enquadra perfeitamente como trama Quitônica (Anexo XII e XIII). Outras pedofeições das lâminas micromorfológicas dos solos estudados podem ser vistas nos anexos XII e XIII.

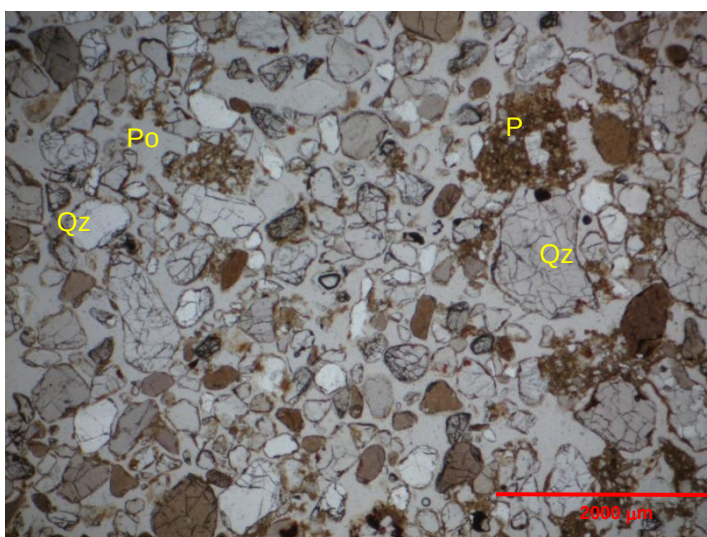
Figura 3.50 - Fotomicrografia, à luz normal, representativa do horizonte subsuperficial C4 do Neossolo Quartzarênico (P.11). Quartzo (Qz), plasma (P) e poro (Po)



Fonte: Acervo do autor (2013).

Nos Latossolos Amarelos a estrutura nos dois horizontes descritos (superficial e subsuperficial) é do tipo grãos interligados, grãos com películas e micromassa xantizada (Figura 3.51).

Figura 3.51 - Fotomicrografia, à luz normal, representativa do horizonte superficial do Latossolo Amarelo Distrófico (P.10). Quartzo (Qz), plasma (P) e poro (Po).



Fonte: Acervo do autor (2013).

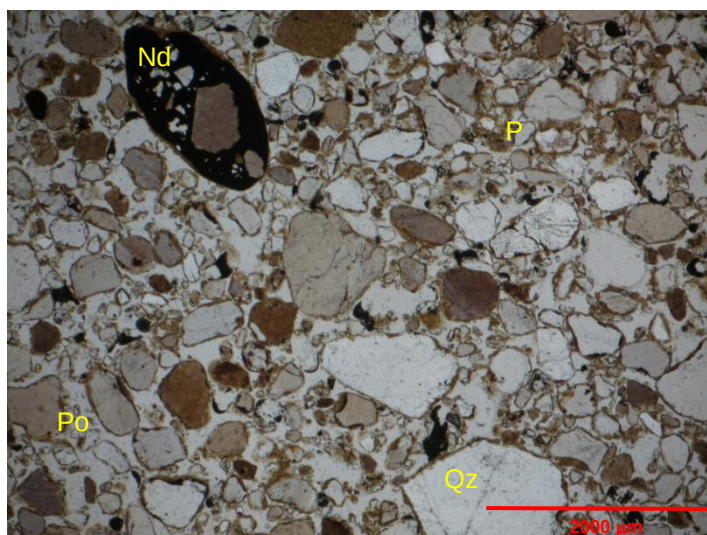
Estes solos apresentam uma organização dos componentes matriciais caracterizada por conter maior quantidade de plasma (8% no horizonte superficial e 17% no subsuperficial), do que os Neossolos Quartzarênicos. No geral, o plasma

apresenta predominantemente uma coloração bruno-amarelada, distribuída na forma de película de revestimentos das partículas das frações grosseiras e como pequenos agregados granulares preenchendo parcialmente os espaços intersticiais (Figura 3.51).

Este tipo de organização estrutural, a trama quitônica-eunálica, ocorre no horizonte superficial dos Latossolos, conforme Stoop & Jongerius (1975). O horizonte subsuperficial apresentou maior teor de plasma, distribuído diferentemente na lâmina, apresentando com isso a trama do tipo Quitônica-gefúrica-eunálica.

A estrutura básica dos horizontes superficiais e subsuperficiais é do tipo Grãos interligados, grãos com películas e micromassa xantizada (Anexo XIII).

Figura 3.52 - Fotomicrografia, à luz normal, representativa do horizonte subsuperficial do Latossolo Amarelo (P.10), Quartzo (Qz), plasma (P) e poro (Po) e nódulo (Nd)



Fonte: Acervo do autor (2013).

A fração grosseira de tamanho variado ocupa em média cerca de 72% no horizonte superficial e 73% no subsuperficial. Possui porosidade no horizonte superficial com cerca de 25 % e no horizonte subsuperficial com 16%, sendo os poros do tipo empilhamento simples. A porosidade, semelhante ao Neossolos Quartzarênicos, é formada pelo arranjo dos grãos que se tocam ou são unidos por película do plasma, formando os poros ou vazios.

Foi observada a presença de recobrimento dos grãos de quartzo e concreções ferruginosas, aumentando a frequência de ocorrência nos horizontes subsuperficiais dos Neossolos Quartzarênicos e principalmente nos Latossolos.

6 - CONCLUSÕES

Maiores quantidades das frações de areia média e finas dos Latossolos e Neossolos Quartzarênicos da Bacia do Tucano na Bahia, nortearam o comportamento físico-hídrico desses solos, sendo estas frações responsáveis pelas maiores retenções de água dos solos;

O arranjo das partículas finas (silte, argila, areia fina e fina) proporcionaram uma diversidade de tamanho e melhor distribuição de poros, sendo estas responsáveis pela maior proporção de microporos nos solos, possibilitando suas maiores retenções de água;

As curvas de retenção de água refletem as características físico-hídricas dos Latossolos e Neossolos Quartzarênicos, demonstrando a maior capacidade de armazenamento de água desses solos, restando a maior parte na faixa disponível às plantas.

Os Latossolos e Neossolos Quartzarênicos apresentaram altas velocidades de infiltração em todos os ensaios realizados, principalmente os Neossolos.

O Latossolo (P.09) apresentou a menor taxa de infiltração básica, diferindo completamente dos Neossolos Quartzarênicos (P.17 e P.13), devido ao maior percentuais de partículas finas.

A mineralogia da fração grosseira dos solos arenosos do estudo é constituída predominantemente pelo quartzo. A fração silte é formada pela illita, caulinita, quartzo e goetita, enquanto na fração argila a caulinita é o mineral predominante, tendo ainda a presença de quartzo, feldspato, goetita e hematita.

Os teores de ferro obtidos após extraído com ditionito-citrato-bicarbonato e oxalato ácido de amônio foram baixos em todos os perfis. A relação Feo/Fed mostrou tendência da maior presença de formas de ferro de baixa cristalinidade, tanto nos Neossolos Quartzarênicos quanto nos Latossolos.

Os atributos micromorfológicos comprovaram a heterogeneidade da distribuição dos poros, mostrando uma porosidade do tipo empilhamento de grãos, com grande diversidade nos seus espaços porosos.

7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

É sugerido que na análise granulométrica dos solos arenosos (Neossolos Quartzarênicos) sejam fracionadas as partículas de areia em: areia grossa, areia média e areia fina. Isso possibilitará melhor determinação dos parâmetros físico-hídricos, com o conhecimento do comportamento prévio destas frações, importante para o adequado manejo do solo e da água.

Com base neste estudo, percebe-se a importância do conhecimento sobre a característica do solo relativo à granulometria, especificamente às frações areia fina e muito fina. Devido à influência destas frações no comportamento físico-hídrico e no manejo do solo, é sugerido que sejam criados percentuais ou faixas de ocorrência destas frações. Estes percentuais serão utilizados como suporte para separação em nível de família dos Neossolos Quartzarênicos no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, W. A. P.; COSTA, J. W. V.; MELLO, J. W. V.; NEVES, J. C. L. Distribuição de frequência de tamanho da fração areia e compactidade relativa de solos desenvolvidos de sedimentos do grupo geológico Barreiras. **R. Bras. Ci. Solo**, n. 22. p. 1 - 9, 1998.

ANGELOTTI NETTO, A. **Estimativa da Retenção de Água no Solo a partir do Uso de Equipamentos Não Convencionais, Redes Neurais Artificiais e Funções de Pedotransferência**. 2007. 176 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2007.

ALSHIBLI, K. A. & ASALEH, H. I. Characterizing surface roughness and shape of sands using digital microscopy. **J. Comput. Civil Eng.**, v. 18. p. 36 - 45, 2004.

ALVES, SOBRINHO, T. **Desenvolvimento de um infiltrômetro de aspersão portátil**. Viçosa, MG. 1997, 85 p. (Tese de doutorado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Viçosa, 1997).

AMARAL, F.C. S. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de terras para irrigação: enfoque na região semiárida**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 164 p.

ARAÚJO FILHO, J. C. **Infiltração e disponibilidade hídrica em Cambissolos do Baixo de Irecê – Bahia**. Recife, PE. 1992. 224 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. 1992.

ARAÚJO FILHO, J. C.; BURGOS, N.; LOPES, O. F.; SILVA, F. H. B. B. da; MEDEIROS, L. A. R.; MELO FILHO, H. R. R. de; PARAHYBA, R. B. V. da; SANTOS, J. C. P. dos.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. B. R. e.; LEITE, A. P.; SOUZA NETO; N. C.; SILVA, A. B.; LUZ, L. R. Q. da.; LIMA, P. C. de. & REIS. R. M. G. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do solos do Estado de Pernambuco**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 378 p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa, 11). Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br>

ARAÚJO FILHO, J. C.; SANTOS, J. C.; LUZ, L. R. Q. P. **Avaliação Detalhada do Potencial de Terras para irrigação nas Áreas de Reassentamento de Colonos do Projeto Jusante, Glória, BA**. Dados eletrônicos - Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. 261 p.

ARYA, L. M. & PARIS, J. F. A physicoempirical model to predict soil moisture characteristics from particle-size distribution and bulk density data. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, v. 45. p. 1023 -1030, 1981.

ARRUDA, F. B.; ZULLO JUNIOR, J.; OLIVEIRA, J. B. de. Parâmetros de solo para o cálculo da água disponível com base na textura do solo. **R. Bras. Ci. Solo**, Campinas, v. 11, p. 11 – 15, 1987.

BARBOSA, G. M. C.; TAVARES FILHO, J. & FONSECA, I. C. B. Condutividade hidráulica saturada e não saturada de Latossolo Vermelho eutroférico tratado com lodo de esgoto. **R. Bras. Ci. Solo** [online], v.28, n. 2, p. 403 - 407, 2004.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 6. ed. Viçosa, MG: UFV. Viçosa, 1995. 675p.

BELTRÃO, V. de A. & LAMOUR, C. **Uso atual e potencial dos solos do Nordeste**. Recife, SUDENE, 1985. 136 p. 5 (Projeto Nordeste, 6).

BERTOL, I.; ALMEIDA, J.; ALMEIDA, E. & KURZ, C. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem Capim Elefante Anão cv. mott. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 5, p. 1047 - 1054, maio, 2000.

BOEDT L. & VERHEYER, W. Evaluation of profile water capacity. The conceptual approach. **Pedologie**, v. 35. n.1, p. 55 - 65, 1985.

BOUMA, J. Influence of soil macroporosity on environmental quality. **Adv. Agron.**, v. 46. p. 1 - 37, 1991.

BORGES, E.; ANTONINO, A. C. D.; DALL'OLIO, A.; AUDRY, P. & CARNEIRO, C. J. G. Determinação da condutividade hidráulica e da sortividade de um solo não saturado utilizando-se permeâmetro à disco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, p. 2083 - 2089, 1999.

BØRGESSEN, C. D.; JACOBSEN, O. H.; HANSEN, S. & SCHAAP, M. G. Soil hydraulic properties near saturation, an improved conductivity model. **J. Hydrol.** 324: 40 - 50, 2006.

BRANDÃO, V. S; CECÍLIO, R. A.; PRUSKI, F. F. & SILVA, D. D. **Infiltração de água no solo**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2006. 120 p.

BRADY, N. & WEIL, R. R. **The nature and properties of soils**. 13.ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, 2002. 960 p.

BROWN, G. & BRINDLEY, G. W. X-ray Diffraction Procedures for clay mineral Identification. In: BROWN, G. & BRINDLEY, G. W. (Ed.). **Crytal strutures of clay minerals and X - ray identification**. London: Mineralogical Society, 1980, chapter 5, p. 305 - 360.

BRUAND, A.; HARTMAM, C. & LESTURYEY, G. Physical properties of tropical sandy soils: A large range of behaviours. In: **Management of Tropical Sandy Soils for Sustainable Agriculture. A holistic approach for sustainable develoment of problem solis in the tropical**. Khon Kaen: Thailande. 2005. <http://hall-insu.archivers-ouverts.fr/hall-00079666>. Acesso: 17 jun. 2013. 11: 00 hs.

BUCKMAN, H. O. & BRADY, N. C. **Natureza e propriedade dos solos**. 5 ed. Trad. A. B. N. Figueiredo Filho. Rio de Janeiro: Biblioteca Universitária Freitas Bastos, 1979. 647 p.

BULLOCK, P.; FEDEROFF, N.; JONGERIUS, A.; STOOPS, G. & TURSINA, T. **Handbook for soil thin section description**. England: Waine Research Publ., 1985. 152 p.

BURGY, R. H. & LUTHIN, J. N. A test of the single and double-ring types of infiltrometers. **Transactions, American Geophysical Union**, v. 37, p. 189 - 191, 1956.

CAMPOS, H. de. **Estatística Experimental não paramétrica**. 4.ed. Piracicaba: ESALQ-USP. 1983. 349 p.

CAMPOS FILHO, N. de. **Retenção de água em Areias Quartzosas Distróficas do Litoral de Santa Catarina**. Florianópolis, S. Catarina. 117 p. 1998. Dissertação (Mestrado em Ciência Agrária). Universidade Federal de Santa Catarina. 1998.

CAMARGO, M. N.; MONIZ, A. C.; JORGE, J. A. & VALADARES, J. M. A. S. **Métodos de análise química mineralógica e física de solos do IAC**. Campinas, Instituto Agrônomo de Campinas, 1986. 94 p. (IAC - Boletim Técnico).

CAMARGO, O. A. & ALLEONI, L. R. F. **Compactação do solo e o desenvolvimento de plantas**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997. 132 p.

CAMARGO, O. A. & ALLEONI, L. R. F. **Efeitos da Compactação em Atributos do Solo**. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/CompSolo/C4/Comp4.htm>. Acesso em: 14/08/ 2006.

CAVALCANTI, A. C. **Melhoramento de solos arenosos por percentagem de material argilo-mineral. Estudo do movimento e retenção de água nesses solos**. São Paulo, Botacatu. 125 p. 1994. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/Botucatu- Agronomia (Irrigação e Drenagem). 1994.

CHESF - COMPANHIA HIDROELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO. **Projeto de ocupação da borda do lago de Itaparica, margem esquerda. Relatório de Pedologia**. Recife, 1987. Tomos 1, 2 e 3. 695 p. (Relatório Técnico THEMAG ENGENHARIA).

CHESF - COMPANHIA HIDROELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO. **Reassentamento da População do Lago de Itaparica**. Projeto Apolônio Sales. Estudos Pedológicos Detalhados. Trabalho executado pela Projotec. Anexo I. Tomo I. Textos. 1988.126 p.

CHESF - COMPANHIA HIDROELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO. **Relatório Final**. Disponibilidade de água de solos das áreas de Glória e Rodelas, Bahia do Projeto do Lago-BA. Trabalho executado pela HYDROSERVICE, Engenharia e Planejamento Ltda. Tomo II/III. v.15. Anexo II. 1989a.174 p.

CHESF - COMPANHIA HIDROELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO. **Reassentamento da População do Lago de Itaparica**. Projeto Apolônio Sales. Levantamento Ultradetalhado de solos. Descrição das prospecções, testes hidropedológicos e Boletins de análise. Trabalho executado pela Projotec. v. III. 1989b. 380 p.

CHESF - COMPANHIA HIDROELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO. **Relatório Final**. Projeto de irrigação Pedra Branca. Levantamentos de solos e classes de terra para irrigação. Trabalho executado pela HYDROS. Tomo II/III. v. 15. Anexo II. 1991. 114 p.

CHESF - COMPANHIA HIDROELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO. **Levantamento pedológico complementar do projeto jusante, Município de Glória-BA.** Recife, 1994. 86 p.

CHILDS, E. C. The use of soil moisture characteristics soil studies. **Soil Science**, v. 50, p. 239 - 242, 1940.

CODEVASF - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE SÃO FRANCISCO. **Baixio do Irecê:** levantamento Detalhado de solos e classes de terra para irrigação. Recife, 1988. v.2: Testes de infiltração, mapas de localização de exames e amostragens e localização dos poços cadastrados. Trabalho executado pela PROTECS – Projetos Técnicos Ltda.

COELHO, R. D.; MIRANDA, J. H. de. & DUARTE, S. N. Infiltração da água no solo: parte I infiltrometro de anéis versus infiltrômetro de aspersores. **R. Bras. Eng. Agric. Ambiental**, Campina Grande, v. 4, n. 2, p. 137 - 141, 2000.

COELHO, M. R. & VIDAL-TORRADO, P. Caracterização e gênese de perfis plinticos desenvolvidos de arenito de Grupo Bauru - I química. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v.27, n.3. p. 483 - 494, 2003.

CORREIA, J. R. *et al.*, Solos e suas Relações com o Uso e o Manejo. *In:* SOUZA, M. G. & LOBATO, E. (Org.) **Cerrado:** Correção do Solo e Adubação. Planaltina/DF: Embrapa Cerrados, 2002. p. 29 - 79.

COSTA, C. da S. **Utilização do estéril da extração do gesso, como condicionador das propriedades físicas de um Neossolo Quartzarênico do semi-árido de Pernambuco.** 2007. 79 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2007.

COSTA, L. M. e. & ABRAHÃO, W. A. P. Compactação e adensamento de solos relacionados às propriedades químicas, físicas e ssedimentológicas.1996. p 429 - 443. *In:* **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado.** SBCS. 930 p. 1996.

COSTA, E. L.; SILVA, A. M.; COLOMBO, A. & ABREU, A. R. Infiltração de água em solo, determinada por simulador de chuvas e pelo método dos anéis. **R. Bras. Eng. Agric. Ambiental**, Campina Grande, v. 3, n.2, p. 131 - 134, 1999.

CRESTANA, S. Técnicas recentes de determinação de características de solo. *In:* REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS E DE ÁGUA, 10. 1994, Florianópolis, SC. **Resumos...** Florianópolis: SBCS, 1994. p. 86 - 97.

CUNHA, P.; MARQUES JUNIOR, J.; CURI, N.; PEREIRA, G. T. & LEPSCH, I. F. Superfícies geomórficas e atributos de Latossolos em uma sequência arenítico-basáltica da região de Jaboticabal (SP). **R. Bras. Ci. Solo**, 28:81-90, 2005.

CURI, N.; LARACH, J. O.; KAMPF, N.; MONIZ, A. C. & FONTES, L. E. F. **Vocabulário de ciência do solo.** Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993. 89 p.

DAKER, A. **Irrigação e drenagem; água na agricultura**. 7ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1988. v. 4. 543 p.

DNOCS - DEPARTAMENTO DE OBRAS DE SANEAMENTO. **Projeto Nacional de Irrigação. Projeto Executivo da área piloto da baixada ocidental Maranhense**: levantamento detalhado de solos, classificação de terras para irrigação e aptidão de terras para sequeiro. 1986a. 123 p. v. 3., Anexos A, B e C.

DNOCS - DEPARTAMENTO DE OBRAS DE SANEAMENTO. **Projeto Nacional de Irrigação. Projeto Executivo da área piloto da baixada ocidental Maranhense**. Levantamento detalhado de solos, classificação de terras para irrigação e aptidão de terras para sequeiro. 1986b. 107 p. v.4. Anexo A.

DNOCS - DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS E SANEAMENTO. **Levantamento semidetalhado de solos, classificação de terras para irrigação e aptidão agrícola para lavoura de sequeiro, nos tabuleiros Litorâneos do Piauí**. Rio de Janeiro, 1987a. Consórcio IESA-PROJETEC. Recife-PE.

DNOCS - DEPARTAMENTO DE OBRAS DE SANEAMENTO. **Projeto Nacional de Irrigação. Projeto Executivo da área piloto da baixada ocidental Maranhense**: levantamento detalhado de solos, classificação de terras para irrigação e aptidão de terras para sequeiro. 1987b. 109 p. v.5., Anexo C.

DIAS, C. O. **Determinação da condutividade hidráulica de solos não saturados**. Curitiba, 2012. 227 p. il.; graf.

DIXON, J. B. & WEED, S. B. **Minerals in soil environments**. 2ed. Madison, Soil Science Society of America, 2002. 1.244 p.

ELETRONORTE - EMPRESA DE ELETRIFICAÇÃO DO NORTE. **Levantamento de reconhecimento de alta intensidade de solos, classificação de terras para irrigação e aptidão agrícola para lavoura de sequeiro, nas áreas sob influência da Barragem de Serra Quebrada- Estados do Maranhão e Tocantins**. 1990. THEMAG Engenharia, São Paulo – SP. THEMAG, 1990

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análises de solo**. Rio de Janeiro, 1979. 241 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ed. Rio de Janeiro, EMBRAPA - CNPS, 1997, 212 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIACentro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

ELRICK, D. E. & REYNOLDS, W. D. Infiltration from Constant-head well permeameters and infiltrometers. In: TOOP, G .C.; REYNOLDS, W. A . & GREEN, R. E., eds. **Advances in measurement of soil physical properties: Bringing theory into practice**. Madison, Soil Science Society of América, 1992. p. 1 - 24 (Special Publication, 30).

ENGLER, M. P. de C. **Desenvolvimento de metodologia para a determinação da mobilidade de água no solo**. São Paulo. 2007. 70 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 2007.

ESPÍNDOLA, C. R. & CARVALHO, W. A. Relações entre a natureza dos solos e suas posições na paisagem na bacia do Capivari (Botucatu, São Paulo). **Científica**. São Paulo, v. 14, p. 29 - 37, 1986.

FANNING, D. S.; KERAMIDAS, V. Z.; EL-DESOKY, M. A. Micas. *In*: DIXON, J. B. e WEED, S. B., eds. **Minerals in Soil Environments** 2a ed. Madison, Soil Science Society of America, 1989. p. 512 - 634.

FERNANDES, M. A. **Condutividade hidráulica não saturada de um solo arenoso: aplicação do infiltrômetro de disco**. São Carlos, 2011. 159 p. Dissertação (Mestrado em Geotecnia). Universidade de São Paulo, 2011.

FERREIRA DIAS, M. M. & DIAS JÚNIOR, M. S. **Física do solo**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 117 p.

FISCHER, W. R. & SCHWERTMANN, U. **The formation of hematite from amorphous iron (III) hydroxide**. Clays and Clay minerals. v. 23. 1975. p. 33 - 37.

FONTES, L. E. F. & OLIVEIRA, L. B. **Curvas de retenção de umidade de solos do norte de Minas Gerais, área de atuação da SUDENE**. Rio de Janeiro: EMBRAPA - SNLCS. 1982. (Embrapa - SNLCS. Boletim de Pesquisa, n.4).

FORSYTHE, W. **Física de suelos**. San José: Instituto interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1985. Capt. 12, p. 157 - 170: Infiltración de agua en el suelo y capacidad de campo.

FRANZMEIER, D. P.; WHITESIDE, E. P.; ERICSON, A. E. Relationship of texture classes of fine earth to readily available water. **Soil Science**, Madison, v. 7, n. 1, p. 359 - 363, 1960.

FREDLUND, M. D.; FREDLUND, D. G. & WILSON, G. W. Prediction of the Soil-Water Characteristic Curve from Grain-Size Distribution and Volume-Mass Properties. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SOLOS NÃO SATURADOS, 3. 1997. **Anais.....**, v.1, p. 13 - 23. 1997.

GHILDYAL, B. P. & TRIPATHI, R. P. **Soil physics**. New York, John Wiley & Sons, 1987. 656 p.

GISH, T. J. & STARR, J. L. Temporal variability of infiltration under field conditions. *In*: NATIONAL CONFERENCE ON ADVANCE IN INFILTRATION, 1983, Chicago. **Proceedings.....** St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers, 1983. p. 122 - 131. (ASSAE Publication, 11 - 83. Advances in infiltration).

GOMES, M. A. F. & PEREIRA, L. C. Avaliação da condutividade hidráulica em áreas de recarga do aquífero Guarani-microbacia hidrográfica do córrego Espreado/SP. **Pesticidas** (UFPR), v. 19, p. 65 - 72, 2009.

GLOAGUEN, R. & GONÇALVES, A. B. **Efeito da irrigação com efluente de esgoto tratado nas propriedades físico-hídricas de um latossolo**. Piracicaba, São Paulo, 2005. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11143/tde-27012006-154308/>>. Acesso em: 2013-08-01.

HILLEL, D. **Solo e água: Fenômeno e Princípios físicos**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, 1970. 231 p.

HILLEL, D. **Introduction to Soil Physics**. San Diego: Academic Press, 1982, 264 p.

HILLEL, D. **Environmental soil physics**. San Diego: Academic Press, 1998. 771 p.

HILLEL, D. KRENTOS, V. D.; STYLIANOU, Y. Procedure and test of an internal drainage method for measuring soil hydraulic characteristics in situ. **Soil Science**, Baltimore, v.114, p. 395 - 400, 1972.

HOLLANDER, M. & WOLFE, D. A. **Nom parametric statistical Methods**. 2ed. New York: John Wiley, 1999. 450 p.

HORTON, L. D. An approach toward a physical interpretation of infiltration capacity. **Soil Sci. Soc. Am. Proc.**, Madison, v.5, p. 339 - 417, 1940.

KAISER, D. R. **Estrutura e água em Argissolo sob distintos preparos na cultura do milho**. 2010. 151 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

KER, J. C. Latossolos do Brasil: uma revisão. **Geonomos**, 5, p.17 - 40, 1997.

KIEHL, E. J. **Manual de edafologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 262 p.

KIRKHAM, M. B. **Principles of Soil and Plant Water Relations**. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2005. 519 p.

KOHNKE, H. **Soil physics**. New York: McGraw-Hill, 1968.

KOSTIAKOV, A. N. On the dynamics of the coefficient of water - percolation in soils and on the necessity for studying it from a dynamic point of view for purposes of ameliation. Trans. 6th comm. Intern. **Soc. Soil Sci.**, Moscou, Part A., 17 - 21, 1932.

KLEIN, V. A. **Propriedades físico-hídrico-mecânicas de um Latossolo Roxo, sob diferentes sistemas de uso e manejo**. 1998. 150 f. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1998.

KRUMBEIN, W. C. & SLOSS, L. L. **Stratigraphy and Sedimentation**. 2 ed., W.H. Freeman and Company, San Francisco, p. 660. 1963.

JABRO, J. D.; EVANS, R. G.; KIM, Y. & IVERSEN, W. M. Estimating in situ soil-water retention and field water capacity in two contrasting soil textures. **Irrig. Sci.**, 27:223 - 229, 2009.

JACOMINE, P. K. T. **Principais solos do Nordeste - Conceituação sumária e distribuição geográfica**. Curso de atualização em fertilidade do solo. Areia, PB. Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Solos. 1986. 21 p.

JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. B. R.; MONTENEGRO, J. O.; FORMIGA, R. A.; BURGOS, N. & MELO FILHO, H. F. R. de. **Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco do Estado de Bahia**. Recife, EMBRAPA-SNLCS; SUDENE-DRN, 1977. v.1. 738 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 52; SUDENE-DRN. Série Recursos de Solos, 10).

JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. B. R. e; MONTENEGRO, J. O.; FORMIGA, R. A.; BURGOS, N. & MELO FILHO, H. F. R. de. **Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco do Estado de Bahia**. Recife, EMBRAPA-SNLCS; SUDENE-DRN, 1978. v.2.; 1.296 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 52; SUDENE-DRN. Série Recursos de Solos, 10).

JACKSON, M. L. **Soil chemical analysis: advanced course**. 29. ed. Madison, 1975. 895 p.

JARVIS, N. J. A review of non-equilibrium water flow and solute transport in soil macropores: Principles, controlling factors and consequences for water quality. *Eur. J. Soil Sci.* 58: 523 - 546, 2007.

LIBARDI, P. L. **Dinâmica da água no solo**. Piracicaba, ESALQ, 2005. 344 p.

MAJOU, H. A. L. *et al.* Avaliação de atributos físicos de um Latossolo Vermelho distroférico sob diferentes povoamentos florestais. **Cerne**, Viçosa, n. 8, n. 1, 2002, p. 32 - 41.

MAJOU, H. A. *et al.* Prediction of soil water retention properties after stratification by combining texture, bulk density and the type of horizon. **Soil Use and Management**, v.24, p. 383 - 391, 2008. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1475-2743.2008.00180.x>>. Acesso em: 15 jan. 2010.

MARINHO, G. V. & CASTRO, S. S. Estudo da piezometria com ênfase aos processos de voçorocamento na alta bacia do rio Araguaia. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29, 2003. Ribeirão Preto/SP. **Anais.....** Ribeirão Preto/SP: CBCS, 2003a. (CD - ROM).

MEDEIROS, L. A. R. **Caracterização e gênese de solos derivados de calcário e de sedimentos terciários na região de Jaíba, Norte de Minas Gerais**. Viçosa. 1977. 107 p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, 1977.

MEDINA, H. P. Água no Solo. *In*: MONIZ, A. C. (Coord). **Elementos de Pedologia**. 2a. ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora S. A. 1975. p. 45 - 47.
MELO, V. F.; SINGH, B.; SCHAEFER, C. E. G. R.; NOVAIS, R. F. & FONTES, M. P. F. Chemical and mineralogical properties of Kaolinite-rich Brazilian soils. **Soils Sci. Soc. Am. J.** 65:1324-1333, 2001.

MENDES, M. da C. **Caracterização e Gênese de uma topossequência Neossolo Quartzarênico - Latossolo Amarelo no Parque Nacional do Catimbaú, Pernambuco**. Recife, 2012. 124 p. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Recife, 2012.

MENEZES, B. B. **Açúcar da areia: produção de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) em Neossolos Quartzarênicos de Serranópolis (GO), alguns efeitos no solo e no comportamento de água**. Presidente Prudente, 2011. 205 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. 2011.

MOHANTY, B.P., BOWMAN, R.S. HENDRICKX, J.M.H. & van Genuchten, M.Th. New piecewise-continuous hydraulic functions for modeling preferential flow in an intermittent-flood-irrigated field. **Water Resour. Res.** 33: 2049 - 2063, 1997.

MOORE, D. M.; REYNOLDS, R. C. **X-ray diffraction and identification and analysis of clay minerals**. Oxford: Oxford University Press, 1989. 332 p.

MUGGLER, C. C. ; CURI, N.; SILVA, L. N. & LIMA, J. M. Característica pedológicas de ambientes agrícolas nos Chapadões do Rio Corrente, Sudeste da Bahia. **Pesq. agropec. bras.** Brasília, v.31, n.3, p. 221 - 231, 1996.

MURRAY, H. H. & LYONS, S. C. Further correlations of kaolinite crystallinity with chemical and physical properties. **Clays and Clay Minerals**. New York. v.1, p. 11 - 17. 1960.

NAAR, J. & WYGAL, R. J. Water-Suction Curves of Large Grained Aggregates. **Journal of Soil Science**, Oxford, v.13. n.2, p. 198 - 201, 1962.

NASCIMENTO, P. S.; BASSOI, L. H.; PAZ, V. P. S.; VAZ, C. M. P.; NAIME, J. M. & MANIERI, J. M. Estudo comparativo de métodos para a determinação da curva de retenção de água no solo. **Irriga**, v.15, p. 193-207, 2010.

OLIVEIRA, J. B. **Pedologia aplicada**. 3.ed. Piracicaba, FEALQ, 2008. 592 p.

OLIVEIRA, J. B. de.; JACOMINE, P. T. & CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos do Brasil**: guia para auxiliar para seu conhecimento. Jaboticabal, FUNEP, 1992. 201 p.

OLIVEIRA NETO, M. B.; SANTOS, J. C. P.; ARAÚJO FILHO, J. C.; PARAHYBA, R. B. V. da; LEITE, A. P.; RIBEIRO FILHO, M. R. R.; GOMES, E. C. Mapeamento de solos. In: ARAÚJO FILHO, J. C.; SANTOS, J. C. & LUZ, L. R. Q. P. **Avaliação Detalhada do Potencial de Terras para irrigação nas Áreas de Reassentamento de Colonos do Projeto Jusante, Glória, BA**. Cap.2. p. 23 - 54. 2007.

PAIXÃO, F. J. R.; ANDRADE, A. R. S.; AZEVÊDO, C. A. V.; SILVA, J.; COSTA, T. L. & FEITOSA, R. M. Estimativa da infiltração da água no solo através de modelos empíricos e funções não lineares. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.5, n.1., p. 1 - 11. 2004.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 12 ed. rev. ampl. São Paulo: Nobel. 1987. 467 p.

HILIP, J. R. Theory of infiltration. **Advances in Hydrosience**, San Diego, v.5, p. 215 - 297, 1969.

PREVEDELLO, C. L. **Física do solo**. Curitiba: C. L. Prevedello, 1996. 446 p.

POWERS, M. C. A new roundness scale for sedimentary particles. **J. Sediment. Petrol.**, 23:117 - 119, 1953.

REATTO, A.; CORREIA, J. R. & SPERA, S. T. Solos do bioma cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (Org) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina/DF: EMBRAPA - CPAC, 1998. p. 47 - 86.

REATTO, A.; SPERA, S. T.; MARTINS, E. S.; CORREIA, J. R. E.; CUNHA, T. J. & FERREIRA, A. **A desertificação em solos arenosos no Brasil**. 2006. Disponível em <http://www.clubedofazendeiro.com.br/Cietec/Artigos/Artigostexto.código139>. Acesso em: 06 junho 2012.

REICHARDT, K. **Água na produção agrícola**. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil. 1978. 119 p.

REICHARDT, K. **Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. 466 p.

REICHARDT, K. **Água em sistemas agrícolas**. São Paulo, Manole, 1987. 188 p.

REICHARDT, K. Capacidade de campo. Campinas. **R. Bras. Ci. Solo**. v.12. p. 211 - 216, 1988.

REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo: Ed. Manole Ltda. Cap.3, p. 27 - 65. 1990.

REICHARDT, K. & TIMM, L. C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. Piracicaba: Ed. Manole Ltda., 2004. 478 p.

REICHERT, J. M.; SUZUKI, L. E. A. S. & REINERT, D. J. Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: Identificação, efeitos, limites críticos e mitigação. In: CERRETA, C. A.; SILVA, L. S.; REICHERT, J. M. **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa, MG. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v. 5, p. 49 - 134, 2007.

REINERT, D. J. & REICHERT, J. M. Coluna de areia para medir a retenção de água no solo: protótipos e teste. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 6, p. 1931 - 1935, nov./dez. 2006.

REYNOLDS, W. D.; VIEIRA, S. R. & TOPP, G. C. Na Assessment of the single-head analysis for the Constant head wheel permeameter. **Can. J. Soil. Sci.**, v. 72, p.489 - 501, 1992.

RESCK, D. V. V.; VASCONCELLOS, C. A.; VILELA, L. & MACEDO, M. C. M. Impact of conversion of Brazilian cerrados to cropland and pastureland on soil carbon pool and dynamics. In: LAL, R.; KIMBLE, J. M.; STEWART, B. A. (Ed.). **Global climate change and tropical ecosystems**. Boca Raton; CRC Press, 1999. p. 169 - 196.

RESENDE, M. Mineralogy, chemistry, morphology and geomorphology of some soils of the Central Plateau of Brazil. Purdue, Purdue University, 1976. 327 p. (These Ph.D.).

RESENDE, M. **Nordeste**: ambientes agrícolas, problemas e sugestões de pesquisa. Mossoró: ESAM, 1989. 278 p. (Coleção Mossoroense, série A, 29). 1989. 278 p.

RESENDE, M. Ambiente agrícola: percepção e interpretação. **Alternativas: Cadernos de Agroecologia - Solos**. AS-PTA, 1996. p. 18 - 21.

RESENDE, M. & REZENDE, S. B. Levantamento de solos: uma estratificação de ambientes. **Informe Agropecuário. Belo Horizonte**. v.9, p. 3 - 25. 1983.

REZENDE, F. C. & SCALLOPI, J. E. Avaliação de métodos para a determinação das características de infiltração por sulcos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n.2, p. 227 - 233, 1985.

RIBEIRO, K. D.; MENEZES, S. M.; MESQUITA, M. G. B. & SAMPAIO, F. M. T. Propriedades físicas do solo, influenciadas pela distribuição de poros, de seis classes de solos da região de Lavras-MG. **Ciência Agrotécnicas**. Lavras, v. 31, n.4, p. 1167 - 1175, 2007.

RICHARDS, L. A. Pressure-membrane apparatus, construction and use. **Agronomy Engineering**, Madison, n. 28, p. 451 - 454, 1947.

RIDGWAY, K. & TARBUCK, K.J. **Particulate mixture bulk densities**. Chem. Process Eng., n. 49, v.2. p. 103 - 105, 1968.

RIVA, R. D. D. **Densidade, porosidade resistência a penetração e retenção de água em resposta ao arranjo e morfometria de partículas da fração areia**. Viçosa: MG. 2005. 77 p. Dissertação (Mestrado em solos e nutrição de Plantas). Universidade Federal de Viçosa. 2005.

RIVA, R. D. D. **Efeitos das propriedades físicas dos grãos da fração areia de solos arenosos e de agentes de cimentação no comportamento de sistemas empacotados**. Viçosa, MG. 2010. 157 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais. 2010.

RIVERS, E. D. & SHIPP, R. F. Available water capacity of sandy and gravelly North Dakota soils. **Soil Science**, Baltimore, v. 113. p. 74 - 80, 1972.

RIVERS, E. D. & SHIPP, R. F. Soil water retention as related to particle size in selected sands and loamy sands. **Soil Science**, Baltimore, v. 126. p. 94 - 100. 1978.

RUIZ, H. A. I; FERREIRA, G. B. & PEREIRA J. B. M. Estimativa da capacidade de campo de Latossolos e Neossolos Quartzarênicos pela determinação do equivalente de umidade. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**. Viçosa, v. 27, n. 2. Viçosa, Minas Gerais. mar./abr.2003.

TORMENA, C. A. & SILVA, A. P. Incorporação da densidade no ajuste de dois modelos à curva de retenção de água no solo. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v. 26. p. 305 - 314, 2002.

SALTER, P. J. & WILLIAMS, J. B. The influence of texture on the moisture characteristics of soils. II. Available-water capacity and moisture release characteristics. **J. Soil Sci.**, v. 16, n.2. p. 310 - 317, 1965.

SANTOS, R. A. dos. **Propriedades de retenção de água por espaços porosos não homogêneos: experimentos de laboratório e simulação computacional.** Ponta Grossa, Paraná, 2005. 124 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Físicas). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná. 2005.

SANTOS, J. C. P. dos. & ARAÚJO Filho, J. C. de. **Avaliação Detalhada do potencial de terras para irrigação nas áreas de reassentamento de colonos do Projeto Jusante, Área 3, Glória, BA.** Recife: Embrapa UEP/ NE, 2008. 111 p.

SAKAGUCHI, A.; NISHIMURA, T. & KATO, M. The Effect of Entrapped Air on the Quasi-Saturated Soil Hydraulic Conductivity and Comparison with the Unsaturated Hydraulic Conductivity. **Vadose Zona J.** v. 4, Fev. 2005. p.139 - 144.

SILVA, E. M. da. & AZEVEDO, J. A. de. Influência do período de centrifugação na curva de retenção d água em solos de Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, p. 1487 - 1494, 2002.

SILVA, F. B. R. e; RICHÉ, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, N. C. de; BRITO, L. T. de L.; CORREIA, R. C.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B. da & ARAÚJO FILHO, J. C. de. **Zoneamento Agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico.** Petrolina, EMBRAPA – CPATSA, 1993. 2v.

SILVA, F. B. R.; SANTOS, J. C. P.; SOUSA NETO, N. C.; SILVA. A. B. da; RICHÉ, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, N. C. de; BRITO, L. T. de L.; CORREIA, R. C.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B. da; SILVA, A. B. da. & ARAÚJO FILHO, J. C. de. **Zoneamento Agroecológico do Nordeste: diagnóstico e prognóstico.** Recife: EMBRAPA Solos - Escritório Regional de Pesquisa e Desenvolvimento Nordeste; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. CD ROM. (Embrapa Solos. Documentos, 14).

SILVA, F. B. R.; SANTOS, J. C. P. de; SILVA, A. B. da; CAVALCANTI, A. C; SILVA, F. B. B de; BURGOS, N; PARAHYBA, R. da B. V.; OLIVEIRA, NETO, M. B. de.; SOUZA NETO, N. C. de.; ARAÚJO FILHO, J. C. de.; LOPES, O. F.; LUZ, L. R. Q. P. da; LEITE, A. P.; SOUZA, L. G. M. C.; SILVA, C. P. da; VAREJÃO SILVA, M. A. & BARROS, A. H. C. **Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco.** Recife: Embrapa Solos – Unidade de Execução, Pesquisa e Desenvolvimento. Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária do Estado de Pernambuco, 2001. CD-ROOM. (Embrapa Solos. Documentos, 35).

SILVA SOUZA, L. F. da; OLIVEIRA REZENDE, J. de; FONSECA DE JESUS, A. Avaliação Sumária da Fertilidade dos Solos dos Tabuleiros de Neópolis-SE. In: MA/DNPEA/IPEAL. **Solos.** Cruz das Almas/BA: s/e, 1973. Boletim Técnico n. 20, Dezembro.

SCOPEL, I. **Características físicas de solos do litoral-norte do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, UFRGS. 1977. 130 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Ciência do Solo). 1977.

SCHWERTMANN, U. & KÄMPF, N. Óxidos de ferro jovens em ambientes pedogenéticos brasileiros. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v. 7. p. 251-255, 1983.

SCHAAP, M.G., & van GENUCHTEN, M.Th. A modified Mualem-van Genuchten formulation for improved description of the hydraulic conductivity near saturation. **Vadose Zone J.** 5: 27 - 34, 2006.

SCHIOVO, J. A.; PEREIRA, M. G.; MIRANDA, L. P. M.; DIAS NETO, A. H. & FONTANA, A. Caracterização e classificação de solos desenvolvidos de arenitos da formação Aquidauana-MS. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v. 34. p. 881 - 889, 2010.

SMITH, D.L. & DUKE, H. R. **Prediction of irrigation advance rates in real time.** ASAE paper n. 84, 2590 p. 1984.

SMETTEM, K. R. J.; COLLIS-GEORGE, N. The influence of cylindrical macropores on steady-state infiltration in soil under pasture. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v. 79, n.1, p.104 - 114, Jul.1985.

SOIL SURVEY STAFF. **Soil survey manual.** Washington, D.C.: United States Department of Agriculture, 1993. 437 p. (Handbook, 18).

SOUZA, R. V. C. C. **Caracterização de solos de uma Topoclimossequência no maciço de Triunfo - Sertão - Pernambuco.** Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). 2009. 79 f. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, PE. 2009.

SPERA, S. T. **Solos Areno-quartzosos no Cerrado:** características, problemas e limitações de uso. Planaltina/DF: EMBRAPA Cerrados, 1999. 48 p.

SUGUIO, K. **Rochas sedimentares:** propriedades, gênese, importância econômica. Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 1980. 500 p.

STOOPS, G. & JONGERIUS, A. Proposal for a micromorphological classification of soil materials. I. A Classification of related distribution of coarse and fine particles. **Geoderma**, 13:189 - 200, 1975.

STÜRMER, S. L. K. **Infiltração de água em Neossolos Regolíticos do bordo do Planalto do Rio Grande do Sul.** Santa Maria, RS. UFSM, RS. 2008 104 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal de Santa Maria -UFSM. 2008.

TAVARES, L. C.; TIMM, L. C.; TAVARES, V. E. Q.; REISSER JÚNIOR, C.; MANKE, G.; LEMOS, F. D.; LISBOA, H.; PRESTES, R. B.; PAULETTO, E. A. & CUNHA, N. G. Capacidade de retenção de água e parâmetros de ajuste do modelo de Van Genuchten (1980) em quatro solos representativos da região produtora de pêssego, Pelotas-RS. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. 16 E ENCONTRO DE PÓS- GRADUAÇÃO, 9. **Anais.....** 2007, Pelotas.

TAYLOR, S.A & ASHCROFT, G. L. **Physical edaphology.** The physics of irrigated and nonirrigated soils. San Francisco, W. H. Freeman, 1972. 533 p.

TORMENA, C.A. & SILVA, A.P. Incorporação da densidade no ajuste de dois modelos à curva de retenção de água no solo. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, 26:305 - 314, 2002. [[Links](#)]

UNITED STATES. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff: **Soil survey manual**. Washington, 1951. 503 p. (USA. Agriculture Handbook, 18)

UNITED STATES. Department of the Interior. Bureau of Reclamation. **Reclamation manual**: irrigated land use: land classification. Denver, 1953. 54 p. v.5, part 2.

URACH, F. L. **Estimativa de retenção de água em solos para fins de irrigação**. Santa Maria, RS. 2007. 79 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul - UFSM, 2007.

USA - Department of Agriculture. **Soil Survey Staff**: Soil survey manual. Washington: Government Printing Office, 1993. 503 p.

VAN GENUCHTEN, M. T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, v. 44, p. 892 - 898, 1980.

VAN GENUCHTEN, M. Th.; LEIJ, F. J. & YATES, S. R. **The RETC code for quantifying the hydraulic functions of unsaturated soils**. EPA/600/2-91/065. 93 p. 1991.

VAN GENUCHTEN, M. T.; LEIJ, F.J. & YATES, S. R. **The RETC code for quantifying the hydraulic functions of unsaturated soils**: version 1.1 Riverside: USDA, U. S. Salinity Laboratory, ARS, 1994. Disponível: <<http://www.epa.gov/ada/csmos/models/retc.html>>.

VAZ, C. M. P. *et al.* **Análise granulométrica por raio gama**. São Carlos: EMBRAPA, CNPDIA, 1997. 13 p. (Boletim de Pesquisa, n.5).

VEREECKEN, H.; WEYNANTS, M.; JAVAUX, M. PACHEPSKY, Y.; SCHAAP, M. G. & VAN GENUCHTEN, M.Th. Using pedotransfer functions to estimate the van Genuchten-Mualem soil hydraulic properties: a review. **Vadose Zone J.** 9: 795 – 820, 2010.

VIEIRA, D. B. Relação água, solo e planta. In: **Programa Nacional de Irrigação: Curso de elaboração de projetos de irrigação**. Brasília. 1986.

VIEIRA, M. L. **Propriedades físico-hídrico-mecânicas do solo e rendimento de milho submetido a diferentes sistemas de manejo**. 2006. 115 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2006.

ZIMBACK, C. R. L. **Levantamento semidetalhado e caracterização hídrica de solos provenientes do grupo bauru, em duas bacias hidrográficas, na região de Marília-SP**. Botucatu, São Paulo. 1993. 184 p. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista, 1993.

WEYNANTS, M.; VEREECKEN, H. & JAVAUX, M. Revisiting Vereecken pedotransfer functions: Introducing a closed-form hydraulic model. **Vadose Zone J.** 8: 86 - 95, 2009.

ANEXOS

ANEXO I

- Mineralogia da fração da areia dos horizontes superficial e subsuperficial dos perfis da litopossequência de solos.

Perfil - P.01

Nº na publicação: P.73

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A fraco textura média fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado

HORIZONTE A

AREIA GROSSA: 98% de quartzo de esfericidade alta, variando de subangulosos a subarredondados, de coloração incolor, amarelada, enfumaçada e avermelhada, de brilho vítreo a resinoso. 2% de fragmentos de rocha com quartzo, micas e feldspatos. Além de poucos grãos esverdeados de turmalina e grãos de ilmenita sendo escuros e de brilho metálico.

AREIA FINA: 100% de grãos de quartzo de alta esfericidade e em sua maioria subarredondados de brilho vítreo a resinoso, sendo incolores, amarelados, avermelhados e enfumaçados, muitos com incrustações ferruginosas, o que confere ao agregado uma coloração avermelhada. Em porcentagem bem menor em relação ao quartzo, há grãos de turmalina, ilmenita e fragmentos de rocha com quartzo e micas.

HORIZONTE C4

AREIA GROSSA: 100% de quartzo, com grãos pouco esféricos, subangulosos a subarredondados. De coloração que varia de incolor, amarelada, e avermelhada a maioria apresenta incrustações ferruginosas. Presença de grãos de turmalina, que são hexagonais com terminação piramidal. Grãos de feldspato bastante desgastados e ilmenitas arredondadas de brilho metálico.

AREIA FINA: 100% de quartzo, com grãos pouco esféricos, subangulosos a subarredondados. De coloração que varia de incolor, amarelada, e avermelhada a maioria apresenta incrustações ferruginosas, o que confere ao concentrado de grãos uma cor avermelhada. É possível verificar, em proporções bem menores à do quartzo, a presença de grãos de ilmetina, sendo grãos escuros de brilho vítreo. Além de fragmentos rochosos, compostos por quartzo, micas e Turmalina esverdeada.

Perfil - P.02

Nº na publicação: P.01

ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico A fraco textura arenosa/média fase caatinga hiperxerófila relevo plano

HORIZONTE A

AREIA GROSSA: 100% de quarto, sendo grãos de alta esfericidade que variam de subangulosos a arredondados, de brilho vítreo a resinoso, alguns com incrustações ferruginosas, incolores, brancos, enfumaçados e avermelhados. Presença de escassos grãos de rutilo, limonita e fragmentos de rocha contendo quartzo, feldspato e biotita.

AREIA FINA: 98% quartzo, sendo grãos de alta esfericidade, de subangulosos a subarredondados, de brilho vítreo a resino, incolores, enfumaçados, avermelhados, amarelados, geralmente com incrustações ferruginosas ou de material orgânico. 2% de limonita, goetita (fratura conchoidal) e raros grãos de feldspatos, traços de biotita e agregados de material orgânico.

HORIZONTE Bw2

AREIA GROSSA: 100% de quartzo, sendo pouco esféricos e variando de subangulosos a subarredondados. A coloração desses grãos é incolor, amarelada, enfumaçado, com brilho resinoso, sendo poucos incrustados com ferro. Rasos fragmentos rochosos que possuem quartzo, mica e feldspato.

AREIA FINA: 100% quartzo, com grãos de esfericidade média, subangulosos a subarredondados, alguns fraturados. Sendo incolor ou esbranquiçados. Raros grãos de ilmenita, sendo de coloração escura e brilho metálico além de sua maioria ser tabular. Há também grãos de feldspato alterado, além de cristais de limonita, arredondados e de coloração amarronzada.

Perfil - P.03

Nº na publicação: P.27

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico (solódico) A fraco textura arenosa/média fase caatinga hiperxerófila relevo plano

HORIZONTE A

AREIA GROSSA: 100% quartzo, de esfericidade alta, sendo a maioria subarredondados, de coloração, incolor, amarelada e avermelhada, tendo brilho vítreo. Alguns com incrustações ferruginosas. Em percentual menor em relação ao quartzo, há presença de grãos de ilmenita (de coloração preta e brilho metálico) e feldspato (de coloração esbranquiçada e arredondados). Presença de material orgânico.

AREIA FINA: 100% de quartzo, tendo do geral uma esfericidade média, e grãos subangulosos a subarredondados, sendo incolores, amarelados, enfumaçados e avermelhados, muitos com incrustações ferruginosas. Em menor proporção, há presença de ilmenita e fragmentos rochosos contendo quartzo e mica, além da presença de material orgânico como fragmentos de folhas.

HORIZONTE 2Btn

AREIA GROSSA: 100% quartzo, com grãos de esfericidade alta, subangulosos a subarredondados, alguns fraturados. Sendo incolores, esbranquiçados ou enfumaçados. Poucos apresentam incrustações ferruginosas. Em menor proporção estão presentes grãos de feldspato alterados e fragmentos de rocha, compostos por quartzo, feldspato e micas, estando bastante alterados e fragmentos de arenito.

AREIA FINA: 100% de quartzo, com grãos de esfericidade média, subarredondados. De coloração que varia de incolor, amarelada, e enfumaçados. Alguns apresentando incrustações ferruginosas. Em menor proporção apresenta grãos de ilmenita, de coloração escura e brilho metálico, presença também que fragmentos rochosos, tanto de arenito, quanto de rocha composta por quartzo e feldspato.

Perfil - P.04**Nº na publicação: P.34**

NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico fragipânico solódico A fraco textura arenosa fase caatinga hiperxerófila relevo plano

HORIZONTE A

AREIA GROSSA: 100% de quartzo, com grãos pouco esféricos, subangulosos a subarredondados. De coloração incolor e esbranquiçada, amarelada e enfumacados, de brilho vítreo. Presença de pouquíssimos grãos de ilmenita de coloração escura e brilho metálico. E fragmentos de veios de quartzo com inclusões de turmalina preta.

AREIA FINA: 95% de quartzo, com esfericidade baixa, subangulosos a subarredondados. De coloração incolor e esbranquiçada, amarelada e enfumacados, de brilho vítreo. 5% de Grãos de turmalina, sendo prismático, de coloração castanho esverdeada e rutilos de coloração castanho, aciculares. Grãos de ilmetina de coloração escura e brilho metálico e biotita alteradas.

HORIZONTE C2

AREIA GROSSA: 95% de quartzo, sendo grãos esféricos, subarredondados a arredondados, de coloração incolor e esbranquiçados e brilho vítreo, poucos com discretas incrustações ferruginosas. 5% de grãos de feldspato, esbranquiçados e pouco alterados. Em menor proporção há grãos de limonita arredondados e de coloração escura.

AREIA FINA: 100% de quartzo, com grãos pouco esféricos, subangulosos a subarredondados. De coloração incolor e esbranquiçada, de brilho vítreo. Além de grãos de ilmenita escuros de brilho metálico, grãos de turmalina translúcidos de coloração esverdeados e castanho-esverdeados. Presença também de alguns feldspatos alterados.

Perfil - P.05**Nº na publicação: P.29**

Perfil 29: PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico arênico (fragipânico) A fraco textura arenosa/média fase caatinga hiperxerófila relevo plano

HORIZONTE A

AREIA GROSSA: 100% de quartzo, com grãos pouco esféricos, subangulosos a subarredondados. De coloração incolor e esbranquiçada, de brilho vítreo. Poucos apresentando incrustações ferruginosas. Em menor proporção há presença de grãos de feldspato e fragmentos de arenito.

AREIA FINA: 100% de quartzo, com grãos pouco esféricos, subangulosos a subarredondados. De coloração incolor e esbranquiçada, de brilho vítreo. Não apresentando incrustações ferruginosas. Em menor proporção, presença de grãos de anfibólio, de coloração castanho-esverdeada e apresentando estrias nas laterais do grão. Além de grãos de ilmenita de coloração escura e brilho metálico.

HORIZONTE 2Btn

AREIA GROSSA: 100% de quartzo com esfericidade baixa, subangulosos. De coloração incolor e esbranquiçada e enfumaçados, amarelada, de brilho vítreo. Presença de turmalinas esverdeadas, sendo prismáticas e estriadas e fragmentos de rochas com quartzo, feldspato e biotita.

AREIA FINA: 95% de quartzo, com esfericidade baixa, subangulosos. De coloração incolor e esbranquiçada, amarelada, de brilho vítreo. 5% de turmalinas esverdeadas e pretas, sendo prismáticas e estriadas. Além de fragmentos de arenito de coloração alaranjada e raros grãos de epidoto de coloração verde pistache.

Perfil - P.06

Nº na publicação: P.14

CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico léptico A fraco textura média fase caatinga hiperxerófila relevo plano

HORIZONTE A

AREIA GROSSA: 75% de quartzo, com cristais de brilho resinoso a vítreo de esfericidade média e grão subangulosos a subarredondados, alguns fraturados (fraturas conchoidais) em sua maioria incolores, porém também são comuns nas colorações de amarelada, avermelhada e enfumaçado, estes grãos comumente possuem incrustações ferruginosas; 25% de fragmentos rochosos bastante alterados contendo quartzo, feldspatos, biotitas. Estão presentes também grãos de feldspato, limonita, goehtita. Porém, em menor porcentagem em relação ao quartzo.

AREIA FINA: 90% de quartzo, sendo grãos de baixa esfericidade, variando de angulosos a subarredondados, grãos de coloração, incolor, brancos, amareladas, avermelhadas, e brilho de vítreo a resinoso, a maioria dos grãos apresentam-se com incrustações ferruginosas. 5% de ilmenita, sendo grãos escuros de brilho vítreo e 5% de fragmentos rochosos com quartzo e micas, bastante alterados. Além da presença de poucos grãos de turmalina esverdeados.

HORIZONTE Biv

AREIA GROSSA: 85% de quartzo de esfericidade média, de subangulosos a subarredondados, sendo incolores, amareladas, avermelhada, enfumaçados e brancos. 5% de fragmentos rochosos com quartzo e feldspatos, 5% de fragmentos de arenito, 5% de ilmenita (grãos pretos de brilho metálico) e limonita (grãos arredondados de coloração castanha). Além de poucos grãos de feldspatos.

AREIA FINA: 90% de quartzo de esfericidade alta, sendo subarredondados a arredondados. Sendo incolores, amarelos, avermelhados, castanhos, de brilho vítreo com incrustações ferruginosas. 5% de grãos de ilmenita de coloração escura e brilho metálico, 5% de fragmentos rochosos com mica e quartzo. Em menor proporção há fragmentos de arenitos e grãos de feldspatos.

Perfil - P.07

Nº na publicação: P.87

Perfil P87: NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A fraco textura média fase caatinga hiperxerófila relevo plano substrato rochas graníticas e arenitos

HORIZONTE A

AREIA GROSSA: 85% de quartzo, com esfericidade alta e sendo em sua maioria subarredondados. Tendo coloração variada (incolor, amarelada, avermelhada) e brilho vítreo a resinoso. 15% de fragmentos de rocha, contendo nesses agregados minerais como quartzo, mica e feldspato, além de material orgânico, muitas vezes aderidos aos grãos de quartzo.

AREIA FINA: 90% de quartzo, sendo grãos de esfericidade variada e subarredondados, em sua maioria. De coloração incolor, amarelo, avermelhado e enfumaçados, além de possuírem brilho vítreo a resinoso. Muitos apresentam incrustações ferruginosas. 10% de fragmentos rochosos que são compostos basicamente por quartzo, mica e feldspato. Em menor proporção há presença de grãos de feldspato e limonita.

ANEXO II

Micromorfologia: descrições de lâminas de horizontes de solos

As descrições sucintas das lâminas delgadas de horizontes diagnósticos de alguns solos da litotopossequência de diferentes posições obedeceram os critérios de Bullock *et al.* (1985).

Perfil 01 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico, horizonte C4

Apresenta padrão de distribuição relacionada do tipo quitônica, com 100% quartzo, e predomínio de areia grossa sobre fina, sem qualquer grão de feldspato identificável; grãos subangulosos até subarredondados, poucos grãos esféricos; presença de opacos (Ilmenita); não se observam separações plásmicas, apenas raros canais biológicos com ligeiro incremento de argila, grãos com revestimentos descontínuos. A porosidade é do tipo de empilhamento de grãos, onde estão dispostos em contacto lado a lado, ou em alguns locais da lâmina, interligados por películas de plasma.

Perfil 02 - Argissolo Amarelo Distrófico latossólico, horizonte Bt3

Apresenta padrão de distribuição relacionada dos tipos enáulica ou porfíritica aberta, nos quais ocorrem nítidas separações plásmicas em volta da fração grosseira. O plasma intragranular (nos micropeds) é isotrópico (indiferenciado), e a porosidade ocorre como poros de empacotamento compostos, e alguns canais. Grãos de quartzo predominam, com formas subarredondadas a arredondadas, com ligeira predominância de areia grossa sobre a fina. Presença de raros grãos de feldspato (microclina) alterado, e opacos (Ilmenita). Não existe a estrutura micropédica típica de Latossolos em toda a lâmina, mas apenas em zonas descontínuas e canais preenchidos com micropeds.

Perfil 05 - Planossolo Nátrico Eutrófico Órtico arênico, horizonte 2Btn

Apresenta padrão de distribuição relacionada porfíritica com separações plásmicas relacionadas a poros e grãos, com frequentes pontuações (padrão grano-poroestriada); porosidade forma de cavidades e canais interconectados; fração grosseira de grãos de quartzo (pouco feldspato $\approx$ 3%) subarredondados; revestimentos argilosos em cavidades, com fraca iluviação; raras pápulas; grãos de quartzo de natureza sedimentar, com pouca contribuição do embasamento; plagioclásios alterados com forte ferruginização; presença de litorelíquias do arenito

Arcoziano com cimento ferruginoso, com feldspatos, algo alterado; (concreção antigênica *sensu* Delvigne, 1998), em que o envelope ferruginoso externo mostra sinais de degradação; cerca de 3% de feldspatos com plagioclásios na fração grosseira.

Perfil 04 - Neossolo Regolítico Distrófico fragipânico, horizonte C2

Apresenta padrão de distribuição relacionada do tipo quitônica, com separações plásmicas do tipo granoestriada (Bullock *et al.*, 1985). Porosidade do tipo empacotamento simples, sem pedofeições definidas, em que os poucos domínios de argila revestindo os grãos possuem certa anisotropia ótica; predomínio ligeiro de areia grossa/média sobre finas, com grãos arredondados e subarredondados, raros subangulosos; raros grãos de feldspato com graus variáveis de alteração (< 2% Feldspato), nódulos opacos de Ilmenita (Ti/Fe) e litorelíquias de arenito ferruginizado. Contribuição muito limitada de rocha do embasamento.

Perfil 06 - Cambissolo Háptico Ta Eutrófico léptico, horizonte Biv

Apresenta padrão de distribuição relacionada do tipo porfíritico, com separação plásmica granoestriada ao acaso. Poros em cavidades, canais, câmaras, pouco conectados. Fração grosseira de predomínio de quartzo, com Microclina, micas, e opacos escuros Ilmenita. Entre as pedofeições se destacam domínios birrefringentes de argila como separações plásmicas, tanto por formação *in situ* como pápulas ou argilãs de estresse; presença de litorelíquias de arenito ferruginado indica algum retrabalhamento e mistura de sedimentos com materiais do embasamento.

Nas análises micromorfológicas das lâminas dos horizontes dos perfis da litotopossequência de solos, foi observado que o teor de plasma era crescente, a medida que se afasta do topo em direção às partes mais baixas, reflexo do tipo de material de origem e classe de solo.

Na lâmina do Neossolo Quartzarênico ocorreu a presença dominante de grãos de quartzo, originários de sedimentos areno-quartzosos do arenito. Já na lâmina do Argissolo não foram observadas litorelíquias ou indícios de contribuição de diferentes materiais de origem. No entanto, no Planossolo (P.03), Neossolo Regolítico (P.04) e Cambissolo (P.06) foi verificada mistura de sedimentos com materiais do embasamento e presença de litorelíquias de arenito. Este fato corrobora com os resultados da granulometria, química e mineralogia dos solos.

ANEXO III

- Formulário de morfologia dos grãos da fração areia

AMOSTRA: PJ1INFO3-C-A.M
Ø DA PENEIRA: AREIA MÉDIA

ARREDONDAMENTO

0,1 ||||
0,3 ||||||||||||||||||||||||||||
0,5 ||||||||||||||||||||||||||||
0,7 |||||||||
0,9 ||||

ARREDONDAMENTO	Nº DE GRÃOS	Valor total
0,1	4	0,4
0,3	36	10,8
0,5	42	21
0,7	14	9,8
0,9	4	3,6
	Σ	
GRAU DE ARREDONDAMENTO (G.A)Σ /100		0,456

ESFERICIDADE

0,3 |||||
0,5 ||||||||||||||||||||||||
0,7 |||||||||
0,9 |||||||||

ESFERICIDADE	Nº DE GRAÇOS	Valor total
0,3	8	2,4
0,5	40	20
0,7	24	16,8
0,9	28	25,2
	Σ	64,4
GRAU DE ESFERICIDADE (G.E)Σ /100		0,644

OBS: CRISTAIS DE QUARTZO, INCOLORES E AVERMELHADOS PELAS INCRUSTAÇÕES DE OXIDO DE FERRO E DE BRILHO VÍTREO.

ANEXO - IV

- Descrição morfológica, análise química e física dos perfis de solos

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - P.08 Nº PERFIL Publicação - P.03 Nº Campo – PJ2INF06.

DATA - 30/11/05

UNIDADE DE MAPEAMENTO - LVA

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A fraco (textura franca arenosa a partir de 75 cm de profundidade) fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO E ESTADO – Trincheira na Agrovila 8 na linha PJ2L49E14 +50metros, com coordenadas: 24L 0569746 UTM 8967136, município de Glória - Bahia.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE – A trincheira foi aberta em terreno plano com declividade em torno de 1 a 2%.

ALTITUDE – 370 metros.

LITOLOGIA E CRONOLOGIA - Coberturas Eluviais do Terciário/Quaternário com possível influência dos materiais sedimentares do Mesozóicos.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Sedimentos areno-argilosos de geologias supracitadas.

PEDREGOSIDADE - Não pedregosa.

ROCHOSIDADE - Não rochosa.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM - Fortemente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga hiperxerófila (quipembe, umburana, catingueira mole, ariticum, palmatória, velame, marmeleiro e malva).

USO ATUAL – Caatinga hiperxerófila densa.

CLIMA - BSwH segundo Koppen, caracterizado por apresentar longos períodos de estiagem, mal distribuição de precipitações ao longo do ano e temperaturas médias anuais entre 23° e 25°C.

DESCRITO E COLETADO - Roberto da Boa Viagem Parahyba, Aldo Pereira Leite.

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - P.08 Nº PERFIL Publicação - P.03 Nº Campo – PJ2INF06.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A 0-12 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); areia(+); grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição clara e plana.**
- AB1 12-36 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); areia franca; maciça, que se desfaz em grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.**
- AB2 36-75 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/8, seco); areia franca; maciça, que se desfaz em grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.**
- Bw1 75-110 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/8, seco); franco-arenoso; fraca, pequenos e médios, blocos subangulares e angulares; macia, friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.**
- Bw2 110-150 cm; bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/8, seco); franco-arenoso; fraca, pequenos e médios, blocos subangulares e angulares; macia, friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.**
- Bw3 150-208+ cm; bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/8, seco); franco-arenoso; fraca a moderada, pequenos e médios, blocos subangulares e angulares; macia a ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástica a plástica, ligeiramente pegajosa.**

RAÍZES: - Fasciculares muitas finas e poucas médias no horizonte A; comuns fasciculares finas e poucas médias no AB1, fasciculares finas comuns no horizonte AB2, Bw1 e poucos no Bw2.

OBSERVAÇÕES: - Presença de cascalhos de quartzo em todo perfil, entretanto, é bem mais comum – crescente em quantidade - a medida que aumenta a profundidade. Há ocorrência maior é no Bw2.

- A porosidade é uniforme com poros muito pequenos, pequenos e médios em todo o perfil.

Análises Físicas e Químicas

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA

Nº PERFIL TESE - P.08 PERFIL – P.03

Nº Campo – PJ2 - INF06

Data:13/03/06

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade cm³/100cm³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cas-calho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-12	0	0	100	665	233	52	50	0	100	1,04	1,53	2,57	40
Bw1	12-40	0	0	100	614	223	53	110	20	82	0,48	1,56	2,54	39
Bw2	40-8	0	0	100	565	258	67	110	10	91	0,61	1,59	2,60	39
Bw3	88-118	0	0	100	566	235	48	151	60	60	0,32	1,59	2,57	38
Bw4	118-160	0	0	100	580	208	82	130	60	54	0,63	1,58	2,61	39
Bw5	160-202	0	0	100	523	227	100	150	40	73	0,67	1,60	2,64	39
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol _e /kg								Valor V (sat. por bases) %		$\frac{100 \cdot \text{Al}^{3+}}{\text{S} + \text{Al}^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A	5,2	4,5	1,02	0,51	0,23	0,06	1,82	0,01	1,09	,92	62	0,55	8	
Bw1	4,7	3,9	0,71	0,61	0,10	0,06	1,48	0,25	1,95	3,68	40	14,45	2	
Bw2	4,6	3,8	0,31	0,20	0,08	0,06	0,65	0,50	1,48	2,63	25	43,48	2	
Bw3	4,3	3,8	0,41	0,31	0,06	0,06	0,84	0,55	1,54	2,93	29	39,57	2	
Bw4	4,4	3,7	0,51	0,51	0,06	0,06	1,14	0,60	1,27	3,01	38	34,48	2	
Bw5	4,5	3,7	0,41	0,41	0,08	0,06	0,95	0,56	1,09	2,60	37	37,09	2	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g/kg	Equivalente de CaCO ₃ g/kg
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ / R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃		
A	5,51	0,40	13,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bw1	3,01	0,40	7,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bw2	1,60	0,30	5,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bw3	1,20	0,30	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bw4	0,60	0,20	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bw5	0,20	0,10	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Horizonte	$\frac{100 \cdot \text{Na}^+}{\text{T}}$ %	Pasta saturada		Sais solúveis cmol _e /kg							Constantes hídricas g/100g			
		C.E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO_3^- CO_3^{2-}	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Umidade		Água disponível máxima	
											0,01 MPa	1,5 MPa		
A	2,05	1,35	24	-	-	-	-	-	-	-	5,20	2,40	2,80	
Bw1	1,63	0,27	22	-	-	-	-	-	-	-	8,40	3,20	5,20	
Bw2	2,28	0,23	22	-	-	-	-	-	-	-	8,00	3,30	4,70	
Bw3	2,05	0,25	20	-	-	-	-	-	-	-	8,20	3,70	4,50	
Bw4	1,99	0,25	20	-	-	-	-	-	-	-	9,00	3,80	5,20	
Bw5	2,31	0,27	22	-	-	-	-	-	-	-	9,60	4,80	4,80	

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - 09 Nº PERFIL Publicação – P.04 Nº Campo – PJ2INF04.

DATA – 29/11/05.

UNIDADE DE MAPEAMENTO - LVA

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico Psamítico A fraco textura média (textura franca arenosa, a partir de 88 cm de profundidade) fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Trincheira na Agrovila 8 no terreno do Sr. Buíu (por traz de sua residência na Agrovila) próximo ao ponto PJ2L45E17 com coordenadas: 24L 0569546 UTM – 8967621, no município de Glória - Bahia.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE – Trincheira aberta para perfil em terreno plano com declividade de aproximadamente 2%, com restos de cultura do milho.

ALTITUDE – 357 metros.

LITOLOGIA E CRONOLOGIA - Coberturas Eluviais do Terciário/Quaternário com possível influência dos materiais sedimentares Mesosóicos.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Sedimentos areno-argilosos de geologias supracitadas.

PEDREGOSIDADE - Não pedregosa.

ROCHOSIDADE - Não rochosa.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM - Fortemente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÀRIA - Caatinga hiperxerófila.

USO ATUAL – Área com plantio de milho e feijão.

CLIMA- BSwh segundo Koppen, caracterizado por apresentar longos períodos de estiagem, mal distribuição de precipitações ao longo do ano e temperaturas médias anuais entre 23º e 25ºC.

DESCRITO E COLETADO - Roberto da Boa Viagem Parahyba e Aldo Pereira Leite.

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - 09 Nº PERFIL Publicação – P.04 Nº Campo – PJ2INF04.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A 0-12 cm; bruno (7,5YR 4/4, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição clara e plana.**
- AB1 12-40 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); areia franca; grãos simples, macia, solta a macia, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- AB2 40-88 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); areia franca; maciça, que se desfaz em grãos simples; macia, macia a muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- Bw1 88-118 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/8, seco); franco-arenoso; maciça, que se desfaz em grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- Bw2 118-160 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/8, seco); franco-arenoso; maciça, com partes com fraca, médios, pequenos e muito pequenos, blocos subangulares e angulares; macia, muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- Bw3 160-202+ cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/8, seco); franco-arenoso; fraca a moderada, médios blocos subangulares e angulares que se desfaz pequenos e muito pequenos, blocos subangulares e angulares; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.**

RAÍZES: - Fasciculares finas comuns e comuns e secundárias no horizonte A; poucas secundárias no C1.

OBSERVAÇÕES: - A 5 metros de distância do perfil descrito, o trado raspa na rocha aos 130 cm profundidade.

- Porosidade: muitos poros, muito pequenos e médios em todo o perfil de solo.

Análises Físicas e Químicas

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA

Nº PERFIL TESE - 09

PERFIL – P.04

Nº Campo – PJ2 - INF04

Data:13/03/06

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico Psamítico

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade cm³/100cm³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cas-calho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-12	0	0	100	625	280	45	50	0	100	0,90	1,64	2,54	35
C1	12-40	0	0	100	567	302	61	70	20	71	0,87	1,57	2,57	39
C2	40-88	0	0	100	536	291	83	90	20	78	0,92	1,61	,57	37
C3	88-18	0	0	100	515	294	81	110	40	64	0,74	1,60	2,60	38
C4	118-160	0	0	100	480	321	79	120	40	67	0,66	1,61	2,60	38
C5	160-202+	0	0	100	424	339	107	130	60	54	0,82	1,61	2,63	39
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol _c /kg								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100 \cdot \text{Al}^{3+}}{\text{S} + \text{Al}^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A	5,6	4,5	0,51	0,41	0,25	0,06	1,22	0,00	1,98	3,20	38	0,00	8	
C1	4,7	3,8	0,61	0,61	0,13	0,06	1,41	0,20	1,67	3,28	43	12,42	4	
C2	4,6	3,8	0,41	0,41	0,13	0,06	1,00	0,43	1,22	2,65	38	30,07	2	
C3	4,3	3,7	0,51	0,31	0,10	0,06	0,97	0,55	1,65	3,17	31	36,18	1	
C4	4,1	3,6	0,51	0,31	0,10	0,06	0,97	0,63	1,46	3,06	31	39,38	1	
C5	4,1	3,6	0,51	0,20	0,13	0,06	0,90	0,73	1,36	2,99	30	44,79	1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g/kg	Equivalente de CaCO ₃ g/kg
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ / R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃		
A	1,20	0,30	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C1	0,80	0,20	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C2	0,50	0,20	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C3	0,30	0,10	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C4	0,30	0,10	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C5	0,20	0,10	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Horizonte	$\frac{100 \cdot \text{Na}^+}{\text{T}}$ %	Pasta saturada		Saís solúveis cmol _c /kg							Constantes hídricas g/100g			
		C.E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO_3^- CO_3^{2-}	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Umidade		Água disponível máxima	
											0,01 MPa	1,5 MPa		
A	1,88	0,59	22	-	-	-	-	-	-	-	4,90	1,50	3,40	
C1	1,83	0,33	18	-	-	-	-	-	-	-	4,90	2,10	2,80	
C2	2,26	0,23	22	-	-	-	-	-	-	-	6,30	2,70	3,60	
C3	1,89	0,30	20	-	-	-	-	-	-	-	7,90	2,90	5,00	
C4	1,96	0,35	20	-	-	-	-	-	-	-	9,30	3,50	5,80	
C5	2,01	0,45	20	-	-	-	-	-	-	-	9,30	3,70	5,60	

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

FONTE: ARAÚJO FILHO et al. (2007).

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - 10 Nº PERFIL Publicação – 06 Nº Campo – PJ2INF03.

DATA – 08/11/05

UNIDADE DE MAPEAMENTO - LVA

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico Psamítico A fraco textura média (franca arenosa a partir de 150 cm de profundidade) fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Trincheira aberta na agrovila 8 no terreno do Sr. Buíu, próximo ao ponto PJ2L45E17, com coordenadas: 24L 0569576 UTM 8967610, no município de Glória - Bahia.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE – Trincheira aberta em terreno plano com declividade de aproximadamente 2 a 3%, a cobertura vegetal é formada por restos de cultura de milho e feijão.

ALTITUDE – 358 metros.

LITOLOGIA E CRONOLOGIA - Coberturas Eluviais do Terciário/Quaternário e possível influência dos materiais sedimentares do Mesozóico.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Sedimentos areno-argilosos de geologias supracitadas.

PEDREGOSIDADE - Não pedregosa.

ROCHOSIDADE - Não rochosa.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Fortemente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga hiperxerófila.

USO ATUAL – Área com plantio de milho e feijão.

CLIMA - BSwh segundo Koppen, caracterizado por apresentar longos períodos de estiagem, mal distribuição de precipitações ao longo do ano e temperaturas médias anuais entre 23º e 25º C.

DESCRITO E COLETADO - Roberto da Boa Viagem Parahyba e Aldo Pereira Leite.

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - 10 Nº PERFIL Publicação – 06 Nº Campo – PJ2INF03.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A 0-13 cm; bruno-escuro (7,5YR 3/4, úmido) e bruno-amarelado (10YR 5/4, seco); areia; grãos simples; solta, macia, não plástica e não pegajosa; transição clara e plana.**
- AB1 13-41 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); areia; grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- AB2 41-81 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); areia franca; grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- AB3 81-118 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); areia franca; grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- AB4 118-150 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); areia franca; grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- Bw 150-200+ cm; bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); franco arenoso; fraca, pequenos e médios, blocos subangulares e angulares; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa.**

RAÍZES: - Fasciculares finas muitas no A e poucas finas e médias no C1, raras médias no C2.

OBSERVAÇÕES: - O solo apresenta um pouco úmido. A área escolhida está como AQ latossólica .

- Foram coletadas amostras para micro, anel e análises físicas e químicas.
- Porosidade: muitos poros, muito pequenos e médios em todo o perfil de solo.

Análises Físicas e Químicas

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA

Nº PERFIL TESE - 10 PERFIL – 06

Nº Campo – PJ2 - INF03

Data:13/03/06

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico Psamítico

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de flocculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade cm³/100cm³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cas-calho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-13	0	0	100	625	275	30	70	20	71	0,43	1,64	2,60	37
C1	13-41	0	0	100	616	280	34	70	0	100	0,49	1,60	2,63	39
C2	41-81	0	0	100	563	306	51	80	20	75	0,64	1,66	2,60	36
C3	81-118	0	0	100	530	321	59	90	40	56	0,66	1,68	2,57	35
C4	118-150	0	0	100	525	300	65	110	40	64	0,59	1,64	2,60	37
C5	150-200	0	0	100	497	311	82	110	40	64	0,75	1,66	2,64	37
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol _c /kg								Valor V (sat. por bases) %		100.Al ³⁺ S + Al ³⁺ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A	5,8	4,9	0,92	0,31	0,21	0,06	1,49	0,00	1,43	2,92	51	0,00	7	
C1	4,7	3,8	0,51	0,41	0,10	0,06	1,07	0,18	1,58	2,83	38	14,40	3	
C2	4,4	3,7	0,51	0,20	0,08	0,06	0,85	0,40	1,36	2,61	33	32,0	2	
C3	4,2	3,7	0,41	0,31	0,06	0,06	0,84	0,58	1,51	2,93	29	40,85	1	
C4	4,1	3,7	0,31	0,31	0,08	0,06	0,75	0,61	1,59	2,95	25	44,85	1	
C5	4,1	3,7	0,31	0,31	0,08	0,06	0,75	0,68	1,52	2,95	25	47,55	1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g/kg	Equivalente de CaCO ₃ g/kg
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃		
A	1,60	0,20	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C1	0,80	0,20	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C2	0,40	0,10	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C3	0,20	0,10	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C4	0,20	0,10	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C5	0,10	0,10	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Horizonte	100.Na ⁺ T %	Pasta saturada		Sais solúveis cmol _c /kg							Constantes hídricas g/100g			
		C.E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻ CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Umidade		Água disponível máxima	
											0,01 MPa	1,5 MPa		
A	2,05	0,68	22	-	-	-	-	-	-	-	4,80	1,60	3,20	
C1	2,12	0,25	20	-	-	-	-	-	-	-	5,00	2,00	3,00	
C2	2,30	0,30	20	-	-	-	-	-	-	-	6,30	2,30	4,00	
C3	2,05	0,21	24	-	-	-	-	-	-	-	7,40	2,30	5,10	
C4	2,03	0,25	24	-	-	-	-	-	-	-	8,40	2,80	5,60	
C5	2,03	0,25	24	-	-	-	-	-	-	-	9,10	3,00	6,10	

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO – EMBRAPA - CHESF-ITAPARICA

Nº PERFIL TESE - P.11 PERFIL não publicado Nº Campo - PJ1INF-01.

DATA- 08/06/2005.

UNIDADE DE MAPEAMENTO- RQ

CLASSIFICAÇÃO - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico A fraco (textura areia franca desde a superfície) fase caatinga hiperxerófila, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Trincheira aberta próximo ao perfil PJ14 e à linha PJ1L17D7, com coordenadas: 24L – 0564980 UTM – 8980196, no município de Glória-Bahia.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE - Trincheira aberta em terreno plano com declividade de 2 a 4%.

ALTITUDE- 334 metros.

LITOLOGIA E CRONOLOGIA – Coberturas Eluviais do Terciário/Quaternário com influência de materiais sedimentos Mesosóicos.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Sedimentos arenosos e areno-argilosos de geologias supracitadas.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE - Não rochosa.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano a suave ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado a moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga hiperxerófila com: catingueira, palmatória, quipá, quipembe e outros.

USO ATUAL - Caatinga hiperxerófila.

CLIMA- BSwH segundo Köppen, caracterizado por apresentar longos períodos de estiagem, mal distribuição de precipitações ao longo do ano e temperaturas médias anuais entre 23° e 25° C.

DESCRITO E COLETADO POR – Roberto da Boa Viagem Parahyba e Aldo Pereira Leite.

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA/CHESF-ITAPARICA

Nº PERFIL TESE - P.11 PERFIL não publicado Nº Campo - PJ1INF-01.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A 0-10 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/3, úmido) e bruno (7,5YR 4/4, seco); areia franca; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição clara e plana.**
- C1 10-32 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 4/6, seco); areia franca; grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.**
- C2 32-73 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/6, seco); areia franca; grãos simples (aspecto maciça que se desfaz em grãos simples); muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.**
- C3 73-134 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, seco); areia franca; grãos simples (aspecto maciça que se desfaz em grãos simples); muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.**
- C4 134-176 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, seco); areia franca; grãos simples (aspecto maciça que se desfaz em grãos simples); muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.**
- C5 176-211 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, seco); areia franca; fraca, pequena e média, blocos subangulares e angulares; macia, friável, ligeiramente plástica e não pegajosa.**

RAÍZES:- Fasciculares finas muitas no A, C1 e poucas médias e raras grossas; finas comuns no C2 e raras grossas e médias; poucas finas no C3 e C4; raras finas e grossas no C5.

OBSERVAÇÕES: - Perfil descrito úmido.

- Formação de uma estrutura “in situ” por empacotamento de grãos; isto na parede seca da trincheira. Com aspecto maciça, que se desfaz em grãos simples na parede úmida.

- Porosidade: muitos poros pequenos e médios no Ap, C1, C2, C3, C4 e C5.

Análises Físicas e Químicas

PROJETO – EMBRAPA - CHESF-ITAPARICA

Nº PERFIL TESE - P.11 PERFIL- PJ1-INF-01 Nº Campo -PJ1-INF-01

Amostras de Laboratório: 05.2514-2519

Solo: Solo: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de flocculação %	Relação Silte/Argila	Densidade g/cm³		Porosidade cm³/100cm³	
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas		
A	0-10	0	0	1000	516	359	65	60	20	67	1,08				
	C1	-32	0	0	1000	520	393	27	60	20	67				0,45
	C2	-73	0	0	1000	582	311	27	80	80	0				0,34
	C3	-134	0	0	1000	568	313	39	80	40	50				0,49
	C4	-176	0	0	1000	478	380	62	80	20	75				0,77
C5	-211	0	0	1000	454	402	44	100	0	100	0,44	Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100 \cdot \text{Al}^{3+}}{\text{S} + \text{Al}^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg	
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol _e /kg												
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T					
A	4,7	3,8	0,8		0,16	0,01	1,0	0,4	1,6	3,0	33	29	8		
C1	4,5	3,8	0,4		0,09	0,01	0,5	0,5	0,8	1,8	28	50	1		
C2	4,6	3,8	0,3		0,07	0,01	0,4	0,7	0,6	1,7	24	64	1		
C3	4,5	3,8	0,2		0,08	0,01	0,3	0,8	0,5	1,6	19	73	1		
C4	4,5	3,8	0,3		0,06	0,01	0,4	0,8	0,5	1,7	24	67	1		
C5	4,4	3,7	0,2		0,05	0,01	0,3	0,8	0,5	1,6	19	73	1		
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g/kg	Equivalente de CaCO ₃ g/kg	
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃			
A	5,8	0,6	10	31	21	11	1,8			2,51	1,88	3,00			
C1	1,7	0,3	6	29	22	13	1,5			2,24	1,63	2,66			
C2	0,9	0,2	4	34	23	13	1,7			2,51	1,85	2,78			
C3	0,8	0,2	4	39	30	15	2,2			2,21	1,67	3,14			
C4	0,7	0,2	3	39	30	17	2,2			2,21	1,62	2,77			
C5	0,7	0,2	3	39	30	16	2,0			2,21	1,65	2,94			
Horizonte	$\frac{100 \cdot \text{Na}^+}{\text{T}}$ %	Pasta saturada		Saís solúveis cmol _e /kg							Constantes hídricas g/100g				
		C.E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻ CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Umidade		Água disponível máxima		
											0,033 MPa	1,5 MPa			
A	<1														
C1	<1														
C2	<1														
C3	<1														
C4	<1														
C5	<1														

Relação textural:

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - 13 Nº PERFIL Publicação – 44

Nº Campo – PJ2INF02

DATA – 25/10/05

UNIDADE DE MAPEAMENTO - LVA

CLASSIFICAÇÃO - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A fraco (textura areia franca, a partir de 40 cm de profundidade) fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Trincheira aberta a 500m de distância da Agrovila 8, no terreno próximo ao plantio de cajú de Sr. Buíu, na linha PJ2L44E23, com coordenadas: 24L 0569857 UTM -8968098, no município de Glória - Bahia.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE – Trincheira aberta em terreno plano com declividade de aproximadamente 2 a 3%, com plantio de milho, feijão e cajú.

ALTITUDE – 351 metros.

LITOLOGIA E CRONOLOGIA - Coberturas Eluviais do Terciário/Quaternário.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Sedimentos arenosos de geologia supracitada.

PEDREGOSIDADE - Não pedregosa.

ROCHOSIDADE - Não rochosa.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM - Excessivamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÀRIA - Caatinga hiperxerófila.

USO ATUAL – Área com plantio de milho feijão e cajú.

CLIMA- BSwH segundo Koppen, caracterizado por apresentar longos períodos de estiagem, mal distribuição de precipitações ao longo do ano e temperaturas médias anuais entre 23° e 25° C.

DESCRITO E COLETADO - Roberto da Boa Viagem Parahyba e Aldo Pereira Leite.

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - 13 Nº PERFIL Publicação – 44

Nº Campo – PJ2INF02.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA.

- A** **0-11 cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, úmido) e bruno-amarelado (10YR 5/4, seco); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição clara e plana.**
- C1** 11-40 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); areia; grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- C2** 40-87 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); areia franca; grãos simples; ligeiramente dura, friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- C3** 87-150 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); areia franca; grãos simples; ligeiramente dura, friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- C4** **150-206 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6, seco); areia franca; grãos simples; ligeiramente dura, friável, não plástica e não pegajosa.**

RAÍZES: - Fasciculares muitos finas e poucas médias no A e C1; poucas finas no C2 e raras no C3 e C4.

OBSRVAÇÕES: - Nota-se uma pseudo-estrutura no C4, mas fraca (possivelmente pelo empacotamento dos grãos). De um lado da trincheira aberta é rocha. O solo estava seco na abertura da trincheira.

- Porosidade: muitos poros pequenos e médios em todo o perfil de solo.

Análises Físicas e Químicas

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA

Nº PERFIL TESE - 13 PERFIL – 44

Nº Campo – PJ2INF02

Data:13/03/06

Solo: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/Argila	Densidade g/cm³		Porosidade cm³/100cm³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cas - calho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-11	0	0	100	691	229	30	50	0	100	0,60	1,61	2,57	37
C1	-40	0	0	100	680	223	37	60	20	67	0,62	1,63	2,60	37
C2	-87	0	0	100	645	232	53	70	20	71	0,76	1,67	2,64	37
C3	-150	0	0	100	606	252	62	80	40	50	0,77	1,68	2,60	35
C4	-206	0	0	100	522	292	86	100	40	60	0,86	1,67	2,60	36
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol _e /kg								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100 \cdot Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A	5,9	5,0	0,71	0,61	0,23	0,06	1,61	0,00	1,10	2,71	59	0,00	7	
C1	4,9	3,9	0,61	0,20	0,06	0,06	0,94	0,16	1,49	2,59	36	14,55	1	
C2	4,8	3,8	0,41	0,20	0,06	0,06	0,73	0,36	1,29	2,38	31	33,03	1	
C3	4,7	3,8	0,41	0,20	0,06	0,06	0,73	0,38	0,94	2,05	36	34,23	1	
C4	4,5	3,8	0,41	0,41	0,05	0,06	0,92	0,38	1,16	2,46	37	29,23	1	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g/kg	Equivalente de CaCO ₃ g/kg
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃		
A	1,80	0,30	6,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C1	1,00	0,20	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C2	0,70	0,10	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C3	0,30	0,10	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C4	0,20	0,10	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Horizonte	$\frac{100 \cdot Na^+}{T}$ %	Pasta saturada		Sais solúveis cmol _e /kg						Constantes hídricas g/100g				
		C.E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO_3^- CO_3^{2-}	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Umidade		Água disponível máxima	
											0,01 MPa	1,5 MPa		
A	2,21	0,65	26	-	-	-	-	-	-	-	4,00	1,50	2,50	
C1	2,32	0,20	22	-	-	-	-	-	-	-	4,30	1,80	2,50	
C2	2,52	0,25	20	-	-	-	-	-	-	-	4,80	1,90	2,90	
C3	2,93	0,22	20	-	-	-	-	-	-	-	5,20	2,10	3,10	
C4	2,44	0,22	20	-	-	-	-	-	-	-	6,90	2,70	4,20	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA – CHESF - ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - 14 Nº PERFIL PUBLICAÇÃO – P.49 Nº Campo PJ1-14.

DATA –09/03/05

UNIDADE DE MAPEAMENTO - LVA

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico (com areia franca a partir 75 cm de profundidade) “A” fraco fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Exame na linha da picada J1L17D7, coordenadas: 24L 0565033 – UTM 8980150, no município de Glória-Bahia.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE – Exame executado em trincheira aberta em terreno com superfície aplainada com declividade 1-2%.

ALTITUDE – 395m.

LITOLOGIA E CRONOLOGIA – Coberturas Eluviais do Terciário/Quaternário.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Sedimentos arenosos de geologias supracitadas.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano com suave ondulação.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Excessivamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Caatinga hiperxerófila.

USO ATUAL – Caatinga hiperxerófila (caatingueira, velame, batata do peba, umbuzeiro).

CLIMA- BSwh segundo Köppen, caracterizado por apresentar longos períodos de estiagem, mal distribuição de precipitações ao longo do ano e temperaturas médias anuais entre 23º e 25º C.

DESCRITO E COLETADO - Roberto da Boa Viagem Parahyba e Aldo Pereira Leite.

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO – EMBRAPA/CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - 14 Nº PERFIL PUBLICAÇÃO – P.49 Nº Campo PJ1-14.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A** **0-10 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/3, úmido) e bruno-avermelhado (5YR 4/4, seco); areia; grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição clara e plana.**
- C1** 10-35 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, seco); areia; grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- C2** 35-75 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, seco); areia(+); grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- C3** 75-140 cm; vermelho (2,5YR 4/7, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, seco); areia franca; grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- C4** **140-200+ cm; bruno-avermelhado (5YR 4/5, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, seco); areia franca; grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa.**

RAÍZES: - Fasciculares finas, comuns no horizonte A; poucas, médias e finas no horizonte C1; poucas finas no C2; raras médias no C3 e C4.

OBSERVAÇÕES: - Verificar a cor nas amostras (caderneta nova)

- Perfil de solo nas paredes firmes e superfície avermelhada.
- No C4 há uma formação “in situ” de uma estrutura, muito fraca, pequena a média blocos subangulares.
- O solo retirado ficou endurecido, será que existe material fino?
- O solo é mais duro, possui algo diferente.
- Porosidade: muitos poros pequenos e médios em todo o perfil de solo.

Análises Físicas e Químicas

PROJETO - EMBRAPA – CHESF - ITAPARICA

Nº PERFIL TESE - 14 PERFIL PUBLICAÇÃO – P.49

Nº Campo PJ1-14

Amostras de Laboratório: 05.2003-2007

Solo: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade e cm³/100cm³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-10	0	0	1000	575	341	24	60	40	33	0,40			
C1	-35	0	0	1000	557	369	14	60	40	33	0,23			
C2	-75	0	0	1000	524	385	31	60	40	33	0,52			
C3	-140	0	0	1000	465	433	42	60	40	33	0,70			
C4	-200	0	0	1000	433	447	40	80	80	0	0,50			
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol _c /kg								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100 \cdot \text{Al}^{3+}}{\text{S} + \text{Al}^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A	5,0	4,0	0,8		0,08	0,01	0,9	0,2	1,8	2,9	31	18	7	
C1	4,8	3,9	0,4		0,06	0,01	0,5	0,3	1,4	2,2	23	37	1	
C2	4,6	3,8	1,0	0,1	0,06	0,01	1,2	0,6	0,2	2,0	60	33	1	
C3	4,6	3,8	1,0	0,1	0,07	0,01	1,2	0,8	0,2	2,2	55	40	1	
C4	4,4	3,8	2,1	0,4	0,06	0,01	2,6	0	0,7	3,3	79	0	1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g/kg	Equivalentes de CaCO ₃ g/kg
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ / R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃		
A	4,1	0,4	10	25	19	8	1,2			2,24	1,76	3,73		
C1	2,1	0,2	10	24	17	7	1,3			2,40	1,90	3,81		
C2	1,1	0,2	5	30	24	9	1,9			2,13	1,71	4,19		
C3	0,7	0,1	7	32	26	9	2,0			2,09	1,71	4,54		
C4	0,7	0,1	7	30	18	8	1,6			2,83	2,21	3,53		
Horizonte	$\frac{100 \cdot \text{Na}^+}{\text{T}}$ %	Pasta saturada		Sais solúveis cmol _c /kg							Constantes hídricas g/100g			
		C.E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻ - CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Umidade		Água disponível máxima	
											0,033 MPa	1,5 MPa		
A	<1													
C1	<1													
C2	<1													
C3	<1													
C4	<1													

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - 15 Nº PERFIL Publicação – P.50 Nº Campo – PJ2INF01

DATA – 21/10/05.

UNIDADE DE MAPEAMENTO - LVA

CLASSIFICAÇÃO - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A fraco (textura areia franca a partir de 80 cm de profundidade) fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Trincheira aberta na Agrovila 08, próximo a propriedade de Sr. Buíu, na linha PJ2L46E22,5 com coordenadas: 0569978 UTM 8967910, no município de Glória - Bahia.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE – Trincheira aberta em terreno plano com declividade de aproximadamente 2%.

ALTITUDE – 349 metros.

LITOLOGIA E CRONOLOGIA - Coberturas Eluviais do Terciário/Quaternário.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Sedimentos arenosos de geologia supracitada.

PEDREGOSIDADE - Não pedregosa.

ROCHOSIDADE - Não rochosa.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM - Excessivamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÀRIA - Caatinga hiperxerófila.

USO ATUAL – Caatinga hiperxerófila rala com presença em grande quantidade de velame e batata do Peba.

CLIMA- BSwh segundo Koppen, caracterizado por apresentar longos períodos de estiagem, mal distribuição de precipitações ao longo do ano e temperaturas médias anuais entre 23º e 25º C.

DESCRITO E COLETADO - Roberto da Boa Viagem Parahyba e Aldo Pereira Leite.

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - 15 Nº PERFIL Publicação – P.50 Nº Campo – PJ2 - INF01

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A** **0-13 cm; bruno (7,5YR 4/4, úmido) e bruno-escuro (7,5YR 3/4 seco); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição clara e plana.**
- C1** 13-40 cm; bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido) e bruno-avermelhado (5YR 4/4, seco); areia(+); grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- C2** 40-80 cm; bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 4/6, seco); areia(+); grãos simples; ligeiramente duro, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- C3** 80-156 cm; bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 4/6, seco); areia franca; grãos simples; ligeiramente duro, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- C4** **156-206+ cm; bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 4/6, seco); areia franca; maciça (que se desfaz em grãos simples); ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa.**

RAÍZES - Fasciculares muitas finas e médias no A e /C1; comuns finas e médias no C2; comuns médias e poucas finas no C3; e raras finas no C4.

OBSRVAÇÕES: - Trincheira da abelha italiana.

- No horizonte C4 apresenta um pseudo-estrutura formada pelo empacotamento de grãos (muito fraca, médios blocos subangulares e angulares, que se desfaz em pequenos blocos e estes em grãos simples).

- Porosidade: muitos poros pequenos e médios em todos os horizontes do perfil.

Análises Físicas e Químicas

PROJETO - EMBRAPA-CHESF-
ITAPARICA

Nº PERFIL TESE - 15 PERFIL – P.50

Nº Campo – PJ2INF01

Data:13/03/06

Solo: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de flocluação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm ³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cas-calho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-13	0	0	100	694	229	27	50	0	100	0,54	1,59	2,57	38
C1	-40	0	0	100	665	258	27	50	0	100	0,54	1,63	2,60	37
C2	-80	0	0	100	633	270	27	70	20	71	0,39	1,67	2,64	37
C3	-156	0	0	100	632	248	30	90	20	78	0,33	1,68	2,60	35
C4	-205	0	0	100	543	285	82	90	40	56	0,91	1,66	2,64	37
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol _c /kg								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100 \cdot \text{Al}^{3+}}{\text{S} + \text{Al}^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A	5,8	4,9	1,23	0,41	0,20	0,06	1,89	0,00	1,65	3,54	53	0,00	8	
C1	4,9	3,9	0,51	0,20	0,05	0,06	0,82	0,12	1,20	2,14	38	12,77	2	
C2	4,8	3,9	0,51	0,41	0,05	0,06	1,02	0,20	1,56	2,78	37	16,39	2	
C3	4,6	3,8	0,41	0,31	0,05	0,06	0,82	0,22	1,54	2,58	32	21,15	2	
C4	4,4	3,7	0,41	0,31	0,06	0,06	0,84	0,35	0,86	2,05	41	29,41	1	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g/kg	Equivalente de CaCO ₃ g/kg
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ / R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃		
A	3,21	0,40	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C1	2,21	0,30	7,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C2	1,60	0,30	5,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C3	0,80	0,20	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C4	0,30	0,10	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Horizonte	$\frac{100 \cdot \text{Na}^+}{\text{T}}$ %	Pasta saturada		Sais solúveis cmol _c /kg							Constantes hídricas g/100g			
		C.E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO_3^- CO_3^{2-}	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Umidade		Água disponível máxima	
											0,01 MPa	1,5 MPa		
A	1,69	0,54	24	-	-	-	-	-	-	-	5,4	1,6	3,8	
C1	2,80	0,20	22	-	-	-	-	-	-	-	4,5	1,5	3,0	
C2	2,16	0,25	18	-	-	-	-	-	-	-	4,9	1,7	3,2	
C3	2,33	0,25	18	-	-	-	-	-	-	-	5,3	1,9	3,4	
C4	2,93	0,25	18	-	-	-	-	-	-	-	6,6	2,1	4,5	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA - CHESF - ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - 16 Nº PERFIL PUBLICAÇÃO – P.74 Nº Campo PJ1-08.

DATA –03/03/05

UNIDADE DE MAPEAMENTO - RQ2+

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A fraco (textura areia desde a superfície) fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Exame na linha da picada J1L14D09, no município de Glória-Bahia. Com coordenadas: 24L0564774 – UTM 8980430, no município de Glória-Bahia.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE – Exame realizado com encostas bastante suave à plana. Declividade aproximada 1-3%. Exame realizado em terço médio.

ALTITUDE – 369m.

LITOLOGIA E CRONOLOGIA – Coberturas Eluviais do Terciário/Quaternário.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Sedimentos arenosos de geologia supracitada.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Excessivamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Caatinga hiperxerófila.

USO ATUAL – Caatinga hiperxerófila.

CLIMA- BSwh segundo Köppen, caracterizado por apresentar longos períodos de estiagem, mal distribuição de precipitações ao longo do ano e temperaturas médias anuais entre 23° e 25° C.

DESCRITO E COLETADO - Roberto da Boa Viagem Parahyba e Aldo Pereira Leite.

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO – EMBRAPA/CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - 16 Nº PERFIL PUBLICAÇÃO – P.74 Nº Campo PJ1-08.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A 0-10 cm; vermelho-escuro-acinzentado (2,5YR 3/2, úmido) e bruno-avermelhado (2,5YR 4/4, seco); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição clara e plana.**
- C1 10-38 cm; vermelho-escuro (2,5YR 3/6, úmido) e bruno-avermelhado (2,5YR 5/4, seco); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.**
- C2 38-80 cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido) e bruno-avermelhado (5YR 5/4, seco); areia; grãos simples, solta, solta, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.**
- C3 80-140 cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido) e bruno-avermelhado (5YR 5/4, seco); areia(+); grãos simples, solta, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.**
- C4 140-200 cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido) e bruno-avermelhado (5YR 4/4, seco); areia franca; grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa.**

RAÍZES: - Fasciculares, comuns, finas e médias no A; comuns finas e médias no C1 e C2; poucas finas e médias no C3 e C4.

OBSERVAÇÕES: - Observa-se no material retirado, um endurecimento natural.

- No C1, formação “in situ” de pseudo-estrutura muito fraca, pequena e média, em blocos subangulares, se deve, possivelmente, a empacotamento de material fino.
- Porosidade: muitos poros pequenos e médios em todo o perfil de solo.

Análises Físicas e Químicas

PROJETO – EMBRAPA/CHESF- ITAPARICA

Nº PERFIL TESE - 16 PERFIL Publicação– P.74 Nº Campo PJ1-08

Amostras de Laboratório: 05.1974-1978

Solo: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade cm³/100cm³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cas-calho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-10	0	0	1000	629	315	16	40	40	0	0,40			
C1	-38	0	0	1000	537	406	17	40	20	50	0,42			
C2	-80	0	0	1000	537	393	10	60	40	33	0,17			
C3	-140	0	0	1000	495	425	20	60	40	33	0,33			
C4	-200	0	0	1000	461	445	34	60	40	33	0,57			
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol _e /kg								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100 \cdot \text{Al}^{3+}}{\text{S} + \text{Al}^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A	5,3	4,1	0,9		0,06	0,01	1,0	0,1	1,5	2,6	38	9	3	
C1	4,8	3,9	0,1		0,04	0,01	0,1	0,3	0,7	1,1	9	75	1	
C2	4,6	4,0	0,1		0,03	0,01	0,1	0,3	0,7	1,1	9	75	1	
C3	4,6	4,0	0,1		0,03	0,01	0,1	0,3	0,5	0,9	11	75	1	
C4	4,6	4,0	0,1		0,03	0,01	0,1	0,4	0,6	1,1	9	80	1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g/kg	Equivalente de CaCO ₃ g/kg
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ / R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃		
A	4,7	0,5	9	22	14	9	1,0			2,67	1,89	2,44		
C1	1,1	0,2	5	24	18	10	1,3			2,27	1,67	2,83		
C2	0,7	0,2	3	26	22	10	1,6			2,01	1,56	3,45		
C3	0,5	0,2	2	28	26	10	1,9			1,83	1,47	4,08		
C4	0,6	0,1	6	31	26	11	1,8			2,03	1,59	3,71		
Horizonte	$\frac{100 \cdot \text{Na}^+}{\text{T}}$ %	Pasta saturada		Sais solúveis cmol _e /kg							Constantes hídricas g/100g			
		C.E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻ CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Umidade		Água disponível máxima	
											0,033 MPa	1,5 MPa		
A	<1													
C1	<1													
C2	<1													
C3	1													
C4	<1													

Relação textural:

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - P.17 Nº PERFIL Publicação - P.82 Nº Campo – PJ2INF05.

DATA – 24/11/05

UNIDADE DE MAPEAMENTO - LVA

CLASSIFICAÇÃO - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A fraco (textura areia em todo perfil) fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Trincheira aberta em terreno localizado junto a Agrovila 7, na linha PJ2L35D07, coordenadas 24L 0567269 UTM 8966336, no município de Glória-Bahia.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE – Trincheira aberta em terreno plano com declividade de aproximadamente 1 a 2%, a vegetação é caatinga rala com predominância de pião.

ALTITUDE – 362 metros.

LITOLOGIA E CRONOLOGIA - Coberturas Eluviais do Terciário/Quaternário.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Sedimentos arenosos de geologia supracitada.

PEDREGOSIDADE - Não pedregosa.

ROCHOSIDADE - Não rochosa.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM - Excessivamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÀRIA - Caatinga hiperxerófila.

USO ATUAL – Caatinga hiperxerófila rala com presença de pião, caatingueira e quipembe.

CLIMA - BSwH segundo Koppen, caracterizado por apresentar longos períodos de estiagem, mal distribuição de precipitações ao longo do ano e temperaturas médias anuais entre 23° e 25°C.

DESCRITO E COLETADO - Roberto da Boa Viagem Parahyba e Aldo Pereira Leite.

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA.

Nº PERFIL TESE - P.17 Nº PERFIL Publicação - P.82 Nº Campo – PJ2INF05.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A** **0-12 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/2, úmido) e bruno-escuro (7,5YR 3/4, seco); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa. clara e plana.**
- C1** 12-37 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, úmido) e bruno-avermelhado (5YR 4/4, seco); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- C2** 37-82 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 4/6, seco); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- C3** 82-130 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 4/6, seco); areia; grãos simples, solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.
- C4** **130-203 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/6, seco); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa.**

RAÍZES: - Fasciculares finas e raízes secundária, ambas muitas no horizonte A e fasciculares finas comuns C1, C2 e C3 e raras no C4; no C2 e C3 raras raízes fasciculares médias.

OBSERVAÇÕES:- O solo nos horizontes C3 e C4 apresentam consistência solta com partes de solta a macia (seco) e solta com partes muito friável (úmido).

- No perfil no horizonte C4 na parte inferior, ficou mais avermelhado.
- A porosidade é uniforme com poros muito pequenos, pequenos e médios em todo o perfil.
- Quando molhado o solo, as paredes da trincheira desmoronam.

Análises Físicas e Químicas

PROJETO - EMBRAPA-CHESF- ITAPARICA

Nº PERFIL TESE - P.17 PERFIL – P.82

Nº Campo – PJ2 INF05

Data:13/03/06

Solo: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/Argila	Densidade g/cm³		Porosidade e cm³/100cm³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-12	0	0	100	714	219	17	50	0	100	0,34	1,55	2,57	40
C1	12-37	0	0	100	735	208	27	30	0	100	0,90	1,64	2,54	35
C2	37-82	0	0	100	685	237	38	40	10	75	0,95	1,68	2,60	35
C3	82-130	0	0	100	721	205	24	50	10	80	0,48	1,71	2,57	33
C4	130-203	0	0	100	698	224	28	50	0	100	0,56	1,73	2,60	33
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sorvido cmol _c /kg								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100 \cdot \text{Al}^{3+}}{\text{S} + \text{Al}^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A	5,5	4,9	2,04	0,61	0,11	0,06	2,83	0,10	2,10	5,03	56	3,41	13	
C1	4,8	3,8	0,51	0,41	0,05	0,06	1,02	0,16	1,93	3,11	33	13,56	5	
C2	4,6	3,8	0,31	0,31	0,03	0,06	0,70	0,15	2,05	2,90	24	17,65	3	
C3	4,5	3,9	0,31	0,31	0,03	0,06	0,70	0,20	1,78	2,68	26	22,22	2	
C4	4,4	4,0	0,41	0,31	0,02	0,06	0,79	0,20	1,45	2,44	32	20,20	1	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g/kg	Equivalente de CaCO ₃ g/kg
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ / R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃		
A	10,03	0,80	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C1	3,81	0,40	9,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C2	1,90	0,30	6,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C3	1,60	0,30	5,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C4	1,40	0,30	4,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Horizonte	$\frac{100 \cdot \text{Na}^+}{\text{T}}$ %	Pasta saturada		Sais solúveis cmol _c /kg								Constantes hídricas g/100g		
		C.E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO_3^- / CO_3^{2-}	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Umidade		Água disponível máxima	
											0,01 MPa	1,5 MPa		
A	1,19	0,88	26	-	-	-	-	-	-	-	3,70	1,50	2,20	
C1	1,93	0,23	22	-	-	-	-	-	-	-	3,20	1,10	2,10	
C2	2,07	0,20	22	-	-	-	-	-	-	-	3,20	1,00	2,20	
C3	2,24	0,22	20	-	-	-	-	-	-	-	3,90	1,20	2,70	
C4	2,46	0,25	18	-	-	-	-	-	-	-	3,50	1,20	2,30	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

FONTE: ARAÚJO FILHO *et al.* (2007).

ANEXO V

- Classificação do arredondamento e esfericidade das frações de areia dos horizontes dos solos arenosos do Jusante, Glória-BA

Amostra Perfil/Horizonte	Fração Ø (mm)	G.A	Classificação Arredondamento (AR)	G.E	Classificação Esfericidade (ES)	Classificação média fração areia	
						AR	ES
P.08 - A	2,0 - 1,0*	0,45	bc	0,61	g		
	1 - 0,5	0,42	bc	0,84	gh		
	0,5 - 0,25	0,40	bc	0,82	gh		
	0,25 - 0,10	0,36	bc	0,74	gh		
	0,10 - 0,05	0,34	bc	0,75	gh	bc	gh
P.08 - Bw3	2,0 - 1,0	0,39	bc	0,59	g		
	1 - 0,5	0,35	bc	0,78	gh		
	0,5 - 0,25	0,38	bc	0,80	gh		
	0,25 - 0,10	0,31	bc	0,72	g		
	0,10 - 0,05	0,31	b	0,66	g	bc	gh
P.09 - A	2,0 - 1,0	0,48	bc	0,68	g		
	*1 - 0,5	0,60	cd	0,80	gh		
	0,5 - 0,25	0,50	c	0,81	gh		
	0,25 - 0,10	0,52	cd	0,76	gh		
	0,10 - 0,05	0,47	bc	0,79	gh	bd	gh
P.09 - Bw3	2,0 - 1,0	0,39	bc	0,65	g		
	1 - 0,5	0,45	bc	0,70	g		
	0,5 - 0,25	0,41	bc	0,70	g		
	0,25 - 0,10	0,32	bc	0,66	g		
	0,10 - 0,05	0,34	bc	0,63	g	bc	g
P.10 - A	2,0 - 1,0	0,47	bc	0,72	gh		
	*1 - 0,5	0,56	cd	0,67	g		
	0,5 - 0,25	0,64	cd	0,64	g		
	0,25 - 0,10	0,60	cd	0,62	g		
	0,10 - 0,05	0,57	cd	0,60	g	cd	g
P.10 - Bw	2,0 - 1,0	0,39	bc	0,71	gh		
	1 - 0,5	0,56	cd	0,64	g		
	0,5 - 0,25	0,63	cd	0,60	g		
	0,25 - 0,10	0,47	bc	0,52	g		
	0,10 - 0,05	0,50	c	0,52	g	bd	g

Observação: **Arredondamento:** a = 0,1 (angular); b = (0,3) subangular; c = (0,5) subarredondado; d = (0,7) arredondado; e = (0,9) bem arredondado. **Esfericidade:** f = (0,3) baixa; g = (0,5 - 0,7) moderada; h = (0,9) alta.

ANEXO V

- Classificação do arredondamento e esfericidade das frações de areia dos horizontes dos solos arenosos do Jusante, Glória-BA

Amostra Perfil/Horizonte	Fração Ø (mm)	G.A	Classificação Arredondamento (AR)	G.E	Classificação Esfericidade (ES)	Classificação média fração areia	
						AR	AE
P.11 - A	2,0 - 1,0*	0,43	bc	0,69	g		
	1 - 0,5	0,59	cd	0,68	g		
	0,5 - 0,25	0,57	cd	0,71	gh		
	0,25 - 0,10	0,66	cd	0,59	g		
	0,10 - 0,05	0,62	cd	0,59	g	cd	g
P.11 - C5	2,0 - 1,0	0,37	bc	0,62	g		
	1 - 0,5	0,53	cd	0,64	g		
	0,5 - 0,25	0,52	cd	0,58	g		
	0,25 - 0,10	0,50	cd	0,61	g		
	0,10 - 0,05	0,44	bc	0,55	g	cd	g
P.12 - A	2,0 - 1,0	0,42	bc	0,72	gh		
	1 - 0,5	0,60	cd	0,64	g		
	0,5 - 0,25	0,50	cd	0,66	g		
	0,25 - 0,10	0,53	cd	0,55	g		
	0,10 - 0,05	0,49	bc	0,55	g	cd	g
P.12 - C4	2,0 - 1,0	0,40	bc	0,62	g		
	1 - 0,5	0,52	cd	0,62	g		
	0,5 - 0,25	0,58	cd	0,58	g		
	0,25 - 0,10	0,53	cd	0,55	g		
	0,10 - 0,05	0,48	bc	0,52	g	c	g

Observação: **Arredondamento:** a = 0,1 (angular); b = (0,3) subangular; c = (0,5) subarredondado; d = (0,7) arredondado; e = (0,9) bem arredondado. **Esfericidade:** f = (0,3) baixa; g = (0,5 - 0,7) moderada; h = (0,9) alta.

ANEXO V

- Classificação do arredondamento e esfericidade das frações de areia dos horizontes dos solos arenosos do Jusante, Glória-BA

Amostra Perfil/Horizonte	Fração Ø (mm)	GA	Classificação Arredondamento (AR)	GE	Classificação Esfericidade (ES)	Classificação média fração areia	
						AR	AR
P.13 - A	2,0 - 1,0*	0,46	bc	0,85	gh		
	1 - 0,5	0,61	cd	0,62	g		
	0,5 - 0,25	0,51	cd	0,67	g		
	0,25 - 0,10	0,66	cd	0,57	g		
	0,10 - 0,05	0,60	cd	0,49	fg	cd	g
P.13 - C4	2,0 - 1,0	0,42	bc	0,84	gh		
	1 - 0,5	0,52	cd	0,62	g		
	0,5 - 0,25	0,63	cd	0,58	g		
	0,25 - 0,10	0,62	cd	0,52	g		
	0,10 - 0,05	0,56	cd	0,46	fg	cd	g
P.14 - A	2,0 - 1,0	0,48	bc	0,83	gh		
	1 - 0,5	0,65	cd	0,72	gh		
	0,5 - 0,25	0,70	d	0,68	g		
	0,25 - 0,10	0,59	cd	0,62	g		
	0,10 - 0,05	0,62	cd	0,50	g	cd	g
P.14 - C4	2,0 - 1,0	0,48	bc	0,79	gh		
	1 - 0,5	0,69	cd	0,62	g		
	0,5 - 0,25	0,69	cd	0,67	g		
	0,25 - 0,10	0,58	cd	0,50	g		
	0,10 - 0,05	0,59	cd	0,48	fg	cd	g
P.15 - A	2,0 - 1,0	0,40	bc	0,78	gh		
	*1 - 0,5	0,46	bc	0,80	gh		
	0,5 - 0,25	0,52	cd	0,78	gh		
	0,25 - 0,10	0,45	bc	0,79	gh		
	0,10 - 0,05	0,46	bc	0,68	g	c	gh
P.15 - C4	2,0 - 1,0	0,37	bc	0,77	gh		
	1 - 0,5	0,54	cd	0,76	gh		
	0,5 - 0,25	0,53	cd	0,76	gh		
	0,25 - 0,10	0,48	bc	0,70	g		
	0,10 - 0,05	0,48	bc	0,66	g	c	gh
P.16 - A	2,0 - 1,0	0,47	bc	0,77	gh		
	1 - 0,5	0,72	de	0,61	g		
	0,5 - 0,25	0,66	cd	0,59	g		
	0,25 - 0,10	0,66	cd	0,60	g		
	0,10 - 0,05	0,56	cd	0,55	g	cd	g
P.16 - C4	2,0 - 1,0	0,46	bc	0,64	g		
	1 - 0,5	0,74	de	0,59	g		
	0,5 - 0,25	0,71	de	0,49	fg		
	0,25 - 0,10	0,61	cd	0,56	g		
	0,10 - 0,05	0,66	cd	0,45	fg	cd	g
P.17 - A	2,0 - 1,0	0,53	cd	0,69	g		
	*1 - 0,5	0,64	cd	0,76	gh		
	0,5 - 0,25	0,44	bc	0,71	gh		
	0,25 - 0,10	0,52	cd	0,61	g		
	0,10 - 0,05	0,44	bc	0,54	g	c	g
P.17 - C4	2,0 - 1,0	0,52	cd	0,72	gh		
	1 - 0,5	0,52	cd	0,72	gh		
	0,5 - 0,25	0,40	bc	0,59	g		
	0,25 - 0,10	0,54	cd	0,60	g		
	0,10 - 0,05	0,42	bc	0,60	g	c	g

Observação: **Arredondamento:** a = 0,1 (angular); b = (0,3) subangular; c = (0,5) subarredondado; d = (0,7) arredondado; e = (0,9) bem arredondado. **Esfericidade:** f = (0,3) baixa; g = (0,5 - 0,7) moderada; h = (0,9) alta.

ANEXO VI

- Densidade das partículas e densidade do solo dos horizontes superficiais e subsuperficiais dos perfis de solos arenosos estudados (média e desvio padrão)

Perfil/	Horizonte	Dp	Densidade do solo
			Anel Kopeck
P.08	A	2,57	1,59 ± 0,01
	Bw3	2,64	1,60 ± 0,03
P.09	A	2,54	1,64 ± 0,03
	Bw3	2,63	1,62 ± 0,03
P.10	A	2,60	1,61 ± 0,02
	Bw	2,64	1,64 ± 0,02
P.11	A	2,66	1,58 ± 0,03
	C5	2,63	1,65 ± 0,02
P.12	A	2,53	1,60 ± 0,02
	C4	2,58	1,68 ± 0,01
P.13	A	2,63	1,58 ± 0,01
	C4	2,62	1,62 ± 0,02
P.14	A	2,63	1,63 ± 0,01
	C4	2,59	1,63 ± 0,01
P.15	A	2,57	1,56 ± 0,03
	C4	2,64	1,65 ± 0,03
P.16	A	2,63	1,60 ± 0,03
	C4	2,63	1,67 ± 0,03
P.17	A	2,57	1,70 ± 0,02
	C4	2,60	1,69 ± 0,03

ANEXO VII

- Equações das frações areia pura da curva de retenção de água da localidade do Jusante, Glória-BA.

Areia muito grossa

$$\theta_{AmG} = 0,015 + \frac{0,504}{[1 + (1279 \times h)^{1,571}]^{0,364}} \quad R^2 = 0,99$$

Areia grossa

$$\theta_{AG} = 0,092 + \frac{0,465}{[1 + (19,148 \times h)^{1,268}]^{0,211}} \quad R^2 = 0,99$$

Areia média

$$\theta_{Am} = 0,042 + \frac{0,460}{[1 + (0,0259 \times h)^{2,481}]^{0,5968}} \quad R^2 = 0,99$$

Areia fina

$$\theta_{Af} = 0,092 + \frac{0,458}{[1 + (0,008 \times h)^{2,899}]^{0,655}} \quad R^2 = 0,99$$

Areia muito fina

$$\theta_{Amf} = 0,039 + \frac{0,458}{[1 + (0,072 \times h)^{1,531}]^{0,347}} \quad R^2 = 0,99$$

ANEXO VIII

- Velocidade de infiltração e da infiltração acumulada de água dos solos arenosos

- Velocidade de infiltração e da infiltração acumulada de água do Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico (P.11) da subárea 1, obtidos a partir de 12 ensaios

Subárea 1 - Perfil de solo P.11						
Tempo (min)	Velocidade de infiltração (cm.h ⁻¹)			Infiltração acumulada (cm)		
	VI	Desvio padrão	CV (%)	I	Desvio padrão	CV (%)
5	83,35	17,90	20,56	6,95	1,49	21,47
20	79,61	16,26	20,43	26,85	5,53	20,61
50	63,87	16,90	26,46	58,79	12,41	21,11
110	61,95	18,52	29,90	120,73	30,40	25,18
170	62,79	17,44	27,77	183,53	47,70	25,99
230	63,82	17,67	27,68	247,35	65,14	26,34
290	64,48	17,32	26,86	311,82	82,29	26,39
350	64,74	17,10	26,42	376,56	99,22	26,35
410	64,15	16,19	25,23	440,70	115,08	26,11
470	63,62	14,74	23,17	504,49	129,27	25,62
530	64,10	14,69	22,92	568,59	143,53	25,24

- Velocidade de infiltração e da infiltração acumulada de água do Neossolo Quartzarênico Órtico típico (P.16) da subárea 2, obtidos a partir de 12 ensaios

Subárea 2 - Perfil de solo P.16						
Tempo (min)	Velocidade de infiltração (cm.h ⁻¹)			Infiltração acumulada (cm)		
	VI	Desvio padrão	CV (%)	I	Desvio padrão	CV (%)
5	86,85	19,29	22,21	7,24	1,61	22,21
20	83,33	18,27	21,92	28,07	6,17	21,97
50	78,01	19,94	25,56	67,08	16,01	23,87
110	72,99	23,75	32,54	140,07	39,64	28,30
170	74,09	22,07	29,78	214,16	61,18	28,57
230	76,59	20,98	27,39	290,74	81,73	28,11
290	76,53	18,57	24,26	367,27	99,80	27,17
350	76,78	17,86	23,26	444,05	117,41	26,44
410	77,06	17,04	22,11	521,11	134,20	25,75
470	77,51	16,68	21,53	598,61	150,66	25,17
530	78,63	15,71	19,99	677,24	166,08	24,52

ANEXO VIII

- Velocidade de infiltração e da infiltração acumulada de água dos solos arenosos

- Velocidade de infiltração e da infiltração acumulada de água do Neossolo Quartzarênico Órtico típico (P.15) da subárea 3, obtidos a partir de 12 ensaios.

Subárea 3 - Perfil de solo P.15						
Tempo (min)	Velocidade de infiltração (cm.h⁻¹)			Infiltração acumulada (cm)		
	VI	Desvio padrão	CV (%)	I	Desvio padrão	CV (%)
5	112,99	39,60	35,05	9,42	3,30	35,05
20	106,20	35,37	33,30	35,96	12,11	33,68
50	102,11	33,84	33,14	87,02	29,01	33,34
110	100,97	34,74	34,40	187,99	63,71	33,89
170	97,24	36,49	37,52	285,23	100,00	35,06
230	96,04	34,82	36,26	381,26	134,17	35,19
290	98,16	33,92	34,56	480,54	168,52	35,07
350	98,87	33,32	33,70	579,72	201,71	34,80
410	98,63	32,56	33,01	678,35	233,90	34,48
470	98,01	31,42	32,06	776,36	264,85	34,11
530	97,77	31,01	31,72	874,14	295,49	33,80

- Velocidade de infiltração e da infiltração acumulada de água do Neossolo Quartzarênico Órtico típico (P.13) da subárea 4, obtidos a partir de 12 ensaios

Subárea 4 - Perfil de solo P.13						
Tempo (min)	Velocidade de infiltração (cm.h⁻¹)			Infiltração acumulada (cm)		
	VI	Desvio padrão	CV (%)	I	Desvio padrão	CV (%)
5	138,67	31,20	22,50	11,56	2,60	22,50
20	136,08	31,55	23,18	45,58	10,48	23,00
50	133,69	31,20	23,34	112,42	26,07	23,19
110	132,31	30,90	23,35	244,73	56,94	23,27
170	123,82	34,41	27,79	368,55	90,45	24,54
230	118,71	28,73	24,20	487,26	117,53	24,12
290	117,79	27,66	23,48	605,05	144,14	23,82
350	116,20	24,88	21,41	721,25	168,23	23,33
410	115,34	24,58	21,31	836,59	192,18	22,97
470	111,58	21,41	19,19	948,17	211,23	22,28
530	111,89	22,02	19,68	1060,06	231,48	21,84

ANEXO VIII

- Velocidade de infiltração e da infiltração acumulada de água dos solos arenosos

- Velocidade de infiltração e da infiltração acumulada de água no Latossolo Amarelo Distrófico psamítico (P.10) solo da subárea 5, obtidos a partir de 12 ensaios

Subárea 5 - Perfil de solo P.10						
Tempo (min)	Velocidade de infiltração (cm.h ⁻¹)			Infiltração acumulada (cm)		
	VI	Desvio padrão	CV (%)	I	Desvio padrão	CV (%)
5	83,50	35,47	42,48	6,96	2,96	42,48
20	81,13	36,19	44,61	27,24	12,00	44,05
50	77,43	38,03	49,11	65,96	30,99	46,98
110	74,44	40,56	54,49	140,40	71,47	50,91
170	67,76	32,78	48,37	208,16	103,91	49,92
230	61,14	24,04	39,32	269,30	127,69	47,42
290	61,60	21,54	34,96	330,90	149,05	45,04
350	62,48	20,31	32,51	393,38	169,10	42,99
410	61,12	17,84	29,18	454,50	186,38	41,01
470	60,75	17,19	28,30	515,25	203,14	39,43
530	61,16	16,86	27,56	576,41	219,62	38,10

- Velocidade de infiltração e da infiltração acumulada de água no Latossolo Amarelo Distrófico típico (P.09) solo da subárea 6, obtidos a partir de 12 ensaios

Subárea 6 - Perfil de solo P.09						
Tempo (min)	Velocidade de infiltração (cm.h ⁻¹)			Infiltração acumulada (cm)		
	VI	Desvio padrão	CV (%)	I	Desvio padrão	CV (%)
5	87,55	15,51	17,72	7,30	1,29	17,72
20	83,62	17,07	20,41	28,20	5,54	19,66
50	76,73	18,78	24,47	66,57	14,23	21,37
110	74,52	18,96	25,44	141,09	32,94	23,35
170	65,84	17,52	26,61	206,93	48,66	23,51
230	56,50	14,92	26,41	263,43	60,44	22,94
290	50,71	14,76	29,10	314,14	73,51	23,40
350	41,11	12,89	31,36	355,25	83,86	23,61
410	32,89	11,94	36,30	388,14	93,18	24,01
470	29,45	11,24	38,14	417,59	101,98	24,42
530	29,11	11,24	38,61	446,70	111,10	24,87

ANEXO VIII

- Velocidade de infiltração e da infiltração acumulada de água dos solos arenosos

- Velocidade de infiltração e da infiltração acumulada de água no Neossolo Quartzarênico Órtico típico (P.17) da subárea 7, obtidos a partir de 12 ensaios

Subárea 7 - Perfil de solo P.17						
Tempo (min)	Velocidade de infiltração (cm.h ⁻¹)			Infiltração acumulada (cm)		
	VI	Desvio padrão	CV (%)	I	Desvio padrão	CV (%)
5	144,19	27,58	19,13	12,02	2,30	19,13
20	136,89	26,45	19,33	46,24	8,88	19,21
50	128,39	29,22	22,76	110,43	23,14	20,96
110	119,75	33,55	28,01	230,19	55,90	24,29
170	115,56	24,31	21,04	345,74	79,51	23,00
230	115,27	20,76	18,01	461,01	98,02	21,26
290	117,31	20,62	17,57	578,33	114,40	19,78
350	115,83	20,40	17,61	695,09	131,01	18,85
410	114,75	19,48	16,97	809,84	148,20	18,30
470	109,97	17,21	15,64	919,70	162,17	17,63
530	108,86	16,41	15,07	1028,58	176,29	17,14

- Velocidade de infiltração e da infiltração acumulada de água no Latossolo Amarelo Distrófico típico (P.08) solo da subárea 8, obtidos a partir de 12 ensaios

Subárea 8 - Perfil de solo P.08						
Tempo (min)	Velocidade de infiltração (cm.h ⁻¹)			Infiltração acumulada (cm)		
	VI	Desvio padrão	CV (%)	I	Desvio padrão	CV (%)
5	112,30	26,48	23,58	9,36	2,21	23,58
20	103,59	26,33	25,42	35,26	8,75	24,83
50	93,61	24,44	26,11	82,06	19,79	24,12
110	91,31	26,18	28,68	173,37	45,52	26,26
170	97,22	24,71	25,41	271,34	71,70	26,42
230	99,14	23,51	23,71	370,48	94,31	25,46
290	99,84	22,63	22,67	471,47	118,58	25,15
350	99,35	21,14	21,28	570,71	137,03	24,01
410	98,93	23,41	23,66	669,73	157,06	23,45
470	97,42	24,91	25,57	767,11	177,66	23,16
530	97,34	25,01	25,69	864,45	199,40	23,07

ANEXO IX

- Umidade atual dos solos arenosos dos ensaios de infiltração

Área	Perfil/Solo	Horizonte	Espessura	Umidade (%)
1	P.11/RQI	A	0 -10	1,42
		C1	10 - 32	1,88
		C2	32 - 73	1,65
		C3	73 -134	1,83
		C4	134 -176	2,02
		C5	176 - 211	2,30
2	P.16/RQ	A	0 -10	0,54
		C1	10 - 38	1,20
		C2	38 - 80	1,13
		C3	80 -140	1,26
		C4	140 - 200	1,44
3	P.15/RQ	A	0 -13	0,63
		C1	13 - 40	1,73
		C2	40 - 80	2,08
		C3	80 -156	2,45
		C4	156 - 206	3,23
4	P.13/RQ	A	0 -11	0,30
		C1	11 - 40	1,65
		C2	40 - 87	2,39
		C3	87 -150	2,72
		C4	150 - 206	3,41
5	06 - LA P.10	A	0 -13	0,33
		AB1	13 - 41	2,23
		AB2	41- 81	3,16
		Bw1	81 -118	3,78
		Bw2	118 - 150	4,46
		Bw3	150 - 200	4,13
6	P.09/LA	A	0 -12	5,55
		AB1	12 - 40	2,36
		AB2	40 - 88	3,22
		Bw1	88 -118	3,69
		Bw2	118 - 160	4,14
		Bw3	160 - 202	4,95
7	P.17/RQ	A	0 -12	1,62
		C1	12 - 37	1,03
		C2	37- 82	2,03
		C3	82 -130	0,88
		C4	130 - 203	0,77
8	P.08/LA	A	0 -12	4,12
		AB1	12 - 36	4,93
		AB2	36 - 75	4,23
		Bw1	75 -110	4,63
		Bw2	110 - 150	5,11
		Bw3	150 - 208	5,78

ANEXO X

- Ensaios de infiltração: Estatística

Médias das V_{Ib} obtidas pela média aritmética das velocidades de infiltração após o tempo de 410 minutos

Análise Estatística da taxa de infiltração em solos arenosos, no estado inicial seco, entre todas as variáveis.

ANÁLISE ESTATÍSTICA ENTRE TODOS OS SOLOS ARENOSOS

Ensaios	ÁREAS							
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
1	66,74	71,34	104,94	98,58	73,14	32,29	112,37	104,66
2	84,18	69,13	90,84	104,20	73,14	25,71	114,16	117,66
3	48,83	52,15	79,02	127,45	67,95	18,66	119,61	70,39
4	46,62	73,99	142,36	153,70	80,56	18,55	100,70	73,17
5	57,24	73,78	70,49	75,47	76,85	27,19	75,05	106,11
6	65,72	69,96	89,90	80,79	85,86	22,90	118,67	93,70
7	74,41	102,16	63,81	102,18	45,47	29,84	89,15	87,83
8	38,51	74,52	114,37	126,78	42,61	23,69	112,36	80,96
9	61,87	115,57	142,99	126,35	47,65	40,17	99,85	80,67
10	46,64	70,12	78,18	115,11	32,97	42,01	131,44	79,27
11	69,52	77,70	56,29	131,23	50,44	26,50	132,71	139,08
12	66,25	82,36	144,48	73,14	55,49	58,30	128,27	141,28
MÉDIA	60,545	77,73	98,14	109,58	61,01	30,48	111,20	97,90

1- Statistix - 30 Day Trial Version 9.0

06/05/2013, 22:08:09

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV

Variable	Mean Rank	Sample Size
A1	28,1	12
A2	45,5	12
A3	62,3	12
A4	72,6	12
A5	31,4	12
A6	8,0	12
A7	75,3	12
A8	64,8	12
Total	48,5	96

Kruskal-Wallis Statistic 63.6147

P-Value, Using Chi-Squared Approximation 0.0000

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	7	49340.6	7048.65	25.48	0.0000
Within	88	24342.9	276.62		
Total	95	73683.5			

Total number of values that were tied 51
 Max. diff. allowed between ties 0,00001

Cases Included 96 Missing Cases 0

2 - Statistix - 30 Day Trial Version 9.0

06/05/2013, 22:10:47

Kruskal-Wallis All-Pairwise Comparisons Test

Variable Mean Homogeneous Groups

A7	75.333	A
A4	72.583	A
A8	64.750	AB
A3	62.292	AB
A2	45.542	ABC
A5	31.375	BC
A1	28.125	BC
A6	8.0000	C

Alpha 0.01

Critical Z Value 3,570 Critical Value for Comparison 40.598

There are 3 groups (A, B, etc.) in which the means
 are not significantly different from one another.

ANEXO X

- Ensaios de infiltração: Estatística

Os valores das V_{Ib} foram obtidas pela média aritmética das velocidades de infiltração após o tempo de 410 minutos.

ANÁLISE ESTATÍSTICA ENTRE OS NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS

Os valores das I_b foram obtidas pela média aritmética das velocidades de infiltração após o tempo de 410 minutos.

Ensaios	ÁREAS				
	A1	A2	A3	A4	A7
1	66,82	67,45	111,97	111,30	121,89
2	78,60	67,90	86,82	111,47	135,38
3	47,88	45,85	77,48	130,30	122,62
4	45,27	71,53	155,03	162,83	98,61
5	56,90	71,25	69,38	76,98	66,04
6	67,26	65,14	89,60	83,42	122,24
7	78,17	109,71	65,70	111,16	97,08
8	40,63	74,30	134,32	104,58	131,07
9	59,87	117,37	143,26	157,99	118,54
10	44,34	73,70	72,68	142,11	123,22
11	68,10	75,52	56,92	118,23	137,21
12	68,68	77,67	140,67	143,54	135,54
	60,21	76,45	100,32	121,16	117,45

1 -Statistix - 30 Day Trial Version 9.0

areas 1

06/05/2013, 22:53:22

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV

Variable	Mean Rank	Sample Size
A1	10,5	12
A2	22,6	12
A3	34,3	12
A4	41,8	12
A7	43,3	12
Total	30,5	60

Kruskal-Wallis Statistic 30.3621

P-Value, Using Chi-Squared Approximation 0.0000

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	4	9254.8	2313.70	14.58	0.0000
Within	55	8729.2	158.71		
Total	59	17984.0			

Total number of values that were tied 34

Max. diff. allowed between ties 0,00001

Cases Included 60 Missing Cases 0

2 - Statistix - 30 Day Trial Version 9.0

06/05/2013, 22:56:38

Kruskal-Wallis All-Pairwise Comparisons Test

Variable Mean Homogeneous Groups

A7	43.333	A
A4	41.792	A
A3	34.333	A
A2	22.583	AB
A1	10.458	B

Alpha 0.01

Critical Z Value 3,291 Critical Value for Comparison 23.461

There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

ANEXO XI

Reensaio de infiltração: Estatística

- **Médias** das Ib, obtidas pela média aritmética das velocidades de infiltração após o tempo de 410 minutos, dos reensaio de infiltração

REENSAIOS DE INFILTRAÇÃO

ANÁLISE ESTATÍSTICA ENTRE TODOS OS SOLOS ARENOSOS

Análise Estatística da taxa de infiltração em solos arenosos, no estado inicial úmido, entre todas as variáveis.

ÁREAS								
Reensaio	A1	A2	A3	A4	A5	A7	A8	
1	44,52	45,47	64,13	60,42	31,69	74,73	60,42	
2	56,18	43,67	39,22	67,63	40,28	75,26	69,54	
3	27,24	40,49	66,14	97,52	39,33	84,80	33,71	
4	31,80	55,54	100,70	144,69	38,48	65,61	45,58	
7	50,46	81,51	34,45	74,62	36,89	58,30	50,03	
8	22,26	48,97	75,47	74,20	30,74	92,22	42,40	
9	35,19	83,42	98,58	99,64	40,92	63,81	62,33	
10	25,97	39,01	47,59	101,34	42,08	100,70	41,45	
11	39,64	48,44	38,69	84,80	51,52	89,04	116,07	
12	42,51	58,09	99,85	106,00	47,49	81,62	71,97	
média	37,58	54,46	66,48	91,09	39,94	78,61	59,35	

Statistix - 30 Day Trial Version 9.0

06/05/2013, 22:21:10

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV

Variable	Mean Rank	Sample Size
A1	15,1	10
A2	32,7	10
A3	39,4	10
A4	57,3	10
A5	16,6	10
A7	52,3	10
A8	35,3	10
Total	35,5	70

Kruskal-Wallis Statistic 37.4994

P-Value, Using Chi-Squared Approximation 0.0000

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	6	15521.5	2586.92	12.50	0.0000

Within 63 13038.5 206.96
 Total 69 28560.0

Total number of values that were tied 39
 Max. diff. allowed between ties 0,00001

Cases Included 70 Missing Cases 0

Statistix - 30 Day Trial Version 9.0

09/05/2013, 09:16:52

Kruskal-Wallis All-Pairwise Comparisons Test

Variable Mean Homogeneous Groups

A4	57.250	A
A7	52.250	A
A3	39.400	AB
A8	35.250	AB
A2	32.700	AB
A5	16.600	B
A1	15.050	B

Alpha 0.01

Critical Z Value 3,494 Critical Value for Comparison 31.798

There are 2 groups (A and B) in which the means
 are not significantly different from one another

ANEXO XII

- Micromorfologia: descrição de pedofeições dos solos arenosos

- Descrição das pedofeições micromorfológicas dos horizontes superficiais e subsuperficiais representativos do Neossolo Quartzarênico e Latossolo do estudo

Atributos Gerais	Neossolo Quartzarênico (P.11)		Latossolo Amarelo (P.10)	
	A	C5	A	Bw
	Única zona, sugerindo homogeneidade no horizonte	Única zona, sugerindo homogeneidade no horizonte	Única zona, sugerindo homogeneidade no horizonte	Única zona, sugerindo homogeneidade no horizonte
Micro-estrutura	Apedal, em grãos com película.	Apedal, em grãos com película.	Apedal, em grãos com película. Muito baixa frequência de agregados granulares, com presença de areia muito fina quartzosa em sua matriz.	Apedal, em grãos com película ou grãos com pontes. Muito baixa frequência de agregados granulares, com presença de areia muito fina quartzosa em sua matriz.
Material fino (plasma)	Menos de 4% do fundo matricial, composição mineral, cor vermelho-amarelo, isotrópico.	Cerca de 7% do fundo matricial, composição mineral, cor vermelho-amarelo, isotrópico.	Cerca de 8% do fundo matricial, composição mineral, cor vermelho-amarelo, isotrópico.	Cerca de 10% do fundo matricial, composição mineral, cor vermelho-amarelo, isotrópico.
Fábrica-b	Indiferenciada	Indiferenciada	Indiferenciada	Indiferenciada
Material grosso (esqueleto)	Cerca de 78% composto por quartzo subarredondado a bem arredondado e pobremente selecionado. Baixa frequência de quartzo fraturado e impregnados.	Cerca de 73%, composto por quartzo subarredondado a bem arredondado e mal selecionado. Muito baixa frequência de quartzo fraturado e impregnados.	Cerca de 67%, composto por quartzo subarredondado a bem arredondado e mal selecionado. Baixa frequência de quartzo fraturado e impregnado.	Cerca de 73%, composto por quartzo subarredondado a bem arredondado e mal selecionado. Muito baixa frequência de quartzo fraturado e impregnado. Baixa frequência de nódulos de ferro, opacos a baixa e alta magnificações, com quartzo distinto do matriz adjacente (angulosos).
Poros	Empilhamento simples, ocupando cerca de 14%.	Empilhamento simples, ocupando cerca de 18%%.	Empilhamento simples, ocupando cerca de 16%.	Empilhamento simples, ocupando cerca de 24%.
Distribuição relativa (trama)	Quitônica	Quitônica	Quitônica-eunálica	Quitônica-gefúrica-eunálica
Feições pedológicas	Raros canais biológicos preenchidos, raros carvões (pontuações)	Raros canais biológicos preenchidos e raízes finas, raros carvões (pontuações)	Canais biológicos, raras pelotas fecais de microartrópodos, restos de raízes, raros fragmentos orgânicos indecompostos e carvões (pontuações)	Canais biológicos, restos de raízes, carvões (pontuações), frequentes nódulos de ferro.

ANEXO XIII– Síntese de características micropedológica de alguns horizontes de solos arenosos do Jusante, Glória-BA

Horizonte	Microestrutura, micromassa	Pedo-biológica feações	Grãos%	Poros%	Plasma%
P.06 - Latossolo Amarelo Distrófico psamítico					
A	Grãos interligados, grãos com películas, micromassa xantizada e parte alaranjada	Canais biológicos, raras pelotas fecais de microartrópodos, restos de raízes, raros fragmentos orgânicos indecompostos e carvões(pontuações)	67,28	24,74	7,99
Bw3	Grãos interligados, grãos com películas; micromassa cromada e oxidada, alaranjada	Raros canais biológicos preenchidos e raízes finas , raros carvões (pontuações)	73,75	15,96	10,29
P.11 - Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico					
A	Grãos interligados, grãos com películas; micromassa cromada, oxidada	Raros canais biológicos preenchidos, raros carvões (pontuações)	78,45	14,91	6,64
C5	Grãos interligados, grãos com películas; micromassa cromada e oxidada, alaranjada	Raros canais biológicos preenchidos e raízes finas , raros carvões (pontuações)	73,23	18,85	7,92
P.12 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico					
A	Grãos interligados, grãos com películas; micromassa com depleção, pouco cromada	Muitos canais biológicos preenchidos, muitos carvões (pontuações); raros córtex de raiz; <u>Hipocoating externo</u>	70,35	22,23	7,42
C4	Grãos interligados, grãos com películas, micromassa xantizada e parte alaranjada	Raros canais biológicos preenchidos e raízes finas , raros carvões (pontuações)	71,49	17,97	10,54
P.14 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico					
C4	Grãos interligados, grãos com películas, micromassa cromada e oxidada, alaranjada	Raros canais biológicos preenchidos e raízes finas , raros carvões (pontuações)	69,03	20,55	10,42
P.15 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico					
C4	Grãos interligados, grãos com películas, micromassa xantizada	Raros canais biológicos preenchidos e raízes finas , raros carvões (pontuações)	72,12	18,89	8,99
P.16 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico					
C4	Grãos interligados, grãos com películas, micromassa xantizada	Raros canais biológicos preenchidos, raros carvões (pontuações)	75,88	14,81	9,32
P.17 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico					
A	Grãos interligados, grãos com películas; micromassa com depleção, pouco cromada	Muitos Canais biológicos preenchidos, raras pelotas fecais em <i>clusters</i> ; <u>Hipocoating externo</u>	71,29	21,04	7,67
C4	Grãos interligados, grãos com películas	Raros canais biológicos preenchidos e raízes finas , raros carvões (pontuações)	78,56	14,43	7,02
P.extra - Latossolo Amarelo Distrófico psamítico					
Bw3	Grãos interligados, grãos com películas, micromassa xantizada	Raros canais biológicos , raros carvões (pontuações)	71,31	15,94	12,76

ANEXO XIV- Mineralogia da fração areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina e muito fina dos solos arenosos do Jusante Glória-BA

Amostra	Horizonte	Fração	Descrição
P.08	A	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
	Bw3	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
P.09		AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
	Bw3	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS

ANEXO XIV- Mineralogia da fração areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina e muito fina dos solos arenosos do Jusante Glória-BA

Amostra	Horizonte	Fração	Descrição
P.10	A	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
	Bw	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS.E AVERMELHADOS GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
P.11	A	AMG	QUARTZOS HIALINO, ACINZENTADOS, AMARELADOS.E AVERMELHADOS GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, ACINZENTADOS, AMARELADOS, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, ACINZENTADOS, AMARELADOS GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, ACINZENTADOS, AMARELADOS GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
	C	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS

ANEXO XIV- Mineralogia da fração areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina e muito fina dos solos arenosos do Jusante Glória-BA

Amostra	Horizonte	Fração	Descrição
P.12	A	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS. ILMENITA PRETA.
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
	C4	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS. ILMENITA PRETA.
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
P.13	A	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
	C4	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS

ANEXO XIV- Tabela Mineralogia da fração areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina e muito fina dos solos arenosos do Jusante Glória-BA

Amostra	Horizonte	Fração	Descrição
P.14	A	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
	C4	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
P.15	A	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E POUCOS COM INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
	C4	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E POUCOS COM INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS

ANEXO XIV- Tabela Mineralogia da fração areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina e muito fina dos solos arenosos do Jusante Glória-BA

Amostra	Horizonte	Fração	Descrição
P.16	A	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
	C4	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
P.17	A	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
	C4	AMG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AG	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AM	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS
		AMF	QUARTZOS HIALINO, AMARELADOS, E AVERMELHADOS DEVIDO A INCLUSÃO DE OXIDOS DE FERRO, GRÃOS SIMPLES E POLICRISTALINOS