



ESTUDO DE IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RECARGA DE LENÇOL FREÁTICO, ATRAVÉS DA ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NAS MICROBACIAS URBANAS, DE PLANO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS E DE PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, VISANDO À MELHORIA HIDROAMBIENTAL DA ÁREA SOLICITADA PELO MUNICÍPIO DE CORINTO - MINAS GERAIS

PRODUTO 04

RELATÓRIO TÉCNICO DA ANÁLISE DO SOLO NA ÁREA DE RECARGA DA SUB-BACIA DO CÓRREGO MATADOURO

ATO CONVOCATÓRIO 006/2017
CONTRATO DE GESTÃO Nº 003/IGAM/2017
CONTRATO Nº 008/2017

AGOSTO DE 2018

Execução



Apoio Técnico



Realização



**ESTUDO DE IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RECARGA DE
LENÇOL FREÁTICO, ATRAVÉS DA ELABORAÇÃO DE
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NAS MICROBACIAS URBANAS,
DE PLANO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS E DE PROGRAMA DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL, VISANDO À MELHORIA
HIDROAMBIENTAL DA ÁREA SOLICITADA PELO MUNICÍPIO
DE CORINTO - MINAS GERAIS**

PRODUTO 04
**RELATÓRIO TÉCNICO DA ANÁLISE DO
SOLO NA ÁREA DE RECARGA DA SUB-
BACIA DO CÓRREGO MATADOURO**

**ATO CONVOCATÓRIO 006/2017
CONTRATO DE GESTÃO Nº 003/IGAM/2017
CONTRATO Nº 008/2017**

AGOSTO DE 2018

Execução



Apoio Técnico



Realização



EQUIPE TÉCNICA DA LOCALMAQ

Profissional	Formação	Função
Equipe chave		
Rafael Alexandre Sá	Engenheiro Agrônomo	Coordenador Técnico
Larissa Rodrigues Rosa	Jornalista	Coordenadora de Mobilização Social
Marcos Esdras Leite	Geógrafo	Geógrafo
Rodrigo Dhryell Santos	Engenheiro Ambiental	Engenheiro Ambiental
Equipe de apoio		
Wellington Aristides Veloso Reis	Técnico em Química	Administração Geral
Thyara Thábatta Xavier Almeida	Engenheira Civil	Coordenadora de Projetos
Kamilla Nunes Froes	Engenheira Agrícola/Ambiental	Analista Ambiental e Mobilizadora Social
Vicktória Patrícia Pereira de Andrade	Engenheira Ambiental	Mobilizadora Socioambiental

Execução



Apoio Técnico



Realização



02	06/08/2018	Minuta de Entrega	KN	TT	RA
01	27/07/2018	Minuta de Entrega	KN	TT	RA
00	13/07/2018	Minuta de Entrega	KN	TT	RA
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.

ESTUDO DE IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RECARGA DE LENÇOL FREÁTICO, ATRAVÉS DA ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NAS MICROBACIAS URBANAS, DE PLANO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS E DE PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, VISANDO À MELHORIA HIDROAMBIENTAL DA ÁREA SOLICITADA PELO MUNICÍPIO DE CORINTO - MINAS GERAIS

**PRODUTO 04
RELATÓRIO TÉCNICO DA ANÁLISE DO SOLO NA ÁREA DE RECARGA DA SUB-BACIA DO CÓRREGO MATADOURO**

Elaborado por:
Rafael Alexandre Sá, Kamilla Nunes Froes, Marcos Esdras Leite, Thyara Thábatta Xavier Almeida

Supervisionado por:
Rafael Alexandre Sá

Aprovado por:
Rafael Alexandre Sá

Revisão	Finalidade	Data
02	03	08/2018

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação



LOCALMAQ LTDA-EPP
Rua Correia Machado, 988 - Centro
CEP: 39400-090. Montes Claros/MG
Telefone: (38) 4141-0944

Execução



Apoio Técnico



Realização



DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

Contratante: Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo - Agência Peixe Vivo

Contratado: LOCALMAQ LTDA. - EPP

Contrato: Nº. 08/2017

Assinatura do Contrato: 20 de junho de 2017

Assinatura da Ordem de Serviço (OS): 25 de agosto de 2017

Assinatura do 1º. Termo Aditivo em: 18 de abril de 2018

Assinatura do 2º. Termo Aditivo em: 12 de julho de 2018

Objeto: Contratação de empresa especializada para realizar estudo de identificação de áreas de recarga de lençol freático, através da elaboração de Diagnóstico Ambiental nas Microbacias Urbanas, de Plano de Ações Estratégicas e de Programa de Educação Ambiental, visando à melhoria hidroambiental da área solicitada pelo município de Corinto.

Prazo de vigência inicial: 08 (oito) meses de execução e 10 (dez) meses contratuais, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço (OS).

Primeiro aditivo de prazo: 03 (três) meses

Novo Prazo Contratual: 15 (quinze) meses contratuais, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço (OS).

Valor Global do Contrato (reprogramado): R\$ 178.778,21 (cento e setenta e oito mil setecentos e setenta e oito reais e vinte e um centavos).

Documentos de Referência:

- Ato Convocatório nº 006/2017
- Proposta Comercial da LOCALMAQ Ltda
- 1º Termo Aditivo do Contrato 008/2017

Execução



Apoio Técnico



Realização



APRESENTAÇÃO

O presente projeto hidroambiental visa à recuperação e melhoria ambiental da bacia hidrográfica do Rio das Velhas e está relacionado, de forma indissociável, à promoção da qualidade de vida e ao processo de proteção dos ambientes naturais, em especial, dos recursos hídricos.

Para tanto, o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - CBH Rio das Velhas, após alterações no escopo do projeto, passa a investir neste o total de R\$ 178.778,21 (cento e setenta e oito mil setecentos e setenta e oito reais e vinte e um centavos) para a melhoria hidroambiental na Unidade Territorial Estratégica (UTE) Ribeirão Picão, mais especificamente no município de Corinto, Estado de Minas Gerais. O recurso para execução deste projeto é proveniente da cobrança pelo uso da água na bacia do Rio das Velhas.

As ações do presente projeto são direcionadas para 4 (quatro) microbacias urbanas no município de Corinto, sendo elas: Córrego Capão das Cinzas, Córrego Currealinho, Córrego Pindaíbas e um pequeno córrego sem nome, os quais formam a sub-bacia do Córrego Matadouro. Essas microbacias foram escolhidas devido à importância no contexto hidrológico municipal, visto que, atualmente, estão inseridas na sua área de abrangência as captações utilizadas para abastecimento público no município de Corinto. Tais captações são do tipo subterrâneas, pois não há mananciais próximos com vazões suficientes para o abastecimento da população local. Logo, propor a recuperação hidroambiental destes recursos hídricos implica em uma alternativa que possa vir a atenuar o problema da escassez de água no perímetro urbano do Município de Corinto.

As ações do projeto para melhoria hidroambiental da sub-bacia do Córrego Matadouro, previstas no Ato Convocatório nº 006/2017, visam, portanto, à identificação de fatores de pressão que podem influenciar na perda de quantidade e qualidade das águas, por intermédio do diagnóstico e mapeamento de uso e ocupação do solo, a identificação das áreas de recarga hídrica, cadastramento de nascentes e avaliação do potencial de infiltração do solo na área da sub-bacia do Córrego Matadouro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



A fim de complementar as atividades do projeto será elaborado um plano de ações com medidas mitigadoras visando à recuperação dos fundos de vale, através de propostas para melhorias hidroambientais e preservação das áreas de recarga hídrica identificadas, incluindo a proposição de ações, mecanismos e técnicas que permitam aumentar a infiltração da água no solo da região e, com isso, tentar aumentar a disponibilidade hídrica local.

Esses serviços serão executados paralelamente ao Programa de Educação Socioambiental realizado junto à população local, à rede pública de ensino e aos agentes públicos municipais, promovendo nesses atores a conscientização socioambiental.

O presente documento apresenta os resultados da coleta e análise de solo nas áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro identificadas no Diagnóstico da Área de Recarga do Córrego Matadouro (Produto nº 3) e tem como objetivo a caracterização físico-hídrica, bem como a avaliação da erodibilidade do solo de acordo como os seu uso e ocupação.

Execução



Apoio Técnico



Realização



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. CONTEXTUALIZAÇÃO	2
2.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS (CBH RIO DAS VELHAS).....	2
2.2. AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO - AGÊNCIA PEIXE VIVO....	5
2.3. A UNIDADE TERRITORIAL ESTRATÉGICA RIBEIRÃO PICÃO.....	5
2.4. O PROJETO HIDROAMBIENTAL DA UTE RIBEIRÃO PICÃO.....	8
3. OBJETIVO	10
3.1. OBJETIVO GERAL.....	10
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
4. JUSTIFICATIVA	11
5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DO PROJETO	12
5.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MUNICÍPIO DE CORINTO.....	14
5.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA SUB-BACIA DO CÓRREGO MATADOURO.....	17
6. MATERIAL E MÉTODOS	20
6.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	20
6.1.1. Hidrodinâmica do solo.....	28
6.1.2. Parâmetros químicos do solo.....	33
6.1.3. Erodibilidade do solo.....	34
6.1.4. Identificação do potencial de recarga.....	36
7. RESULTADOS E DISCURSÃO	41
7.1. HIDRODINÂMICA DO SOLO	41
7.2. ANÁLISE DOS PARÂMETROS QUÍMICOS DO SOLO NA ÁREA DE RECARGA DA SUB-BACIA DO CÓRREGO MATADOURO.....	55
7.2.1. Macro e micronutrientes.....	57
7.2.2. Caracterização química dos solos em diferentes usos e ocupações na área de estudo.....	58
7.2.2.1. Eucalipto.....	59
7.2.2.2. Preparo do solo para cultivo de eucalipto.....	61
7.2.2.3. Pastagem	64
7.2.2.4. Vegetação nativa.....	67

Execução



Apoio Técnico



Realização



7.2.2.5. Vegetação ciliar	70
7.2.2.6. Solo desnudo.....	72
7.2.2.7. Uso industrial.....	74
7.2.2.8. Áreas urbanas	77
7.3. ESTIMATIVA DA ERODIBILIDADE DO SOLO NA ÁREA DE RECARGA DA SUB-BACIA DO CÓRREGO MATADOURO.....	81
7.4. IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS DE RECARGA DA SUB-BACIA DO CÓRREGO MATADOURO	87
8. CONCLUSÃO	100
9. REFERÊNCIAS	102
APÊNDICE A – RESULTADOS DOS PARÂMETROS DE ANÁLISE QUÍMICA/FERTILIDADE E FÍSICO-HÍDRICAS	116

Execução



Apoio Técnico



Realização



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Subdivisão da bacia hidrográfica do rio das Velhas em UTEs e SCBHs ...	3
Figura 2 – Delimitação da UTE Ribeirão Picão	7
Figura 3 – Localização da Sub-bacia do Córrego Matadouro em relação ao município de Corinto, Minas Gerais.....	13
Figura 4 – Mapa de localização da Sub-bacia do Córrego Matadouro na UTE Ribeirão Picão	15
Figura 5 – Climatologia do município de Corinto/MG	16
Figura 6 – Localização dos pontos de amostra de solo ao longo dos diferentes tipos de uso e ocupação nas áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro	22
Figura 7 – Coleta de amostra de solo em área com eucalipto	23
Figura 8 – Coleta de amostra de solo em área com vegetação nativa.....	24
Figura 9 – Coleta de amostra de solo em área com solo exposto.....	24
Figura 10 – Coleta de amostra de solo em área com pastagem	24
Figura 11 – Coleta de amostra de solo em área com atividade industrial	25
Figura 12 – Coleta de amostra de solo em área com vegetação ciliar.....	25
Figura 13 – Coleta de amostra de solo em área de preparo de eucalipto	25
Figura 14 – Coleta de amostra de solo em área urbana	26
Figura 15 – Realização do teste de Infiltrômetro de Anéis Concêntricos	26
Figura 16 – Realização do teste de Infiltrômetro de Anéis Concêntricos	26
Figura 17 – Realização do teste de Infiltrômetro de Anéis Concêntricos	27
Figura 18 – Realização do teste de Infiltrômetro de Anéis Concêntricos	27
Figura 19 – Realização do teste de Infiltrômetro de Anéis Concêntricos	27
Figura 20 – Preparo das amostras de solo coletadas para determinação do DTA em laboratório	29
Figura 21 – Determinação do DTA através da câmara de pressão de Richards.....	29
Figura 22 – Fluxograma das etapas que compõem o mapa de potencial de recarga....	39
Figura 23 – Espacialização da disponibilidade total de água no solo (DTA), na profundidade de 0 a 20 cm, das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro	44
Figura 24 – Espacialização da disponibilidade total de água no solo (DTA), na profundidade de 20 a 40 cm, das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro	45

Execução



Apoio Técnico



Realização



Figura 25 – Disponibilidade total de água no solo das amostras coletadas nas áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro, na profundidade de 0 a 20 cm, agrupadas por classe uso e ocupação do solo	47
Figura 26 – Disponibilidade total de água no solo das amostras coletadas nas áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro, na profundidade de 20 a 40 cm, agrupadas por classe uso e ocupação do solo	48
Figura 27 – Resultados dos potenciais de velocidade básica de infiltração (VBI) na área de recarga da Sub-bacia do Córrego Matadouro	52
Figura 28 – Correlação entre as médias das VBI e os parâmetros a e n de Kostiaskov-Lewis.....	55
Figura 29 – Resultados das análises químicas nas áreas de eucalipto	60
Figura 30 – Resultados das análises químicas nas áreas de preparo de eucalipto ..	63
Figura 31 – Resultados das análises químicas nas áreas de pastagem	66
Figura 32 – Resultados das análises químicas nas áreas amostradas com vegetação nativa	68
Figura 33 – Resultados das análises químicas nas áreas de vegetação ciliar	70
Figura 34 – Resultados das análises químicas nas áreas de solo desnudo	73
Figura 35 – Resultados das análises químicas dos solos nas áreas com atividade industrial.....	76
Figura 36 – Resultados das análises químicas nas áreas de ocupação humana	79
Figura 37 – Espacialização da erodibilidade na profundidade de 0 a 20 cm ao longo das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro	84
Figura 38 – Espacialização da erodibilidade na profundidade de 20 a 40 cm ao longo das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro	85
Figura 39 – Declividade na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro ...	88
Figura 40 – Classes de uso e ocupação do solo na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro	89
Figura 41 – Vegetação da área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro.....	90
Figura 42 – Classes geológicas na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro .	91
Figura 43 – Classes pedológicas na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro	92
Figura 44 – Tipologia de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro	93
Figura 45 – Tipologia de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro	97

Execução



Apoio Técnico



Realização



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Identificação dos usos de solo e localização dos pontos de coleta	21
Tabela 2 – Parâmetros físico-hídricos analisados	33
Tabela 3 – Parâmetros químicos analisados.....	34
Tabela 4 – Código de permeabilidade de classes texturais dos horizontes de solo..	36
Tabela 5 – Atribuição de pesos às variáveis analisadas na sub-bacia do Córrego Matadouro na identificação dos potenciais de recarga	38
Tabela 6 – Disponibilidade total de água no solo na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro na profundidade de 0 - 20cm.....	42
Tabela 7 – Disponibilidade total de água no solo na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro na profundidade de 20 - 40cm.....	43
Tabela 8 – Volume de água disponível no solo nas áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro	49
Tabela 9 – Velocidades Básicas de Infiltração identificadas ao longo das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro.....	51
Tabela 10 – Médias das velocidades básicas de infiltração e dos parâmetros de Kostiaskov-Lewis por tipo de uso do solo.	54
Tabela 11 – Uso e ocupação do solo da área de recarga - 1987.....	59
Tabela 12 – População urbana e rural em Corinto entre 1970 e 2010.....	78
Tabela 13 – Resultados da erodibilidade das amostras de solo nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm ao longo das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro	82
Tabela 14 – Percentuais dos atributos na sub-bacia do Córrego Matadouro.....	94

Execução



Apoio Técnico



Realização



LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Al - Alumínio

ALOS - *Advanced Land Observing Satellite*

ANDA - Associação Nacional para Difusão de Adubos

APP - Área de Preservação Permanente

Aw - Clima Tropical, com Inverno Seco

B - Boro

Ca - Cálcio

CBH Rio das Velhas - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

CBH Rio Verde Grande - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande

CBHSF - Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Cc - Capacidade de campo

CETEC - Centro Tecnológico de Minas Gerais

CETEM - Centro de Tecnologia Mineral

CFSEMG - Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais

Cl - Cloro

CNM - Confederação Nacional de Municípios

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

CTC - Capacidade de Troca Catiônica

Cu - Cobre

Da - Densidade aparente

Execução



Apoio Técnico



Realização



DN - Deliberação Normativa

Dp - Densidade de partículas

DTA - disponibilidade total de água no solo

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Fe - Ferro

FEAM - Fundação Estadual de Meio Ambiente

H - Hidrogênio

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDW - Método de inverso da potência da distância

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais

IPNI - International Plant Nutrition Institute

K - Potássio

Lvd3 - Latossolo vermelho distrófico típico

m - Saturação por alumínio

Mat. Org.- Matéria Orgânica

Mg - Magnésio

Mo - Molibdênio

NP2sh - Formação Serra de Santa Helena

O - Oxigênio

P Mehlich - Fósforo extrator Mehlich

Execução



Apoio Técnico



Realização



P remanescente - Fósforo Remanescente

PALSAR - *Phased Array Type/L-Band*

PDRH - Plano Diretor de Recursos Hídricos

pH - Potencial Hidrogeniônico

PIB - Produto Interno Bruto

Pm - Ponto de murcha permanente

Pt - Porosidade Total

SCBHs - Subcomitês de Bacias Hidrográficas

SF - São Francisco

SIG - Sistema de Informações Geográficas

SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

t - Capacidade de Troca Catiônica efetiva

U - Umidade gravimétrica

UFPA - Universidade Federal de Lavras

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UFV - Universidade Federal de Viçosa

UNIMONTES - Universidade Estadual de Montes Claros

USP - Universidade de São Paulo

UTE - Unidade Territorial Estratégica

UTE Ribeirão Picão - Unidade Territorial Estratégica Ribeirão Picão

V% - Saturação de base

Execução



Apoio Técnico



Realização



VBI - Velocidade Básica de Infiltração

Zn - Zinco

Θ - Umidade Volumétrica

Execução



Apoio Técnico



Realização



1. INTRODUÇÃO

Os serviços e obras hidroambientais para recuperação de bacias hidrográficas estão relacionados de forma indissociável à promoção da qualidade de vida, bem como ao processo de proteção dos ambientes naturais, em especial dos recursos hídricos.

Os projetos hidroambientais direcionados à bacia hidrográfica do Rio das Velhas foram definidos e aprovados pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas) e estão sendo contratados pela Agência Peixe Vivo com recursos provenientes da cobrança pelo uso da água.

O presente projeto “Estudo de Identificação de Áreas de Recarga de Lençol Freático, através da Elaboração de Diagnóstico Ambiental nas Microbacias Urbanas, de Plano de Ações Estratégicas e de Programa de Educação Ambiental, visando à Melhoria Hidroambiental da Área Solicitada Pelo Município de Corinto/ Minas Gerais” está direcionado para a sub-bacia dos Córregos Matadouro, Pindaíba, Curralinho e um pequeno córrego sem nome. Este projeto foi uma demanda do Poder Público Municipal de Corinto motivado pela atual escassez hídrica, que teve como consequência a restrição do abastecimento urbano a poços tubulares devido à desativação da captação superficial, além da identificação de fatores de influência na perda de quantidade e qualidade das águas.

Este produto apresenta os resultados das análises do solo acerca das áreas de recarga hídrica já identificadas na sub-bacia do Córrego Matadouro. Tais análises de solo foram realizadas de acordo com os seguintes parâmetros: hidrodinâmica, características químicas e erodibilidade.

O presente relatório técnico visa, portanto, complementar as informações já apresentadas no relatório de Identificação das Áreas de Recarga Hídrica e Identificação de Nascentes (Produto nº 03) e auxiliar o desenvolvimento do Plano de Ações (Produto nº 05) para a sub-bacia do Córrego Matadouro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS (CBH RIO DAS VELHAS)

O Comitê da Bacia Hidrográfica Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas) foi criado pelo Decreto Estadual nº 39.692, de 29 de junho de 1998 e é composto, atualmente, por 56 membros, sendo sua estruturação paritária entre poder público estadual e municipal, usuários de recursos hídricos e sociedade civil organizada.

O Decreto Estadual nº 39.692, além de constituir o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, também destaca suas principais finalidades, como: promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica, econômica e financeira de programa de investimento e consolidar a política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da bacia.

O CBH Rio das Velhas, com o objetivo de obter um planejamento territorial integrado de sua área, por meio da Deliberação Normativa (DN) nº 01/2012, instituiu 23 (vinte e três) Unidades Territoriais Estratégicas (UTES). Para delimitação destes territórios, foram realizadas análises das feições comuns, possibilitando a subdivisão das UTES, sendo os aspectos observados neste estudo: a hidrografia, as tipologias de relevo, a ocupação da bacia e a presença de região metropolitana com seus impactos sobre os recursos hídricos. Assim, foram definidas quatro macrorregiões de planejamento: Alto, Médio Alto, Médio Baixo e Baixo, com as respectivas UTES e Subcomitês de Bacias Hidrográficas (SCBHs) do Rio das Velhas, conforme distribuição apresentada na Figura 1.

Execução



Apoio Técnico



Realização



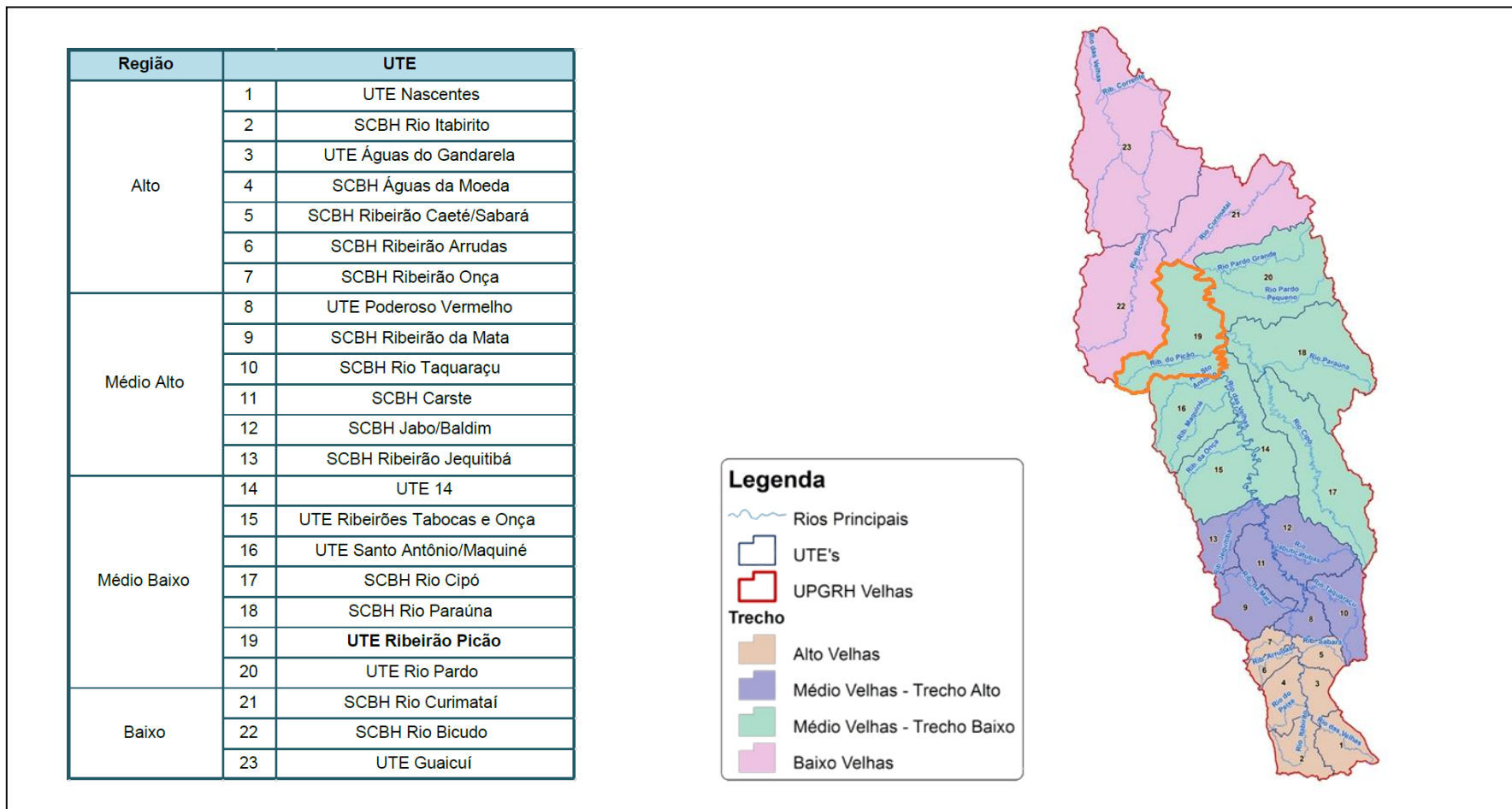


Figura 1 – Subdivisão da bacia hidrográfica do rio das Velhas em UTEs e SCBHs

Fonte: CBH Rio das Velhas (2015)

É importante destacar que as UTEs são unidades de estudo e planejamento das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da bacia do Rio das Velhas e estabelecem os limites territoriais para a criação de Subcomitês de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, conforme a DN nº 01/2012.

A fim de buscar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos, a DN nº 02/2004 do CBH Rio das Velhas estabeleceu diretrizes para a criação e o funcionamento dos subcomitês de bacia hidrográfica, vinculados ao CBH Rio das Velhas.

Os SCBHs são grupos consultivos e propositivos que atuam nas sub-bacias hidrográficas do Rio das Velhas. Sua constituição exige a presença de representantes da sociedade civil organizada, dos usuários de água e do poder público.

Dentre suas funções, atuam nos conflitos referentes aos recursos hídricos e, também, podem levar ao conhecimento do CBH Rio das Velhas e dos órgãos e entidades competentes os problemas ambientais porventura constatados em sua sub-bacia (SEPÚLVEDA, 2006).

Atualmente, existem 18 (dezoito) SCBHs consolidados como espaço de debate, representando um canal de comunicação e articulação com o CBH Rio das Velhas. Dentre suas funções está a proposição de ações para a gestão das águas em suas áreas de atuação, o acompanhamento da elaboração e implementação do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da bacia hidrográfica do Rio das Velhas, a mediação de conflitos nas sub-bacias e o desenvolvimento de ações de educação ambiental que viabilizem a execução de projetos relacionados com a preservação da disponibilidade e qualidade das águas, tais como saneamento, recuperação e proteção ambiental.

No caso específico da UTE Ribeirão Picão, não há subcomitê implementado e, com isso, as demandas são provenientes de outros subcomitês e de Prefeituras dos demais municípios inseridos na UTE. Entretanto, apesar da ausência do subcomitê e

Execução



Apoio Técnico



Realização



das dificuldades, a comunidade e entidades locais se mobilizaram para a submissão e aprovação do presente projeto hidroambiental junto à Agência Peixe Vivo.

2.2. AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO - AGÊNCIA PEIXE VIVO

As agências de bacia são entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos. Sua implantação foi instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 1997 e sua atuação faz parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), prestando apoio administrativo, técnico e financeiro aos seus respectivos CBHs que, por sua vez, dividem o poder e responsabilidades sobre a gestão dos recursos hídricos entre o governo e os diversos setores da sociedade.

A Agência Peixe Vivo é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006, para exercer as funções de Agência de Bacia. Presta apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada Comitê da Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federais. Atualmente, a Agência Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros - CBH Rio das Velhas (SF5) e CBH Pará (SF2) - além do Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, CBHSF e do CBH Rio Verde Grande, também federal e recentemente incluído.

O CBH Rio das Velhas, por meio da Agência Peixe Vivo, tem procurado desenvolver um conjunto de ações visando à preservação dos rios e da boa qualidade de suas águas, à recuperação ambiental do passivo histórico e da degradação da bacia do Rio das Velhas. Essas ações se traduzem na elaboração de planos de saneamento e execução de projetos hidroambientais.

2.3. A UNIDADE TERRITORIAL ESTRATÉGICA RIBEIRÃO PICÃO

A região do Ribeirão Picão é composta pelos municípios mineiros de Corinto, Curvelo, Inimutaba, Morro da Garça e Santo Hipólito. A UTE ocupa uma área de

Execução



Apoio Técnico



Realização



1.716,59 km² e detém uma população total de 27.433 habitantes (IBGE, 2010). A UTE localiza-se no Médio Baixo Rio das Velhas e seu principal curso d'água é o Ribeirão Picão, com 80,25 km de extensão.

Esta UTE não possui Unidades de Conservação inseridas em seu território, cabendo destacar que 8% da área deveria ser considerada como prioritária para conservação. Quanto à suscetibilidade erosiva, a UTE apresenta 55,23% de seu território com forte fragilidade à erosão e 34,79% com média fragilidade. As características naturais do terreno, a compactação do solo e a ocupação desordenada aceleram os processos erosivos (CBH RIO DAS VELHAS, 2015).

A área de abrangência da UTE Ribeirão Picão, onde o presente projeto está sendo executado possui 8 (oito) estações de amostragem de qualidade das águas do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), sendo 4 (quatro) localizadas no Rio das Velhas, 2 (duas) no Córrego Jaboticatubas e 2 (duas) no Córrego Matadouro.

A Figura 2 apresenta a delimitação do território da UTE Ribeirão Picão com a área onde foram direcionadas as atividades a serem desenvolvidas no presente projeto hidroambiental em destaque.

Execução



Apoio Técnico



Realização



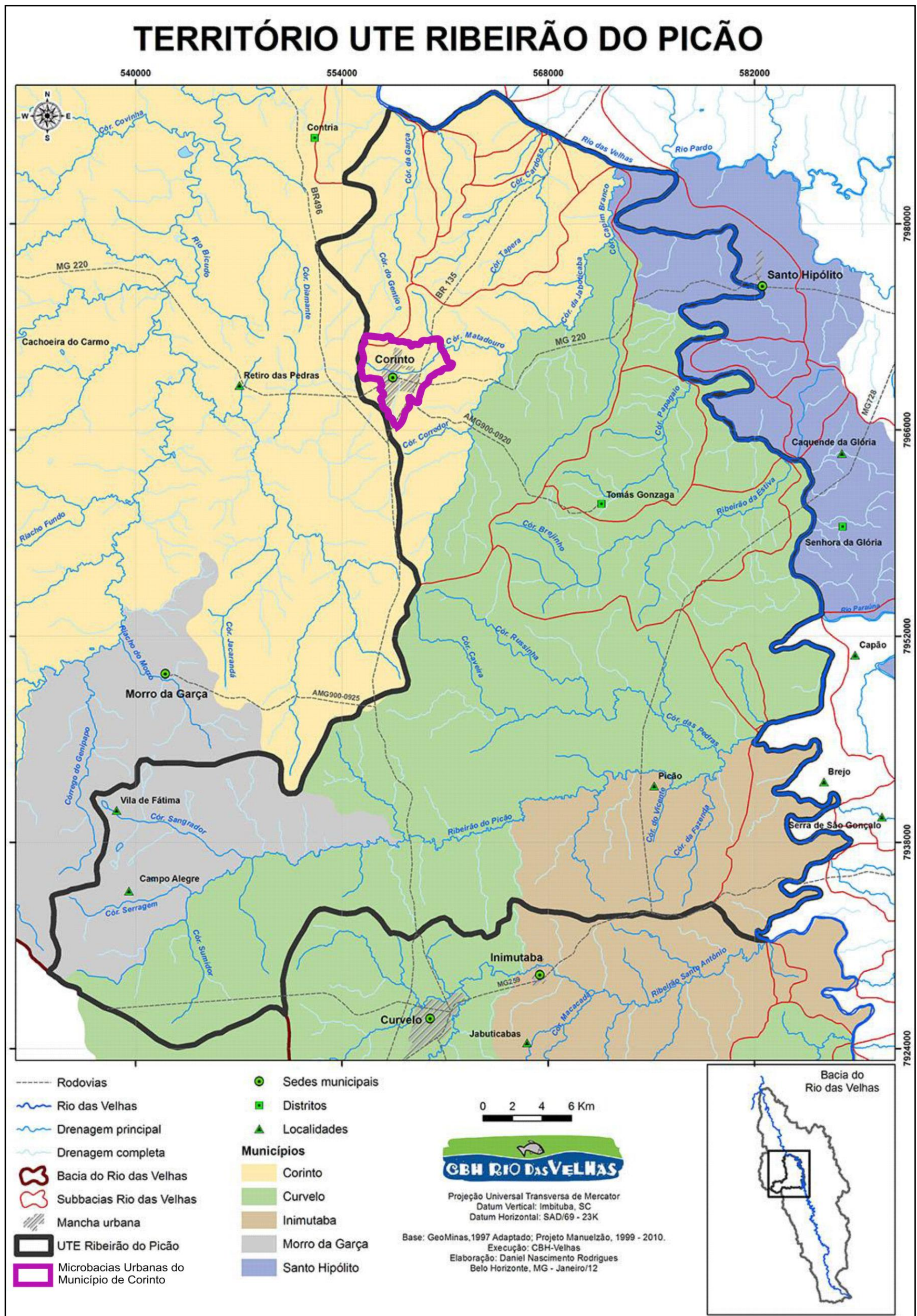


Figura 2 – Delimitação da UTE Ribeirão Picão
 Fonte: CBH Rio das Velhas (2015)

2.4. O PROJETO HIDROAMBIENTAL DA UTE RIBEIRÃO PICÃO

Os projetos hidroambientais buscam a manutenção da quantidade e da qualidade das águas de uma bacia hidrográfica, preservando suas condições naturais de oferta de água (AGÊNCIA PEIXE VIVO, 2017).

Esses projetos se caracterizam por estudos e ações pontuais em áreas espalhadas por uma bacia hidrográfica, geralmente no entorno de nascentes, e têm como objetivo garantir que as condições naturais da bacia sejam preservadas. Os projetos hidroambientais podem ser entendidos a partir de três linhas de ação: proteção de nascentes com cercamentos; adequação de estradas vicinais, construção de bacias de contenção de água de chuva (barraginhas); e a construção de terraços e curvas de nível em morros e encostas (AGÊNCIA PEIXE VIVO, 2017).

As ações do presente projeto serão direcionadas para 4 (quatro) microbacias urbanas no município de Corinto, sendo elas: Córrego Capão das Cinzas, Córrego Curralinho, Córrego Pindaíbas e um pequeno córrego sem nome, os quais formam a sub-bacia do Córrego Matadouro.

As atividades do projeto hidroambiental não serão de caráter físico, mas sim, direcionadas para a realização de estudos sobre as condições hidrológicas através da Elaboração de Diagnóstico Ambiental das principais microbacias urbanas do município de Corinto; identificação das áreas de recarga hídrica e cadastramento de nascentes e elaboração de um Plano de Ação. Estes estudos possibilitarão a identificação de fatores de influência na perda de quantidade e qualidade das águas e o direcionamento de ações de recuperação. Durante o desenvolvimento destes estudos, também serão realizadas atividades de mobilização social, junto à população local, como forma de integrá-la à realidade do projeto.

O CBH Rio das Velhas está investindo R\$ 178.778,21 (cento e setenta e oito mil, setecentos e setenta e oito reais e vinte e um centavos) neste projeto, recurso este proveniente da cobrança pelo uso da água na bacia do Rio das Velhas.

Por intermédio da elaboração de um plano de ações com medidas mitigadoras, serão apresentadas propostas para melhorias hidroambientais e preservação das áreas de recarga hídrica identificadas, incluindo proposição de ações, mecanismos e

técnicas que permitam a infiltração da água no solo. Além disso, essas microbacias sofrem pressões ambientais que geram impactos sobre o contexto hidrológico da região.

De forma geral, os fatores de pressão que podem acometer as microbacias são: descarte irregular de resíduos sólidos e a queima dos mesmos, lançamento de esgoto, ocupação humana irregular e ausência de mata ciliar. Desde modo, o diagnóstico ambiental busca identificar quais os principais fatores que podem vir a influenciar na disponibilidade de qualidade das águas na região do estudo.

O presente projeto visa, também, o envolvimento e a sensibilização da população através de atividades de educação socioambiental, as quais, além de apresentar os serviços previstos, também promoverão a capacitação e a sensibilização da comunidade sobre questões de cunho ambiental, a fim de que esta contribua para a melhoria da situação da sub-bacia do Córrego Matadouro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



3. OBJETIVO

3.1. OBJETIVO GERAL

O presente produto tem como objetivo apresentar dados relacionados às características do solo nas áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro. Estas informações complementarão os dados apresentados no Relatório de Identificação das Áreas de Recarga Hídrica e Identificação de Nascentes (Produto nº 03), contribuindo, portanto, para a proposição de ações que auxiliem na melhoria hidroambiental da sub-bacia do Córrego Matadouro.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar análises físico-hídricas através da identificação da Velocidade Básica de Infiltração (VIB) e da Disponibilidade Total de Água no Solo (DTA) ao longo da área de recarga;
- Estimar a erodibilidade do solo a partir de seus parâmetros físicos;
- Realizar análises químicas do solo para caracterização da área de estudo;
- Realizar modelamentos matemáticos em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) para identificação dos potenciais de recarga;
- Elaborar mapas que permitam visualizar os resultados encontrados da velocidade básica de infiltração (VBI), disponibilidade total de água no solo (DTA), erodibilidade e dos potenciais de recarga ao longo da sub-bacia do Córrego Matadouro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



4. JUSTIFICATIVA

A sub-bacia do Córrego Matadouro foi escolhida para execução do presente projeto hidroambiental devido à sua importância no contexto hidrológico municipal. Com este projeto não será possível identificar uma nova alternativa para a captação de água em Corinto, contudo, contribuirá com a identificação de áreas de recarga, plano de ações e diagnóstico para melhor conhecimento da área no que se refere à disponibilidade hídrica.

Dentre os aspectos que justificam a realização deste projeto destaca-se a atual escassez hídrica, que teve como consequência a restrição do abastecimento urbano a poços tubulares devido à desativação da captação superficial, além da identificação de fatores de influência na perda de quantidade e qualidade das águas.

Há de se destacar também a necessidade de promover a sensibilização da população local para questões de cunho socioambiental, a fim de potencializar os serviços previstos no projeto.

Dessa forma, este trabalho passa a contribuir com informações pertinentes ao meio físico, com destaque para a identificação do uso e ocupação do solo e os principais fatores de pressão da sub-bacia, com o intuito de possibilitar sua gestão hídrica.

Execução



Apoio Técnico



Realização



5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DO PROJETO

Este estudo foi realizado no município de Corinto, Minas Gerais, mais especificamente na sub-bacia do Córrego Matadouro, formada pelas microbacias urbanas, Capão das Cinzas, Curralinho, Pindaíba e de um pequeno córrego sem nome (Figura 3).

Execução



Apoio Técnico



Realização



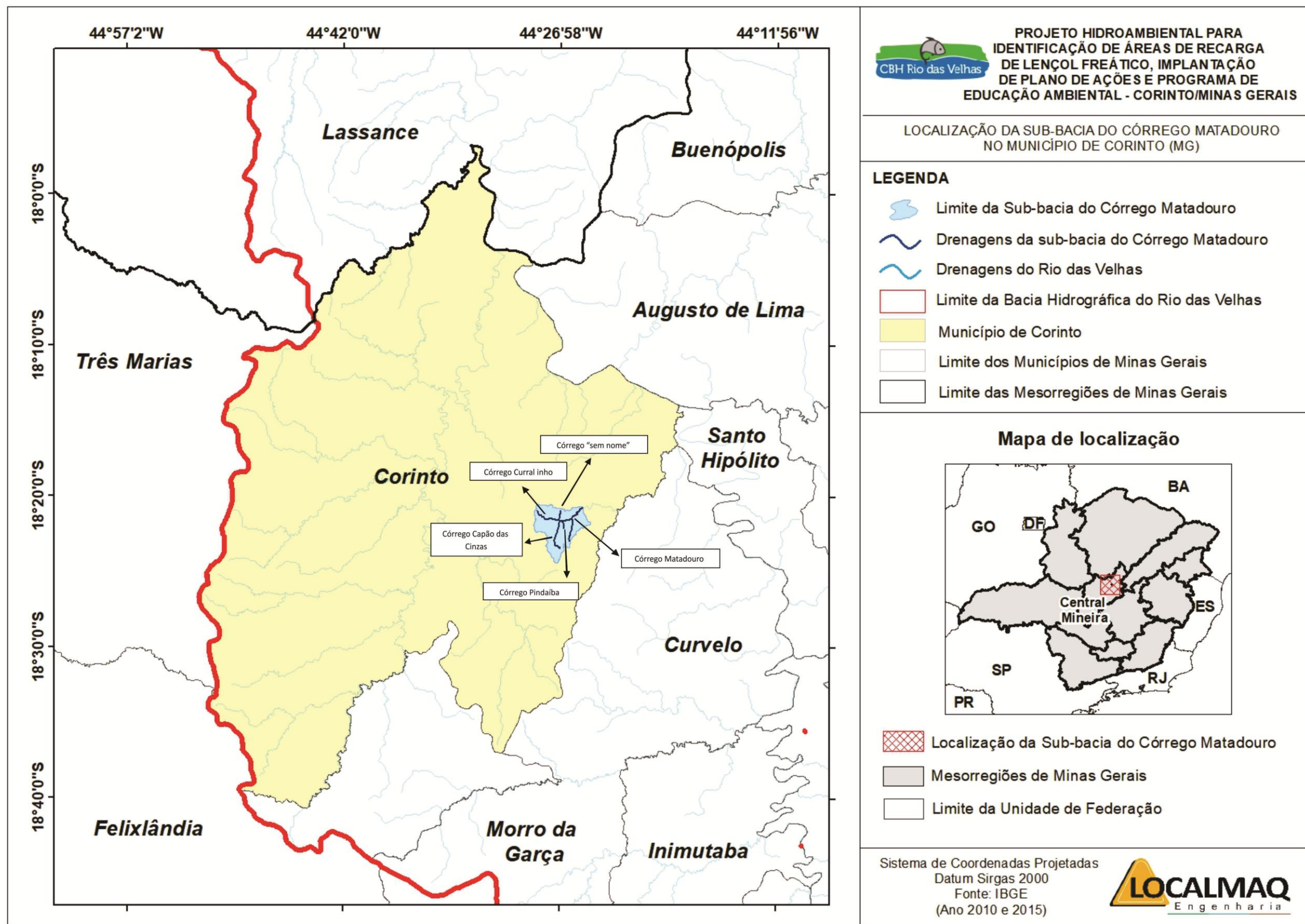


Figura 3 – Localização da Sub-bacia do Córrego Matadouro em relação ao município de Corinto, Minas Gerais
Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

5.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MUNICÍPIO DE CORINTO

O município de Corinto possui um território de 2.525,397 km² (IBGE, 2016), tendo como municípios limítrofes Curvelo, Augusto de Lima, Morro da Garça, Felixlândia, Três Marias, Lassance e Santo Hipólito (Figura 4). Está localizado na Região Central do Estado de Minas Gerais e na microrregião de Curvelo, a uma distância de 205 km de Belo Horizonte, capital do Estado, cujo acesso entre as cidades se dá pela Rodovia BR-135. Estas e demais rodovias de acesso ao município de Corinto, bem como a localização da sub-bacia do Córrego Matadouro em relação à UTE Ribeirão Picão, podem ser visualizadas na Figura 4.

A população municipal, de acordo com o censo demográfico do IBGE para o ano de 2010, foi de 23.914 habitantes e a população estimada para o ano de 2017 foi de 24.384 habitantes, com densidade demográfica de 9,47 habitantes por km² (IBGE, 2017).

Execução



Apoio Técnico



Realização



O município de Corinto está localizado no Bioma Cerrado, com variações da vegetação, de acordo com as suas fitofisionomias. O clima é tropical (Aw), tendo como principal característica a ocorrência de duas estações bem definidas: uma chuvosa, no verão, e outra seca, no inverno, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger (AYOADE, 1991).

A estação seca ocorre no inverno, entre os meses de maio e setembro. Já a estação chuvosa se inicia no verão, entre os meses de outubro e abril, apresentando, assim, um déficit hídrico em torno de 3 a 6 meses/ano. A precipitação média anual varia de 1.200 a 1.800 mm. Nos meses mais frios apresenta uma amplitude térmica média de 14°C (mínima de 11°C e máxima de 25°C) e nos meses mais quentes a amplitude média é de 10°C (mínima próxima dos 20°C e a máxima dos 30°C) (BHF CONSULTORIA, 2016).

Os dados apresentados na Figura 5 representam o comportamento das chuvas e das temperaturas ao longo do ano no município de Corinto. As médias climatológicas são valores calculados a partir de uma série de dados de 30 anos observados e, a partir do gráfico apresentado, é possível distinguir as épocas chuvosas/ secas e quentes/ frias do município. Estes dados foram obtidos através do *site* Climatempo (<https://www.climatempo.com.br>).

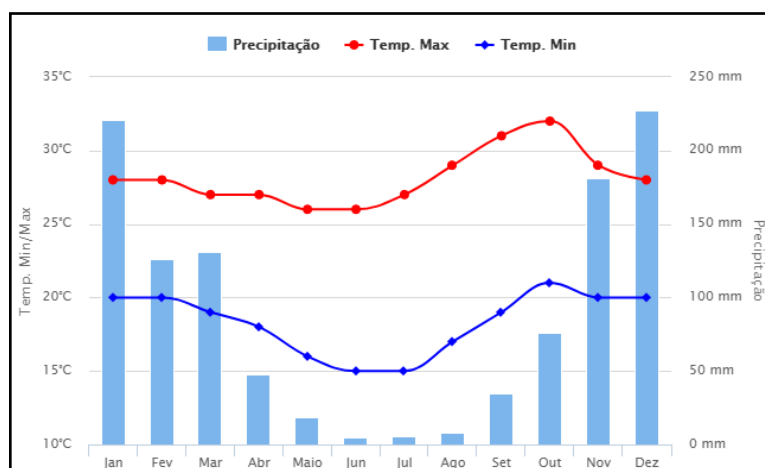


Figura 5 – Climatologia do município de Corinto/MG

Fonte: CLIMATEMPO (2018)

O município apresenta uma geologia variada, com predominância de rochas formadas por ardósias, calcários, filitos e metassiltitos. De acordo com

levantamentos realizados pela Companhia de Recursos Minerais (CPRM, 2005), o município apresenta as seguintes formações: Galho do Miguel, Jequitaí, Paraopeba, de Santa Helena, Três Marias, Córrego dos Borges, Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas, Coberturas detrito-lateríticas com concreções ferruginosas.

A topografia do município de Corinto é suave com declividades pouco acentuadas, exceto na área da Serra do Carrapato, uma região mais alta, próximo à cidade, e onde se localizam muitas nascentes. A altitude máxima nesta região chega a alcançar 850 metros com declividades que variam de 12% a 45%, na qual se localizam muitas nascentes (BHF CONSULTORIA, 2016).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2015, o salário médio mensal em Corinto era de 1,6 salários mínimos e a proporção de pessoas empregadas em relação à população total de 13,6%. Quanto ao Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, no ano de 2010, o município ocupou a 453^o posição em relação aos municípios do estado de Minas Gerais, com um valor de R\$11.862,97 (IBGE, 2010).

Em relação às atividades econômicas, destaca-se a agropecuária que, no ano de 2016 teve o mamão e a cana-de-açúcar como principais culturas permanentes e temporárias, com produção de 2.000 e 19.500 toneladas, respectivamente. O principal rebanho foi o de bovinos, com 55.926 cabeças (IBGE, 2016).

5.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA SUB-BACIA DO CÓRREGO MATADOURO

A sub-bacia do Córrego Matadouro está localizada na porção média baixa da bacia hidrográfica do Rio das Velhas, maior afluente em extensão da Bacia do São Francisco, mais especificamente na Unidade Territorial Estratégica Ribeirão Picão (UTE Ribeirão Picão). Possui uma área de aproximadamente 27 km², o que representa 1% da área total do município, compreendendo toda a malha urbana de Corinto. Seu curso principal é o córrego Matadouro, com 6,99 km de extensão da nascente até a foz, que deságua no Córrego Jabuticaba e, este, no Rio das Velhas.

Os cursos d'água que compõem essa sub-bacia são os Córregos Currealinho, Capão das Cinzas, Pindaíba e um pequeno córrego sem nomes.

Execução



Apoio Técnico



Realização



A área em estudo está localizada em sua totalidade no bioma Cerrado com a presença das fitofisionomias: Cerrado, Campo Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual Montana. Está inserida na unidade geológica Serra de Santa Helena, representada em maior parte pelas litologias de Silito, Marga e Folhedo. Esta unidade também é caracterizada pelo predomínio de sedimentos síltico-argilosos com intercalações subordinadas de rochas calcárias. Do ponto de vista pedológico a unidade de mapeamento predominante, com presença em mais de 99% da área, é a classe de Latossolo Vermelho (Lvd3), onde apesar da baixa fertilidade, estima-se um coeficiente de infiltração razoável em razão das características de porosidade desse tipo de solo.

A sub-bacia do Córrego Matadouro compreende uma altitude máxima de 796 m e mínima de 591 m, caracterizada por um relevo aplainado. De acordo com análise dos parâmetros morfométricos, não está propensa a grandes picos de enchentes, uma vez que apresenta valores de coeficientes de compacidade superior a 1,5 e fator de forma inferior a 0,5. No entanto, a drenagem dos Córregos Currealinho, Capão das Cinzas, Pindaíba e de um pequeno córrego “sem nome” se converge para uma mesma área denominada fundo de vale, parte central da zona urbana do município. Logo, as convergências das drenagens somadas ao processo de urbanização e impermeabilização do solo, acarretam problemas de inundação na sede urbana de Corinto quando submetida a eventos críticos de precipitação.

Com relação à análise do uso e ocupação do solo, para o ano de 2017, há o predomínio de remanescentes de vegetação nativa, ocupando 40% do território nas porções periféricas, seguida da área com ocupação humana, com aproximadamente 23% na porção central, solo exposto com 15%, eucalipto com 12% e demais classes (área de preparo de eucalipto, vias pavimentadas, vias de tráfego não pavimentadas, pastagem, corpos hídricos, culturas, atividades industrial e vegetação ciliar) em menores proporções.

Dentre os principais fatores de pressão identificados na sub-bacia do Córrego Matadouro, destacam-se: o avanço das áreas urbanizadas e do cultivo de eucalipto sobre a vegetação nativa, descarte inadequado de resíduos sólidos, áreas de pastagem degradadas, processos erosivos, inexistência de vegetação ciliar,

Execução



Apoio Técnico



Realização



queimadas e desmatamento ao longo de alguns trechos de APPs. Há de se ressaltar também a presença de empreendimentos minerários para extração de argila.

No Diagnóstico e Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo da sub-bacia do Córrego Matadouro (Produto nº 02) e no Relatório de Identificação das Áreas de Recarga Hídrica e Identificação de Nascentes (Produto nº 03) estão apresentadas detalhadamente as características gerais da sub-bacia e de seus fatores de pressão.

Nos itens subsequentes serão apresentados os resultados relacionados às análises dos solos ao longo das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



6. MATERIAL E MÉTODOS

6.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de complementar os estudos referentes às áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro, serão apresentadas, no presente relatório técnico as seguintes informações: identificação dos potenciais de infiltração, disponibilidade total de água no solo, erodibilidade e recarga, além dos resultados e interpretações das análises químicas e físico-hídricas das amostras de solo. Ressalta-se que estas áreas (Figura 6) foram identificadas em etapa anterior, no Relatório de Identificação das Áreas de Recarga Hídrica e Identificação de Nascentes (Produto nº 03).

As atividades foram divididas em três etapas. A primeira etapa consistiu nos serviços preliminares, realizados em escritório, para o planejamento das tarefas e identificação dos 26 (vinte e seis) pontos de coleta das amostras (deformadas e indeformadas) de solo e realização dos ensaios de infiltração. Destaca-se que inicialmente estava prevista a amostragem de apenas 25 (vinte e cinco) pontos, mas durante os trabalhos em campo, a equipe técnica da LOCALMAQ optou pelo acréscimo de mais um ponto em função da presença de diferentes manchas de solos encontradas ao longo das áreas de recarga, possibilitando, com isso, a obtenção de amostras do solo mais representativas dessas áreas.

Para a identificação dos 26 (vinte e seis) pontos de coleta de solo, utilizou-se como critério a amostragem aleatória estratificada proposta no “Manual de Procedimentos de Coleta de Amostras em Áreas Agrícolas para Análise da Qualidade Ambiental: Solo, Água e Sedimentos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)” elaborado no ano 2006.

As amostras foram coletadas aleatoriamente ao longo das classes de uso e ocupação do solo identificadas na área de recarga da sub-bacia, com exceção das classes “vias de tráfego pavimentadas” e “vias de tráfego não pavimentadas”. Tal situação se deu pois as “vias de tráfego pavimentadas” são caracterizadas pela impermeabilização do solo, enquanto que as “vias de tráfego não pavimentadas” podem vir a interferir na média final dos parâmetros químicos e físico-hídricos do solo, a serem analisados em função do intenso processo de compactação na qual é submetida devido ao tráfego.

Na Tabela 1 estão apresentados os pontos onde foram coletadas as amostras de acordo com as classes de uso do solo e suas localizações. Na Figura 6 por sua vez, está apresentado um mapa com a localização de tais pontos.

Tabela 1 – Identificação dos usos de solo e localização dos pontos de coleta

NOME	TIPO DE USO	ZONA*	NORTE	LESTE
PONTO 01	Eucalipto	23K	557390,50	7971484,67
PONTO 02	Área preparo	23K	555937,43	7971467,60
PONTO 03	Eucalipto	23K	555600,55	7971749,06
PONTO 04	Vegetação	23K	555661,28	7971448,04
PONTO 05	Solo exposto	23K	555523,64	7971130,22
PONTO 06	Vegetação	23K	555706,73	7970798,20
PONTO 07	Vegetação	23K	555153,16	7968573,51
PONTO 08	Solo exposto	23K	555544,77	7968569,62
PONTO 09	Área urbana	23K	556547,84	7966846,99
PONTO 10	Vegetação	23K	558316,97	7967393,42
PONTO 11	Área industrial	23K	558118,19	7966349,03
PONTO 12	Área industrial	23K	557217,17	7966481,41
PONTO 13	Área urbana	23K	557498,55	7965299,27
PONTO 14	Eucalipto	23K	559253,43	7967356,25
PONTO 15	Vegetação	23K	558751,26	7967573,00
PONTO 16	Área preparo	23K	556031,41	7971741,39
PONTO 17	Vegetação ciliar	23K	555360,59	7970979,62
PONTO 18	Solo exposto	23K	555460,92	7970851,58
PONTO 19	Vegetação ciliar	23K	555495,12	7970729,44
PONTO 20	Vegetação	23K	555800,06	7970591,25
PONTO 21	Área urbana	23K	557710,72	7971249,79
PONTO 22	Pastagem	23K	556805,33	7966168,68
PONTO 23	Pastagem	23K	556736,26	7966269,58
PONTO 24	Solo exposto	23K	560032,66	7968353,96
PONTO 25	Eucalipto	23K	559207,92	7966711,11
PONTO 26	Vegetação	23K	557479,78	7964887,83

*Os números de zonas UTM designam as faixas longitudinais de 6° que se estendem de 80° latitude Sul a 84° latitude Norte.

Fonte: LOCALMAQ (2018)

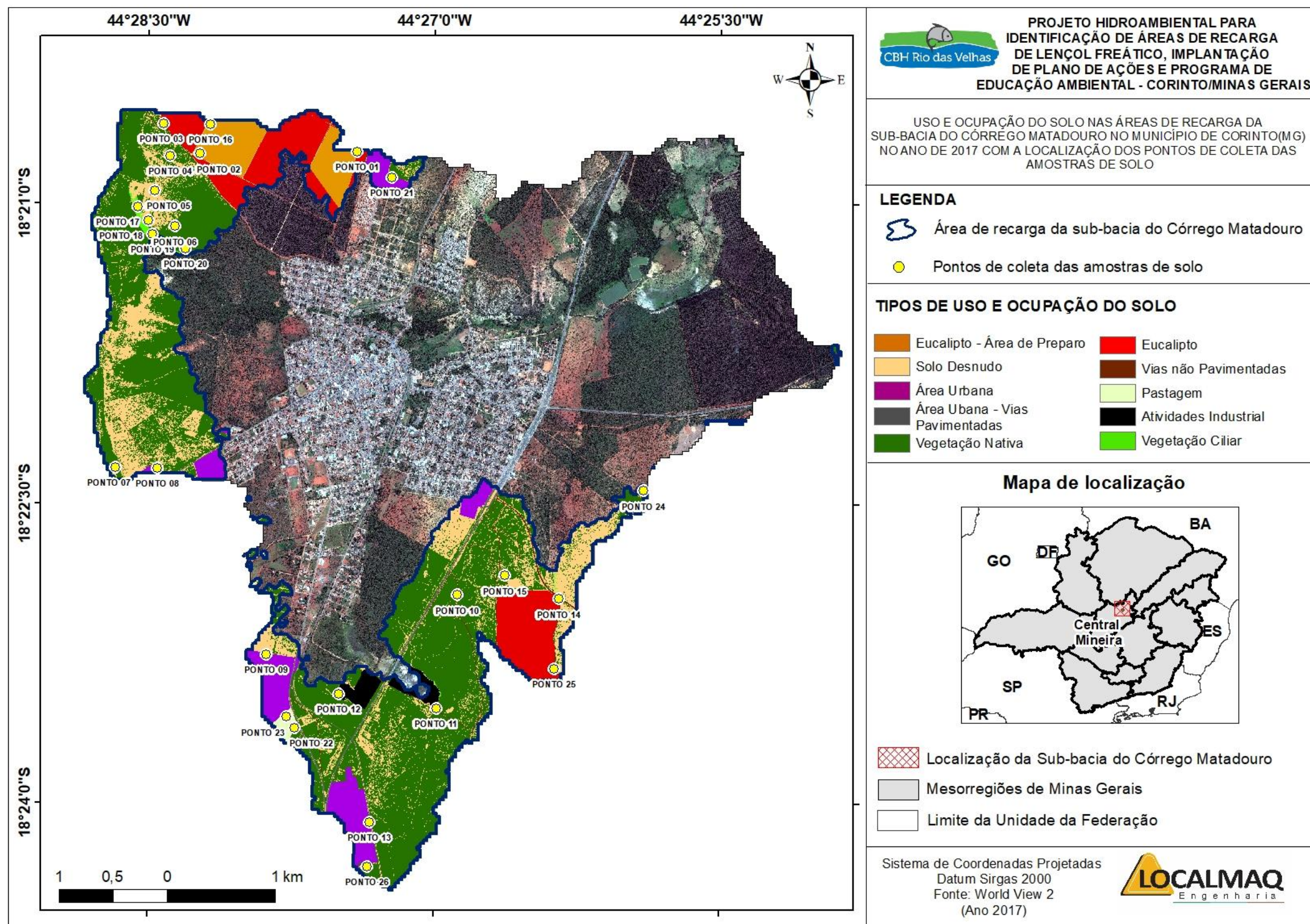


Figura 6 – Localização dos pontos de amostra de solo ao longo dos diferentes tipos de uso e ocupação nas áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

Fonte: LOCALMAQ (2018)

A segunda etapa consistiu na execução das atividades de campo, a saber: coleta das amostras de solo, deformadas e indeformadas, nas camadas de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm, em todos os 26 (vinte e seis) pontos aleatorizados; e a realização dos ensaios de infiltração pelo método do infiltrômetro de anéis concêntricos em 15 (quinze) dos 26 (vinte e seis) pontos para determinação das velocidades básicas de infiltração. A equipe técnica da LOCALMAQ identificou que a quantidade de 15 (quinze) pontos para realização dos testes de infiltração seria suficiente diante da homogeneidade das unidades de mapeamento dos solos na área de recarga, uma vez que esta apresenta apenas a classe pedológica LdV3, além de se tratar de um trabalho a nível de bacia hidrográfica. Este quantitativo foi determinado de maneira empírica, ou seja, baseado na experiência e na observação dos profissionais de campo, como proposto por EMBRAPA (2006).

O trabalho de campo foi realizado nos períodos de 15 a 19 de maio e de 29 a 30 de maio de 2018, sendo realizada a coleta das amostras as quais foram enviadas ao laboratório para a realização das análises dos parâmetros químicos e físico-hídricos. Entre os dias 15 e 19 de maio de 2018 também foram realizados os testes com infiltrômetro de anéis concêntricos para obtenção das Velocidades Básicas de Infiltração (VBI).

Da Figura 7 à Figura 19 estão representados registros fotográficos dos trabalhos realizados no campo referente à coleta das amostras de solo e aos ensaios com o infiltrômetro de anéis concêntricos.



Figura 7 – Coleta de amostra de solo em área com eucalipto

Fonte: LOCALMAQ (2018)



Figura 8 – Coleta de amostra de solo em área com vegetação nativa

Fonte: LOCALMAQ (2018)



Figura 9 – Coleta de amostra de solo em área com solo exposto

Fonte: LOCALMAQ (2018)



Figura 10 – Coleta de amostra de solo em área com pastagem

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 11 – Coleta de amostra de solo em área com atividade industrial

Fonte: LOCALMAQ (2018)



Figura 12 – Coleta de amostra de solo em área com vegetação ciliar

Fonte: LOCALMAQ (2018)



Figura 13 – Coleta de amostra de solo em área de preparo de eucalipto

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 14 – Coleta de amostra de solo em área urbana

Fonte: LOCALMAQ (2018)



Figura 15 – Realização do teste de Infiltrômetro de Anéis Concêntricos

Fonte: LOCALMAQ (2018)



Figura 16 – Realização do teste de Infiltrômetro de Anéis Concêntricos

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 17 – Realização do teste de Infiltrômetro de Anéis Concêntricos

Fonte: LOCALMAQ (2018)



Figura 18 – Realização do teste de Infiltrômetro de Anéis Concêntricos

Fonte: LOCALMAQ (2018)



Figura 19 – Realização do teste de Infiltrômetro de Anéis Concêntricos

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Após os trabalhos de campo, na terceira e última etapa, a equipe técnica retornou para as atividades em escritório para tabular e analisar os resultados das análises de solo, realizar cálculos e elaborar mapas temáticos.

Nos Itens 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4 serão apresentados, de forma mais detalhada, os procedimentos metodológicos referentes a cada análise realizada.

6.1.1. Hidrodinâmica do solo

Compreender o movimento da água no solo é fundamental para determinar o potencial de recarga hídrica em uma microbacia hidrográfica. Para tanto, devem ser analisadas propriedades como disponibilidade total e condutividade hidráulica as quais condicionam o armazenamento e movimento de água no solo.

Quanto à disponibilidade total de água (DTA), corresponde à quantidade de água que o solo pode reter ou armazenar por determinado tempo. Esta característica é expressa através da análise da altura de lâmina d'água e da profundidade do solo (mm de água/ cm de solo) (BERNARDO, 2002). A condutividade hidráulica por sua vez apresenta-se como a capacidade do solo em transmitir umidade através do meio poroso. Esse parâmetro é de fundamental importância para compreensão da capacidade de infiltração em condições de campo (BRANDÃO, *et al.*, 2012).

Para determinação da disponibilidade total de água no solo, foram coletadas amostras (Figura 20) e enviadas para análise em laboratório onde foram submetidas à câmara de pressão de Richards (Figura 21). Neste teste há uma simulação da tensão determinada sobre as amostras e, posteriormente, por diferença de peso, é determinado o volume de água relacionado à tensão aplicada (EMBRAPA, 2007).



Figura 20 – Preparo das amostras de solo coletadas para determinação do DTA em laboratório

Fonte: LOCALMAQ (2018)



Figura 21 – Determinação do DTA através da câmara de pressão de Richards

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Na câmara de tensão de Richards, foi aplicada uma tensão de 10 KPa para determinação da pressão matricial relativa à Capacidade de campo (C_c)¹ e tensão de 1500 kPa para determinação da pressão matricial relativa ao Ponto de murcha permanente (P_m)². Ao final de todas as tensões aplicadas, foram obtidas as umidades das amostras (por diferença de peso), que correspondem ao potencial mátrico do solo analisado. Em seguida, as amostras foram levadas para a estufa, determinando-se assim, a densidade aparente (D_{ap}).

¹ É definido como o limite superior de retenção hídrica no solo, sendo a máxima quantidade de água que o mesmo pode reter sem causar danos ao sistema (MANTOVANI et al., 2009).

² É definido como o momento no qual as plantas murcham e não mais recuperam sua turgidez (SILVA e CARARO, 2014)

Determinados as Cc, Pm e Dap de cada uma das 26 (vinte e seis) amostras, foi realizado o cálculo da DTA a partir da seguinte equação:

$$DTA = \frac{(Cc - Pm)}{10} \times Da \quad (1)$$

Onde:

DTA = Disponibilidade Total de Água, em mm/cm de solo;

Cc = Capacidade de campo, % em peso;

Pm = Ponto de murcha, % em peso;

Dap = Densidade aparente do solo, em g/cm³.

Para compreender a perda da capacidade de armazenamento da água no solo, quando sua camada superficial é perdida por processos erosivos, foi calculado o volume de água disponível por hectare em cada cm de profundidade de solo da camada de 0 a 20 cm de profundidade de acordo com a equação 2.

$$V (m^3/ha) = (Cc - Pm) \times Da \quad (2)$$

Os resultados da DTA foram, então, interpolados para avaliar a variabilidade espacial ao longo das áreas de recarga através do método do Inverso da Potência da Distância (IDW). O IDW estima valores de DTA para cada ponto não amostrado através de uma média ponderada dos valores conhecidos na sua vizinhança, utilizando como ponderadores o inverso da potência das distâncias. Sendo assim, quanto maior for a distância do ponto amostrado até aquele que será estimado, menor será o peso que será associado a ele (COSTA, 2015).

Para determinação da condutividade hidráulica e melhor compreensão do comportamento da infiltração da água na área de recarga da sub-bacia, foram selecionados de forma aleatória 15 (quinze) pontos, dos 26 (vinte e seis) para aplicação da Metodologia do Infiltrômetro de Anéis Concêntricos descrita no Manual de Irrigação (BERNARDO, 2002). A equipe técnica da LOCALMAQ identificou que a quantidade de 15 (quinze) pontos para realização dos testes de infiltração seria suficiente diante da homogeneidade das unidades de mapeamento dos solos na área de recarga, uma vez que esta apresenta apenas a classe pedológicos LdV3,

além de se tratar de um trabalho a nível de bacia hidrográfica. A infiltrometria por meio de anéis concêntricos é um método de determinação da condutividade hidráulica em condições de campo que mais se aproxima das condições de saturação do solo (Fiori, 2010), ou seja, quando todos, ou quase todos, os espaços vazios do solo estão preenchidos por água (LACERDA, 2007).

Para este ensaio foram utilizados dois anéis, sendo o menor com diâmetro de 0,25m e o maior com 0,5m, ambos com 0,30m de altura, os quais foram instalados de forma concêntrica e enterrados a cerca de 0,15m no solo. O anel externo tem por finalidade reduzir o efeito da dispersão lateral da água infiltrada pelo anel interno, favorecendo predominantemente a direção vertical de infiltração. Na realização do ensaio manteve-se uma carga hidráulica de 0,10m no cilindro interno e mediu-se o tempo, em minutos, de infiltração de 0,2m de profundidade com um cronômetro. O ensaio foi realizado até que a taxa de infiltração permanecesse constante (BRANDÃO, *et al.*, 2012).

Durante o ensaio foi mantida uma coluna d'água de 0,10m ao mesmo tempo nos dois anéis e, com uma régua graduada acompanhou-se a infiltração vertical do cilindro interno, dentro dos intervalos de tempo que permitiram a variação de 0,02 m da coluna. Para facilitar o procedimento de leitura realizaram-se as aferições das distâncias entre a borda superior e a superfície d'água no anel interno. Para a escolha dos locais de determinação da VBI foram considerados os diferentes usos e ocupação do solo na sub-bacia já identificados, bem como a facilidade de acesso a estes locais. Foram realizadas algumas alterações nas coordenadas escolhidas de forma aleatória durante o planejamento das atividades, em virtude da identificação de manchas de solo durante o trabalho de campo.

Para descrever a infiltração de água na área de recarga, aplicam-se modelos empíricos que permitem relacionar parâmetros do modelo de infiltração com as características do solo (MELLEK *et al.*, 2014). Dentre as equações empíricas mais utilizadas destaca-se a desenvolvida por Kostiaikov – Lewis ou Kostiaikov Modificada na qual, a partir da observação do processo de infiltração, foi realizada uma modelagem do volume total de água infiltrado em função do tempo, bem como de parâmetros empíricos associados às características do solo, conforme apresentado na equação 3 (SANTOS, *et al.*, 2015).

$$I = aT^n + k T \quad (3)$$

em que:

I = Infiltração acumulada, em cm;

a = constante que depende do solo;

n = constante que depende do solo, variando de 0 a 1;

k = velocidade básica de infiltração, cm.min⁻¹.

Para determinar as constantes requeridas no modelo, foi utilizado o método de regressão linear (BERNARDO, 2002). Para tanto, foi realizada a transformação logarítmica da lâmina e do tempo acumulado nos testes de infiltração (equações 4 e 5).

$$B = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{N}}{\sum X^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}} \quad (4)$$

$$A = \bar{y} - B\bar{x} \quad (5)$$

Onde:

x = logaritmo do Tempo acumulado em minuto;

y = logaritmo da Lâmina infiltrada em centímetro;

N = número de medições.

Como a constante “n” é igual ao valor de B e a constante “a” é igual ao *antilog* de A, obtém-se as constantes aplicadas ao modelo.

Assim como para a determinação da DTA, os resultados da VBI também foram interpolados para avaliar a variabilidade espacial ao longo das áreas de recarga através do método do inverso da potência da distância (IDW).

Em suma, os parâmetros físico-hídricos analisados em laboratório cujos cálculos foram mencionados anteriormente estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Parâmetros físico-hídricos analisados

PARÂMETROS DE ANÁLISE FÍSICO-HÍDRICAS
Textural com fracionamento de areia (areia grossa, areia fina, silte e argila e areia muito fina);
Densidade aparente (D_a);
Densidade de partículas (D_p);
Porosidade Total (P_t);
Pressão matricial relativa à Capacidade de campo;
Pressão matricial relativa ao Ponto de murcha permanente;
Umidade gravimétrica (U);
Umidade Volumétrica (θ).

Fonte: LOCALMAQ (2018)

6.1.2. Parâmetros químicos do solo

As expansões dos limites urbanos e agrícolas promovem impactos sobre os recursos naturais, dentre os quais, o solo se apresenta como um dos elementos de paisagem que sofre intensa pressão, sendo seu estudo necessário para se efetuar o planejamento de sua ocupação e parcelamento.

Os solos próximos de áreas antropizadas apresentam mudanças em suas propriedades devido às intensas alterações deste meio. Segundo estudo conduzido por Szymczak *et al.* (2012), as alterações morfológicas identificadas nessas áreas podem ser resultantes da introdução de materiais de aterro, presença de esgotos, fezes de animais ou lixo.

Já com relação às alterações químicas do solo, estas podem ser avaliadas através dos seguintes parâmetros químicos: cálcio (Ca), magnésio (Mg); potássio (K); disponibilidade de fósforo (P Mehlich), acidez trocável (Al), saturação por bases (V%), matéria orgânica (Mat. Org.), capacidade de troca catiônica (t) e saturação por alumínio (m). E como indicador biológico tem-se o teor de matéria orgânica do solo.

A fim de averiguar essas alterações, para tanto, foram coletadas amostras de solo deformadas em profundidades de 0 a 0,2 m e de 0,2 a 0,4 m, nos 26 (vinte e seis) pontos listados na Tabela 1.

As análises foram realizadas pelo Laboratório de Solos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), no município de Montes Claros, Minas Gerais, seguindo as metodologias preconizadas pela EMBRAPA (1997). Os parâmetros avaliados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Parâmetros químicos analisados

PARÂMETROS DE ANÁLISE QUÍMICA - FERTILIDADE

Cálcio (Ca),
Magnésio (Mg);
Potássio (K);
Fósforo extrator Mehlich (P Mehlich);
Fósforo Remanescente (P remanescente);
PH + Alumínio (H + Al);
Saturação de Base (V%)
Capacidade de Troca Catiônica efetiva (CTC)
Matéria Orgânica (Mat. Org.).

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Os resultados dos parâmetros acima foram tabulados e discutidos sob o critério do uso e ocupação do solo estabelecido no Diagnóstico Ambiental e Levantamento de Uso e Ocupação do Solo da sub-bacia do Córrego Matadouro (Produto nº 02).

6.1.3. Erodibilidade do solo

Tanto as atividades agrícolas quanto aquelas relacionadas à urbanização, quando não planejadas, podem ocasionar impactos sobre as características naturais do solo, resultando em consequências negativas para as áreas afetadas. Nesse sentido, a erosão apresenta-se como um dos principais impactos ambientais resultantes da ausência de uso e ocupação do solo, reduzindo sua fertilidade e contribuindo para o assoreamento dos cursos de água. Assim, o levantamento da suscetibilidade natural do solo à erosão e de sua tolerância são essenciais para garantir um planejamento adequado do uso e ocupação (Demarchi e Zimback, 2014).

A erodibilidade pode ser definida como a propriedade do solo que expressa a maior ou menor facilidade com que suas partículas são desprendidas por um agente erosivo (BASTOS, 1999). Esse parâmetro pode ser determinado através de métodos indiretos, baseados nas características físico-químicas dos solos, e por métodos diretos, a partir da relação entre as perdas de solo e a tensão cisalhante. Para determinação da erodibilidade na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro, utilizou-se a metodologia proposta por Dernadin (1990), a qual pode ser expressa pela equação 6:

$$k = 0,00000784 \times M + 0,00448059 \times P - 0,0631175 \times DMP + 0,01039567 \times R \quad (6)$$

Onde:

$$M (\%) = (areia\ fina + silte) \times \{(areia\ fina + silte) + areia\ grossa\} \quad (7)$$

$$DMP = \frac{[(0,65 \cdot areia\ grossa) + (0,15 \cdot areia\ fina) + (0,0117 \times silte) + (0,00024 \times argila)]}{100} \quad (8)$$

$$R = \frac{[(areia - areia\ muito\ fina) \times (teor\ de\ matéria\ orgânica\ (\%))]}{100} \quad (9)$$

K = Valor estimado para o fator de erodibilidade do solo expresso em Mg h / Mj mm

M = Calculado a partir dos parâmetros “novo silte” e “nova areia”

P = Permeabilidade do perfil do solo, codificada conforme Wischmeier *et al.* (1971), (Tabela 4)

DMP (mm) = Diâmetro médio das partículas menores do que 2mm, expresso em mm

R = Relação entre o teor de matéria orgânica e o teor de “areia nova” determinada pelo método da pipeta

Tabela 4 – Código de permeabilidade de classes texturais dos horizontes de solo

CLASSE TEXTURAL	CLASSE DE PERMEABILIDADE	PERMEABILIDADE
Muito argilosa, Argilosa e Argilo-siltosa	6	Muito lenta
Franco-argilo-siltosa e Argilo-arenosa	5	Lenta
Franco-argilo-arenosa e Franco-argilosa	4	Lenta a moderada
Franca, Franco-siltosa e Siltosa	3	Moderada
Areia-franca e Franco-arenosa	2	Moderada a rápida
Arenosa	1	Rápida

Fonte: WISCHMEIER (1971)

Assim como nas análises da DTA e VBI, os resultados de erodibilidade também foram interpolados para analisar a variabilidade espacial da erodibilidade ao longo da área de recarga através do método do inverso da potência da distância (IDW). Foi utilizado também o SIG, com o auxílio do software ArcGIS 10.1.

6.1.4. Identificação do potencial de recarga

Existem vários métodos alternativos para estimar potenciais de recarga em bacias hidrográficas, como os métodos proposto por Lima *et al.* (2013), Alvarenga (2010), Eilers (2004), Neto *et al.* (2013), Gonçalves *et al.* (2007) e Vasconcelos *et al.* (2013). Dentre estes métodos, foi utilizada a proposta adaptada de Vasconcelos *et al.*, (2013) para a identificação dos potenciais de recarga na sub-bacia do Córrego Matadouro no presente relatório técnico por ser um método prático e eficiente.

O referido método baseia-se na avaliação qualitativa - através de descrições textuais e cartográficas relacionadas a fatores físicos e climáticos - e quantitativa - por meio da proposição de pesos às características analisadas. Em função da grande quantidade de mapas e de classes de uso e ocupação do solo considerados para a geração do presente modelo, optou-se por realizar as análises com auxílio de SIG permitindo uma melhor visualização dos resultados obtidos.

A etapa inicial deste procedimento foi constituída pela seleção das variáveis a serem utilizadas para geração do mapa de potencialidade de recarga, a saber: características geológicas, tipo de solo, classes de uso e ocupação do solo,

declividade, tipologia de recarga e os tipos de vegetação. Estas variáveis foram extraídas dos seguintes produtos:

- Imagem do satélite ALOS (Advanced Land Observing Satellite), instrumento PALSAR (Phased Array Type/L-Band SAR) do ano de 2011, com 12,5 metros de resolução espacial para desenvolvimento do produto clinográfico (mapa declividade) (ROCHA, 2017);
- Mapa de uso e ocupação do solo da sub-bacia do Córrego Matadouro confeccionado em etapa anterior do presente projeto, no Diagnóstico Ambiental e Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo na Sub-bacia do Córrego Matadouro (Produto nº 02);
- Mapa temático da litoestratificação com escala 1:1.000.000 (Base de dados do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2014).
- Mapa de solos do estado de Minas Gerais na escala de 1:500.000 (UFV, CETEC, UFLA, FEAM, 2010).

Para essas variáveis foram elaborados mapas temáticos convertidos em formato Raster e reclassificados em células de 0,7 x 0,7 m. Posteriormente, foram atribuídos pesos para cada uma das classes das variáveis analisadas, considerando a sua importância para o potencial de recarga hídrica. Foram atribuídas notas entre 0,25 a 3,00 de acordo com cada atributo, seguindo a metodologia proposta por Vasconcelos et al. (2013). Na Tabela 5 estão apresentados os atributos e pesos considerados para as áreas de recarga.

Tabela 5 – Atribuição de pesos às variáveis analisadas na sub-bacia do Córrego Matadouro na identificação dos potenciais de recarga

VARIÁVEIS	ATRIBUTOS	PESO ATRIBUÍDO À POTENCIALIDADE DE RECARGA
Uso do solo	Vegetação nativa (vegetação nativa e vegetação ciliar)	1,5
	Cultura permanente e cultura temporária (Eucalipto)	0,8
	Pastagem	0,5
	Solo Exposto (solo exposto, vias não pavimentadas, área de preparo de eucalipto)	0,3
	Urbano Industrial (ocupação humana, vias pavimentadas, atividade industrial)	0,1
Vegetação	Cerrado (vegetação nativa)	1,3
	Sem vegetação (ocupação humana, vias pavimentadas)	0
	Cultura permanente e temporária (eucalipto e pastagem)	0,9
	Área desmatada (solo exposto, área com preparo de eucalipto, vias de tráfego não pavimentadas, atividade industrial)	0,8
	Mata ciliar	0,7
Declividade	> 45%	0,25
	20% - 45%	0,5
	8 - 20%	1
	3 - 8%	1,5
	0 - 3%	2,5
Tipo desolo	Latossolo vermelho	2,5
Geologia	Arenitos (porosos profundos)	3
Tipologia de recarga	Nascente intermitente	0,4

Fonte: VASCONCELOS et al. (2013)

As variáveis utilizadas (uso do solo, vegetação, declividade, tipo de solo, geologia e tipologia de recarga e surgência) foram combinadas linearmente, considerando que

apresentam o mesmo peso para o processo de recarga hídrica, como proposto por Vasconcelos *et al.* (2013). Desta forma, a sobreposição das variáveis analisadas resultou no mapa de potencial de recarga de aquíferos para a sub-bacia do Córrego Matadouro. Na Figura 22 está apresentado um fluxograma com as etapas para confecção do mapa do potencial de recarga dos aquíferos.

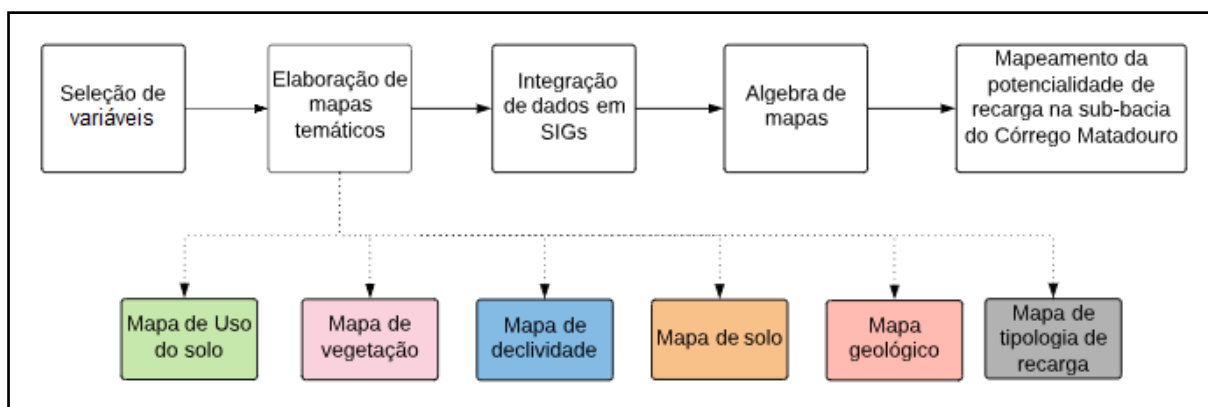


Figura 22 – Fluxograma das etapas que compõem o mapa de potencial de recarga

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Em relação as análises de uso e ocupação do solo, foi necessário realizar adaptações ao mapa de uso e ocupação produzido em etapa anterior, no Diagnóstico Ambiental e Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo na Sub-bacia do Córrego Matadouro (Produto nº 02), para adequação às classes propostas por Vasconcelos *et al.* (2013). Na classe “vegetação nativa” foram incluídas as classes vegetação nativa e vegetação ciliar; na classe “cultura permanente/cultura temporária” foram consideradas as áreas de plantio de eucalipto; na classe “pastagem” permaneceram as mesmas áreas propostas; na classe “solo exposto” foram incluídas as classes solo exposto, vias de tráfego não pavimentadas e área de preparo de eucalipto; e na classe “urbano industrial” foram incluídas as classes ocupação humana, vias de tráfego pavimentadas e as áreas de atividade industrial.

A mesma adaptação foi necessária para obtenção do mapa de vegetação. Na classe “área desmatada” foram inseridas as classes solo exposto, área de preparo de eucalipto, vias de tráfego não pavimentadas e atividade industrial; na classe “cerrado” foi inserida a classe vegetação nativa; na classe “cultura permanente/cultura temporária” foram inseridas as classes eucalipto e pastagem; na

classe “sem vegetação” foram inseridas as classes ocupação humana e vias pavimentadas; e na classe “mata ciliar” foram inseridas as mesmas áreas do mapa de uso do solo.

As análises realizadas tiveram como suporte o tratamento de informação cartográfica em SIG através do software ArcMap 10.1, licenciado para o Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

Execução



Apoio Técnico



Realização



7. RESULTADOS E DISCURSÃO

A seguir serão apresentadas as análises referentes aos resultados dos ensaios com as amostra de solo, bem como os modelos matemáticos e mapas temáticos elaborados a partir destas informações. Primeiramente serão apresentados os resultados relacionados à hidrodinâmica do solo, sendo eles DTA, VBI e erodibilidade, seguidos das análises dos parâmetros químicos e da análise multicritério para identificação dos potenciais de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro.

7.1. HIDRODINÂMICA DO SOLO

A bacia hidrográfica é considerada uma unidade de planejamento para preservação dos recursos hídricos. Estratégias voltadas para a conservação do solo e água nesta unidade proporcionam tanto a infiltração como a retenção da água e, conseqüente, manutenção dos recursos hídricos (BRITO, 2007).

Desta forma, dentro dos estudos direcionados para a hidrodinâmica dos solos nas áreas de recarga de sub-bacia do Córrego Matadouro, além daqueles voltados para a recarga das águas subterrâneas e a quantificação da infiltração de águas pluviais, menciona-se também o comportamento da disponibilidade total de água no solo (DTA).

Estas informações são úteis para as atividades voltadas à recomposição florestal das áreas degradadas, visto que, de acordo estudos realizados por Moreira e Moura (2016), há uma perda de, aproximadamente, 40% de mudas em áreas onde foi identificada baixa disponibilidade de água no solo. Ademais, ressalta-se que o consumo de água pelas plantas é considerado um processo dinâmico e esta relacionado não somente à disponibilidade de água no solo, mas também ao tipo de cultura, ao estágio de desenvolvimento da planta e ao clima (JÚNIOR *et al.*, 2017).

A Cc pode ser compreendida como a quantidade de água retida no solo depois que o excesso desta tenha drenado e seu movimento descendente decrescido, o que ocorre, geralmente, dois a três dias depois de uma chuva ou irrigação em solos com características permeáveis de estrutura e textura uniforme (ANDRADE E STONE, 2010). Já o Pm representa o teor de água no solo, em que abaixo dele a planta não conseguirá retirar umidade na mesma taxa que a planta transpira (SILVA, 2006), ou

seja, é o limite mínimo de água armazenada no solo que pode ser utilizada pelas plantas, podendo promover a murcha irreversível do vegetal.

Os resultados referentes à Cc das amostras coletadas nas áreas de recarga apresentaram valores entre 24,6 a 36,53% e 23,38 a 36,38% nas camadas de 0 a 20cm e 20 a 40cm respectivamente, enquanto o Pm apresentou valores entre 15,36 a 28,42% e 15,64 a 26,93%, demonstrando, portanto, que não houve alterações significativas para esses parâmetros com o aumento da profundidade do solo.

Na Tabela 6 e na Tabela 7 estão os resultados referentes à DTA para cada uma das amostras coletadas ao longo das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro, nas profundidades de 0 a 20cm e de 20 a 40cm. A avaliação da variabilidade espacial da DTA ao longo das áreas de recarga pode ser visualizada nas Figura 23 e Figura 24.

Tabela 6 – Disponibilidade total de água no solo na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro na profundidade de 0 - 20cm.

PONTOS DE MONITORAMENTO	CC %	PM %	DAP g/cm ³	DTA mm/cm
PONTO 01	31,80	24,46	1,16	0,851
PONTO 02	29,19	20,07	1,37	1,249
PONTO 03	29,73	18,29	1,42	1,624
PONTO 04	25,77	18,68	1,46	1,035
PONTO 05	31,76	19,87	1,40	1,665
PONTO 06	32,78	22,35	1,29	1,345
PONTO 07	24,95	17,08	1,69	1,330
PONTO 08	31,60	21,13	1,48	1,550
PONTO 09	31,78	22,59	1,29	1,186
PONTO 10	36,53	22,08	1,24	1,792
PONTO 11	30,55	21,22	1,35	1,260
PONTO 12	35,38	24,23	1,29	1,438
PONTO 13	30,72	22,01	1,35	1,176
PONTO 14	26,27	17,59	1,53	1,328
PONTO 15	24,60	15,81	1,56	1,371
PONTO 16	29,27	20,32	1,33	1,190
PONTO 17	32,55	15,36	1,62	2,785
PONTO 18	31,51	23,51	1,45	1,160
PONTO 19	35,80	20,61	1,53	2,324
PONTO 20	30,13	22,64	1,32	0,989
PONTO 21	30,50	22,02	1,34	1,136
PONTO 22	29,34	23,52	1,37	0,797
PONTO 23	30,34	21,34	1,31	1,179
PONTO 24	29,36	22,02	1,40	1,028
PONTO 25	33,57	28,42	1,25	0,644
PONTO 26	30,17	24,12	1,27	0,768

Cc = Pressão matricial relativa a Capacidade de campo / Pm = Pressão matricial relativa ao Ponto de murcha permanente / DAP =Densidade aparente

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Tabela 7 – Disponibilidade total de água no solo na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro na profundidade de 20 - 40cm.

PONTOS DE MONITORAMENTO	Cc %	Pm %	Da g/cm³	DTA mm/cm
PONTO 01	33,10	23,62	1,39	1,318
PONTO 02	29,31	20,33	1,55	1,392
PONTO 03	27,45	19,73	1,48	1,143
PONTO 04	29,80	20,91	1,36	1,209
PONTO 05	36,38	22,70	1,28	1,751
PONTO 06	34,77	24,50	1,22	1,253
PONTO 07	27,70	15,78	1,72	2,050
PONTO 08	32,43	22,89	1,41	1,345
PONTO 09	31,80	23,67	1,23	1,000
PONTO 10	31,82	22,66	1,30	1,191
PONTO 11	30,99	21,38	1,35	1,297
PONTO 12	31,17	26,93	1,22	0,517
PONTO 13	30,55	21,08	1,33	1,260
PONTO 14	24,70	16,95	1,50	1,163
PONTO 15	23,38	15,64	1,44	1,115
PONTO 16	28,27	21,06	1,28	0,923
PONTO 17	33,20	20,33	1,40	1,802
PONTO 18	30,65	22,96	1,45	1,115
PONTO 19	29,14	18,64	1,42	1,491
PONTO 20	28,20	25,42	1,27	0,353
PONTO 21	28,29	22,59	1,41	0,804
PONTO 22	27,95	22,40	1,63	0,905
PONTO 23	31,23	22,51	1,20	1,046
PONTO 24	29,74	21,56	1,18	0,965
PONTO 25	33,71	23,16	1,26	1,329
PONTO 26	29,88	22,90	1,22	0,852

CC = Pressão matricial relativa a Capacidade de campo / PM = Pressão matricial relativa ao Ponto de murcha permanente / DAP = Densidade aparente

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Execução



Apoio Técnico



Realização



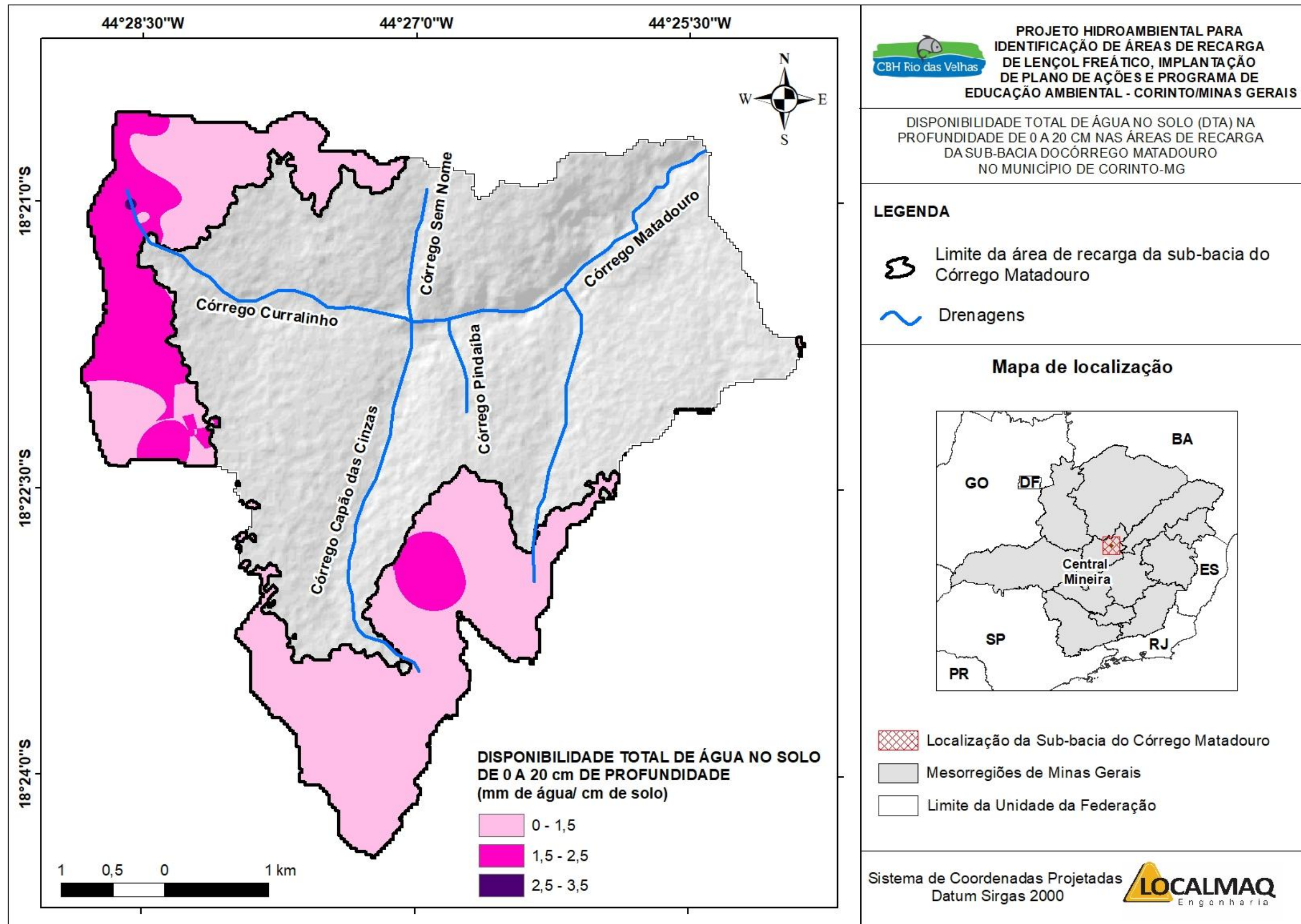


Figura 23 – Espacialização da disponibilidade total de água no solo (DTA), na profundidade de 0 a 20 cm, das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

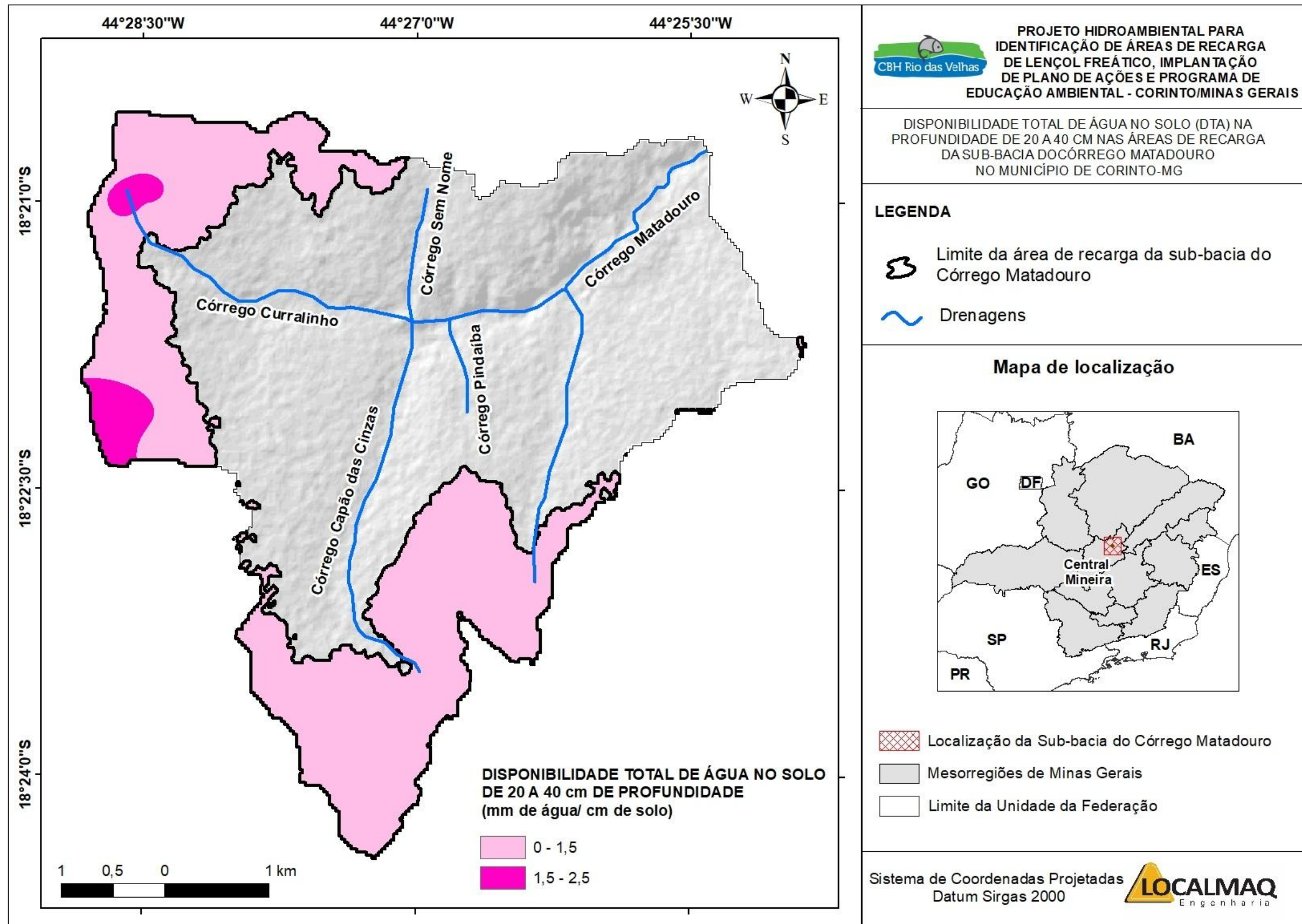


Figura 24 – Espacialização da disponibilidade total de água no solo (DTA), na profundidade de 20 a 40 cm, das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

Analisando o mapa da Figura 24 observa-se que, para a profundidade de 20 a 40cm, as áreas de maior DTA, (1,5 a 2,5 mm/cm) estão concentradas na porção noroeste das áreas de recarga, próxima da nascente do Córrego Curralinho, e a nordeste da nascente do Córrego Capão das Cinzas. Este comportamento pode ser explicado pela maior concentração de vegetação nativa nestas áreas que, conseqüentemente, contribuem para o maior percentual de matéria orgânica destes solos.

De acordo Nascimento (2015), a quantidade de água armazenada no solo interfere diretamente na DTA e depende de fatores como: intensidade e distribuição da precipitação; textura, estrutura e profundidade do solo; presença de camadas restritivas e o teor de matéria orgânica. Dentre esses fatores, a matéria orgânica merece atenção especial, uma vez que influencia na estrutura do solo através do aumento dos espaços porosos, da infiltração e da capacidade de retenção de água (USP, 2015).

Analisando os gráficos da Figura 25 e Figura 26 é possível observar um comportamento homogêneo quanto às classes de DTA apenas entre os usos de áreas de preparo de eucalipto, área industrial e área com ocupação humana na profundidade de 0 a 20cm. As variações dos resultados de DTA observadas dentro das demais classes de uso ocupação do solo podem ser explicadas pela diferença na “atividade de matéria orgânica”, visto que os valores de pH e dos níveis de nutrientes destas amostras influenciam diretamente nas diferentes taxas de decomposição do material orgânico adicionado nas áreas correspondentes (EMBRAPA, 1991).

Comparando os resultados encontrados para as profundidades de 0 a 20cm e de 20 a 40cm, observa-se, de maneira geral, uma redução na disponibilidade total da água no solo com o aumento da profundidade. Essa diferença na “atividade de matéria orgânica” também pode ser o motivo pela variação da DTA ao longo do perfil do solo analisado.

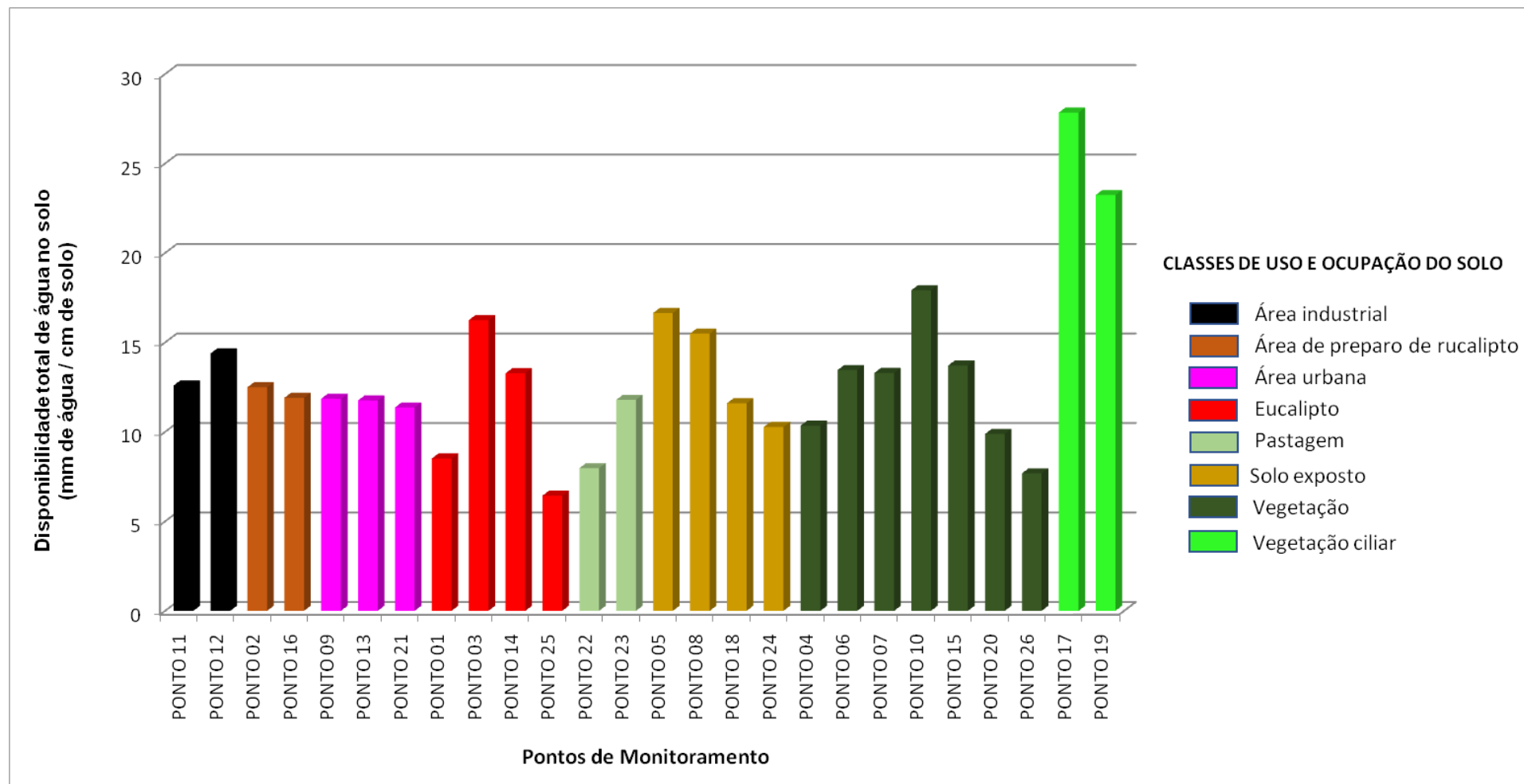


Figura 25 – Disponibilidade total de água no solo das amostras coletadas nas áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro, na profundidade de 0 a 20 cm, agrupadas por classe uso e ocupação do solo
 fonte: LOCALMAQ (2018)

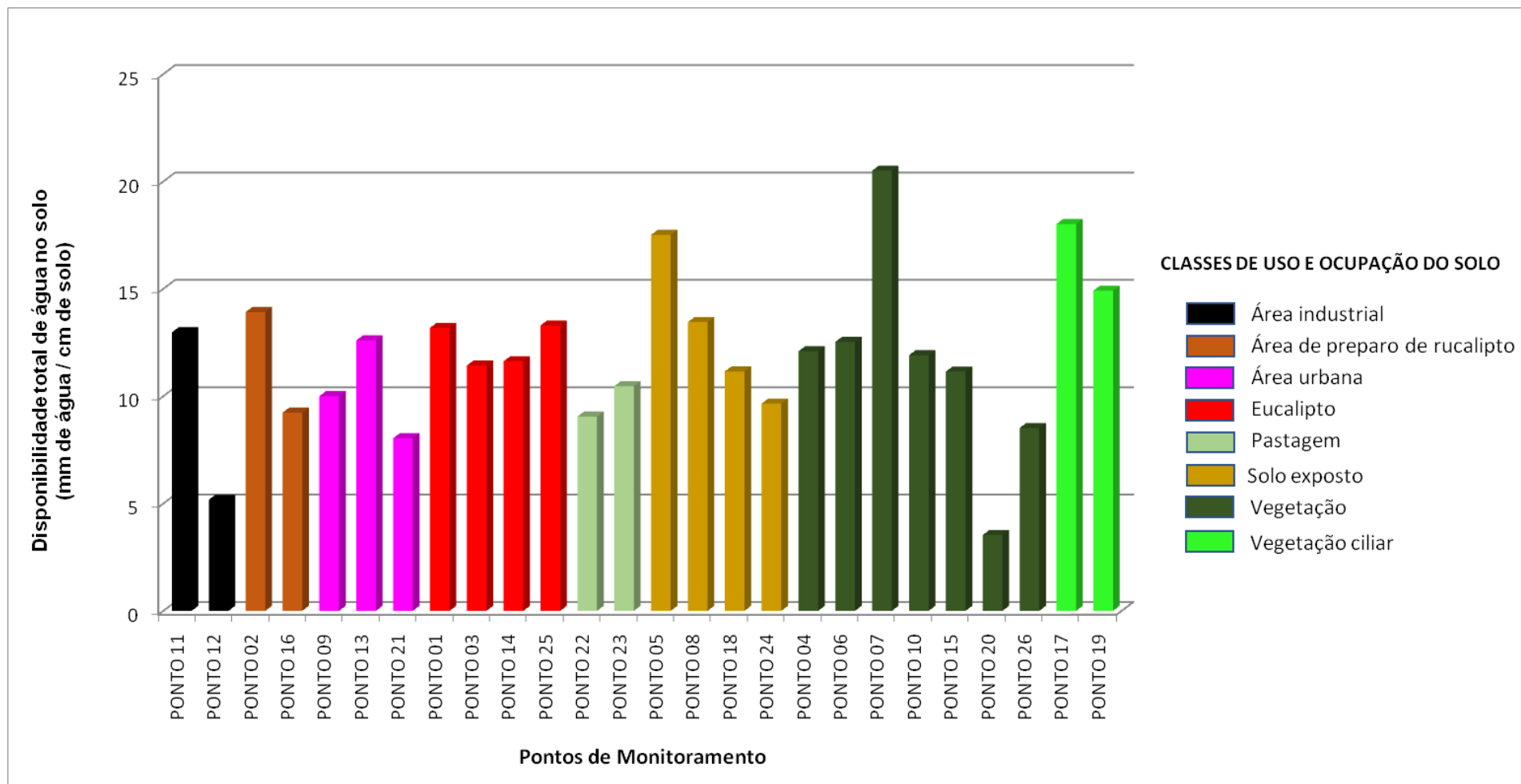


Figura 26 – Disponibilidade total de água no solo das amostras coletadas nas áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro, na profundidade de 20 a 40 cm, agrupadas por classe uso e ocupação do solo

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Na Tabela 8 são apresentados os resultados de disponibilidade de água em cada profundidade do solo analisada.

Tabela 8 – Volume de água disponível no solo nas áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

PONTOS DE MONITORAMENTO	VOLUME DE ÁGUA DISPONÍVEL (m ³ /ha)	
	0 a 20cm	20 a 40cm
PONTO 01	8,51	13,177
PONTO 02	12,49	13,919
PONTO 03	16,25	11,426
PONTO 04	10,35	12,090
PONTO 05	16,65	17,510
PONTO 06	13,46	12,529
PONTO 07	13,30	20,502
PONTO 08	15,50	13,451
PONTO 09	11,86	10,000
PONTO 10	17,92	11,908
PONTO 11	12,60	12,974
PONTO 12	14,38	5,173
PONTO 13	11,76	12,595
PONTO 14	13,28	11,625
PONTO 15	13,71	11,146
PONTO 16	11,90	9,229
PONTO 17	27,85	18,018
PONTO 18	11,60	11,151
PONTO 19	23,24	14,910
PONTO 20	9,89	3,531
PONTO 21	11,36	8,037
PONTO 22	7,97	9,047
PONTO 23	11,79	10,464
PONTO 24	10,28	9,652
PONTO 25	6,44	13,293
PONTO 26	7,68	8,516
MÉDIA	13,15	11,76

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Analisando o volume médio de água disponível no solo, sendo 13,5 m³ para a camada de 0 a 20cm e 11,76 m³ para a camada de 20 a 40cm de profundidade, constata-se que a camada de 0 a 20 cm, se carregada por processos erosivos, reduzirá a capacidade de armazenamento de aproximadamente 263 m³ de água por

hectare nas áreas de recarga da sub-bacia. É válido salientar que a cobertura por resíduos culturais e a rugosidade superficial tem uma grande importância na retenção e armazenamento de água na superfície do solo, sendo estes processos prejudicados quando a cobertura dos resíduos culturais e a rugosidade superficial são alteradas pelas atividades erosivas (GUTH, 2010). Além de reduzir a capacidade da água disponível para as plantas, os solos carregados pelas atividades erosivas são direcionados para as partes mais baixas da sub-bacia, assoreando os fundos de vale e, conseqüentemente, reduzindo a qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos.

Comparando a média da DTA entre as profundidades de 0 a 20cm e de 20 a 40cm, a camada mais profunda apresentou um percentual 11% menor que a superficial. Assim, se os solos destas áreas forem submetidos a processos erosivos mais severos, alcançando as camadas mais profundas de 20 a 40cm, esse material carregado contribuirá de forma significativa para a perda da capacidade de armazenamento de água nas áreas de recarga.

Em seguida a fim de compreender melhor o processo de recarga na sub-bacia do Córrego Matadouro, também foram coletadas informações relacionadas à velocidade básica de infiltração (VBI) ao longo das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro, pois, segundo Baum (2015), estas informações são importantes subsídios para a elaboração de planos de gestão de águas em áreas urbanizadas.

A infiltração é o processo pelo qual a água penetra no solo, alcança níveis de saturação e contribui para a recarga dos aquíferos subterrâneos. O conhecimento deste movimento da água é importante, uma vez que permite ao homem executar o manejo correto dos recursos hídricos, além de diminuir os riscos de erosão e aumentar a quantidade da recarga dos aquíferos, interferindo na vazão de cursos d'água (FERMINO e SILVA, 2015).

Para determinação da VBI, foram realizados cálculos cujas etapas estão apresentadas no APÊNDICE A. A partir de tais cálculos, foi obtida a velocidade básica de infiltração em cada ponto (Tabela 9). Para uma melhor visualização dos resultados, na Figura 27 está apresentado um mapa com as VBI identificadas ao longo de toda a área de recarga da sub-bacia.

Tabela 9 – Velocidades Básicas de Infiltração identificadas ao longo das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

PONTOS DE MONITORAMENTO	VBI (cm/min)	ZONA	COORDENADAS	
			LESTE	SUL
PONTO 01	0,737	23K	557390,50	7971484,67
PONTO 02	1,906	23K	555937,43	7971467,60
PONTO 03	0,468	23K	555600,55	7971749,06
PONTO 04	0,314	23K	555661,28	7971448,04
PONTO 05	0,073	23K	555523,64	7971130,22
PONTO 06	0,382	23K	555706,73	7970798,20
PONTO 07	0,210	23K	555153,16	7968573,51
PONTO 08	0,263	23K	555544,77	7968569,62
PONTO 09	0,433	23K	556547,84	7966846,99
PONTO 10	0,928	23K	558316,97	7967393,42
PONTO 11	1,958	23K	558118,19	7966349,03
PONTO 12	0,331	23K	557217,17	7966481,41
PONTO 13	0,604	23K	557498,55	7965299,27
PONTO 14	0,556	23K	559253,43	7967356,25
PONTO 15	0,080	23K	558751,26	7967573,00

Fonte: LOCALMAQ (2018)

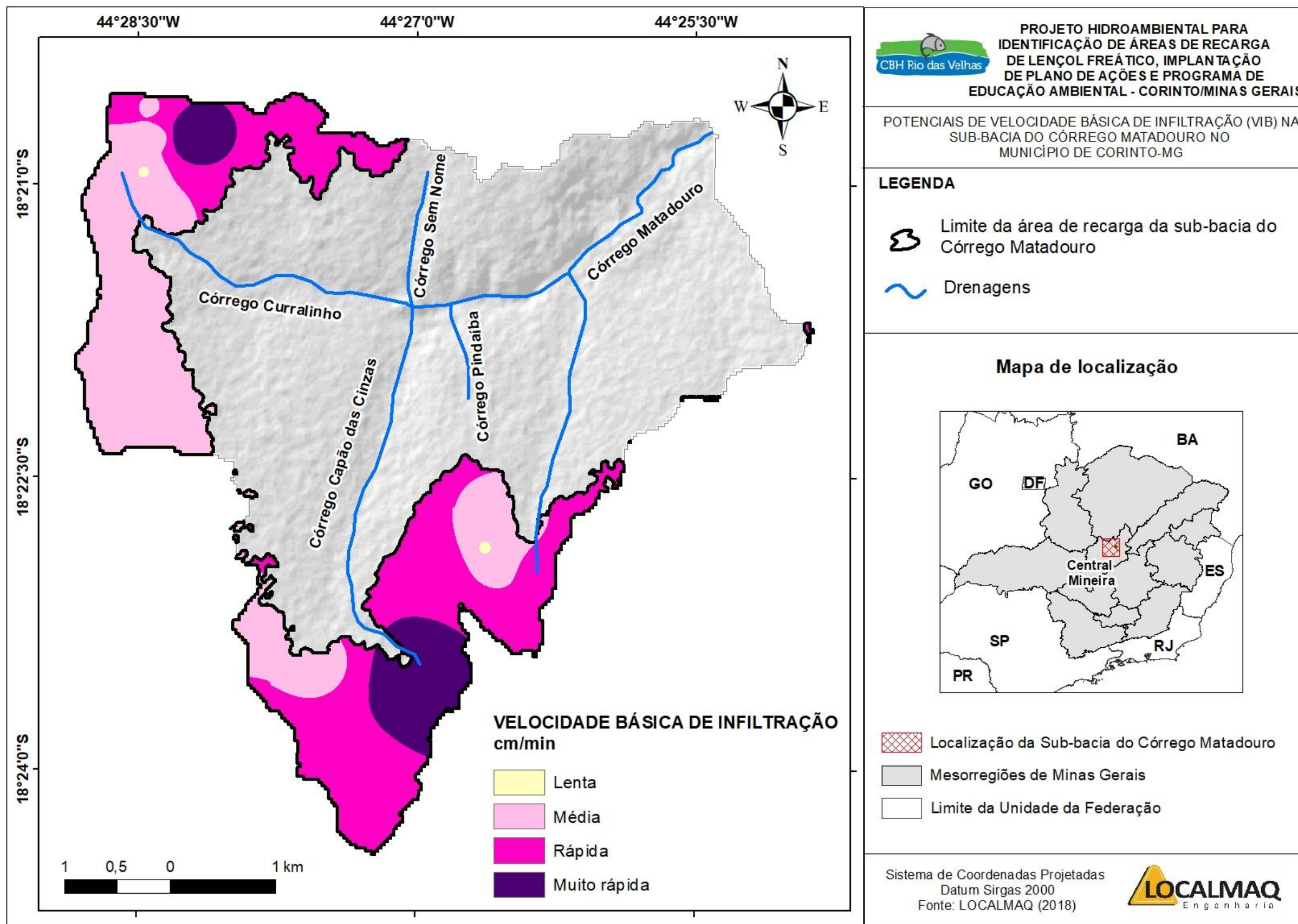


Figura 27 – Resultados dos potenciais de velocidade básica de infiltração (VBI) na área de recarga da Sub-bacia do Córrego Matadouro

Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

Analisando o mapa da Figura 27, observa-se que a maior porção territorial identificada como VBI “muito rápida” está concentrada na área de recarga localizada a 400m da nascente do Córrego Capão das Cinzas. Além desta área, também foi identificada, a nordeste da nascente do Córrego Curralinho, uma área menor com velocidade de infiltração classificada como "muito rápida".

Como mencionado no Relatório de Identificação das Áreas de Recarga Hídrica e Identificação de Nascentes (Produto nº 03), as áreas que margeiam a nascente do Córrego Capão das Cinzas são caracterizadas pela presença de solos do tipo Gleissolo. Apesar de estes solos serem caracterizados como hidromórficos, de drenagem deficiente, os valores interpolados para o potencial de infiltração nesta região foram relativamente altos, se comparados às demais áreas. Este comportamento pode ser explicado, pois o Gleissolo está localizado numa área de depressão do terreno onde ocorre uma deposição de sedimentos com uma mudança brusca para o solo tipo latossolo. Segundo informações da EMBRAPA (2018), a estrutura forte, muito pequena e granular pode levar os latossolos argilosos a apresentarem comportamento semelhante aos solos arenosos que, por sua vez, apresentam altas taxas de condutividade hidráulica e de infiltração (FIORIN, 2008).

As áreas de recarga localizadas na região noroeste apresentaram o predomínio das classes de VBI “rápida” e “muito rápida” na região norte, corresponde à área destinada ao cultivo de eucalipto. Este comportamento pode se explicado pelo fato das florestas de eucalipto permitem uma infiltração mais elevada de água no solo e subsolo, deixando-o menos propenso à erosão e sobre melhores condições de conservação, uma vez que o mesmo se encontra protegido de intempéries (GASPERINI, 2015). Além disso, a ação das raízes e da microfauna, também auxiliam o aumento da VBI (PIAZZA, 2013).

Já as áreas na porção noroeste e sul das áreas de contribuição da nascente do Córrego Curralinho apresentaram o predomínio da classe “média” para o potencial de VBI. Justamente nesta região estão concentradas as áreas da sub-bacia do Córrego Matadouro com declividades acentuadas, variando de 8 a 45 %.

Em estudos realizados por Junior e Bernardes (2013), na avaliação de infiltração da água em um solo residual com diferentes declividades, foi verificada uma redução de aproximadamente 36% da VBI entre superfícies de 5% a 50% de declividade. Estes mesmos autores relatam que a declividade de um terreno não influencia na

velocidade de infiltração propriamente dita, mas sim na quantidade de água disponível na superfície do solo para ser infiltrada.

Com relação à classe de potencial VBI do tipo “lenta” esta não foi representativa, ocorrendo em dois pequenos pontos isolados.

Em análise à adequabilidade da equação proposta por Kostiakov-Lewis para descrever o sistema de infiltração na área de recarga, realizou-se um estudo de correlação entre as médias das constantes a e n , aplicadas às características físicas de solo propostas no modelo matemático, e das VIB em cada classe de uso e ocupação do solo, conforme apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 – Médias das velocidades básicas de infiltração e dos parâmetros de Kostiakov-Lewis por tipo de uso do solo.

CLASSE DE USO E OCUPAÇÃO	VBI (CM MIN ⁻¹)	PARÂMETROS KOSTIAKOV-LEWIS	
		a	n
Eucalipto	0,587	0,80	1,54
Área de Preparo de Eucalipto	1,906	0,94	2,19
Vegetação	0,246	0,75	0,975
Solo Exposto	0,263	0,77	0,77
Área Urbana	0,519	0,78	1,715
Área Industrial	1,144	0,86	1,92

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Para avaliar o grau de correlação e a equação matemática que melhor explica esse evento realizou-se uma regressão linear entre essas variáveis, produzindo os resultados demonstrados nos gráficos da .

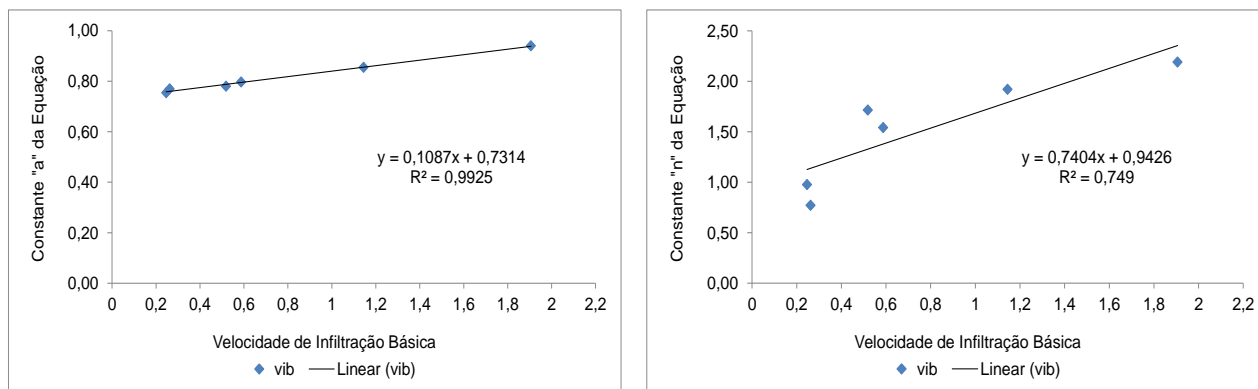


Figura 28 – Correlação entre as médias das VBI e os parâmetros *a* e *n* de Kostiaskov-Lewis

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Nessa análise verificou-se que existe um alto grau de correlação entre as variáveis aplicadas ao modelo *a* e *n* sobre os resultados médios da VBI, obtidas em diferentes usos e ocupações do solo, onde a variável *a* apresentou maior coeficiente de determinação, com R^2 igual a 0,99, e a variável *n* apresentou menor coeficiente, com R^2 igual a 0,75. Para verificar se as variáveis *a* e *n* exercem influência significativa sobre os valores da VIB realizou-se o teste estatístico F ao nível de 99% de confiabilidade. Os resultados demonstraram que a variável *a* exerce influência sobre os valores da VIB e o modelo matemático de regressão é adequado para descrever esse evento. Em relação à variável *n* o teste não rejeita a probabilidade de independência entre essa variável e os valores da VBI, sendo, portanto o modelo matemático não adequado para descrever esse evento.

No tópico seguinte (Item 7.3) serão apresentados melhores detalhes sobre as análises relacionadas a erodibilidade nas áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro.

7.2. ANÁLISE DOS PARÂMETROS QUÍMICOS DO SOLO NA ÁREA DE RECARGA DA SUB-BACIA DO CÓRREGO MATADOURO

No processo de formação dos solos, alguns minerais e matéria orgânica são reduzidos a pequenas partículas em razão do intemperismo físico e das alterações químicas. Essas frações minúsculas de solo, denominadas colóides¹, são responsáveis pela atividade química do solo e estão presentes na fração argila com dimensões menores que 0,001 mm.

Outro ponto importante relacionado à caracterização química do solo está relacionado com as definições da acidez. Dentre os tipos de acidez do solo analisadas no presente relatório técnico, destaca-se acidez ativa (pH), que, na maioria dos solos brasileiros, encontram-se na faixa entre 4,0 a 7,5 (CFSEMG, 1999). Esse tipo de acidez não é facilmente neutralizada devido à acidez trocável (Al^{3+} , H^+) que, a partir de reações químicas do solo, mantém ou aumentam os índices de acidez ativa. Este tipo de acidez está relacionada à concentração de alumínio (Al^{3+}) e hidrogênio (H^+) trocáveis e adsorvidos na solução do solo, tornando-se nociva ao desenvolvimento de diversas culturas agrícolas e silvicultura quando encontrada em índices elevados. Entre os problemas de solos ácidos, destaca-se a toxidez por alumínio (m%), que reflete o percentual de cargas negativas do solo, próximo ao pH natural, ocupada por cátions Al^{3+} trocável, considerado como um elemento tóxico para a maioria das espécies vegetais quando encontrado em altas concentrações (CFSEMG, 1999; SALDANHA *et al.*, 2016).

Para avaliação do potencial de fertilidade de um solo, utiliza-se normalmente o parâmetro de porcentagem de saturação por bases da capacidade de troca catiônica a pH 7, em termos gerais esse parâmetro apresenta a porcentagem de cargas negativas da solução do solo que estão ocupados por bases como cálcio, magnésio, potássio e as vezes sódio, em comparação com o percentual de cargas negativas ocupadas por hidrogênio e alumínio (ANDA, 2004).

Por fim, o parâmetro de avaliação material orgânico, de uma maneira prática, pode ser definido como resíduos vegetais ou animais em diferentes estágios de decomposição sobre o solo. O elevado teor de matéria orgânica aumenta a fertilidade do solo, apresentando dois efeitos principais.

¹São classificados como minerais, quando compostos formado por argilas silicatadas, sesquioxídicas (óxidos, hidróxidos, e oxi-hidróxidos de Fe e Al), ou como orgânicos, quando compostos pelo húmus, que é a matéria orgânica já decomposta pela microfauna e mesofauna do solo (ANDA, 2004). Os colóides apresentam como característica atrair e reter íons com cargas positivas (+) como o potássio, sódio, hidrogênio, cálcio, magnésio e alumínio, principais íons positivos (cátions) presentes no solo. Os cátions retidos (adsorvidos) nos colóides do solo podem ser substituídos por outros cátions, o que lhe confere a característica de troca. O número total de cátions trocáveis que um solo pode reter reflete a Capacidade de Troca Catiônica (CTC). Assim a CTC apresenta-se como uma característica físico-química fundamental ao manejo adequado da fertilidade do solo (ANDA, 2004).

O primeiro relacionado ao condicionamento do solo, pois: eleva a capacidade de troca de cátions, notadamente nos solos altamente intemperizados ou arenosos; contribui para a maior agregação das partículas do solo, reduzindo a susceptibilidade à erosão; reduz a plasticidade e a coesão do solo, favorecendo as operações de preparo; aumenta a capacidade de retenção de água e concorre para a maior estabilidade da temperatura do solo. O segundo são efeitos sobre os nutrientes, pois: aumenta a disponibilidade dos nutrientes por meio de processos de mineralização; contribui para a diminuição da fixação de fósforo no solo e os ácidos orgânicos; resultantes da decomposição da matéria orgânica, e aceleram a solubilização de minerais do solo, aumentando a disponibilidade de nutrientes para as plantas (EMBRAPA, 2013).

7.2.1. Macro e micronutrientes

As plantas necessitam de água e de diferentes moléculas orgânicas para sua sobrevivência. Portanto, os elementos que compõem a água (H₂O) e qualquer molécula orgânica (C, O, H) são essenciais para esse desenvolvimento. Esses elementos são adsorvidos pelas plantas a partir da água absorvida pelas raízes e do CO₂ absorvido via fotossíntese. Junto a esses três elementos, outros seis são absorvidos e exigidos em quantidades superiores, são eles: nitrogênio (N), fósforo (P), enxofre (S), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), formando os chamados macronutrientes. Já os micronutrientes, que são exigidos em quantidades inferiores aos nove anteriormente citados, são: ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu), boro (B) molibdênio (Mo) e cloro (Cl) (MENDES, 2007). Para fins de caracterização química do solo destacam-se as funções exercidas pelos principais macronutrientes: nitrogênio; fósforo e potássio.

O nitrogênio é essencial para as plantas, pois é constituinte da célula viva, no entanto, sua quantidade disponível no solo é pequena e sua principal fonte encontrasse na atmosfera. O nitrogênio ocorre no solo em três formas principais: orgânico, parte orgânica do solo não disponível para as plantas; amoniacal, fixado pelos minerais argilosos e os íons de amônio e nitrato, compostos solúveis e aptos a serem absorvidos pelas plantas (CFSEMG, 1999).

O fósforo, da mesma forma apresenta-se como um elemento essencial para o crescimento das plantas. É absorvido como íon ortofosfato primário (H_2PO_4^-) e em proporção menor em íons ortofosfato secundário ($\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$). O fósforo movimentar-se muito pouco na maioria dos solos, sua movimentação acontece por difusão, um processo lento e de pouca amplitude, que depende da umidade do solo. A disponibilidade do solo depende de várias condições, destaca-se: a quantidade de argila do solo, pois argila fixa o fósforo, e do tipo de argila, argilas como caulinita, óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio fixam mais fósforo. O fósforo extraído pelo método de Mehlich 1 representa o fósforo disponível, enquanto o fósforo remanescente representa o teor de fósforo adsorvido no solo (IPNI, 1998).

O potássio é absorvido na forma iônica (K^+), ao contrário do nitrogênio e do fósforo ele não forma compostos orgânicos nas plantas, sua função principal está ligada ao metabolismo. Participa da fotossíntese e contribui para a síntese protéica na decomposição dos carboidratos, no balanço iônico, na translocação de metais pesados e na superação dos sintomas advindos de doenças, do frio e da seca, atuando como ativador de enzimas (IPNI, 1998).

7.2.2. Caracterização química dos solos em diferentes usos e ocupações na área de estudo

Destaca-se que os solos analisados na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro apresentam textura média a argilosa, mas, apesar disso, possuem capacidade de troca catiônica mediana em razão da presença de argilas silicatadas, sesquióxidos de ferro e alumínio. Essa característica é comum em latossolos sob o bioma cerrado (ANDA, 2004), bioma este que é predominante na área de atuação do presente projeto.

As discussões apresentadas a seguir sobre a caracterização química dos solos na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro levaram em consideração o critério do uso e ocupação dos solos, cujos percentuais estão identificados na Tabela 11.

Tabela 11 – Uso e ocupação do solo da área de recarga - 1987

Classes	km²	%
Ocupação Humana	0,141	1,54%
Outros	2,803	30,63%
Vegetação Nativa	5,102	55,76%
Eucalipto	1,051	11,49%
Vegetação Ciliar	0,053	0,58%
Total	9	100,0%

Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

A seguir serão apresentados os resultados da caracterização química do solo, de acordo com cada classe de uso e ocupação.

7.2.2.1. Eucalipto

A primeira classe de uso e ocupação analisada foi o eucalipto cujos resultados dos parâmetros químicos analisados estão apresentados nos gráficos da Figura 29.

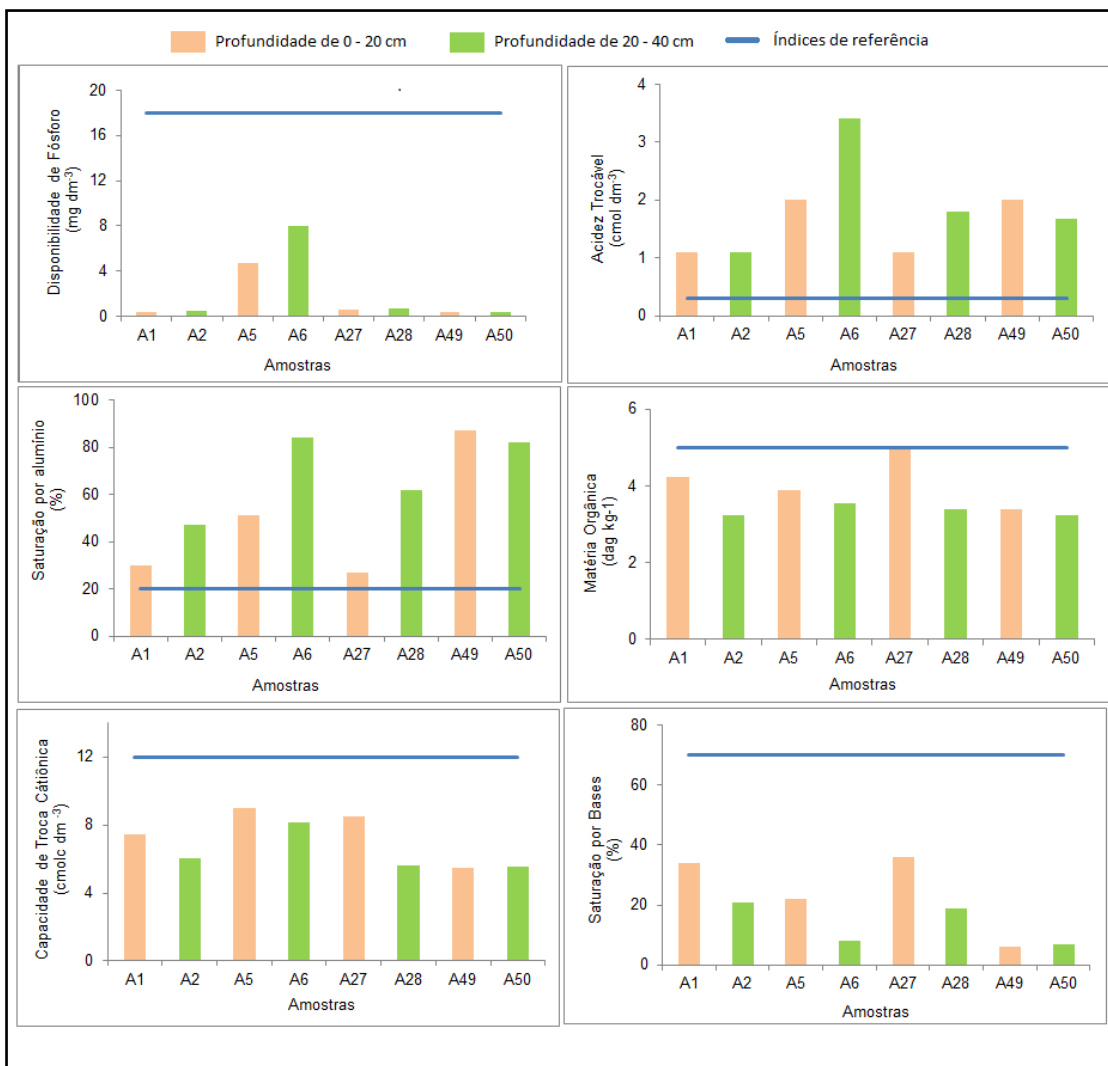


Figura 29 – Resultados das análises químicas nas áreas de eucalipto

Fonte: (CFSEMG, 1999)¹

O eucalipto é uma espécie originária da Austrália e foi introduzida no Brasil no final do século XIX e, como observado, representa 11,49% do uso do solo na área em estudo. No que se refere à disponibilidade de fósforo, os resultados obtidos variaram de 0,39 a 7,99 mg dm⁻³ estando abaixo do índice considerado bom (18 mg dm⁻³). Esse resultado deve-se em razão da textura argilosa do solo e já era esperado tendo em vista que a maioria dos solos brasileiros apresenta elevada capacidade de adsorção de fósforo e baixos teores desse elemento em elevada capacidade de adsorção de fósforo e baixos teores desse elemento em solução, sendo necessária, portanto, a aplicação de fertilizantes fosfatados para reduzir a fixação do fósforo e melhorar a sua absorção pelas plantas (LEITE, *et al*, 2009).

¹Fonte utilizada para determinação dos índices de referência

Quanto à acidez trocável (Al), os resultados obtidos variaram de 0 a 3,4 cmol dm^{-3} e apresentaram-se elevados em relação ao índice de referência (0,3 cmol dm^{-3}); no entanto, essa concentração de alumínio é nociva à maioria das culturas, não atingindo tanto o eucalipto por ser uma cultura mais resistente. A saturação por alumínio apresentou níveis elevados, superiores ao valor de referência de 20%, o que pode ser caracterizado como toxidez por este composto. Conforme a IPINI (1998), quanto mais ácido é um solo, maior o teor de alumínio trocável em valor absoluto, menores os teores de Ca, Mg e K, menor a soma de bases e maior a porcentagem de saturação por alumínio, fato que enquadra ao cenário observado nas análises. Para contornar esse problema recomenda-se a correção do pH do solo com aplicação de calcário na linha de plantio (CFSEMG, 1999).

Os teores de matéria orgânica (Mat. Org.) encontram-se próximo ao recomendado (5 dag km^{-1}), mostrando a contribuição do sistema radicular para o incremento de matéria orgânica ao longo do tempo. Esse teor significativo de matéria orgânica pode ser explicado devido a existência de uma espessa camada de serapilheira em distintos estágios de decomposição (Abreu *et al.*, 2015).

Com referência à capacidade de troca catiônica (CTC), essa se encontra abaixo dos índices recomendados (12 cmolc dm^{-3}) o que denota deficiência na atividade química do solo. De acordo com Silva *et al.* (2007), a CTC representa o poder de retenção dos nutrientes, favorecendo a manutenção da fertilidade por um período prolongado de tempo. Em relação ao percentual de saturação por bases (V), os resultados se mantiveram abaixo do recomendado (70%). Esse parâmetro é utilizado para avaliar a fertilidade do solo sendo que saturações inferiores que 50% refletem uma baixa fertilidade do solo, cenário encontrado nas análises coletadas. Nesses casos, a calagem deve ser aplicada tendo o objetivo de elevar esse percentual de saturação de bases com os cátions Ca, Mg e K adsorvidas na solução de solo, em comparação aos cátions de hidrogênio e Alumínio (IPINI, 1998).

7.2.2.2. Preparo do solo para cultivo de eucalipto

A segunda classe de uso e ocupação a ser analisada é a área de preparo de solo para cultivo de eucalipto. Para o plantio desta espécie o preparo do solo varia

basicamente em razão do relevo, do tipo de solo e da vegetação predominante na área a ser plantada.

Trata-se de uma operação que se executa quando há a necessidade de minimizar o efeito da compactação do solo provocado pelas operações de colheita mecanizada. A compactação afeta diretamente o crescimento das raízes, o suprimento de água e o oxigênio, a temperatura e a resistência mecânica. Dentre os métodos de preparo, recomendam-se aqueles que não exponham o solo e não promovam o seu revolvimento, reduzindo o risco de erosão nos plantios florestais, entre a fase de plantio e cobertura do solo.

Atualmente, o método de preparo do solo mais utilizado pelas empresas florestais no Brasil é o cultivo reduzido do solo (cultivo mínimo), realizado apenas na linha de plantio, trabalhando-se em uma largura e em uma profundidade menores que 50 cm. Nesse sistema, a maior parte dos resíduos da cultura são mantidos sobre a superfície do solo. O cultivo mínimo é considerado um método conservacionista desde que se mantenham os resíduos em, pelo menos, 30% da superfície do solo ou em 1 t. ha^{-1} (EMBRAPA, 2018).

Os resultados das análises químicas nestas áreas de uso do solo estão apresentados nos gráficos da Figura 30.

Execução



Apoio Técnico



Realização



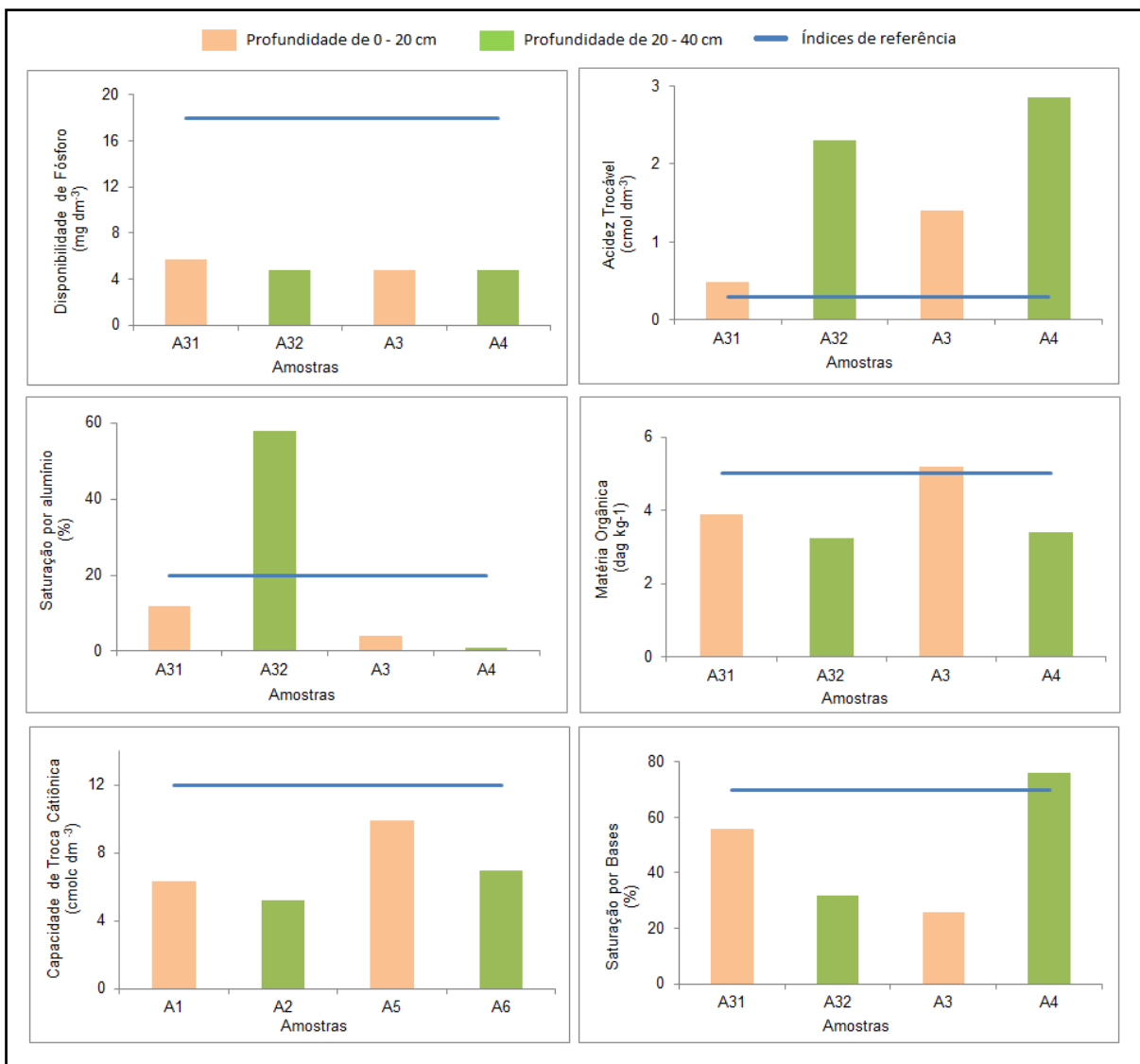


Figura 30 – Resultados das análises químicas nas áreas de preparo de eucalipto

Fonte: (CFSEMG, 1999)¹

Os resultados das análises com relação ao fósforo disponível mostraram-se abaixo do recomendável (18 mg dm^{-3}) para solos argilosos; entretanto, encontram-se em níveis melhores em relação às áreas de cultivo de eucalipto. Tal fato pode ser explicado em razão de que no momento de preparo de solo ser a etapa adequada para execução da adubação fosfatada. Por se tratar de um solo com textura argilosa, mesmo com a aplicação de ortofosfatos, parte desse material fica adsorvido à argila do solo, tornando-o indisponível para as plantas. Essa baixa mobilidade do íon fósforo é uma característica em solos argilosos. Com relação à acidez trocável,

¹Fonte utilizada para determinação dos índices de referência

verifica-se uma elevação dos níveis de alumínio, sobretudo na profundidade de 20 a 40cm. Esse comportamento pode ser explicado pela correção de solo com calcário, cuja atividade tem maior influência na camada superficial. Assim, para correção do solo nas camadas subsuperficiais, abaixo de 20 cm, recomenda-se a aplicação do gesso agrícola. Para a cultura de eucalipto, em particular, o uso do gesso agrícola é recomendado principalmente para regiões de escassez hídrica, pois apresenta maior solubilidade que o calcário e proporciona um carregamento do cálcio para maiores profundidades, além do seu efeito de redução da atividade do alumínio (MORETTI *et al.*, 2014).

A saturação por alumínio apresentou níveis abaixo do tolerável (20%), sendo tal fato explicado por se tratar de uma área de preparo de solo que provavelmente foi corrigida com aplicação de calcário. Apesar de o eucalipto ser tolerante à toxicidade do alumínio, a calagem nesses casos é recomendada em razão do aumento dos níveis de N, Ca, K e Mg (IPEF, 2005).

Os teores de matéria orgânica se mostraram próximo aos níveis desejados, fato que pode ser explicado pela ocupação anterior da área com a cultura de eucalipto que tem como característica a manutenção de serapilheira e resíduos culturais como galhos e raízes em decomposição. Com referência à CTC potencial, essa se encontra abaixo dos índices recomendados o que denota deficiência na atividade química do solo.

7.2.2.3. Pastagem

A terceira classe de uso e ocupação analisada foi a pastagem. A principal forrageira encontrada nessas áreas é da espécie *Brachiaria Brizantha*, que apresenta como principais características agronômicas a resistência às cigarrinhas-das-pastagens, alta produção de forragem, persistência, boa capacidade de rebrota, tolerância ao frio, à seca e ao fogo. Quanto às exigências do solo para o cultivo desta espécie, essa apresenta melhor desenvolvimento em solos bem drenados, de média a alta fertilidade, com produção em torno de 8 a 20 toneladas de matéria seca por hectare, por ano (EMBRAPA, 2018).

Como se trata de pastagem já estabelecida, a análise do comportamento do solo foi realizada no sentido de manter este cultivo na área. Assim, em uma pastagem já

Execução



Apoio Técnico



Realização



formada, as plantas apresentam um sistema radicular bem desenvolvido que atinge uma área grande do solo, promovendo associações simbióticas com fungos micorrízicos que tendem a aumentar a capacidade de absorção de fósforo e de outros nutrientes pouco móveis, como o zinco (Zn) e o cobre (Cu). Os excrementos bovinos (fezes e urina) e demais resíduos de matéria orgânica, por sua vez, fornecem permanentemente nutrientes para a cultura. No entanto, ressalta-se que podem ocorrer perdas de nutrientes no sistema, devido à volatilização, lixiviação, erosão e exportação na forma carne, leite (EMBRAPA, 1998). Para compensar essa perda, tem-se a prática de adubação de manutenção como uma alternativa para interromper o ciclo de degradação de pastagens, que é muito comum na região do Cerrado como na área em estudo.

Nos gráficos da Figura 31 é possível analisar os resultados das análises químicas nas áreas de pastagem.

Execução



Apoio Técnico



Realização



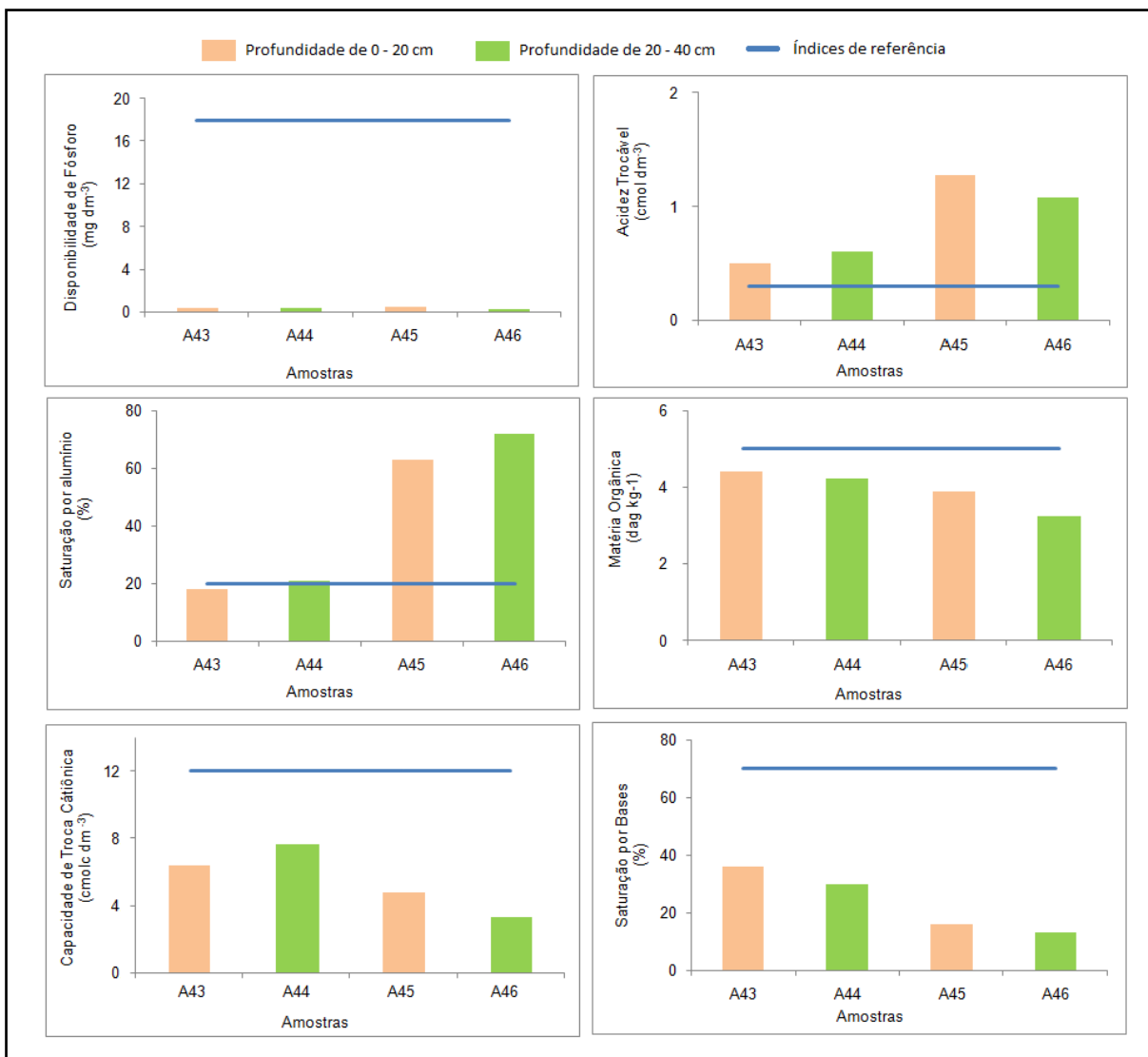


Figura 31 – Resultados das análises químicas nas áreas de pastagem

Fonte: (CFSEMG, 1999)¹

No que se refere à disponibilidade de fósforo, os resultados obtidos variaram de 0,23 a 0,39 mg dm⁻³ estando abaixo do índice considerado bom (18 mg dm⁻³) para solos argilosos. O fósforo é o nutriente mais importante para a formação de pastagens em solos da região do Cerrado, sendo que diversas fontes deste nutriente estão disponíveis no mercado, como os fosfatos solúveis (superfosfato simples e triplo) e os termofosfatos os quais apresentam a mesma eficiência. Outra fonte são os fosfatos naturais reativos (de origem sedimentar), como os de Gafsa, Arad e Carolina do Norte que apresentam boa eficiência agrônômica na fase de implantação das pastagens, da ordem de 75% a 85% no primeiro ano e de 100% a

¹Fonte utilizada para determinação dos índices de referência

partir do segundo ano. Já os fosfatos naturais reativos brasileiros, como os de Araxá e de Patos de Minas, são considerados com 50% de eficiência em relação aos fosfatos solúveis (EMBRAPA, 1998).

Em relação à acidez trocável os resultados mostraram valores elevados com relação ao índice tolerado pela maioria das culturas; entretanto, o gênero *Brachiária* apresenta alta tolerância ao alumínio trocável (EMBRAPA, 2005), fato que explica a manutenção da pastagem sob essas condições.

A saturação por alumínio apresentou situações distintas nas amostras 43 e 44, cujos níveis se mantiveram abaixo do tóxico (20%), em comparação com as amostras 45 e 46, que apresentaram níveis acima do valor de referência. Devido ao manejo variado das áreas de pastagem, as áreas próximas das amostras 43 e 44 devem ter sido submetidas à aplicação de calcário para correção da Acidez Trocável na fração colóide do solo, ao contrário dos pontos 45 e 46. Os níveis de matéria orgânica, saturação por bases e capacidade de troca catiônica se mantiveram abaixo do nível recomendado em todas as amostras. Destaca-se que, para as áreas com pastagem, o nível de recomendação de saturação de base situa-se em torno de 25%, (EMBRAPA, 1998), estando de acordo com os resultados obtidos e demonstrando a resistência da forrageira a solos de baixa fertilidade.

7.2.2.4. Vegetação nativa

Os próximos resultados dos parâmetros químicos a serem analisados dizem respeito às áreas com ocupação de vegetação nativa, cuja área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro encontra-se sob o domínio do bioma Cerrado. As características edáficas deste bioma, na maioria das vezes, se apresentam como distrófico, com pH ácido, com baixa concentração de cálcio e magnésio disponíveis e alta concentração de alumínio trocável (LOPES e COX, 1977). As frequentes queimadas que ocorrem no cerrado causam danos principalmente às espécies lenhosas, apesar de favorecerem as espécies herbáceas. Muitos autores postulam que o fogo é um dos principais fatores na gênese das diferentes fitofisionomias ou manutenção das áreas mais abertas deste bioma, quando o solo não é fator discriminante (PIVELO e COUTINHO, 1996; NERI, 2007). Nos gráficos da Figura 32 são apresentados os resultados encontrados nas amostras de solo das áreas de vegetação nativa.

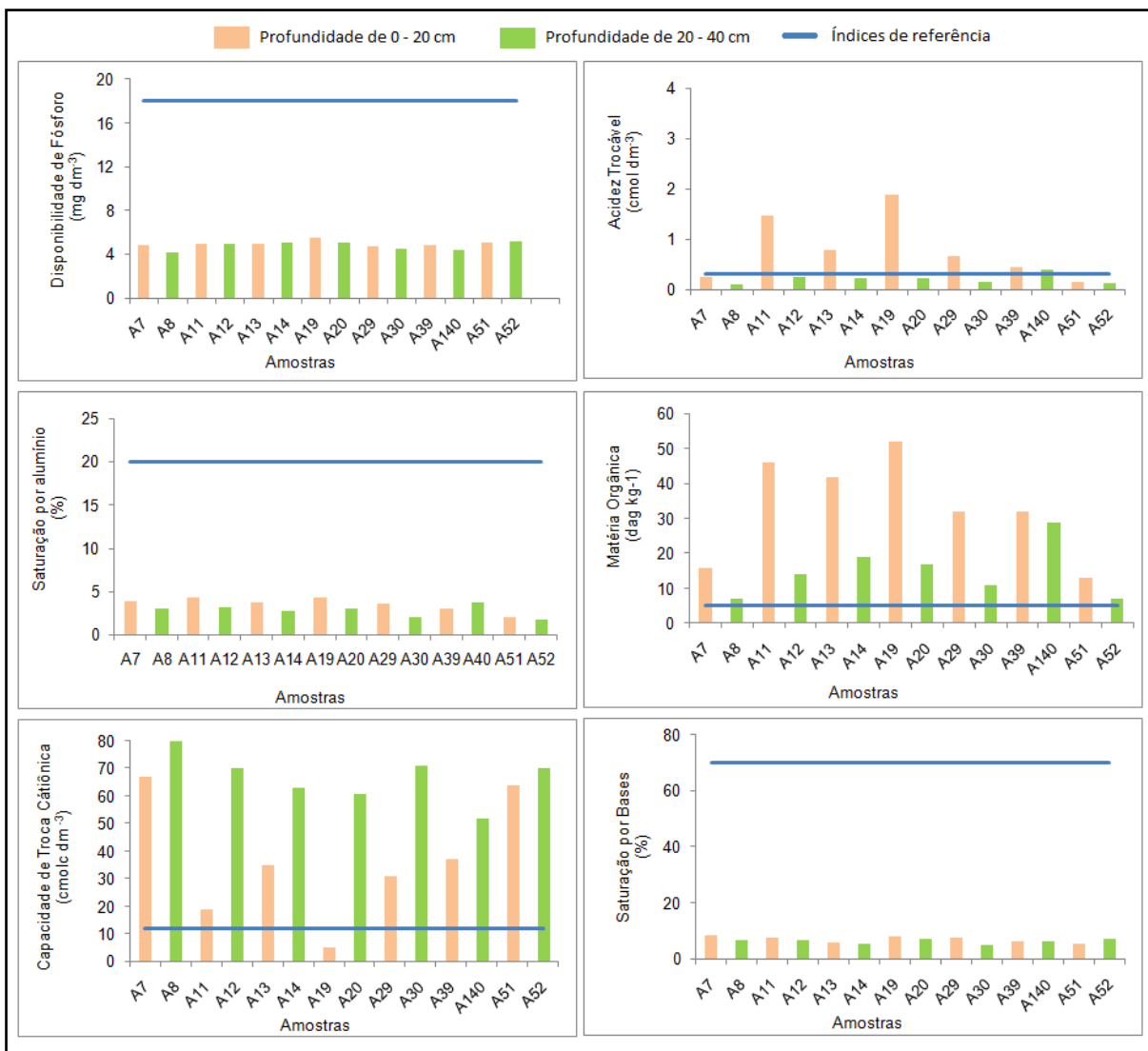


Figura 32 – Resultados das análises químicas nas áreas amostradas com vegetação nativa

Fonte: (CFSEMG, 1999)¹

O teor de fósforo disponível detectado encontra-se na faixa de 4 mg dm⁻³, tanto na camada de 0 a 20cm como de 20 a 40cm. Os níveis de acidez trocável apresentaram valores próximos ao tolerável, de 0,3 cmolc dm⁻³, com exceção das amostras 11 (onze), 13 (treze), 19 (dezenove) e 29 (vinte e nove), amostras estas relacionadas à camada 0 a 20 cm. Este comportamento pode ser explicado pela menor atividade da matéria orgânica nos pontos citados, seja pela resistência dessa matéria à decomposição ou deficiência biológica do solo.

¹Fonte utilizada para determinação dos índices de referência

Com relação aos níveis de alumínio no solo, todas as amostras apresentaram valores abaixo do nível tóxico, de 20%. Destaca-se que o Cerrado apresenta alta tolerância à toxicidade por alumínio pelo fato da alta concentração desse elemento não afetar o crescimento e reprodução da maioria das espécies nativas (HARIDASAN, 2008). Os baixos percentuais de saturação por alumínio podem ser explicados pelos altos teores de matéria orgânica presentes no solo, principalmente na camada 0 a 20 cm, visto que a fração orgânica do solo possui a capacidade de complexar cátions, entre eles o Al^{+3} (SILVA *et al.*, 2015).

A saturação por bases encontra-se estável em percentual próximo a 10%, porém está abaixo do índice de referência (70%). Este parâmetro está relacionado diretamente à fertilidade natural do solo, onde a partir dos resultados é impossível inferir que o solo desta área é distrófico (baixa fertilidade) (EMBRAPA, 2018).

A capacidade de troca catiônica, por sua vez, encontra-se em níveis elevados, com exceção da amostra 19 da camada de 20 a 40 cm. Ressalta-se que a CTC relaciona-se diretamente a fração colóide do solo (argila e matéria orgânica), onde se localiza a atividade de troca catiônica (SILVA, *et al.*, 2015). Os resultados indicam baixa contribuição da fração argila do solo para os índices elevados de CTC, desta forma, a fertilidade do solo baseia-se principalmente no teor de matéria orgânica, já que a saturação por bases natural do solo apresentou potencialmente baixa. A matéria orgânica dessas áreas é originada da serapilheira e raízes em decomposição, fato que diferencia muito em relação aos outros usos do solo analisados, nos quais o teor de matéria orgânica foi bem menor.

Ressalta-se que o uso e ocupação da vegetação nativa conserva a condição edáfica das áreas ocupadas, ou seja, com a inexistência de ações antrópicas que modifiquem as características iniciais do solo. Nessas condições, a matéria orgânica desempenha um grande papel como condicionador do solo, atuando na formação das estruturas físicas do solo e na sua resistência aos processos erosivos. Na parte química, atua no sentido de complexar cátions como alumínio e hidrogênio, controlando a acidez trocável e, ao mesmo tempo, elevando a capacidade de troca de cátions do solo, conferindo o equilíbrio necessário para manutenção do Cerrado.

Execução



Apoio Técnico



Realização



7.2.2.5. Vegetação ciliar

A quinta classe analisada refere-se ao uso e ocupação por vegetação ciliar. Esta corresponde às áreas que circundam a drenagem do Córrego Matadouro, sendo esta uma Área de Preservação Permanente (APP). A definição de mata ciliar está intimamente ligada às características das áreas de transição entre os sistemas aquático e terrestre. Elas ocupam territórios de elevada fragilidade e têm forte restrição de uso, tanto em áreas urbanas quanto rurais (CAMPAGNOLO, *et al.*, 2017).

Os resultados das análises químicas do solo sob o uso e ocupação do solo por vegetação ciliar estão apresentados nos gráficos da Figura 33.

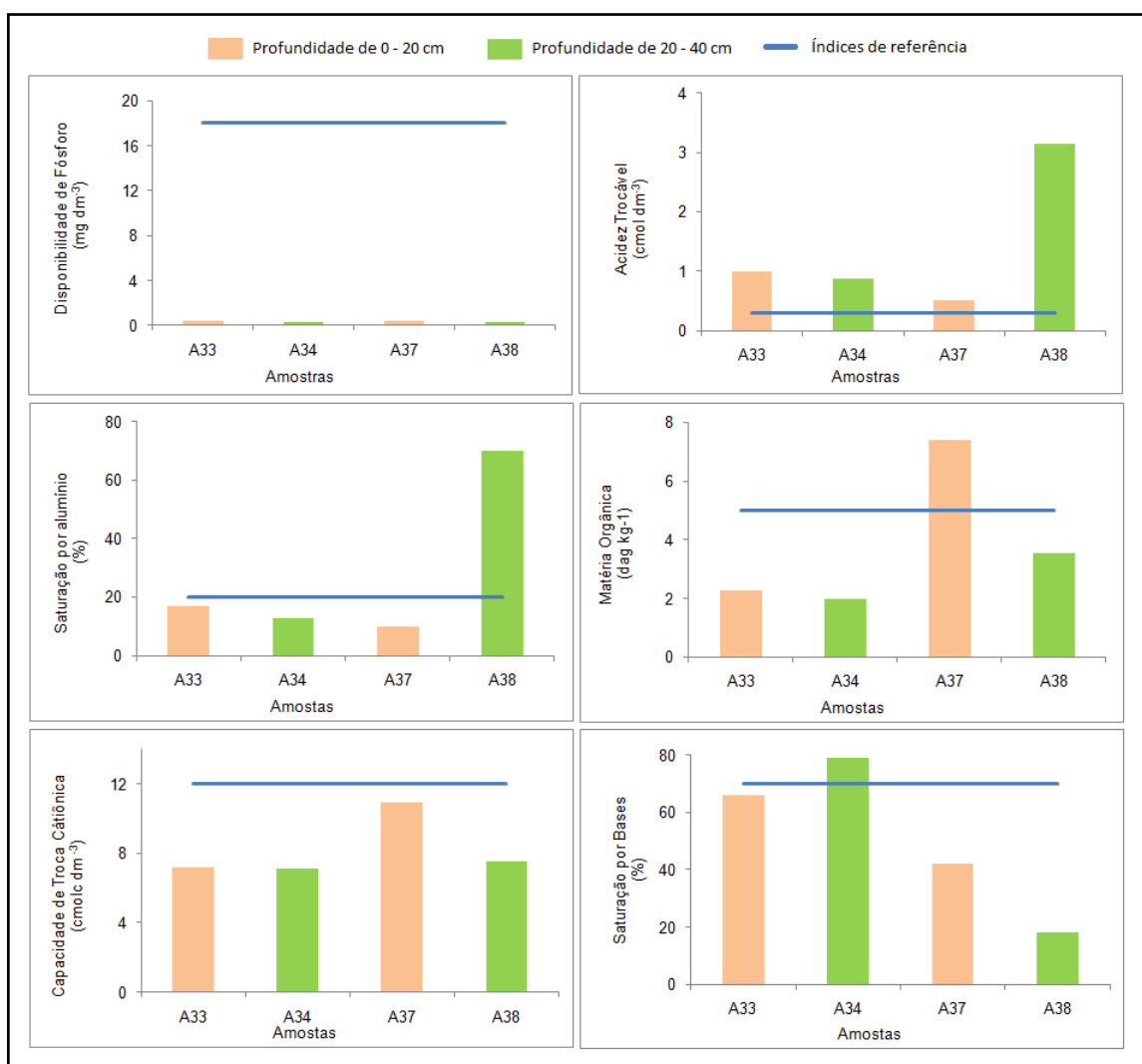


Figura 33 – Resultados das análises químicas nas áreas de vegetação ciliar

Fonte: (CFSEMG, 1999)¹

¹Fonte utilizada para determinação dos índices de referência

Os resultados do teor de fósforo disponível (031, a 0,47 mg dm⁻³) apresentaram-se muito baixo em relação ao nível considerado bom (18 mg dm⁻³) para a textura argilosa do solo. A disponibilidade de fósforo no solo pode ser aumentada pela quantidade de matéria orgânica decomposta, pois existem compostos orgânicos que formam complexos com ferro e alumínio evitando a formação de compostos insolúveis de fósforo com esses dois elementos. Além disso, a decomposição da matéria orgânica também produz ácidos inorgânicos que dissolvem compostos de fósforo encontrados em formas insolúveis na solução do solo (PEREIRA *et al.*, 2000). Quanto à faixa de acidez trocável encontrada, de 0,5 a 3,14 cmolc dm⁻³, apresenta-se nociva à maioria das culturas agrícolas, com valores acima de 0,3 cmolc dm⁻³; apesar disto, as espécies florestais que compõe a mata de galeria no bioma cerrado apresentam alta tolerância à acidez trocável (SANTOS, *et al.*, 2015).

A saturação por alumínio apresentou níveis abaixo do tolerável, com exceção da amostra 38 que também apresentou maior teor de alumínio trocável. Este fato pode ser explicado em razão da baixa taxa de decomposição da matéria orgânica nessa área, motivada pela baixa atividade biológica ou resistência do material à decomposição. Como consequência, ocorre a não formação dos complexos de ferro e alumínio necessários para diminuição da saturação na fração mineral argila do solo (CAMARGO *et al.*, 2011).

A saturação por bases apresentou os percentuais acima de 40%, com exceção da amostra 38 (trinta e oito) que apresentou percentual em torno de 20%. Essa situação é consequência dos altos percentuais de saturação por alumínio, onde este ocupa boa parte da carga negativa do colóide da área representativa da amostra 38 (trinta e oito).

A CTC encontra-se abaixo do nível considerado bom para a produção vegetal, sendo que a partir de uma análise exploratória dos gráficos foi verificada uma correlação entre os resultados de matéria orgânica e CTC. Segundo Pereira *et al.* (2000), a CTC aumenta com a elevação do teor de matéria orgânica, conferindo ao solo maior adsorção de cátions trocáveis liberados pela decomposição da matéria orgânica; entretanto, com relação à saturação por alumínio existe independência da variável matéria orgânica. Tal fato pode ser explicado pela influência de condições desfavoráveis à decomposição como déficit de água no solo e na serapilheira, pH

alto, propriedades físico-químicas da serapilheira como folhas, conteúdo de substâncias (lignina, celulose, hemicelulose) e baixa densidade da população de organismos decompositores (BALBINOT *et al*, 2003).

7.2.2.6. Solo desnudo

As próximas áreas a serem analisadas foram identificadas com solo desnudo e estão submetidas ao processo de erosão hídrica e cisalhamento das partículas que são transportadas pela rede de drenagem (GUIMARÃES *et al.*, 2011). Este processo, por sua vez, está condicionado pelos seguintes fatores: chuva, solo, topografia, cobertura, manejo e práticas conservacionistas de suporte (HUDSON, 1977). O uso de métodos de preparo e semeadura com baixo grau de revolvimento do solo, atrelados à uma manutenção dos resíduos da cultura na superfície, apresenta-se como uma alternativa viável para a redução da degradação destas áreas (COGO, *et al.*, 2003). Este manejo conservacionista da cobertura vegetal do solo apresenta ação direta e efetiva na redução da erosão hídrica, em virtude da dissipação de energia cinética das gotas da chuva, diminuindo a desagregação das partículas de solo e o selamento superficial, além de aumentar a infiltração de água (SLONEKER & MOLDENHAUER, 1977).

As regiões classificadas como solo desnudo representam as áreas de recarga que estão degradadas por erosão laminar, ravinamento ou voçorocas, sendo que estes dois últimos são considerados processos erosivos mais severos. Também estão representadas nesta classe as áreas de pastagens com severo grau de degradação caracterizadas por grandes extensões de solos expostos, presença de plantas daninhas e de erosão (EMBRAPA, 2005). Áreas ocupadas por solo exposto estão submetidas às alterações negativas na qualidade química do solo. Os resultados das análises químicas nestas áreas estão apresentados na Figura 34.

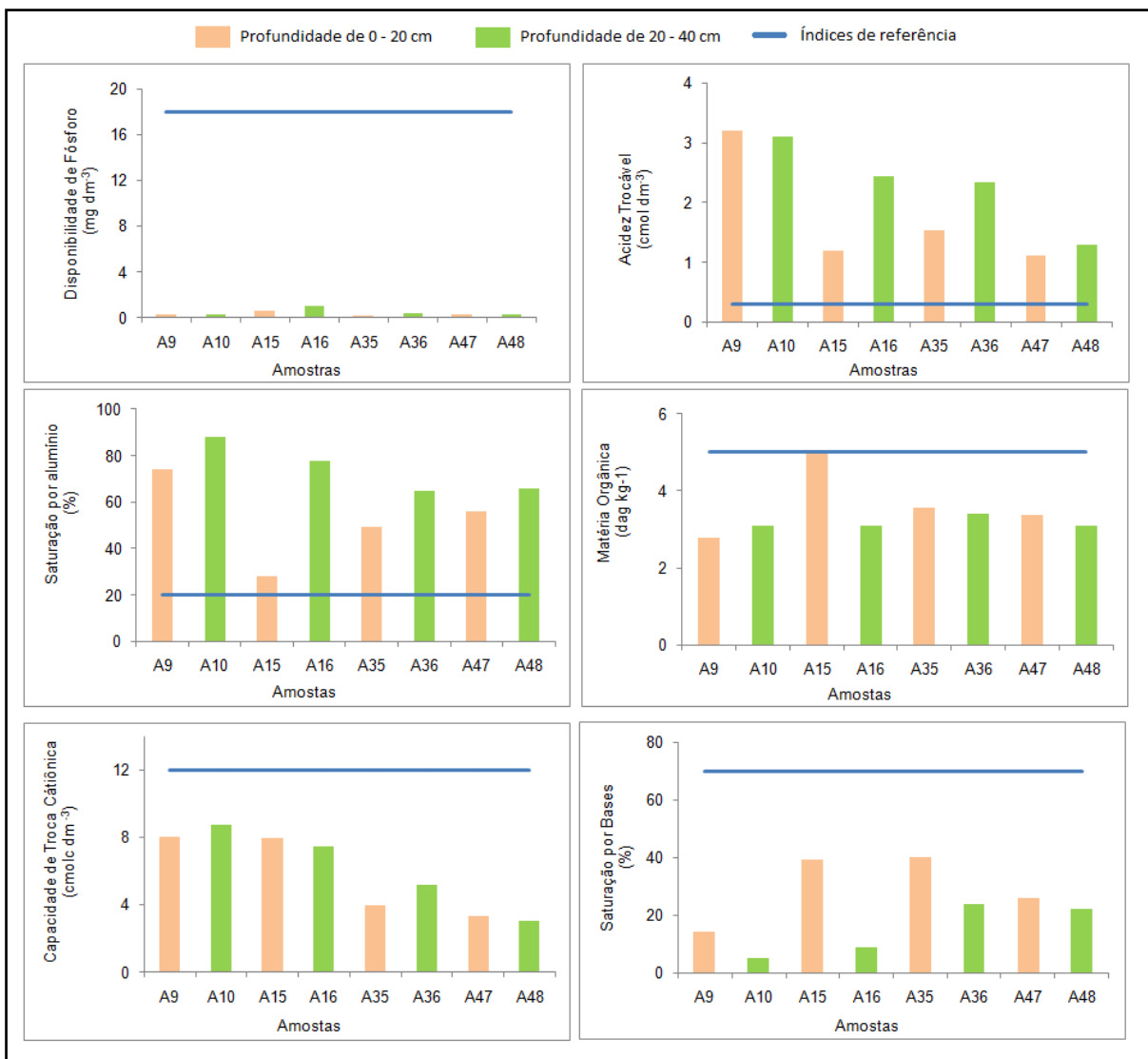


Figura 34 – Resultados das análises químicas nas áreas de solo desnudo

Fonte: (CFSEMG, 1999)¹

Os resultados relacionados ao fósforo disponível se apresentaram entre 0,23 a 1,06 mg dm⁻³ estando abaixo do nível considerado bom (18 mg dm⁻³) para solos com textura argilosa, sendo que os níveis próximos de zero detectados denotam a dificuldade de repovoamento florestal dessas áreas sem aplicação de uma adubação ortofosfatada (IPNI, 1998).

A acidez trocável, como a saturação por alumínio, apresentaram alto nível de toxicidade para a maioria das culturas. Para que seja possível realizar a implantação de alguma espécie vegetal nesta área, seja para a implantação de pastagem ou outras culturas agrícolas, a toxicidade por alumínio deverá ser corrigida pelo

¹Fonte utilizada para determinação dos índices de referência

procedimento de calagem (CFSEMG, 1999). Para uma correção de acidez trocável em uma camada mais profunda do solo, abaixo de 20 cm, recomenda-se o procedimento de gessagem, tendo em vista destacar o efeito fertilizante com o cálcio e enxofre, e na redução da sodicidade. Além disso, a adição de gesso ao solo diminui a lixiviação de fósforo e potássio e aumenta a concentração de cálcio (SOUZA *et al.*, 2012). A redução da acidez trocável possibilitará que as espécies vegetais expandam seu sistema radicular, facilitando o acesso à água e aos nutrientes que se encontram nas camadas mais profundas do solo.

O teor de matéria orgânica encontra-se entre 2,78 e 4,98 gad kg⁻¹ e abaixo do índice considerado como bom para a produção vegetal (5 gad kg⁻¹). Com a exposição e a remoção da camada vegetal do solo, altera-se a qualidade e a quantidade de matéria orgânica presente e, por consequência, diminui a atividade da biomassa microbiana, principal responsável pela ciclagem de nutrientes e fluxo de energia. Essa ciclagem influencia tanto na transformação da matéria orgânica, como na liberação ou imobilização de nutrientes (MOREIRA e COSTA, 2004). Os efeitos desta perturbação nas propriedades do solo interferem na capacidade de regenerar a floresta ou mesmo na introdução de outras plantas (NASCIMENTO e HOMMA, 1984).

Tanto a saturação por bases (entre 5 a 40%) como a capacidade de troca catiônica (entre 1,97 a 4,30 cmolc dm⁻³) apresentaram níveis abaixo do recomendado para a produção vegetal (70% e 12 cmolc dm⁻³ respectivamente). O procedimento de calagem e gessagem também proporcionarão o efeito de elevação desses níveis e consequente aumento da fertilidade das áreas de solo exposto. Um fator importante para restabelecimento da fertilidade do solo nessas regiões de solo exposto está relacionado ao controle da perda dos nutrientes por processos erosivos e lixiviação. Este controle pode ser restabelecido através de práticas vegetativas, edáficas e/ou mecânicas.

7.2.2.7. Uso industrial

A área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro ocupada pelo uso industrial foi identificada em 02 (duas) pequenas porções ao sul da sub-bacia. Entretanto, é

valido discutir sobre essa ocupação em razão de uma eventual desativação dessas atividades e posterior necessidade de recuperação ambiental da área.

Em uma dessas áreas insere-se o contexto minerário de extração de argila para a indústria de cerâmica vermelha abrangendo uma grande variedade de substâncias minerais como os sedimentos pelíticos consolidados e inconsolidados, aluvionares quaternárias, argilitos, siltitos, folhelhos e ritmitos (CETEM, 2005). Através das visitas a campo foi possível inferir que a matéria prima no local da exploração da cerâmica vermelha ou estrutural em Corinto aproxima-se das argilas quaternárias comuns em planícies aluvionares. Geralmente, esses locais são constituídos de zonas saturadas em água ou sujeitas a inundações periódicas, nas quais com a presença de camadas argilosas, comumente acumula-se matéria-orgânica, componentes que exercem influência no comportamento tecnológico do material conferindo plasticidade e resistência. Dessa maneira, as argilas quaternárias caracterizam-se pela elevada umidade e alta plasticidade, o que lhes propicia boa trabalhabilidade para os processos cerâmicos de conformação plástica, a exemplo dos produtos extrudados, tais como tijolos (JUNIOR *et al.*, 2012).

Na segunda área destinada a atividade industrial é verificado o depósito e trituração de pedras de quartzo. A jazida de extração desse material situa-se fora da área de recarga da sub-bacia, o que minimiza o impacto sobre a mesma. O produto fino de quartzo é originado pela trituração do Gnaisse, rocha metamórfica resultante da deformação de sedimentos arcóicos (de rocha sedimentar quartzo/feldspato) ou de granitos. Sua composição é predominantemente de feldspato e quartzo, com granulação frequentemente entre média e grossa (SANCHEZ, 2018). A referida área encontra-se bem próxima da área urbana do município de Corinto e possui um trânsito intenso de veículos de carga pesada e maquinários.

A discussão dos parâmetros químicos desse solo se justifica diante de uma eventual desativação dessa atividade, seguida da necessidade de reabilitação desta área para outros fins. Vale destacar que as coletas das amostras foram realizadas em áreas marginais aos empreendimentos, em razão do intenso trabalho de escavações e terraplenagem executados. Nos gráficos da Figura 35 estão apresentados os resultados dos testes químicos encontrados.

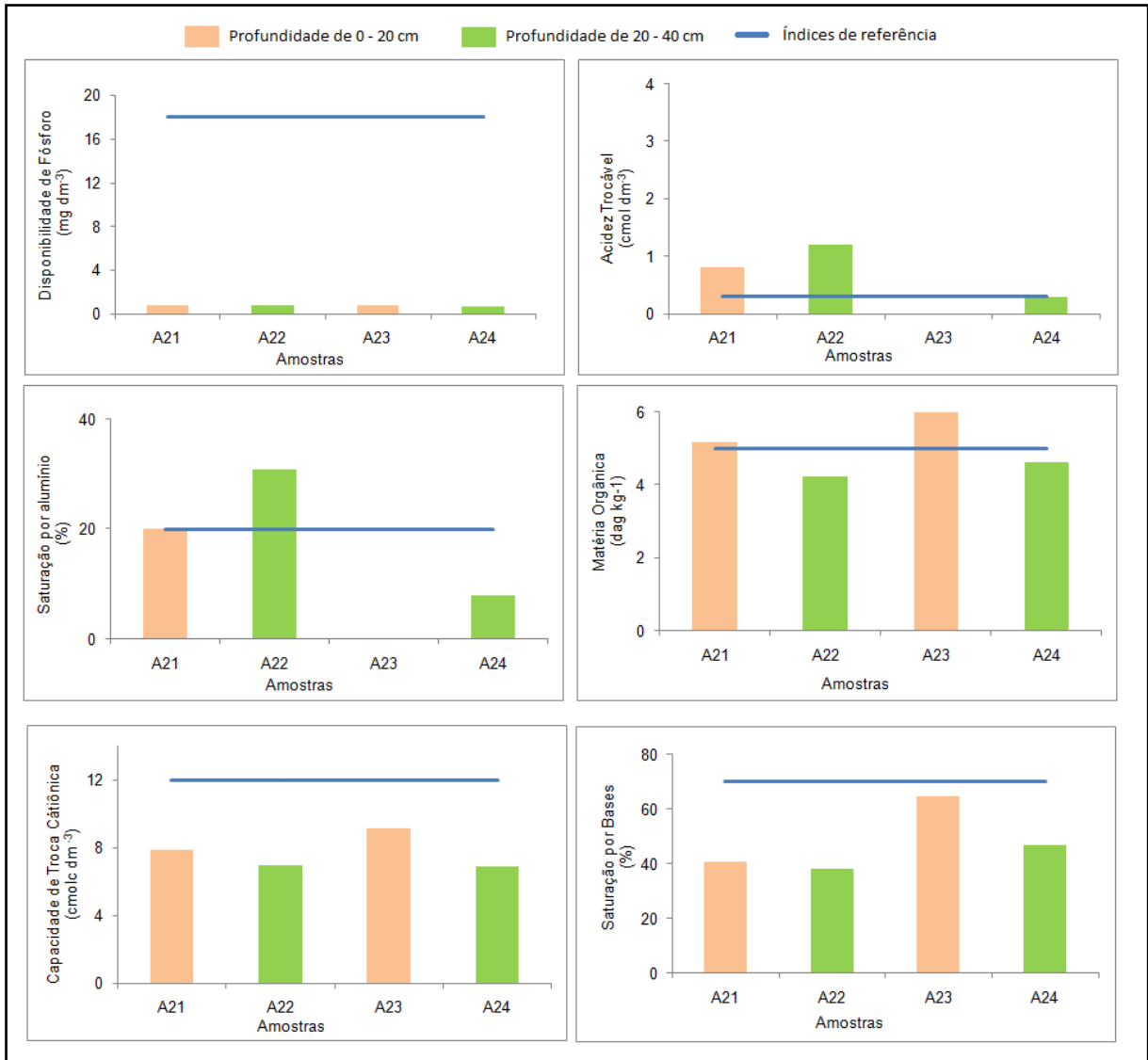


Figura 35 – Resultados das análises químicas dos solos nas áreas com atividade industrial

Fonte: (CFSEMG, 1999)¹

Os resultados relacionados ao fósforo disponível se apresentaram abaixo do nível considerado bom para solos com textura argilosa (18 mg dm⁻³). Os níveis próximos de zero detectado denotam a dificuldade de repovoamento florestal dessas áreas sem aplicação de uma adubação ortofosfatada (IPNI, 1998).

Tanto a acidez trocável quanto a saturação por alumínio apresentaram níveis tóxicos na área da Cerâmica (amostras A21 e A22), podendo acarretar prejuízos ao desenvolvimento das raízes e absorção de nutrientes pelas espécies vegetais.

¹Fonte utilizada para determinação dos índices de referência

Na área de depósito e trituração do quartzo (amostras A23 e A24), os níveis se mostraram toleráveis quanto à acidez trocável como para a saturação por alumínio. A área da cerâmica, por apresentar argila quaternária, matéria prima da indústria, revela uma maior saturação por alumínio (CORINGA, *et al.*, 2012). Além disso, por serem considerados hidromórficos, estes solos são sensíveis devido às condições de oxiredução promovidas pelos ciclos de alagamento que favorece a difusão de elementos considerados tóxicos, como o alumínio (PORTO *et al.*, 2015).

As áreas de trituração e depósito de quartzo estão localizadas em altitudes mais elevadas o que dificulta o alagamento dessas áreas. A matéria orgânica apresenta-se em teores considerados razoáveis a bons, em ambas as áreas. Frisa-se que a coleta foi realizada em áreas periféricas às atividades, portanto com a presença de remanescentes florestais e/ou gramíneas, fato que explica a presença de matéria orgânica. A saturação por bases e a capacidade de troca catiônica apresentaram comportamentos coerentes à acidez trocável e ao teor de matéria orgânica, sendo que, quanto menor a acidez trocável e saturação por alumínio, melhor os índices de saturação por bases e CTC do solo, conferindo ao solo maiores índices de fertilidade, com melhor condicionamento e suporte em caso de recuperação florestal ou reabilitação para pastagem forrageira.

Para que haja um eventual programa de recuperação nas áreas centrais das atividades industriais, deverão ser realizados estudos aprofundados em relação às condições físicas desse solo, tendo em vista que a camada vegetal, 40 cm de camada superficial, foi intensamente comprometida, tanto pelas escavações, como pela compactação devido o trânsito de máquinas e veículos de carga.

Ainda sobre estas áreas, é preciso mencionar que recomenda-se, ao finalizar uma atividade de mineração, promover a recuperação do local inicialmente por meio de reflorestamento heterogêneo com a incorporação de solo superficial (top soil, terra-preta, solo orgânico), devido ao seu rico banco de sementes e elevado teor de matéria orgânica (SALOMÃO *et al.*, 2014).

7.2.2.8. Áreas urbanas

Por fim, foram realizadas análises dos parâmetros químicos relacionadas com o uso e ocupação pelas áreas urbanas. A análise destas áreas merece destaque, visto

que, a população urbana de Corinto demonstrou um crescimento contínuo nas últimas décadas, seguida da redução da população rural no mesmo período (CBH RIO DAS VELHAS, 2016). Este comportamento pode ser observado na Tabela 12.

Tabela 12 - População urbana e rural em Corinto entre 1970 e 2010

ANO	POPULAÇÃO		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1970	16.046	8.192	66,2
1980	17.511	6.379	73,3
1991	19.522	5.574	77,8
2000	21.422	3.092	87,4
2010	21.193	2.721	88,6

Fonte: IBGE, 2010.

O principal desafio dessa expansão habitacional para as cidades foi absorver esse crescimento com infraestrutura, bases financeiras e gerenciamento administrativo desse território urbano, marcado muitas das vezes pelas diferenças sociais e as degradações ambientais (KLINK, 2011). Neste contexto, tem-se o impacto ambiental definido como toda ação ou atividade natural ou antrópica que produz alterações bruscas no ambiente, onde o solo por ser o lócus da atividade humana é um dos mais afetados pela antropização (NASCIMENTO, 2014).

O termo “solos urbanos” refere-se aos solos que se encontram no meio urbano, sendo sua principal função o suporte para as obras civis, sustento das agriculturas urbanas, das áreas verdes, meio de descarte de resíduos e armazenamento/filtragem de águas pluviais. Este processo de urbanização, quando realizado sem planejamento em relação aos recursos do solo, acentua as alterações morfológicas, a compactação, a erosão, a poluição por substâncias tóxicas, vetorização de doenças e o deslizamento de encostas (PEDRON, *et al.*, 2004). Além disso, as condições de solo favoráveis às atividades desenvolvidas nas áreas urbanas se contrapõem àquelas adequadas ao crescimento das plantas (HARRIS *et al.*, 1999) como, por exemplo, a compactação de solos para a construção de edificações e pavimentos.

São diversas as influencias antrópicas encontradas nos solos das áreas urbanas onde, muitas das vezes, o horizonte superficial não é encontrado ou é sobreposto por camadas superficiais como, por exemplo, asfalto ou tipos de revestimentos.

Nesse contexto, para análise destas influências, foram coletadas as amostras de solo nas áreas urbanas. Foi utilizado como critério a escolha de áreas com características mais naturais, periféricas às áreas com ocupação humana, tendo em vista tanto a análise das condições do solo, quanto a proposição de ações de voltadas para a arborização e jardinagem. Os resultados das análises químicas dos solos nas áreas urbanas podem ser visualizados nos gráficos da Figura 36.

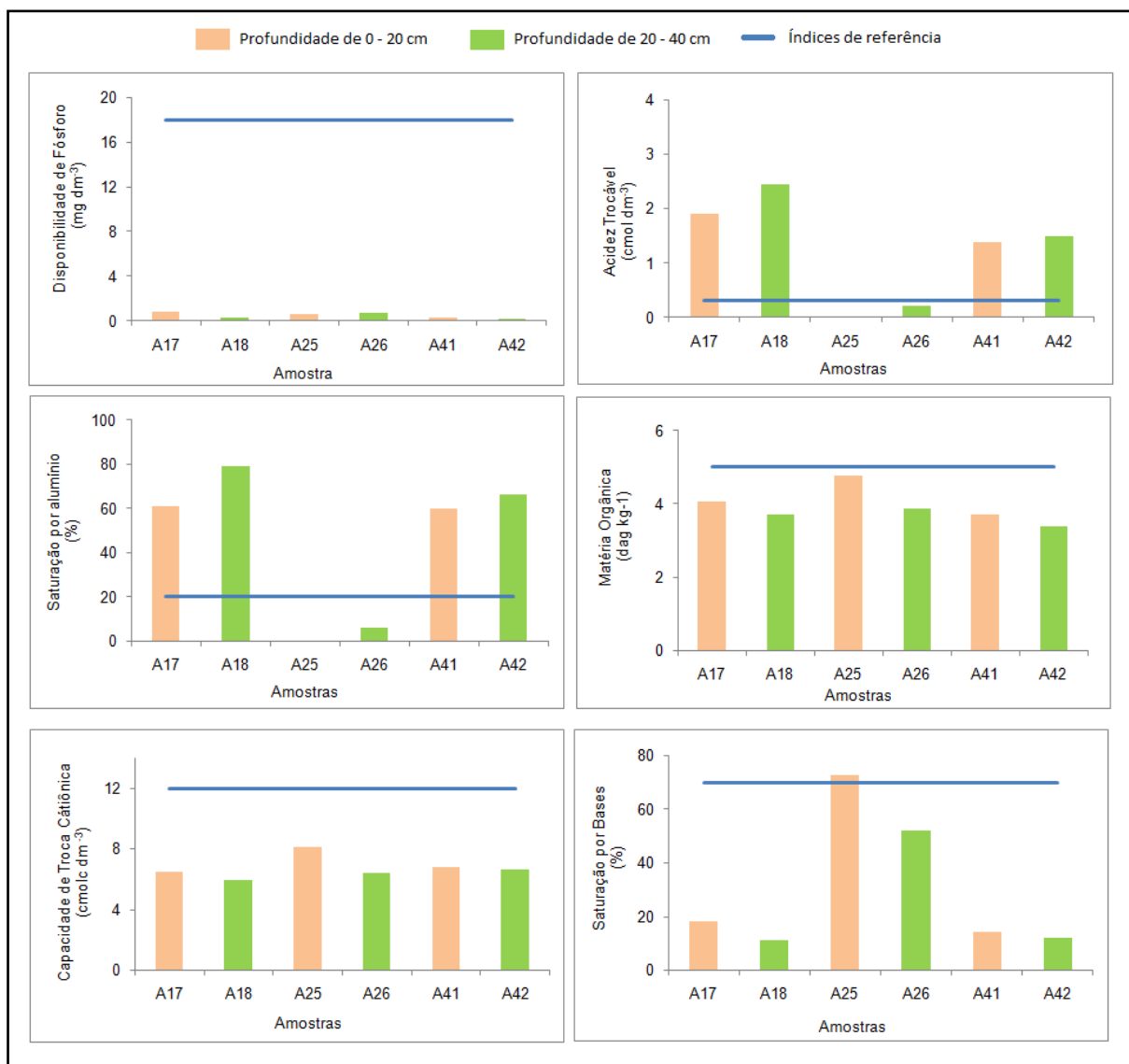


Figura 36 – Resultados das análises químicas nas áreas de ocupação humana
 Fonte: (CFSEMG, 1999)¹

Os resultados relacionados ao fósforo disponível apresentaram-se abaixo do nível considerado bom para solos com textura argilosa. Os níveis próximos de zero

¹Fonte utilizada para determinação dos índices de referência

denotam a dificuldade de repovoamento florestal dessas áreas sem aplicação de uma adubação ortofosfatada (IPNI, 1998).

A acidez trocável e a saturação por alumínio apresentaram-se em níveis de toxicidade para a maioria das culturas, com exceção da área representativa das amostras 25 e 26 que não apresentaram toxicidade por alumínio. Duas hipóteses podem permear esse comportamento, a primeira é que, por se tratar de solo em área urbana, pode ter ocorrido um aterramento com material de solo de outra localidade, o que provocou um comportamento diverso do padrão apresentado, apesar de não ser possível identificar esse material depositado na área, pois, se este aterramento de fato tiver ocorrido está bem consolidado e inclusive revegetado. Segundo Pedron, *et al.* (2004), esse tipo de procedimento é rotineiro em áreas urbanas para suporte e nivelamento de construções civis. A segunda hipótese seria a elevada taxa de decomposição da matéria orgânica na área representativa das amostras 25 e 26, que potencializa a formação de complexos que se ligam aos cátions de alumínio e hidrogênio, o que eleva significativamente a CTC potencial em solos onde a fração argila apresenta baixa atividade química (CIOTTA, *et. al.*, 2003). Além disso, a atividade biológica da mesofauna e macrofauna que atuam na decomposição, assim como a qualidade de matéria orgânica com uma alta relação carbono nitrogênio aceleram o processo de humificação, complexando os cátions de alumínio e hidrogênio, controlando a acidez e a toxicidade por alumínio trocável (AQUINO, 2006).

A matéria orgânica do solo apresentou níveis razoáveis (entre 3,39 a 4,79 dag kg⁻¹), um pouco abaixo do índice de referência (5 dag kg⁻¹), em todas as amostras. Destaca-se que as amostras foram coletadas em áreas periféricas às construções civis, onde foi possível verificar material vegetal como arbustos e gramíneas. Já a saturação por bases na maioria das amostras se apresentou abaixo do percentual desejável para a maioria das culturas, com exceção as áreas representativas das amostras 25 e 26. Esse comportamento pode ser explicado pela baixa acidez trocável e pela correlação inversa entre a saturação por bases e a saturação por alumínio (CFSEMG, 1999). A CTC se apresentou abaixo do recomendado para a maioria das culturas agrícolas e florestais, o que pode ser explicado pela baixa atividade do material orgânico em detrimento da fração argila (EMBRAPA, 2010).

Com relação à vegetação encontrada nas áreas urbanas, estas desempenham funções importantes como a proteção e direcionamento do vento, amortecimento do som, amenizando a poluição sonora, redução do impacto da água da chuva e do seu escoamento superficial, auxílio na diminuição da temperatura, melhora na qualidade do ar e preservação da fauna silvestre (PIVETTA e FILHO, 2002). No entanto, há de se destacar que o lento crescimento e o declínio de árvores em cidades são, frequentemente, atribuídos à deficiência de água no solo provocada pela compactação e impermeabilização por concreto (BIONDI, 1985). Logo, além dos benefícios citados anteriormente, investir no plantio e manutenção de espécies florestais em áreas urbanas possibilita a integração da população da cidade com o ambiente natural, que, e em muitos casos, ocorre em áreas verdes e em parques destinados ao convívio social (NILSSON *et al.*, 2012). No caso do município de Corinto, um trabalho de arborização urbana e implantação de áreas verdes seria uma ótima alternativa. Este tipo de projeto requer um bom planejamento técnico para a harmonização do ambiente urbano e das espécies florestais.

7.3. ESTIMATIVA DA ERODIBILIDADE DO SOLO NA ÁREA DE RECARGA DA SUB-BACIA DO CÓRREGO MATADOURO

A erodibilidade é definida como sendo a maior ou menor facilidade com que as partículas de um solo se desprendem e são transportadas pela ação de um agente erosivo, como a água ou o vento (COUTO, 2015). Este é um dos fatores que tem despertado maior interesse em pesquisas sobre a erosão do solo propriamente dita, e normalmente seus resultados variam significativamente de um solo para outro. Portanto, a erodibilidade de um solo (fator k) compreende a quantidade de solo perdido em dada área por unidade do índice de erosividade adotado nas condições padrões (WISCHMEIER e SMITH, 1978).

Vários autores desenvolveram modelos visando a estimativa da erodibilidade do solo de maneira indireta como Lima *et al.* (1990); Denardin (1990); Silv, (1994); Silva *et al.* (1994). As equações que permitem estimar o fator K são obtidas através de regressões múltiplas entre o fator medido diretamente no campo e atributos do solo, e quando apresentam boa correlação, podem fornecer valores confiáveis de erodibilidade (MARQUES *et al.*, 1997).

O método escolhido para obtenção dos valores de erodibilidade nos pontos amostrados ao longo das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro foi o método desenvolvido por Denardin (1990) para solos do Brasil e dos Estados Unidos, cuja metodologia encontra-se descrita no Item 6.1.3. A partir de atributos do solo (porcentagem de matéria orgânica, areia grossa, areia fina, areia muito fina, silte e argila) e através das equações propostas por Denardin (1990) foram obtidos os valores de erodibilidade (fator k) descritos na Tabela 13.

Tabela 13 – Resultados da erodibilidade das amostras de solo nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm ao longo das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

NOME	PROFUNDIDADE	K (Mg h MJ ⁻¹ mm ⁻¹)	PROFUNDIDADE	K (Mg h MJ ⁻¹ mm ⁻¹)
PONTO 01	0-20	0,050	20-40	0,041
PONTO 02	0-20	0,044	20-40	0,042
PONTO 03	0-20	0,053	20-40	0,047
PONTO 04	0-20	0,055	20-40	0,046
PONTO 05	0-20	0,043	20-40	0,049
PONTO 06	0-20	0,046	20-40	0,042
PONTO 07	0-20	0,021	20-40	0,038
PONTO 08	0-20	0,049	20-40	0,039
PONTO 09	0-20	0,046	20-40	0,050
PONTO 10	0-20	0,067	20-40	0,058
PONTO 11	0-20	0,059	20-40	0,056
PONTO 12	0-20	0,074	20-40	0,065
PONTO 13	0-20	0,045	20-40	0,048
PONTO 14	0-20	0,049	20-40	0,049
PONTO 15	0-20	0,057	20-40	0,055
PONTO 16	0-20	0,050	20-40	0,042
PONTO 17	0-20	0,071	20-40	0,078
PONTO 18	0-20	0,054	20-40	0,057
PONTO 19	0-20	0,064	20-40	0,042
PONTO 20	0-20	0,054	20-40	0,058
PONTO 21	0-20	0,053	20-40	0,056
PONTO 22	0-20	0,054	20-40	0,055
PONTO 23	0-20	0,049	20-40	0,052
PONTO 24	0-20	0,050	20-40	0,050
PONTO 25	0-20	0,061	20-40	0,061
PONTO 26	0-20	0,052	20-40	0,055

Fonte: LOCALMAQ (2018)

A fim de facilitar a compreensão da dispersão dos valores de erodibilidade obtidos (fator k) foi gerado um mapa potencial para cada um dos intervalos de profundidade ao longo da área de recarga da sub-bacia (Figura 37 e Figura 38). Com base na distribuição dos valores do índice de erodibilidade (fator k) foram propostas 3 (três) classes de erodibilidade de: 0 a 0,04; 0,04 a 0,06 e 0,06 a 0,08 Mg h / MJ mm.

Execução



Apoio Técnico



Realização



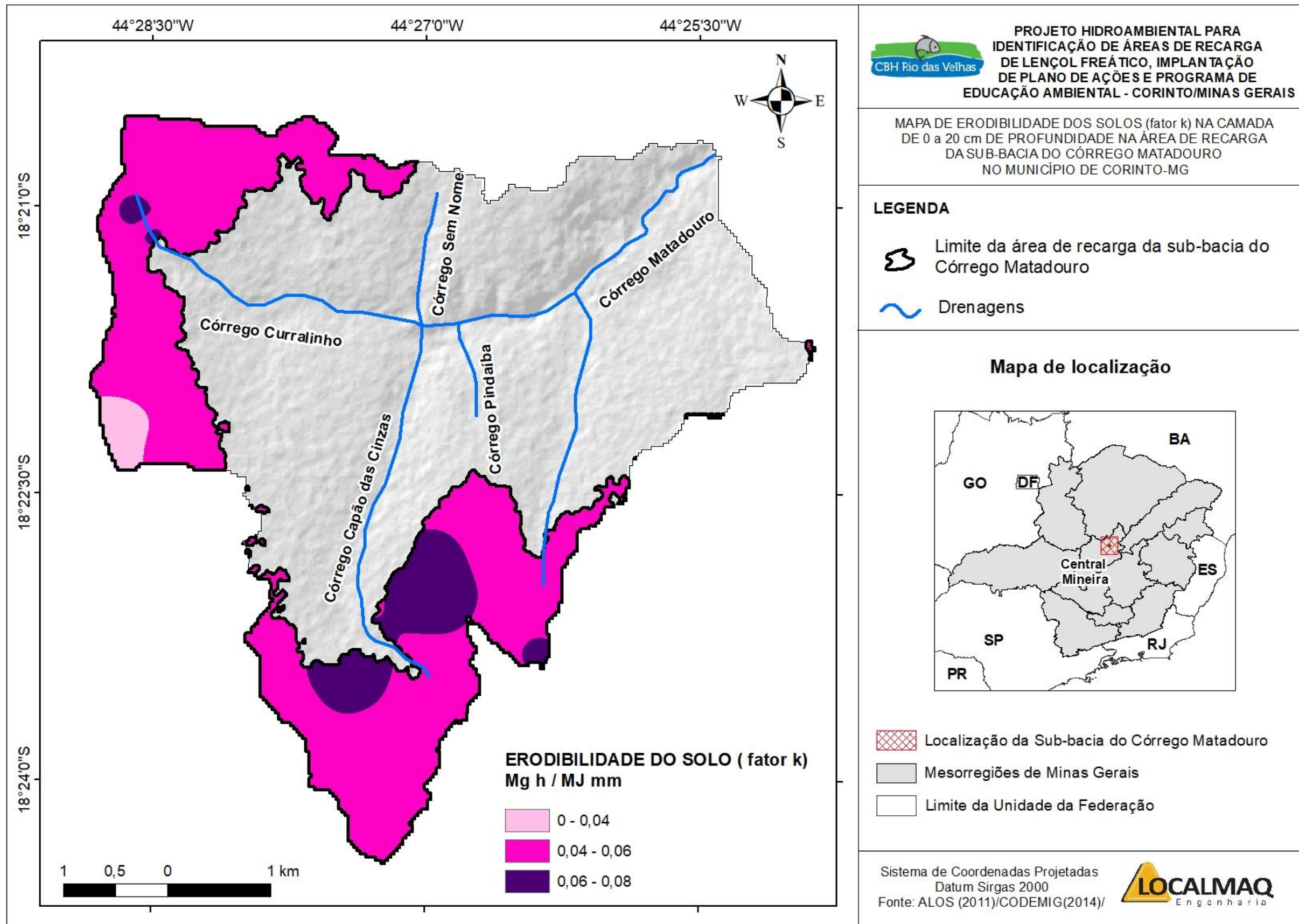


Figura 37 – Espacialização da erodibilidade na profundidade de 0 a 20 cm ao longo das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

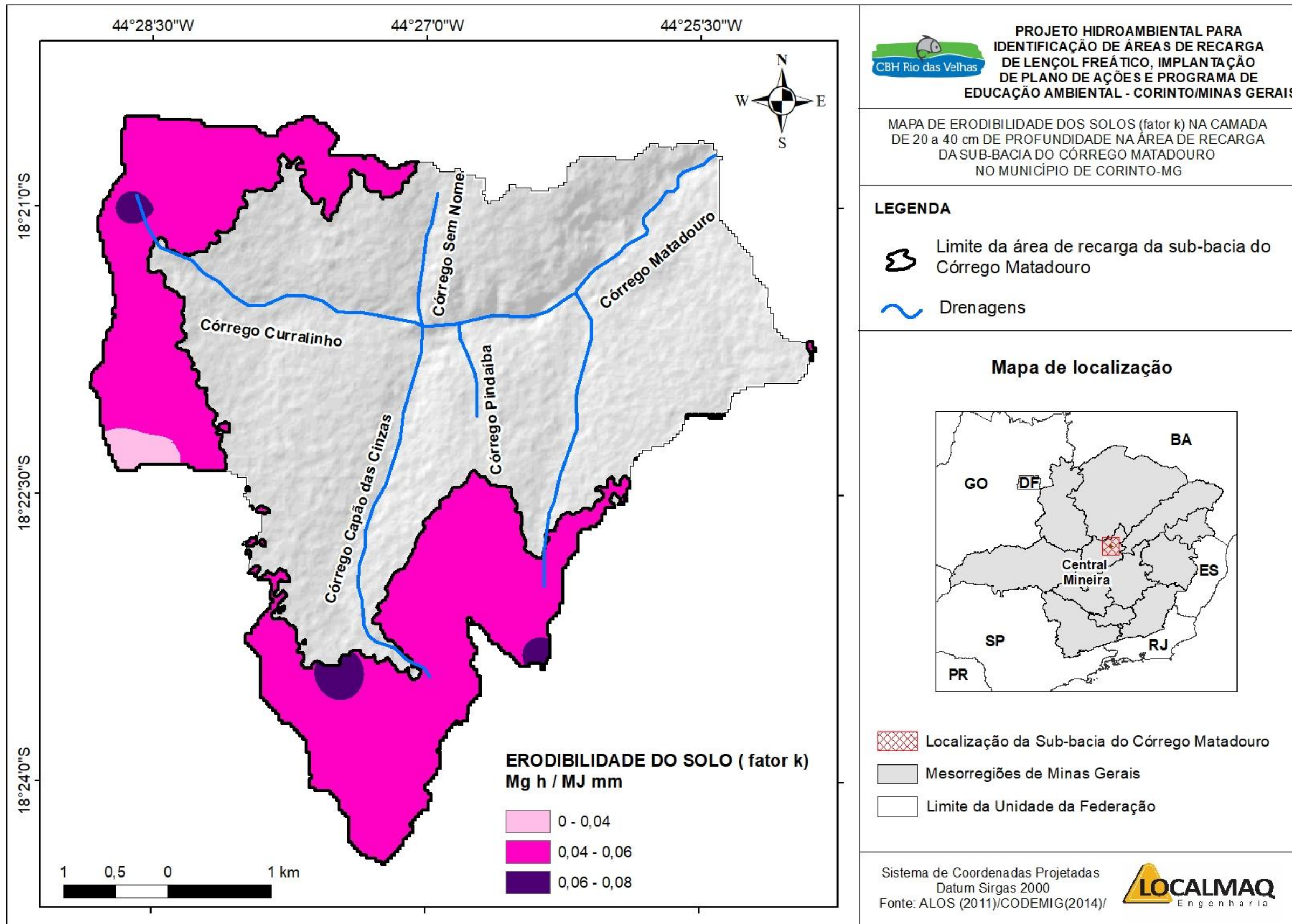


Figura 38 – Espacialização da erodibilidade na profundidade de 20 a 40 cm ao longo das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

Analisando os resultados de erodibilidade ao longo das áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro, observa-se o predomínio do fator k entre 0,04 a 0,06 $\text{Mg h MJ}^{-1} \text{mm}^{-1}$, tanto na profundidade de 0 a 20 cm como de 20 a 40 cm. A classe de erodibilidade de 0,06 a 0,08 apresentou machas menores próximas da nascente do Córrego Curralinho e outra de maior dimensão ao redor da nascente do Córrego Capão das Cinzas na mesma profundidade. Esta reduziu seu tamanho consideravelmente na camada de 20 a 40 cm, refletindo a tendência de redução da erodibilidade com o aumento da profundidade do solo.

Apesar do cálculo para a erodibilidade, proposto por Denardin, 1990, considerar apenas conjuntos de dados que englobam características granulométricas é importante destacarmos outros fatores que influenciam a erosão hídrica, dentre eles: chuvas; cobertura vegetal; solo; uso do solo e topografia, com destaque para declividade e comprimento da encosta. O potencial de um solo à erosão hídrica pode ser considerado um bom indicador para análise da vulnerabilidade ambiental em um dado local, uma vez que fornece informações sobre a propensão de um ambiente ser degradado, além de ser uma ótima ferramenta na tomada de decisão sobre o planejamento do uso e ocupação do solo (CUIABANO, 2017)

O ideal é que as áreas muito vulneráveis aos processos erosivos sejam mantidas em condições naturais, sob o menor estresse possível, e, que, quando exploradas, sejam utilizadas técnicas de manejo do solo muito bem dimensionadas, como por exemplo: técnicas edáficas (correção do solo, adubação química, orgânicas e verde e a prevenção contra queimadas); vegetativas (preservação da vegetação natural e reflorestamento) e mecânicas (planejamento das estradas rurais, terraceamento, bacias de captação de água e plantio em nível), técnicas estas mencionadas em EMBRAPA (2012).

7.4. IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS DE RECARGA DA SUB-BACIA DO CÓRREGO MATADOURO

O termo recarga representa a quantidade de água, por unidade de área que penetra no subsolo até atingir o lençol freático contribuindo para aumentar a reserva subterrânea (NETO *et al.*, 2013). A água das chuvas é a principal forma de entrada de água neste sistema e o volume armazenado, por sua vez, é drenado gradativamente para os cursos d'água, mantendo a vazão dos corpos hídricos, inclusive durante os períodos de seca (SANTOS e KOIDE, 2016).

No caso do município de Corinto, em Minas Gerais, as mudanças na paisagem natural da sub-bacia do Córrego Matadouro, como por exemplo, o processo de urbanização e degradação dos solos, tendem a alterar a movimentação das águas pluviais, incrementando o escoamento superficial e reduzindo a infiltração da água das chuvas no solo. Como consequência destas mudanças destaca-se a redução da disponibilidade hídrica subterrânea e superficial.

Desta forma, ressalta-se a importância de estudos direcionados a modelar a infiltração de águas pluviais para que possam servir de subsídio para a elaboração de planos de gestão de águas. A estimativa de recarga subterrânea é um pré-requisito para estes planejamentos em regiões onde o uso destas águas é um fator de desenvolvimento regional, como no caso de Corinto, Minas Gerais (EILERS, 2004).

A etapa inicial dos procedimentos propostos constou da seleção de variáveis, sendo elas: declividade; uso do solo; tipos de vegetação; classes geológicas; classes pedológicas e tipologia de recarga, variáveis estas representadas nos mapas da Figura 39, Figura 40, Figura 41, Figura 42, Figura 43 e Figura 44, respectivamente. A Tabela 14 apresenta os percentuais das classes encontradas em cada uma das variáveis.

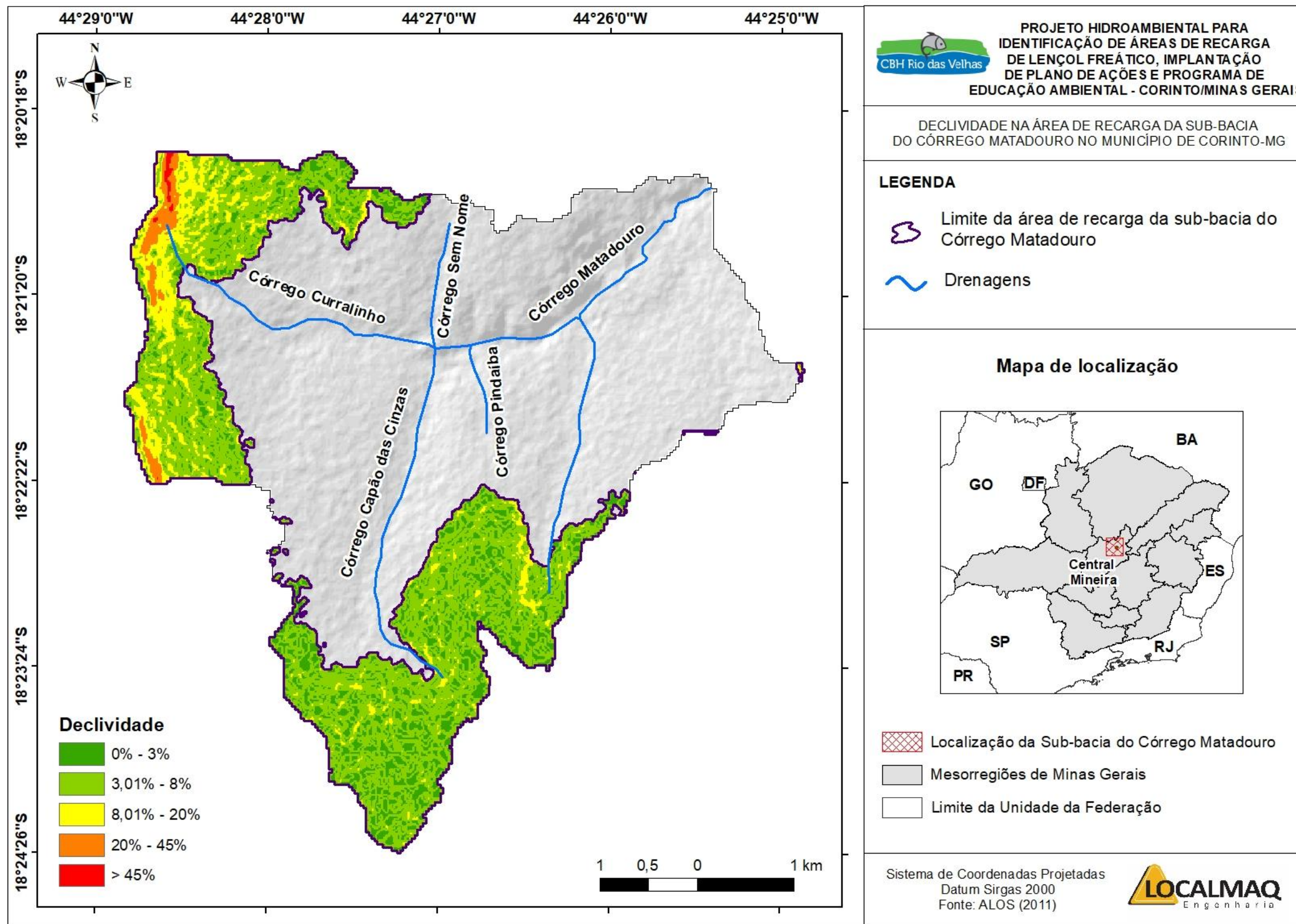


Figura 39 – Declividade na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

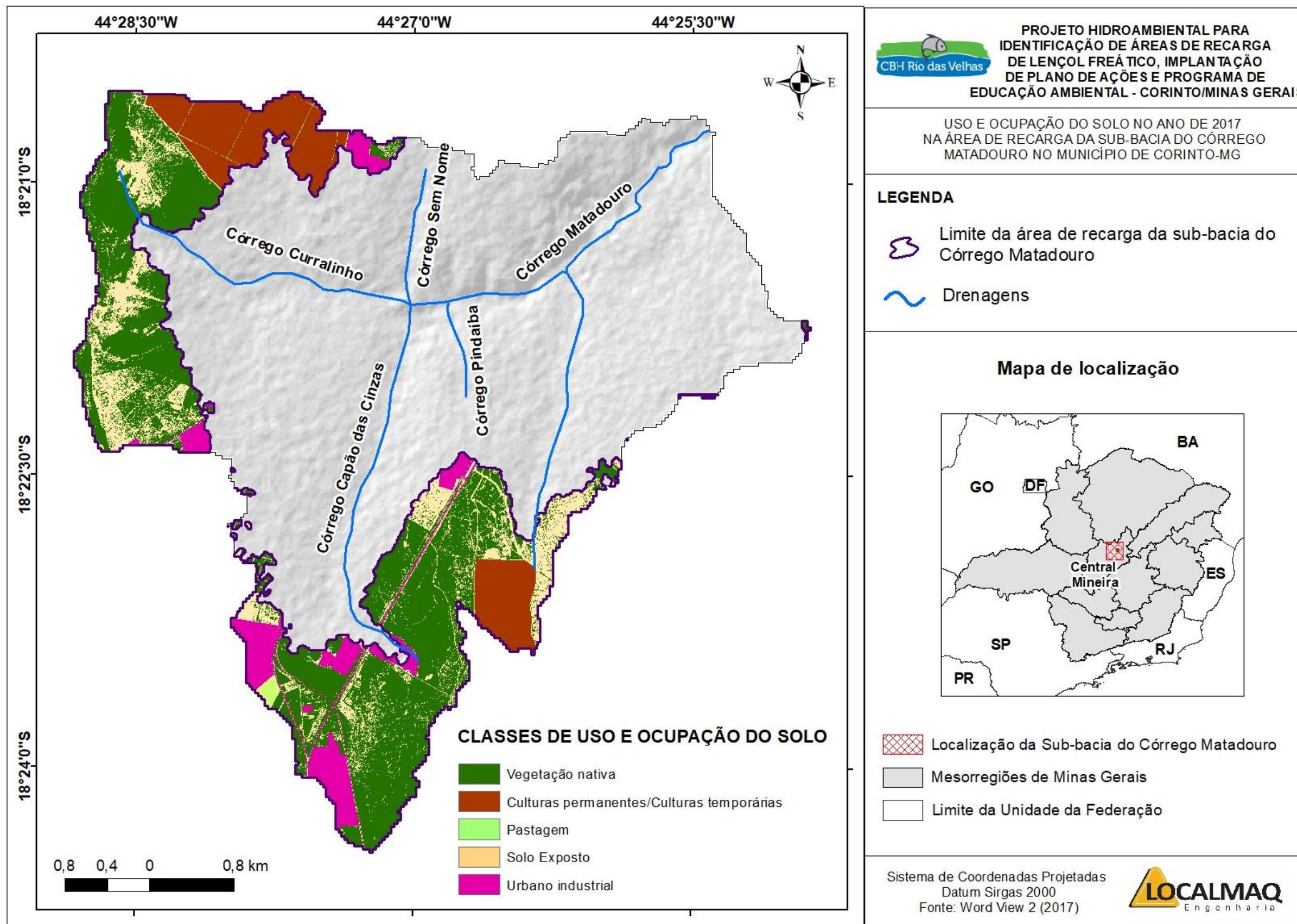


Figura 40 – Classes de uso e ocupação do solo na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

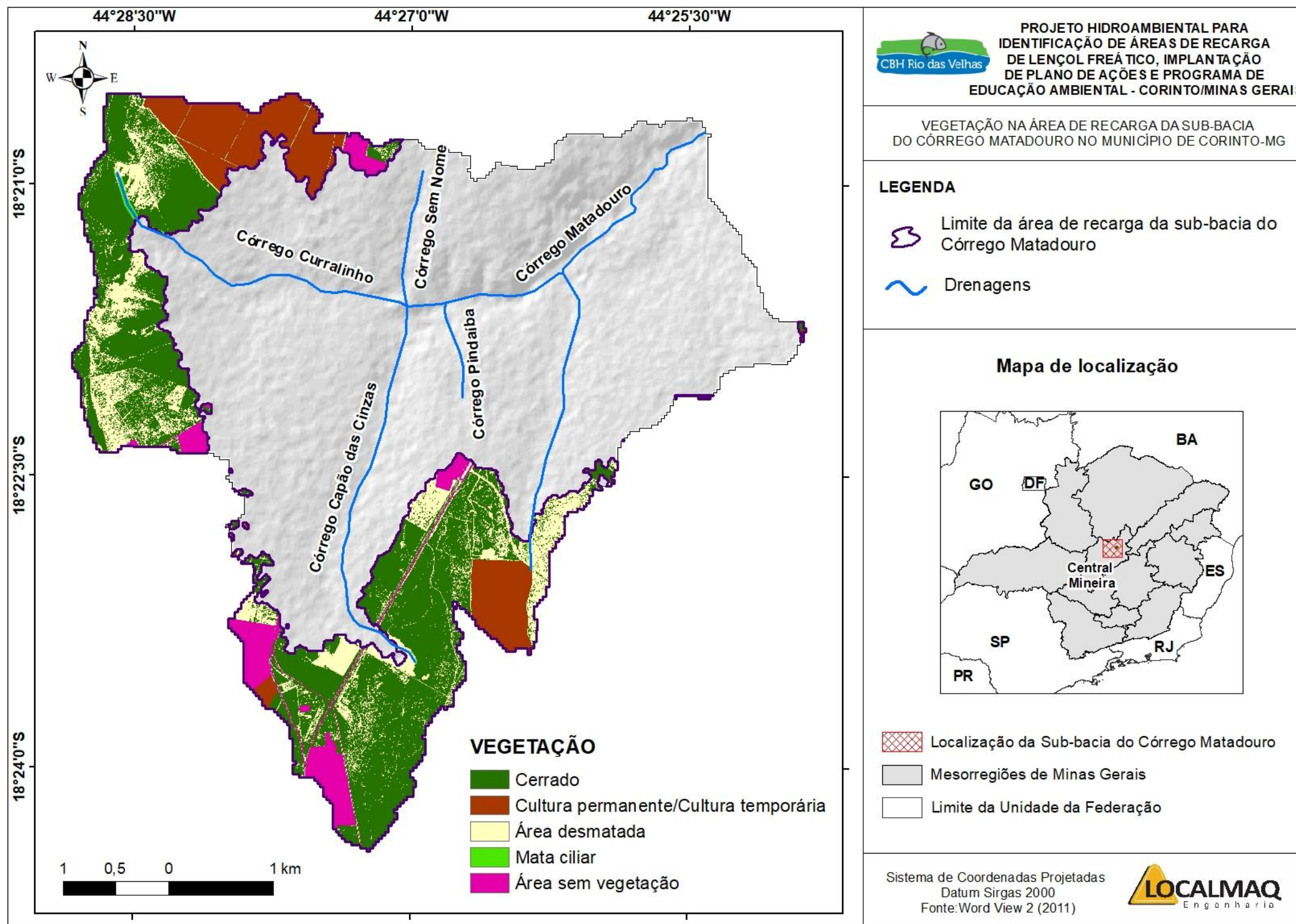


Figura 41 – Vegetação da área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

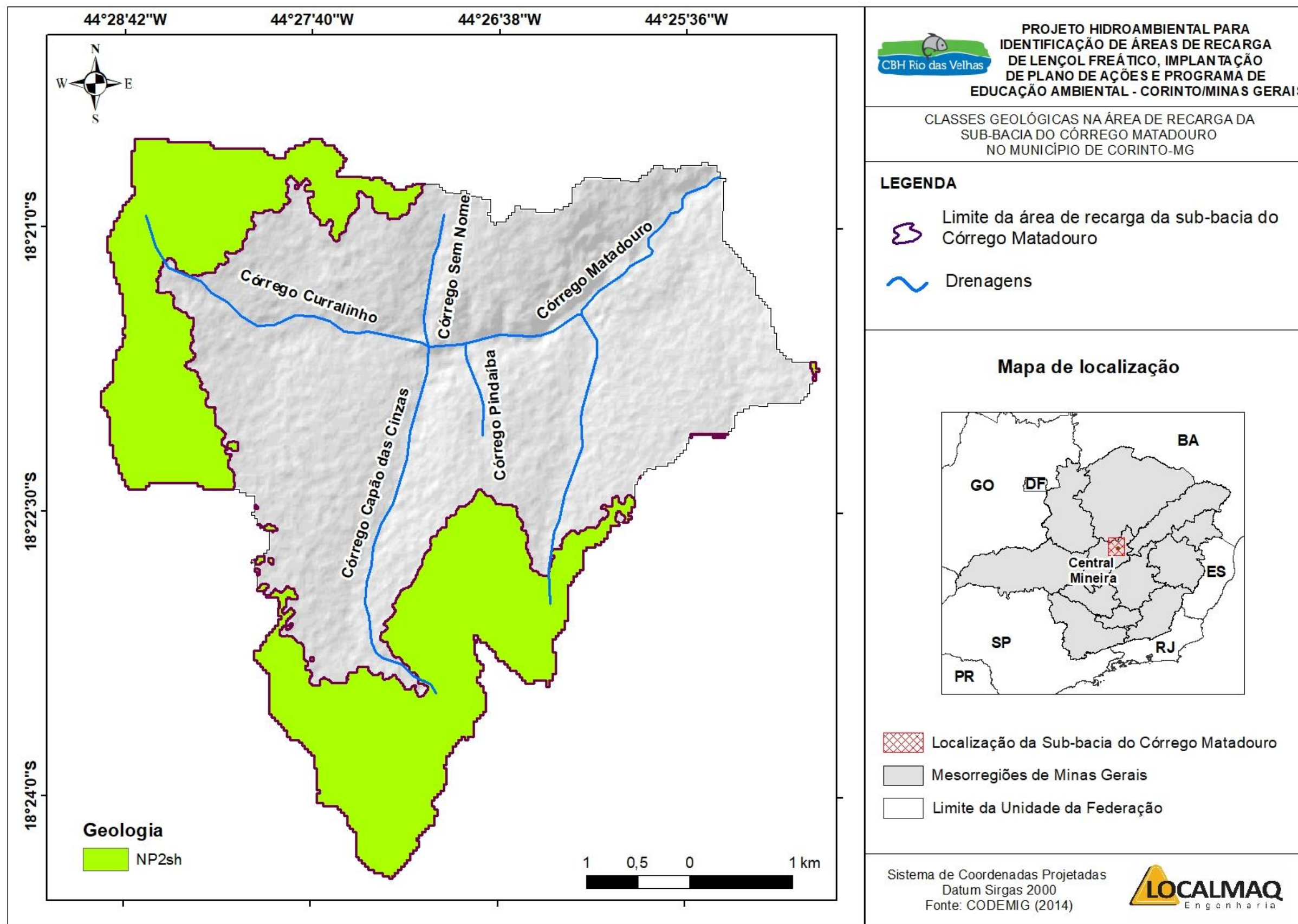


Figura 42 – Classes geológicas na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

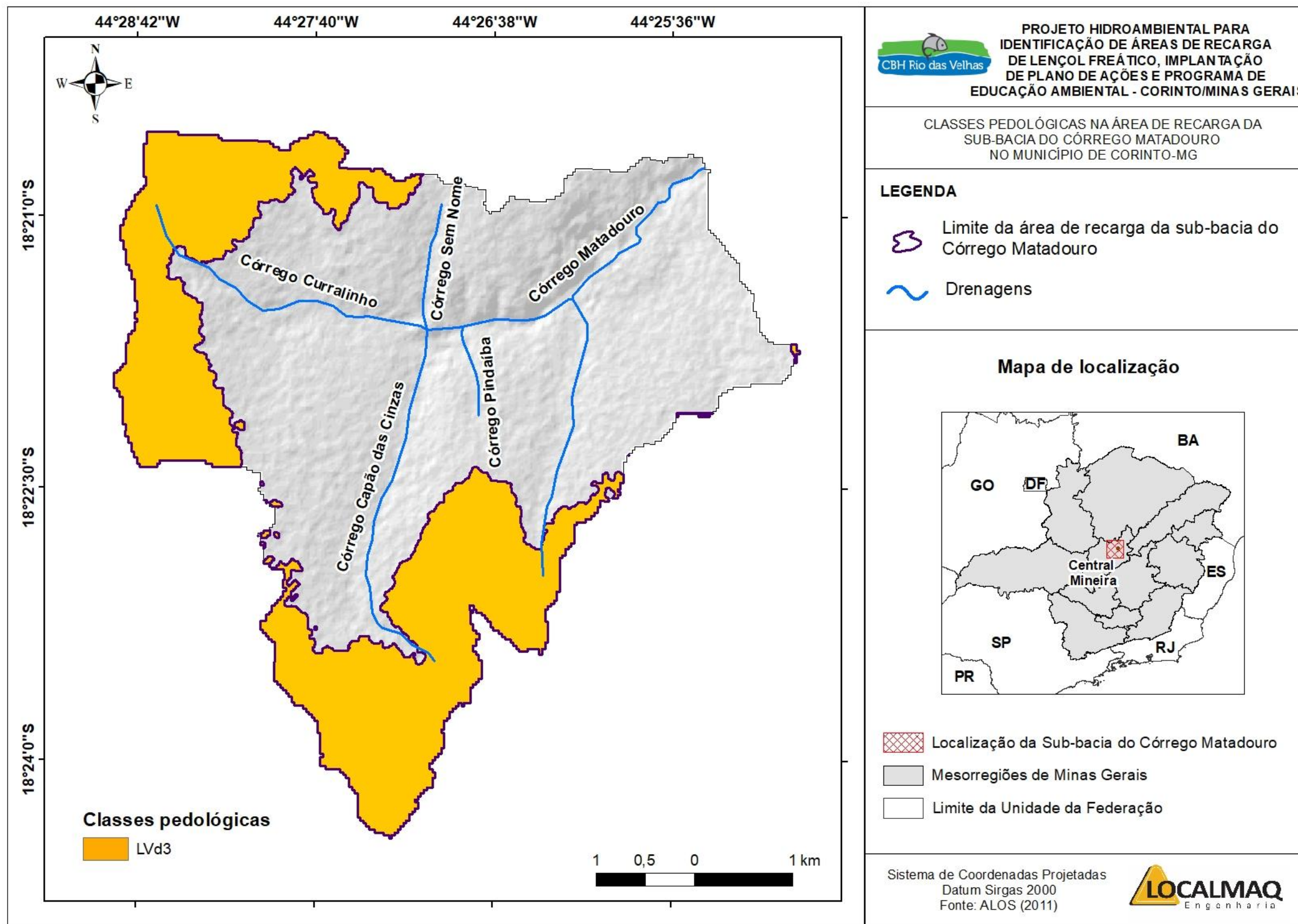


Figura 43 – Classes pedológicas na área de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

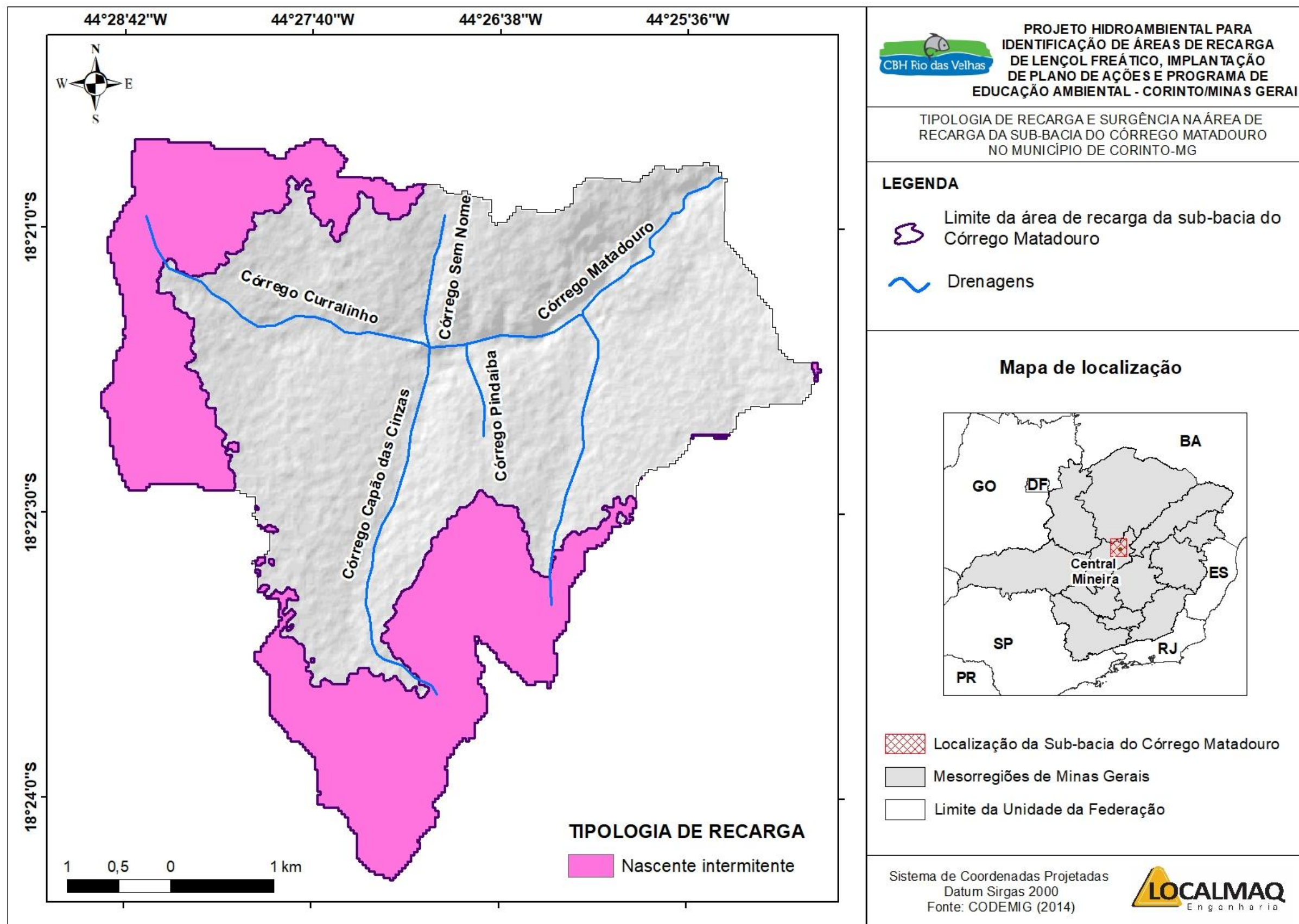


Figura 44 – Tipologia de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

Tabela 14 – Percentuais dos atributos na sub-bacia do Córrego Matadouro

DECLIVIDADE		
CLASSES	ÁREA (km ²)	PERCENTUAL
0-3 (plano)	1,86	20,57%
0-8 (suave ondulado)	5,70	62,98%
8-20 (ondulado)	1,23	13,55%
20-45 (forte ondulado)	0,23	2,59%
45 (montanhoso)	0,03	0,30%
TOTAL	9,05	100,00%

USO DO SOLO		
CLASSES	ÁREA (km ²)	PERCENTUAL
Vegetação nativa	5,07	56,07%
Culturas	0,97	10,77%
Pastagem	0,04	0,49%
Solo exposto	2,13	23,55%
Urbano Industrial	0,82	9,12%
TOTAL	9,05	100,00%

VEGETAÇÃO		
CLASSES	ÁREA (km ²)	PERCENTUAL
Cerrado	5,04	55,69%
Sem vegetação	0,69	7,65%
Cultura permanente/Cultura temporária	1,02	11,27%
Área desmatada	2,26	25,02%
Mata ciliar	0,03	0,37%
TOTAL	9,05	100,00%

CLASSES GEOLÓGICAS		
CLASSES	ÁREA (km ²)	PERCENTUAL
NP2sh	9,05	100,00%
TOTAL	9,05	100,00%

CLASSES PEDOLÓGICAS		
CLASSES	ÁREA (km ²)	PERCENTUAL
LVd3	9,05	100,00%
TOTAL	9,05	100,00%

TIPOLOGIA DE RECARGA E SURGÊNCIA		
CLASSES	ÁREA (km ²)	PERCENTUAL
Nascente intermitente	9,05	100,00%
TOTAL	9,05	100,00%

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Execução



Apoio Técnico



Realização



Analisando a Figura 39 e Tabela 14 nota-se que o relevo nas áreas de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro apresenta o predomínio das classes plano e suave ondulado em, aproximadamente, 84% do território. Já nas áreas com maior potencial de recarga estão localizadas regiões planas com concentrações de fluxo, o que torna fundamental a conservação da vegetação nestas áreas, a fim de aumentar a infiltração, reduzir a suscetibilidade à erosão e aumentar a recarga hídrica na sub-bacia.

Em alguns pontos, como na parte alta da sub-bacia, na porção noroeste, próximo a nascente do córrego Curralinho, o relevo é fortemente ondulado para montanhoso, com a declividade variando de 20% a 59,3%. Nesses locais, também conhecidos como áreas de cabeceiras, prevalece o relevo ondulado e segundo Oliveira (2016), o escoamento superficial prevalece, refletindo diretamente na diminuição da infiltração de água.

Em relação aos atributos geológicos, pedológicos e de tipologia de recarga e surgência foram encontradas apenas uma classe em cada uma dos parâmetros, sendo elas respectivamente: NP2sh, LVd3 e nascente intermitente.

A Formação Serra de Santa Helena (NP2sh) apresenta basicamente intercalações de siltitos e grauvacas finas cinza-escuro esverdeadas com ocasionais estruturas de marca ondulada, hummocky e de carga. Essa unidade é constituída por arenitos com aproximadamente 40% de quartzo, 30 a 40% de feldspatos, 10 a 20% de filossilicatos, que podem chegar a 50% em rochas de granulometria mais fina, e quantidades inferiores a 10% de material não identificado e fragmentos líticos, que formam pseudomatriz (SAMPAIO, 2016).

O solo predominante na área de recarga foi o Latossolo Vermelho Distrófico Típico (LVd3). Os Latossolos Vermelhos são normalmente homogêneos, de boa drenagem e quase sempre com baixa fertilidade natural. São solos profundos e porosos; no entanto, seu potencial nutricional é bastante reduzido se forem álicos, pois a "barreira química" do alumínio impede o desenvolvimento radicular em profundidade. Se o solo for ácrico, existe também uma "barreira química", relacionada aos baixos valores da soma de bases (especialmente cálcio) do que à saturação por alumínio,

Execução



Apoio Técnico



Realização



que não é alta nos solos ácricos. São também solos que, em condições naturais, apresentam baixos níveis de fósforo (EMBRAPA, 2018; IBGE, 2015).

Toda área de estudo foi classificada quanto a tipologia de recarga e surgência como sendo uma área constituída por nascentes intermitentes. Este tipo de nascente flui durante a estação chuvosa, mas seca no período de estiagem (NETO, 2010).

Após a análise das variáveis mencionadas anteriormente, foram atribuídas notas a cada uma das classes dos atributos analisados, conforme apresentando na Tabela 5 e em seus respectivos mapas. Em seguida, os mapas foram sobrepostos e gerou-se um mapa com o potencial de recarga de aquíferos (qualitativo) para a sub-bacia do Córrego Matadouro que pode ser visualizado na Figura 45.

Execução



Apoio Técnico



Realização



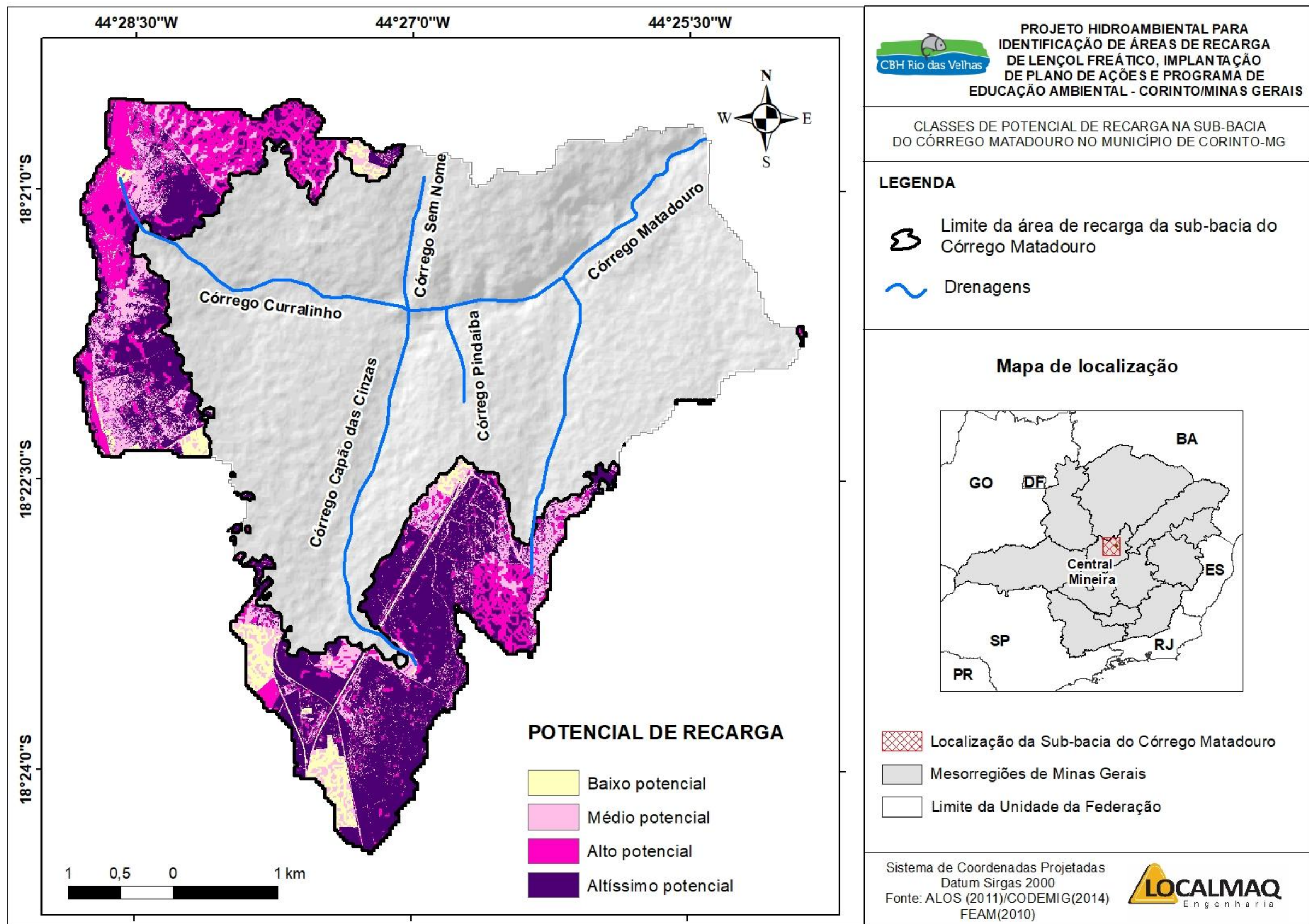


Figura 45 – Tipologia de recarga da sub-bacia do Córrego Matadouro

Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

Analisando o mapa gerado é possível perceber a presença de áreas com “altíssimo potencial” de recarga em locais próximos a nascente do córrego Capão das Cinzas e com “altíssimo e alto potencial” próximo da nascente do Córrego Curralinho. Estas áreas apresentam maior propensão ao processo de infiltração das águas das chuvas devido o predomínio de áreas com vegetação nativa e classes de declividade variando de 0% a 8%; ou seja, relevos variando entre plano a suave ondulado. Outro fator que potencializa ainda mais o potencial de recarga é a presença predominante do Latossolo ao longo da toda a área, cujo potencial de drenagem, segundo a EMBRAPA (2006), varia de “forte” a “bem drenados”. Em trabalho desenvolvido por Bono *et al.* (2012), ao analisar a infiltração de água no solo em um latossolo vermelho da região sudoeste dos cerrados, sobre diferentes sistemas de uso e manejo, verificou-se que nas regiões com vegetação nativa não foram identificadas variações nas taxas de infiltração da água no solo ao longo dos 7 (sete) anos de estudo. Além disso, este sistema de manejo apresentou maiores valores de infiltração se comparado aos demais manejos, fato este que, corrobora com resultados encontrados no presente estudo.

Os locais com altíssimo potencial de recarga se apresentam em menores proporções nas áreas mais a noroeste da sub-bacia, devido a influencia do fator declividade. Nestas áreas há o predomínio de relevos ondulados, forte ondulados e montanhosos, locais que, de acordo Oliveira (2016), o escoamento superficial prevalece, refletindo diretamente na diminuição da infiltração de água. Há de se destacar também a influência do fator declividade em uma pequena porção próxima da nascente do Córrego Curralinho com “baixo potencial” cujo potencial de recarga foi prejudicado, levando para nível de baixo potencial de infiltração.

Dentro dos diferentes tipos de manejo do solo nas áreas de recarga da sub-bacia, os usos que contribuíram de maneira mais significativa para a redução dos potenciais de recarga foram as áreas urbanas/industrializadas e as áreas de solo exposto. Quanto ao crescimento das áreas urbanizadas/industrializadas em uma bacia hidrográfica, Schechi (2013) destaca, que além dos mais diversos problemas ambientais, a redução dos espaços permeáveis do solo compromete o abastecimento dos aquíferos. Já as áreas de solo exposto, segundo Freitas (2016), são consideradas problemáticas em relação à recarga dos aquíferos, pois a superfície descoberta do solo fica sujeita ao impacto dos pingos de chuva, causando

Execução



Apoio Técnico



Realização



a compactação do meio, podendo, inclusive, provocar erosão do solo. Estes fatores diminuem a espessura do solo expondo-o diretamente a rocha, o que diminui sua capacidade de infiltração.

Execução



Apoio Técnico



Realização



8. CONCLUSÃO

A partir das análises dos produtos gerados (mapas e tabelas) no presente relatório técnico, foi possível verificar que existe um bom potencial de recarga na sub-bacia do Córrego Matadouro; entretanto a modificação dos usos e ocupações promove grande influência nesse potencial de recarga, afetando propriedades químicas e físicas do solo.

A disponibilidade total de água (DTA) no solo apresentou potencial cerca de 11% maior na camada de 0 a 20cm em relação a camada de 20 a 40cm, representando um déficit de cerca de 263m³ de água acumulada no solo, caso ocorra algum processo erosivo, com perda da primeira camada de 20cm. Indica-se, portanto, a necessidade de conservação da camada superficial do solo para a manutenção do potencial hídrico na sub-bacia.

A erodibilidade apresentou um predomínio do fator k entre 0,04 a 0,06 Mg h MJ⁻¹ mm⁻¹, tanto na profundidade de 0 a 20cm como de 20 a 40cm, sendo que os maiores valores foram encontrados próximos à nascente do Córrego Curralinho, onde, além da vulnerabilidade acentuada do solo, contribuem para erosão a declividade e as manchas de solo exposto, sendo considerada, portanto, uma área de risco. Próximo à nascente do Capão das Cinzas, apesar da alta vulnerabilidade do solo, fatores positivos como relevo suave e boa cobertura vegetal contribuem para a conservação do solo nessa área.

Os parâmetros químicos do solo da área de recarga apresentaram variações conforme o uso e ocupação identificado. Dois cenários extremos foram verificados, o primeiro é constituído pelas áreas com vegetação nativa que demonstraram elevados níveis de matéria orgânica, boa fertilidade e equilíbrio de toxidez por alumínio. No segundo, as áreas com solo exposto (23,55%) apresentaram baixos níveis de matéria orgânica, baixa fertilidade e níveis altos de toxidez por alumínio. Assim, o primeiro reflete uma situação de equilíbrio ecossistêmico na relação solo, água e planta, e o segundo uma situação de degradação ambiental.

A VBI apresentou índices “rápida” e “muito rápida” em área de cultivo de eucalipto, localizada na porção noroeste da sub-bacia, e em área próxima à nascente do Capão das Cinzas onde o uso e ocupação é a vegetação nativa. Ademais, estas áreas são consideradas como de alto potencial de recarga, quando analisada esta

Execução



Apoio Técnico



Realização



variável de forma isolada. Ressalta-se que a matriz uso e ocupação do solo exerce função essencial nessa variável, conferindo maior teor de matéria orgânica ao solo, principal fator de estruturação do mesmo e de formação de caminhos biológicos de infiltração originados pelas raízes arbóreas.

O potencial de recarga resulta na junção das variáveis que influenciam na recarga hídrica e em um processo de matriz de decisão onde a maior concentração de altíssimo potencial nas áreas de recarga está situado próximo à nascente do Capão das Cinzas, o que corrobora com resultados obtidos pelos ensaios de infiltração e DTA. Diante disso, o modelo adotado demonstrou ser uma boa ferramenta para avaliação potencial de recarga hídrica na sub-bacia do Córrego Matadouro.

Conforme já apresentando no Relatório de Identificação das Áreas de Recarga Hídrica e Identificação de Nascentes (Produto nº 03), observa-se que as áreas ocupadas por mata nativa, preservam o potencial de recarga da sub-bacia e, para sua conservação, faz-se necessário a interrupção do avanço das áreas antropizadas em direção aos locais de recarga, bem como o direcionamento de medidas de preservação das áreas com remanescentes florestais, com destaque para as regiões que apresentam maiores índices de declividades, consideradas mais frágeis.

Por fim, destaca-se que os resultados e análises realizadas no presente relatório, bem como aqueles apresentado nos Produtos anteriores (02 e 03) nortearão as ações que serão propostas no Plano de Ações (Produto nº 05). Essas ações terão como foco a recuperação dos fundos vale na sede urbana de Corinto e a proposição ações voltadas para a preservação das áreas de recarga hídrica, visando à racionalização do uso e a melhoria dos aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos.

Execução



Apoio Técnico



Realização



9. REFERÊNCIAS

ABREU, Luiz Henrique Gomes de; FRAZÃO, Leidivan Almeida; FERNANDES, Luiz Arnaldo; SANTOS, Leonardo David Tuffi; LOPES, Ariel Duarte Pereira; SANTANA, Pedro Henrique Lopes. **Atributos químicos do solo em áreas de monocultivo eucalipto e sistema silvipastoril implantadas no Norte de Minas Gerais**. XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Natal, 2015. Disponível em: <<https://www.sbcs.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/1731.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

AGEITEC, Agência Embrapa de Informação Tecnológica. **Latossolos Vermelhos**. 2018. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000fzyjaywi02wx5ok0q43a0r9rz3uhk.html>. Acesso em: 19 jun. 2018.

ANDA, Associação Nacional para Difusão de Adubos. **Interpretação de análise de solos: conceitos e aplicações**. 2004. Disponível em: <http://www.anda.org.br/multimedia/boletim_02.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2018.

ANDRADE, Rui da S.; STONE, Luís F. Estimativa da umidade na capacidade de campo em solos sob Cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 2, p. 111–116, 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/Localmaq/Downloads/Estimation_of_moisture_at_field_capacity_in_soils_.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2018.

AQUINO, Adriana Maria de. **Fauna do Solo e sua Inserção na Regulação Funcional do Agroecossistema**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, p. 47-75, 2005. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/biotacap3ID-dr6kaaCh87.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2018.

ALBUQUERQUE, F. de Sousa; RODRIGUES, L. Nery; MAGALHÃES, Y. Márley da Cruz; NERY, A. Rodrigues. Determinação da capacidade de campo do solo em condições de laboratório e campo. **XXV CONIRD – Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem**. São Cristóvão/SE, 2015. Disponível em: <<http://www.abid.org.br/cd-xxv-conird/PDF/043.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

BALBINOT, Rafaelo; SCHUMACHER, Mauro Valdir; WATZLAWICK, Luciano Farinha; SANQUETTA, Carlos Roberto. Inventário do carbono orgânico em um plantio de *Pinus taeda* aos 5 anos de idade no Rio Grande do Sul. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 5, n. 1, 2003. Disponível em: <<https://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/view/433>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

BASTOS, Cezar Augusto Burkert. **Estudo geotécnico sobre a erodibilidade de solos residuais não saturados**. 1999. Dissertação (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2978/000242000.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

Execução



Apoio Técnico



Realização



BAUM, Camila Angélica. **Estimativa da recarga de aquífero freático na área urbana de Frederico Westphalen**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) - Departamento de Ciências Agrônômicas e Ambientais, Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/frederico/images/2015_TCC_CamilaBaum_Recarga.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

BERNADO, Salassier. **Manual de Irrigação**. 6. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002.

BIONDI, Daniela. **Diagnóstico da arborização de ruas da cidade do Recife**. 1985. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/26006/D%20-%20BIONDI%2c%20DANIELA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 jun. 2018.

BONO, José Antonio Maior; MACEDO, Manuel Claudio Motta; TORMENA, Cássio Antonio; NANNI, Marcos Rafael; GOMES, Eder Pereira; MÜLLER, Marcelo Marques Lopes. Infiltração de água no solo em um Latossolo Vermelho da região Sudoeste dos cerrados com diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 6, p. 1845 – 1853, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v36n6/19.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2018.

BRANDÃO, Viviane dos Santos; CECÍLIO, Roberto Avelino; PRUSKI, Fernando Falco; SILVA, Demetrius David da. **Infiltração da água no solo**. 3. ed. Viçosa: Editora UFV - Universidade Federal de Viçosa, 2006.

BRITO, Ricardo A. L. **Disponibilidade e produtividade da água: um desafio para o século 21**. Janaúba: EMBRAPA Sete Lagoas/I Simpósio de Pesquisa em Ciências Agrárias no Semiárido Mineiro, 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55790/1/Disponibilidade-produtividade.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2018.

CAMARGO, M. F.; ROQUE, M. Garcia; MONTANARI, R.; SANTOS, C. Marques dos; VÁZQUES, E. Vidal. **Análise da fertilidade natural do solo da área ciliar da sub-bacia hidrográfica Mariana, para fins de conservação ambiental**. Cadernos do LaboratorioXeolóxico de Laxe, Coruña, v. 36, p. 61 – 78, 2011. Disponível em: <https://www.udc.es/files/iux/almacen/articulos/cd36_art04.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2018.

CAMPAGNOLO, Karla; SILVEIRA, Geraldo Lopes da; MIOLA, Alessandro Carvalho; SILVA, Regis Leandro Lopes da. **Área de preservação permanente de um rio e análise da legislação de proteção da vegetação nativa**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 831-842, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1980-50982017000300831&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 22 jun. 2018.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas Rio das Velhas. AGB Peixe Vivo. DHF Consultoria e Engenharia. **Produto 2 - Diagnóstico das UTES Rio**

Execução



Apoio Técnico



Realização



Bicudo e Picão - Município de Corinto, 2016. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/images/projetosaneamento/DHF-P2-AGB-02.02TU-REV01%20-%20UTE%20PICA0%20E%20BICUDO%20-%20Corinto.pdf>>. Acesso em 26 jul. 2018.

CFSEMG, Comissão de Fertilidade do Solo de Minas Gerais. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.** Viçosa, 359 p. 1999. Disponível em: <<http://www.dpv24.iciag.ufu.br/new/dpv24/Apostilas/5%20-%20Aproximacao%20Revisada.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

CIOTTA, Marlise Nara; BAYER Cimélio; FONTOURA Sandra Mara Vieira; ERNANI, Paulo Roberto; ALBUQUERQUE Jackson Adriano. **Matéria orgânica e aumento da capacidade de troca de cátions em solo com argila de atividade baixa sob plantio direto.** Ciência Rural. vol. 33, n.6, pp.1161-1164, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v33n6/a26v33n6.pdf>>. Acessado em: 06 jul. 2018.

CNM, Confederação Nacional de Municípios. **Nota Técnica Nº 023/2013 - Princípios e diretrizes para a revisão da Política Nacional de Desenvolvimento Regional.** 2013. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca_antiga/NT_023_2013_Revis%C3%A3o%20da%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Desenvolvimento%20Regional.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

COGO, N. P.; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 4, p. 743 – 753, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832003000400019>>. Acesso em 19 jun. 2018.

CORINGA, Elaine de Arruda Oliveira; COUTO, Eduardo Guimarães; PEREZ, XoséLuis Otero; TORRADO, Pablo Vidal. Atributos de solos hidromórficos no Pantanal Norte Matogrossense. **Acta Amazônica**, v. 42, n. 1, p. 19 – 28, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672012000100003>>. Acesso em: 27 jun. 2018.

COSTA, Ana Cristina. **Geoestatística:** Introdução à interpretação espacial. Campolide: NOVA Information Management School, 2015. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/FranciscoJavierCervi5/geoestatstica-e-interpolao-espacial-francisco-javier-cervigon-ruckauer>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

COUTO, Bruno de Oliveira Costa. **Análise de erodibilidade em taludes com horizontes resistentes e suscetíveis aos processos erosivos.** 2015. 124f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015. Disponível em: <<http://www.nugeo.com.br/teses-e-dissertacoes/120/analise-de-erodibilidade-em-taludes-com-horizontes-resistentes-e-suscetiveis-aos-processos-erosivos>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

CUIABANO, Marcel do Nascimento; NEVES, Sandra Mara Alves; NUNES, Maria Cândida Moitinho; SERAFIM, Milson Evaldo; NEVES, Ronaldo José. Vulnerabilidade ambiental à erosão hídrica na sub-bacia do Córrego do Guanabara/ reserva do Cabaçal-MT, Brasil. **Revista Geociências**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 138-153, 2017.

Disponível em: < http://www.revistageociencias.com.br/geociencias-arquivos/36/volume36_1_files/36-1-artigo-09.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2018.

DEMARCHI, Julio Cesar; ZIMBACK, Célia Regina Lopes. Mapeamento, erodibilidade e tolerância de perda de solo na Sub-bacia do Ribeirão das Perobas. **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 29, n. 2, p. 102 – 114, 2014. Disponível em: <<http://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/841>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

DERNADIN, José Elior. **Erodibilidade do solo estimada através de parâmetros físicos e químicos**. 1990. Tese (Doutorado em Agronomia, Área de Concentração: Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em: <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=842042&biblioteca=CNPAB&busca=autoria:%22%22&qFacets=autoria:%22%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1033>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

EILERS, Victor Hugo Mendes. **Estimativa de recarga de águas subterrâneas utilizando o método do balanço hídrico**. Cuiabá: XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2004. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/viewFile/23458/15544>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Calagem e adubação para pastagens na região do cerrado**. Platina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 16 p. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=Calagem+e+aduba%C3%A7%C3%A3o+para+pastagens+na+regi%C3%A3o+do+cerrado&rlz=1C1GCEA_enBR802BR802&oq=Calagem+e+aduba%C3%A7%C3%A3o+para+pastagens+na+regi%C3%A3o+do+cerrado&aqs=chrome..69i57.447j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>. Acesso em: 11 jul. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. 1. ed. – Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010. 26 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/882598>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Determinação da curva de retenção de água no solo em laboratório**. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2007. 2 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/56415/1/curvaretencao.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Dinâmica da matéria orgânica na região dos cerrados**. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1991. 22 p. Disponível em: <http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/1991/doc/doc_36.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Forrageiras**. EMBRAPA Cerrados, 2018. Disponível em:

<<http://amaranto.cpac.embrapa.br/agrobsb/forageiras/Default>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de Métodos de Análise dos Solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPq, 1997. 212 p. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de Procedimentos de Coleta de Amostras em Áreas Agrícolas para Análise da Qualidade Ambiental: Solo, Água e Sedimentos**. 1. ed. – Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 169 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129660/1/2006OL-008.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Recuperação de pastagens degradadas para sistemas intensivos de produção de bovinos**. 1. ed. – São Carlos: EMBRAPA Pecuária Sudeste, 2005. 23 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/15659/1/Circular38.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. 2. ed. – Brasília: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. 13 p. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/downloads/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. – Brasília: EMBRAPA, 2013. 353 p. Disponível em: <http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00053080.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. 2. ed. – Brasília: EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/downloads/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Práticas de Conservação de Solo e Água**. Circular Técnica, Campina Grande, PB. 2012. 24p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/928493/1/CIRTEC133tamanhografica2.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Árvore do conhecimento - solos tropicais**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_21_2212200611544.html>. Acesso em: 25 jul. 2018.

FERMINO, Lilian de Souza; SILVA, Hermam Vargas. Avaliação da velocidade de infiltração de Água no solo. Maringá: **IX EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica UniCesumar**, n. 9, p. 04 – 08, 2015. Disponível em: <

Execução



Apoio Técnico



Realização



http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2015/anais/lilian_de_souza_fermino_1.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2018.

FIORI, Joyce Pinheiro de Oliveira. **Avaliação de métodos de campo para a determinação de condutividade hidráulica em meios saturados e não saturados**. 2010. Dissertação (Mestrado em Hidrologia e Meio Ambiente) – Instituto de Geociência, Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/6559/1/2010_JoycePinheirodeOliveiraFiori.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2018.

FIORIN, Tatiana Taschetto. Estimativa da infiltração de água no solo a partir de pedofunções. Tese de Doutorado - **Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo, Área de concentração em Processos Físicos e Morfogênicos do Solo**, Universidade Federal de Santa Maria/RS, 2008. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/ppgcs/images/Teses/TATIANA-FIORIN-TESE.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

FREITAS, Marcos Alexandre. Determinação do potencial hidrogeológico de rochas cristalinas através de técnicas de geoprocessamento. **1 st Joint World Congress on Groundwater**. 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/Localmaq/Downloads/DETERMINACAO_DO_POTENCIAL_HIDROGEOLOGICO_DE_ROCHAS.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2018.

GASPERINI, Marcon; PAULA, Adalberto Luis de; PAULA, Fabiana Matielo de; COREZOLLA, Anderson; DETONI, Maicon Junior. **Velocidade de infiltração de água no solo em diferentes sistemas de uso e manejo**. Natal: XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2015. Disponível em: <<https://www.sbcs.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/588.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

GONÇALVES, Tatiana Diniz. CAMPOS, José Eloi Guimarães; BATISTA, Getulio Teixeira; DINIZ, Hélio Nóbile; TARGA, Marcelo dos Santos. Metodologia para elaboração de mapas hidrogeológicos: estudo de caso da bacia hidrográfica do rio da Palma, DF, Brasil. **Revista Ambiente e Água**, Taubaté, v. 2, n. 2, p. 47-68, 2007. Disponível em: <[file:///C:/Users/Localmaq/Downloads/56-959-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Localmaq/Downloads/56-959-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 09 jul. 2018.

GUIMARÃES, Rafael Zoboli; LINGNAU, Christel; RIZZI, Nivaldo Eduardo; SCHEICHI, Richardson Guenther; BIANCHI, Rita de Cassia. Espacialização da perda de solo por erosão laminar na Microbacia do Rio Campinas, Joinville SC. **Raega – O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v. 23, 2011. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/24920>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

GUTH, Paulo Luis. Perdas de solo e água por erosão hídrica em sistemas de culturas oleaginosas. **Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Área de Concentração em Biodinâmica e Manejo do Solo**, Universidade Federal, Santa Maria/RS, 2010. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/ppgcs/images/Dissertacoes/PAULO-LUIS-GUTH.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

Execução



Apoio Técnico



Realização



HARIDASAN, Mundayatan. **Nutritional adaptation of native plants of the cerrado biome in acid soils.** Brazilian Journal of Plant Physiology, v. 20, n. 3, p. 183 – 195, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1677-0420200800030003&script=sci_abstract>. Acesso em: 22 jun. 2018.

HARRIS, D. M.; et al. **The Arabidopsis homolog of yeast TAP42 and mammalian alpha4 bind to the catalytic subunit of protein phosphatase 2A and is induced by chilling.** Plant Physiol, 1999.

HUDSON, N. **Soil conservation.** Ithaca, Cornell University Press, 1977. 320p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Pedologia.** 3. ed. – Rio de Janeiro: Coordenação de Recursos Naturais, n. 4, 430 p. 2015. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95017.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

IPEF, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. **Recomendações de adubação para Eucalyptus Pinus e espécies nativas.** Piracicaba: IPEF, 2005. Disponível em: <<http://www.ipef.br/silvicultura/adubacao.asp>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

IPNI, International Plant Nutrition Institute. **Manual Internacional de Fertilidade do Solo.** Tradução e adaptação de Alfredo Scheid Lopes. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 177 p. 1998. Disponível em: <[http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/40A703B979D0330383257FA80066C007/\\$FILE/Manual%20Internacional%20de%20Fertilidade%20do%20Solo.pdf](http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/40A703B979D0330383257FA80066C007/$FILE/Manual%20Internacional%20de%20Fertilidade%20do%20Solo.pdf)>. Acesso em: 25 jun. 2018.

JUNIOR, Marsis Cabral; MOTTA, José Francisco Marciano; ALMEIDA, Amilton dos Santos; TANNO, Luiz Carlos. **Argilas para Cerâmica Vermelha.** Centro de Tecnologia Mineral – CETEM, 2005. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1085/1/28.ARG.%20CER.VERM%20.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2018.

JUNIOR, Marsis Cabral; TANNO, Luiz Carlos; SINTONI, Ayrton; MOTTA, José Francisco Marciano; COELHO, José Mário. **A Indústria de Cerâmica Vermelha e o Suprimento Mineral no Brasil: Desafios para o Aprimoramento da Competitividade.** Cerâmica Industrial, 2012. Disponível em: <<http://www.ceramicaindustrial.org.br/pdf/v17n1/v17n1a05.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

JUNIOR, Nilton Santos Paes; BERNARDES, George de Paula. **Avaliação do processo de infiltração da água em um solo residual com diferentes declividades em lisímetros de laboratório.** Águas Subterrâneas, v. 27, p. 16 – 31, 2013. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/viewFile/27371/17709>>. Acesso em: 09 jul. 2018.

JÚNIOR, Raimundo Fernandes de Oliveira; FILHO, Luis César de Aquino Lemos; FERREIRA, Larissa Luana Nicodemos; SIMÕES, Welson Lima; JUNIOR, Antonio Osmar de Medeiros; CAMINHA, Mateus Pessoa. **Disponibilidade hídrica no solo em detrimento do uso e ocupação numa micro bacia hidrográfica do**

Execução



Apoio Técnico



Realização



semiárido. Mossoró: II Simpósio de Manejo de Solo e Água, 2017. Disponível em: <<https://even3storage.blob.core.windows.net/anais/74359.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2018.

JUNQUEIRA, José Alves Júnior; GOMES, Natalino Martins; MELLO, Carlos Rogério de; SILVA, Antônio Marciano da. Precipitação provável para a região de Madre de Deus, Alto Rio Grande: modelos de probabilidades e valores característicos. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 842-850, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v31n3/a34v31n3.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

KONIJNENDIJK, Cecil van den Bosch, NILSSON, Kjell; RODBELL, Phillip. **UrbanForestry: Benefits Provided by Urban Forestry.** Berkshire Publishing, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Cecil_Konijnendijk_Van_Den_Bosch/publication/280574559_Urban_Forestry/links/55bb4e7b08ae092e965e4450/Urban-Forestry.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2018.

LACERDA, Claudivan Feitosa. Relações solo-água-planta em ambientes naturais e agrícolas do nordeste brasileiro. Apostila do Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife/PE, 2007. Disponível em: <https://www.agro.ufg.br/up/68/o/APOSTILA__RELA__ES_SOLOS__GUA_PLANTA.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2018.

LEITE, Marcos Esdras; ALMEIDA, Jefferson William Lopes; SILVA, Renato Ferreira. Análise espaço-temporal do eucalipto no Norte de Minas Gerais nos anos de 1986, 1996 e 2010. **Geo Textos**, v. 8, n. 2, 2012. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/5931>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

LEITE, Paulo Batista; V., Víctor Hugo Alvarez; BARROS, Nairam Félix de; NEVES, Júlio César Lima; M., André Gaurconi; JÚNIOR, Antônio Zanão. Níveis críticos de fósforo, para eucalipto, em casa de vegetação, em função da sua localização no solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 5, p. 1311 – 1322, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832009000500024>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

LIMA, Gabriela Camargos; SILVA, Marx Leandro Naves; CURI, Nilton; SILVA, Mayesse Aparecida; OLIVEIRA, Anna Hoffmann; AVANZI, Junior Cesar; FREITAS, Diego Antonio França. **Estimativa do potencial de recarga na Sub-bacia das Posses, Extrema (MG), em função dos atributos fisiográficos, pedológicos e topográficos.** São Paulo: Universidade Estadual Paulista/Geociências, v. 32, n.1, p. 51-62, 2013. Disponível em: <<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/GEOSP/article/view/7264/6708>>. Acesso em: 09 jul. 2018.

LOPES, A. S.; COX, F. R. A Survey of the Fertility Status of Surface Soils Under “Cerrado” Vegetation in Brazil. **Soil Science Society**, v. 41, n. 4. P. 742 – 747, 1977. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/sssaj/abstracts/41/4/SS0410040742>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

Execução



Apoio Técnico



Realização



MARQUES, J.J.G.S.M.; CURI, n.; FERREIRA, M.M.; LIMA, J.M.; SILVA, M.L.N.; SÁ, M.A. CAROLINO de. Adequação de métodos indiretos para estimativa da erodibilidade de solos com horizonte B textural no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 21, p. 447 – 456, 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v21n3/14.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

MELLEK, José Elias; RIZZI, Nivaldo Eduardo; RIBEIRO, Jean Carlos; CORDEIRO, Camila Rocha Rodrigues; ANDRADE, Elvis Roberto. Velocidade de infiltração da água em cambissolos de textura argilosa sob floresta ombrófila mista. **Enciclopédia Biosfera**. v.10, n.19; p 1924, 2014. Disponível em: <<http://conhecer.org.br/enciclop/2014b/AGRARIAS/velocidade%20de%20infiltracao.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

MENDES, Alessandra Monteiro Salviano. **Introdução a fertilidade do solo**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/35800/1/OPB1291.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

MOREIRA, Adônis; COSTA, Danielle Gonçalves. **Dinâmica da matéria orgânica na recuperação de clareiras da floresta amazônica**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 39, n. 10, p. 1013 – 1019, 2004. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/AI-SEDE/29037/1/39n10a09.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

MOREIRA, Luciene Teixeira. **Produção e plantio de mudas nativas do cerrado como educação ambiental e recomposição florística de áreas do IFMT - Cuiabá Bela Vista**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental) – Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Disponível em: <http://tga.blv.ifmt.edu.br/media/filer_public/8b/1c/8b1c1c34-3b02-4ecd-9d44-721340c90857/luciene_teixeira_moreira.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2018.

MORETTI, Bruno da Silva; OLIVEIRA, Raquel Batista de; NETO, Antonio Eduardo Furtini. Mensagem e calagem para floresta é fundamental para altas produtividades. **Revista Campo e Negócios Floresta**, 2014. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/assinaturas/>>. Acesso em 18 jun. 2018.

NASCIMENTO, Cristo Nazaré Barbosa do; HOMMA, Alfredo Kingo Oyama. **Amazônia: Meio Ambiente e Tecnologia Agrícola**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 282 p. 1984.

NASCIMENTO, Joyce Cristina da Silva. **Atributos físicos e químicos de solos de área industrial em Araucária – PR**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Área de Concentração Solo e Ambiente, do Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <http://www.pgcisolo.agrarias.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2013/04/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Joyce-Nascimento_2014.pdf>. Acesso em 26 jun. 2018.

NASCIMENTO, Paulo César do. **Situação hídrica no Brasil – dimensões clima e solo/Solos e disponibilidade – qualidade da água**. Porto Alegre: Faculdade de

Execução



Apoio Técnico



Realização



Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/especiais/55a-legislatura/crise-hidrica-no-brasil/documentos/audiencias-publicas/PauloCesar_CECAMDEPapres.finais.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2018.

NASCIMENTO, Paulo César do; LANI, João Luis; MENDONÇA, Eduardo de Sá; ZOFFOLI, Hugo José de Oliveira; PEIXOTO, Henrique Theodoro Martins. Teores e características da matéria orgânica de solos hidromórficos do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v34n2/v34n2a07.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

NERI, Andreza Viana; NETO, João Augusto Alves Meira; SILVA, Alexandre Francisco da; MARTINS, Sebastião Venâncio; BATISTA, Márcio Luiz. Análise da estrutura de uma comunidade lenhosa em área de Cerrado *sensu stricto* no município de Senador Modestino Gonçalves, Norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 123 – 134, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622007000100014>. Acesso em: 22 jun. 2018.

NETO, José de Oliveira Melo; CHAGAS, Rogério Moreira; JÚNIOR, Arisvaldo Vieira Mélo. Delimitação de áreas potenciais de recarga subterrânea na bacia hidrográfica do Rio Siriri, Sergipe. **Scientia Plena**, São Cristóvão, vol. 9, n. 7. 2013. Disponível em: <<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/1089/793>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

NETO, Wilson Mendonça de Souza. **Avaliação da distribuição espacial de zona de armazenamento de água em nascente perene de micro bacia instável Barra de Guaratiba, RJ**. 2010. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Soropédica. Disponível em: <http://r1.ufrrj.br/lmbh/pdf/mono_disset_tese/mono_disset_tese52.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2018.

OLIVEIRA, Anna Hoffmann; NETO, Gustavo Klinke; PEREIRA, Sueli Yoshinaga. Análise do relevo para o mapeamento de áreas favoráveis ao processo de infiltração. **Revista Águas Subterrâneas**, São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28736/18641>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

PEDRON, Fabrício de Araújo; DALMOLIN, Ricardo Simão Diniz; AZEVEDO, Antônio Carlos de; KAMINSKI, João. Solos urbanos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 5, p. 1647-1653, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000500053>>. Acesso em: 27 jun. 2018.

PEREIRA, S.; KONDÖRFER, G. H.; TRIVELIN, P. C. O.; CABEZAS, W. A. R. Lara. Balanço da adubação nitrogenada sólida e fluida de cobertura na cultura de milho, em sistema plantio direto no Triângulo Mineiro (MG). **Revista Brasileira Ciências do Solo**, v. 24, p. 363 – 376, 2000. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/1802/180218304015/>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

PIAZZA, Gustavo Antonio; GOTARDO, Rafael; PINHEIRO, Adilson; KAUFMANN, Vander. **Determinação da velocidade básica de infiltração em um nitossolo vermelho de textura argilosa através do método de anéis concêntricos e do simulador de chuva.** Bento Gonçalves: XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/276207059_Determinacao_da_velocidade_basica_de_infiltracao_em_um_nitossolo_vermelho_de_textura_argilosa_atraves_d_o_metodo_de_aneis_concentricos_e_do_simulador_de_chuva>. Acesso em: 09 jul. 2018.

PIVELLO, Vânia Regina; COUTINHO, Leopoldo Magno. A qualitativa successional model to assist in the management of Brazilian cerrados. *Forest Ecology and Management*, v. 87, p. 127 – 138, 1996. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112796038297?via%3Dihub>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

PIVETTA, Kathia Fernandes Lopes; FILHO, Demóstenes Ferreira da Silva. **Arborização Urbana.** Boletim Acadêmico Série Arborização Urbana. Jaboticabal: UNESP, FCAV, FUNEP, 2002.

PORTO, Eslaine Patrícia de Jesus; SILVA, Fernando Luiz; PIERANGELI, Maria Aparecida Pereira; SERAFIM, Milson Evaldo; SOUSA, Juberto Babilônia de; SANTOS, Fernando André Silva. **Atributos químicos de perfis de solo de campos de murundus na Amazônia Meridional.** XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Natal, 2015. Disponível em: <<http://eventosolos.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/1612.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

ROCHA C. H. Barra; VASCONCELOS, D; SOUZA, L. V.; SILVEIRA, F. J.; MACHADO, M. M. M.; ALMEIDA, L. L. Comparação de modelos digitais de elevação obtidos a partir de diferentes bases de dados - Curvas de nível e pontos cotados IBGE, lidar, SRTM e ALOS. **Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Cartografia e XXVI Expositiva.** Rio de Janeiro/RJ, 2017. Disponível em: <http://www.cartografia.org.br/cbc/2017/trabalhos/6/fullpaper/CT06-69_1506648781.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2018.

ROLNIK, Raquel; KLINK, Jeroen. **Crescimento econômico e desenvolvimento urbano:** Por que nossas cidades continuam tão precárias?. *Novos Estudos*, v. 89, p. 89 – 109, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/nec/n89/06.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

SALDANHA, Carolina Belei; EMRICH, Eduardo Bucsán; NEGRÃO, Elaine Nathalie Melo; CASTIONI, Guilherme Adalberto Ferreira. **Ciência do solo: fertilidade do solo e nutrição mineral de plantas.** Editora e Distribuidora Educacional S.A. 200 p., 2016.

SALOMÃO, Rafael Paiva; JÚNIOR, Sílvio Brienza; ROSA, Néelson Araújo. Dinâmica de reflorestamento em áreas de restauração após mineração em unidade de conservação na Amazônia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 38, n. 1, p. 1-24, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622014000100001&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 28 jun. 2018.

Execução



Apoio Técnico



Realização



SAMPAIO, Lucas Freyer. **Contexto deposicional e diagênese de rochas neoproterozóicas (formação serra santa helena) a partir da composição e índice de kübler:** influência da moagem das amostras. 2016. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/22502>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

SÁNCHEZ, L. E. **Minerais Industriais 2 – Brita.** Apresentação. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2018. Disponível em: <[file:///C:/Users/Localmaq/Downloads/PMI%203103_Aula%207_Materiais%20de%20construcao%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Localmaq/Downloads/PMI%203103_Aula%207_Materiais%20de%20construcao%20(4).pdf)>. Acesso em 22 jun. 2018.

SANTOS, Danniella Carvalho; FONSECA, Samuel Ferreira da; BELÉM, Ronaldo Alves. Características físico-químicas do solo e aspectos fitofisionômicos de uma mata ciliar e cerrado típico em Pirapora-MG. *Élisée, Revista de Geografia da UEG*, Anápolis, v.4, n.1, p.91-113, 2015. Disponível em: <<http://www.revista.ueg.br/index.php/elisee/article/view/3448>>. Acesso em 20 jun. 2018.

SANTOS, Ronaldo; KOIDE, Sergio. Avaliação da Recarga de Águas Subterrâneas em Ambiente de Cerrado com Base em Modelagem Numérica do Fluxo em Meio Poroso Saturado. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 451–465, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbrh/v21n2/2318-0331-rbrh-21-2-451.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2018.

SANTOS, Dionei Lima; VELLOSO, Sidney Geraldo Silveira; FILHO, José Geraldo de Araújo Ferreira. Determinação da taxa de infiltração de água no solo e lâmina infiltrada em latossolo vermelho-amarelo. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v. 11, n. 22, p. 957, 2015. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015c/agrarias/determinacao%20da%20taxa.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2018.

SCHECHI, Richardson Guenther; BIANCHI, Rita de Cássia; GUIMARÃES, Rafael Zoboli; RIZZI, Nivaldo Eduardo. Avaliação da capacidade potencial de armazenamento de água na Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno, São José dos Pinhais-PR. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 43, n. 2, p. 205 – 2014, 2013. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/26530/20709>>. Acesso em: 11 jul. 2018.

SILVA, CyntiaMeiry da; ROSADO, Thiago Lopes; REIS, Edvaldo Fialho dos. **Análise laboratorial da capacidade de campo e ponto de murcha.** X Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2006. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2006/inic/inic/01/INIC0000229%20ok.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2018.

SILVA, Mozaniel Batista; KLIEMANN, Huberto José; SILVEIRA, Pedro Marques; LANNA, Anna Cristina. **Atributos biológicos do solo sob influência da cobertura vegetal e do sistema de manejo.** Brasília: Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 42, n. 12, p. 1755 – 1761, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v42n12/a13v4212.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

Execução



Apoio Técnico



Realização



SILVA, Renata Botelho Machado da; FRANCELINO, Márcio Rocha; MOURA, Pedro Adnet; MOURA, Tom Adnet; PEREIRA, Marcos Gervasio; OLIVEIRA, Camila Paula de. Relação solo/vegetação em ambiente de Cerrado sobre influência do Grupo Urucuia. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 363-373, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cflo/v25n2/0103-9954-cflo-25-02-00363.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

SILVA, Jucielton Hítalo; Cararo, Denis Cesar. Ponto de murcha permanente do feijoeiro comum em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico em Rondônia. **II Reunião de Ciência do Solo da Amazônia Ocidental**. Porto Velho/RO, 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/124038/1/denis-75-79.pdf>>. Acesso em: 26 Jul.. 2018.

SLONEKER, L. L.; MOLDENHAUER, W. C. **Measuring the amount of crop residue remaining after tillage**. *J. Soil Water Cons.* 1977.

SOUZA, Fábio Régis de; JUNIOR, Edgard Jardim Rosa; FIETZ, Carlos Ricardo; BERGAMIN, Anderson Cristian; ROSA, Yara Brito Chaim Jardim; ZEVIANI, Walmes Marques. Efeito do gesso nas propriedades químicas do solo sob dois sistemas de manejo. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 1717-1732, 2012. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/949961>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

SZYMCZAK, Denise Andréia; BRUN, Flávia Gizele Konig; BRUN, Eleandro José; ROSA, Suzana Ferreira da; LONDEROS, Eduardo Kneipp. Qualidade química do solo com diferentes níveis de degradação em área de preservação permanente. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, n. 10, p. 2158 – 2169, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/6377/pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

USP, Universidade de São Paulo. **Água no solo: características e comportamento**. 2015. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/270126/mod_resource/content/1/Apostila%20Cap.%202%20-%20%C3%81gua%20no%20Solo%20Caracter%C3%ADsticas%20e%20Comportamento.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2018.

VASCONCELOS, Vitor Vieira; MARTINS JUNIOR, Paulo Pereira; HADAD, Renato Moreira. Metodologia para diagnóstico rápido de áreas de recarga de aquíferos. **Geologia USP, Série científica**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 69 – 96, 2013. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/guspssc/article/view/61736>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. **Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning**. Washington, USDA, 1978. 58p. (Agriculture Handbook, 537). Disponível em: <<https://naldc.nal.usda.gov/download/CAT79706928/PDF>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

Execução



Apoio Técnico



Realização



APÊNDICES

Execução



Apoio Técnico



Realização



APÊNDICE A – RESULTADOS DOS PARÂMETROS DE ANÁLISE QUÍMICA/FERTILIDADE E FÍSICO-HÍDRICAS

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE:
PROPRIEDADE:
MUNICÍPIO / ESTADO:

LOCALMAQ - ENGENHARIA
DIVERSAS
CORINTO - MINAS GERAIS



Ident. das amostras

1 A-1
2 A-2
3 A-3
4 A-4

Protocolo: 23747
Data: 21/05/2018.

Atributos do solo	Amostras							
	1	Nível	2	Nível	3	Nível	4	Nível
pH em água	4,7	Bx	4,7	Bx	4,8	Bx	4,8	Bx
P Mehlich (mg dm-3)	0,39	MBx	0,47	MBx	0,47	MBx	0,39	MBx
P remanescente (mg L-1)	17,91		18,78		17,48		15,15	
K (mg dm-3)	71	B	56	M	167	MB	101	B
Ca (cmolc dm-3)	1,44	M	0,73	Bx	2,20	M	0,42	Bx
Mg (cmolc dm-3)	0,94	B	0,37	Bx	1,28	B	0,23	Bx
Al (cmolc dm-3)	1,10	A	1,10	A	1,40	A	2,86	MA
H + Al (cmolc dm-3)	4,88	M	4,78	M	6,03	A	6,03	A
SB (cmolc dm-3)	2,56	M	1,24	Bx	3,91	B	0,91	Bx
t (cmolc dm-3)	3,66	M	2,34	M	5,31	B	3,77	M
m (%)	30	M	47	M	26	Bx	76	MA
T (cmolc dm-3)	7,45	M	6,02	M	9,94	B	6,94	M
V (%)	34	Bx	21	Bx	39	Bx	13	MBx
Mat. Org. (dag kg-1)	4,23	B	3,23	M	5,18	B	3,39	M
Carbono Org. (dag kg-1)	2,46	B	1,87	M	3,00	B	1,96	M
Areia grossa (dag kg-1)	1,80		1,00		2,50		1,10	
Areia fina (dag kg-1)	18,20		15,00		17,50		18,90	
Silte (dag kg-1)	30,00		24,00		22,00		22,00	
Argila (dag kg-1)	50,00	Arg	60,00	Marg	58,00	Arg	58,00	Arg

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto;
Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 24 de maio de 2018

Prof^o Rodinei Facco Pegoraro
Eng^o Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE:
PROPRIEDADE:
MUNICÍPIO / ESTADO:

LOCALMAQ - ENGENHARIA
DIVERSAS
CORINTO - MINAS GERAIS



Ident. das amostras

5 A-5
6 A-6
7 A-7
8 A-8

Protocolo: 23747

Data: 21/05/2018.

Atributos do solo	Amostras							
	5	Nível	6	Nível	7	Nível	8	Nível
pH em água	4,5	MBx	4,1	MBx	4,8	Bx	4,1	MBx
P Mehlich (mg dm-3)	4,69	MBx	7,99	MBx	0,31	MBx	0,39	MBx
P remanescente (mg L-1)	21,20		20,19		18,78		13,11	
K (mg dm-3)	66	M	56	M	76	B	51	M
Ca (cmolc dm-3)	1,20	Bx	0,37	MBx	0,86	Bx	0,26	MBx
Mg (cmolc dm-3)	0,57	M	0,13	MBx	0,24	Bx	0,09	MBx
Al (cmolc dm-3)	2,00	A	3,40	MA	2,60	MA	2,60	MA
H + Al (cmolc dm-3)	7,05	A	7,53	A	7,05	A	6,24	A
SB (cmolc dm-3)	1,94	M	0,64	Bx	1,29	Bx	0,48	MBx
t (cmolc dm-3)	3,94	M	4,04	M	3,89	M	3,08	M
m (%)	51	A	84	MA	67	A	84	MA
T (cmolc dm-3)	8,98	B	8,17	M	8,34	M	6,72	M
V (%)	22	Bx	8	MBx	16	MBx	7	MBx
Mat. Org. (dag kg-1)	3,88	M	3,55	M	4,23	B	3,23	M
Carbono Org. (dag kg-1)	2,25	M	2,06	M	2,46	B	1,87	M
Areia grossa (dag kg-1)	2,00		1,50		2,10		1,50	
Areia fina (dag kg-1)	28,00		26,50		35,90		24,50	
Silte (dag kg-1)	28,00		22,00		16,00		24,00	
Argila (dag kg-1)	42,00	Arg	50,00	Arg	46,00	Arg	50,00	Arg

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto; Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 24 de maio de 2018

Prof.º Rodinei Facco Pegoraro
Eng.º Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE:
PROPRIEDADE:
MUNICÍPIO / ESTADO:

LOCALMAQ - ENGENHARIA
DIVERSAS
CORINTO - MINAS GERAIS



Ident. das amostras

9	A-9
10	A-10
11	A-11
12	A-12

Protocolo: 23747
Data: 21/05/2018.

Atributos do solo	Amostras							
	9	Nível	10	Nível	11	Nível	12	Nível
pH em água	3,7	MBx	3,7	MBx	5,0	Bx	4,9	Bx
P Mehlich (mg dm-3)	0,31	MBx	0,31	MBx	0,47	MBx	0,47	MBx
P remanescente (mg L-1)	24,03		22,28		23,43		15,89	
K (mg dm-3)	41	M	30	Bx	157	MB	86	B
Ca (cmolc dm-3)	0,72	Bx	0,27	MBx	1,60	M	0,45	Bx
Mg (cmolc dm-3)	0,28	Bx	0,08	MBx	1,46	B	0,25	Bx
Al (cmolc dm-3)	3,20	MA	3,10	MA	0,80	M	2,20	MA
H + Al (cmolc dm-3)	6,89	A	8,32	A	4,09	M	5,64	A
SB (cmolc dm-3)	1,10	Bx	0,43	MBx	3,46	M	0,92	Bx
t (cmolc dm-3)	4,30	M	3,53	M	4,26	M	3,12	M
m (%)	74	A	88	MA	19	Bx	70	A
T (cmolc dm-3)	7,99	M	8,75	B	7,55	M	6,56	M
V (%)	14	MBx	5	MBx	46	M	14	MBx
Mat. Org. (dag kg-1)	2,78	M	3,08	M	4,23	B	3,23	M
Carbono Org. (dag kg-1)	1,61	M	1,78	M	2,46	B	1,87	M
Areia grossa (dag kg-1)	5,90		3,20		4,90		4,70	
Areia fina (dag kg-1)	16,10		18,80		19,10		17,30	
Silte (dag kg-1)	40,00		40,00		20,00		22,00	
Argila (dag kg-1)	38,00	Arg	38,00	Arg	56,00	Arg	56,00	Arg

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto;
Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 24 de maio de 2018

Prof. Rodinei Facco Pegoraro
Eng.º Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE:
PROPRIEDADE:
MUNICÍPIO / ESTADO:

LOCALMAQ - ENGENHARIA
DIVERSAS
CORINTO - MINAS GERAIS



Ident. das amostras

13 A-13
14 A-14
15 A-15
16 A-16

Protocolo: 23747

Data: 21/05/2018.

Atributos do solo	Amostras							
	13	Nível	14	Nível	15	Nível	16	Nível
pH em água	5,0	Bx	5,0	Bx	5,1	Bx	4,5	MBx
P Mehlich (mg dm-3)	0,97	MBx	0,55	MBx	0,63	MBx	1,06	MBx
P remanescente (mg L-1)	29,03		27,45		19,24		13,76	
K (mg dm-3)	61	M	46	M	147	MB	46	M
Ca (cmolc dm-3)	1,50	M	0,66	Bx	1,70	M	0,44	Bx
Mg (cmolc dm-3)	0,79	M	0,22	Bx	0,98	B	0,14	MBx
Al (cmolc dm-3)	1,30	A	1,70	A	1,20	A	2,44	MA
H + Al (cmolc dm-3)	3,42	M	4,27	M	4,88	M	6,74	A
SB (cmolc dm-3)	2,45	M	1,00	Bx	3,06	M	0,70	Bx
t (cmolc dm-3)	3,75	M	2,70	M	4,26	M	3,14	M
m (%)	35	M	63	A	28	Bx	78	MA
T (cmolc dm-3)	5,87	M	5,27	M	7,94	M	7,44	M
V (%)	42	M	19	MBx	39	Bx	9	MBx
Mat. Org. (dag kg-1)	3,08	M	2,50	M	4,98	B	3,08	M
Carbono Org. (dag kg-1)	1,78	M	1,45	M	2,89	B	1,78	M
Areia grossa (dag kg-1)	55,20		38,90		16,90		9,80	
Areia fina (dag kg-1)	2,80		15,10		15,10		10,20	
Silte (dag kg-1)	24,00		26,00		20,00		26,00	
Argila (dag kg-1)	18,00	Tme	20,00	Tme	48,00	Arg	54,00	Arg

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto;
Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 24 de maio de 2018

Prof. Rafinel Facco Pegoraro
Eng.º Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE: LOCALMAQ - ENGENHARIA
PROPRIEDADE: DIVERSAS
MUNICÍPIO / ESTADO: CORINTO - MINAS GERAIS



Ident. das amostras

17 A-17
18 A-18
19 A-19
20 A-20

Protocolo: 23747
Data: 21/05/2018.

Atributos do solo	Amostras							
	17	Nível	18	Nível	19	Nível	20	Nível
pH em água	4,8	Bx	4,0	MBx	5,5	B	5,0	Bx
P Mehlich (mg dm-3)	0,89	MBx	0,31	MBx	0,89	MBx	0,63	MBx
P remanescente (mg L-1)	20,69		16,67		22,28		16,67	
K (mg dm-3)	51	M	41	M	71	B	35	Bx
Ca (cmolc dm-3)	0,88	Bx	0,44	Bx	2,00	M	0,88	Bx
Mg (cmolc dm-3)	0,18	Bx	0,12	MBx	1,87	MB	0,22	Bx
Al (cmolc dm-3)	1,90	A	2,44	MA	0,20	MBx	1,86	A
H + Al (cmolc dm-3)	5,28	A	5,28	A	3,70	M	5,96	A
SB (cmolc dm-3)	1,19	Bx	0,66	Bx	4,05	B	1,19	Bx
t (cmolc dm-3)	3,09	M	3,10	M	4,25	M	3,05	M
m (%)	61	A	79	MA	5	MBx	61	A
T (cmolc dm-3)	6,47	M	5,94	M	7,75	M	7,16	M
V (%)	18	MBx	11	MBx	52	M	17	MBx
Mat. Org. (dag kg-1)	4,06	B	3,71	M	4,79	B	4,23	B
Carbono Org. (dag kg-1)	2,35	B	2,15	M	2,78	B	2,46	B
Areia grossa (dag kg-1)	1,70		1,90		3,90		3,00	
Areia fina (dag kg-1)	20,30		18,10		36,10		23,00	
Silte (dag kg-1)	22,00		32,00		30,00		32,00	
Argila (dag kg-1)	56,00	Arg	48,00	Arg	30,00	Tme	42,00	Arg

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto;
Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 24 de maio de 2018

Prof. Rodinei Facco Pegoraro
Eng.º Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE:
PROPRIEDADE:
MUNICÍPIO / ESTADO:

LOCALMAQ - ENGENHARIA
DIVERSAS
CORINTO - MINAS GERAIS



Ident. das amostras

21 A-21
22 A-22
23 A-23
24 A-24

Protocolo: 23747
Data: 21/05/2018.

Atributos do solo	Amostras							
	21	Nível	22	Nível	23	Nível	24	Nível
pH em água	5,3	Bx	5,2	Bx	5,9	B	5,2	Bx
P Mehlich (mg dm-3)	0,72	MBx	0,80	MBx	0,80	MBx	0,63	MBx
P remanescente (mg L-1)	20,19		18,78		22,28		16,28	
K (mg dm-3)	152	MB	132	MB	41	M	20	Bx
Ca (cmolc dm-3)	1,60	M	1,50	M	4,10	MB	2,35	M
Mg (cmolc dm-3)	1,24	B	0,81	M	1,68	MB	0,83	M
Al (cmolc dm-3)	0,80	M	1,20	A	0,00	MBx	0,30	Bx
H + Al (cmolc dm-3)	4,62	M	4,27	M	3,24	M	3,62	M
SB (cmolc dm-3)	3,23	M	2,65	M	5,88	B	3,23	M
t (cmolc dm-3)	4,03	M	3,85	M	5,88	B	3,53	M
m (%)	20	Bx	31	M	0	MBx	8	MBx
T (cmolc dm-3)	7,85	M	6,92	M	9,12	B	6,85	M
V (%)	41	M	38	Bx	65	B	47	M
Mat. Org. (dag kg-1)	5,18	B	4,23	B	6,01	B	4,60	B
Carbono Org. (dag kg-1)	3,00	B	2,46	B	3,48	B	2,67	B
Areia grossa (dag kg-1)	3,80		3,90		6,20		6,20	
Areia fina (dag kg-1)	28,20		24,10		37,80		31,80	
Silte (dag kg-1)	22,00		30,00		28,00		34,00	
Argila (dag kg-1)	46,00	Arg	42,00	Arg	28,00	Tme	28,00	Tme

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto; Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 24 de maio de 2018

Prof. Rodinei Facco Pegoraro
Eng.º Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE: LOCALMAQ - ENGENHARIA
PROPRIEDADE: DIVERSAS
MUNICÍPIO / ESTADO: CORINTO - MINAS GERAIS



Ident. das amostras

25 A-25
26 A-26
27 A-27
28 A-28

Protocolo: 23747
Data: 21/05/2018.

Atributos do solo	Amostras							
	25	Nível	26	Nível	27	Nível	28	Nível
pH em água	6,0	B	5,8	B	4,9	Bx	4,5	MBx
P Mehlich (mg dm-3)	0,63	MBx	0,72	MBx	0,63	MBx	0,72	MBx
P remanescente (mg L-1)	21,20		22,28		23,43		20,69	
K (mg dm-3)	203	MB	162	MB	132	MB	51	M
Ca (cmolc dm-3)	3,20	B	1,90	M	1,70	M	0,68	Bx
Mg (cmolc dm-3)	2,20	MB	1,00	B	1,00	B	0,28	Bx
Al (cmolc dm-3)	0,00	MBx	0,20	MBx	1,10	A	1,80	A
H + Al (cmolc dm-3)	2,19	Bx	3,06	M	5,46	A	4,52	M
SB (cmolc dm-3)	5,92	B	3,32	M	3,04	M	1,09	Bx
t (cmolc dm-3)	5,92	B	3,52	M	4,14	M	2,89	M
m (%)	0	MBx	6	MBx	27	Bx	62	A
T (cmolc dm-3)	8,11	M	6,38	M	8,49	M	5,61	M
V (%)	73	B	52	M	36	Bx	19	MBx
Mat. Org. (dag kg-1)	4,79	B	3,88	M	4,98	B	3,39	M
Carbono Org. (dag kg-1)	2,78	B	2,25	M	2,89	B	1,96	M
Areia grossa (dag kg-1)	4,80		3,50		10,00		11,60	
Areia fina (dag kg-1)	15,20		24,50		22,00		22,40	
Silte (dag kg-1)	24,00		18,00		16,00		22,00	
Argila (dag kg-1)	56,00	Arg	54,00	Arg	52,00	Arg	44,00	Arg

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto; Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 24 de maio de 2018

Prof. Rodinei Facco Pegoraro
Eng. Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE:
PROPRIEDADE:
MUNICÍPIO / ESTADO:

LOCALMAQ - ENGENHARIA
DIVERSAS
CORINTO - MINAS GERAIS



Ident. das amostras

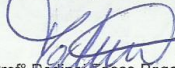
29	A-29
30	A-30

Protocolo: 23747
Data: 21/05/2018.

Atributos do solo	Amostras			
	29	Nível	30	Nível
pH em água	4,7	Bx	4,5	MBx
P Mehlich (mg dm-3)	0,80	MBx	0,80	MBx
P remanescente (mg L-1)	23,43		20,69	
K (mg dm-3)	106	B	25	Bx
Ca (cmolc dm-3)	1,50	M	0,35	MBx
Mg (cmolc dm-3)	0,65	M	0,15	MBx
Al (cmolc dm-3)	1,10	A	1,40	A
H + Al (cmolc dm-3)	5,05	A	4,37	M
SB (cmolc dm-3)	2,42	M	0,56	MBx
t (cmolc dm-3)	3,52	M	1,96	Bx
m (%)	31	M	71	A
T (cmolc dm-3)	7,47	M	4,93	M
V (%)	32	Bx	11	MBx
Mat. Org. (dag kg-1)	4,60	B	2,78	M
Carbono Org. (dag kg-1)	2,67	B	1,61	M
Areia grossa (dag kg-1)	4,90		4,40	
Areia fina (dag kg-1)	35,10		43,60	
Silte (dag kg-1)	28,00		22,00	
Argila (dag kg-1)	32,00	Tme	30,00	Tme

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto;
Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 24 de maio de 2018


Prof. Reúmel Facco Pegoraro
Eng.º Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE: LOCALMAQ LTDA
PROPRIEDADE: DIVERSAS
MUNICÍPIO / ESTADO: CORINTO - MG



Ident. das amostras

1 A-31
2 A-32
3 A-33
4 A-34

Protocolo: 23763
Data: 05/06/2018

Atributos do solo	Amostras							
	1	Nível	2	Nível	3	Nível	4	Nível
pH em água	5,7	B	4,8	Bx	5,7	B	5,6	B
P Mehlich (mg dm ⁻³)	0,23	MBx	0,31	MBx	0,39	MBx	0,31	MBx
P remanescente (mg L ⁻¹)	25,32		20,69		36,21		40,59	
K (mg dm ⁻³)	101	B	76	B	76	B	66	M
Ca (cmolc dm ⁻³)	2,57	B	1,10	Bx	2,45	B	2,73	B
Mg (cmolc dm ⁻³)	0,71	M	0,40	Bx	2,14	MB	2,75	MB
Al (cmolc dm ⁻³)	0,48	Bx	2,30	MA	1,00	M	0,88	M
H + Al (cmolc dm ⁻³)	2,77	M	3,54	M	2,43	Bx	1,49	Bx
SB (cmolc dm ⁻³)	3,54	M	1,69	Bx	4,78	B	5,65	B
t (cmolc dm ⁻³)	4,02	M	3,99	M	5,78	B	6,53	B
m (%)	12	MBx	58	A	17	Bx	13	MBx
T (cmolc dm ⁻³)	6,31	M	5,23	M	7,21	M	7,14	M
V (%)	56	M	32	Bx	66	B	79	B
Mat. Org. (dag kg ⁻¹)	3,88	M	3,23	M	2,24	M	2,00	Bx
Carbono Org. (dag kg ⁻¹)	2,25	M	1,87	M	1,30	M	1,16	Bx
Areia grossa (dag kg ⁻¹)	1,60		1,30		3,20		6,60	
Areia fina (dag kg ⁻¹)	24,40		10,70		42,80		67,40	
Silte (dag kg ⁻¹)	24,00		34,00		40,00		20,00	
Argila (dag kg ⁻¹)	50,00	Arg	54,00	Arg	14,00	Tme	6,00	Ar

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto; Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 12 de junho de 2018

Prof.º Rodinei Facco Pegoraro
Eng.º Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE:
PROPRIEDADE:
MUNICÍPIO / ESTADO:

LOCALMAQ LTDA
DIVERSAS
CORINTO - MG



Ident. das amostras

5 A-35
6 A-36
7 A-37
8 A-38

Protocolo: 23763
Data: 05/06/2018

Atributos do solo	Amostras							
	5	Nível	6	Nível	7	Nível	8	Nível
pH em água	4,8	Bx	4,6	Bx	5,8	B	4,9	Bx
P Mehlich (mg dm-3)	0,23	MBx	0,39	MBx	0,47	MBx	0,31	MBx
P remanescente (mg L-1)	20,69		19,24		27,45		21,20	
K (mg dm-3)	117	B	106	B	193	MB	66	M
Ca (cmolc dm-3)	1,00	Bx	0,70	Bx	2,90	B	0,90	Bx
Mg (cmolc dm-3)	0,30	Bx	0,26	Bx	1,15	B	0,26	Bx
Al (cmolc dm-3)	1,54	A	2,34	MA	0,50	Bx	3,14	MA
H + Al (cmolc dm-3)	2,37	Bx	3,95	M	6,38	A	6,24	A
SB (cmolc dm-3)	1,60	Bx	1,23	Bx	4,54	B	1,33	Bx
t (cmolc dm-3)	3,14	M	3,57	M	5,04	B	4,47	M
m (%)	49	M	65	A	10	MBx	70	A
T (cmolc dm-3)	3,97	Bx	5,19	M	10,92	B	7,56	M
V (%)	40	M	24	Bx	42	M	18	MBx
Mat. Org. (dag kg-1)	3,55	M	3,39	M	7,37	MB	3,55	M
Carbono Org. (dag kg-1)	2,06	M	1,96	M	4,27	MB	2,06	M
Areia grossa (dag kg-1)	5,60		5,80		8,00		18,60	
Areia fina (dag kg-1)	16,40		24,20		18,00		15,40	
Silte (dag kg-1)	36,00		30,00		34,00		30,00	
Argila (dag kg-1)	42,00	Arg	40,00	Arg	40,00	Arg	36,00	Arg

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto;
Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 12 de junho de 2018

Prof. Rodinei Facco Pegoraro
Eng.º Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE: LOCALMAQ LTDA
PROPRIEDADE: DIVERSAS
MUNICÍPIO / ESTADO: CORINTO - MG



Ident. das amostras

9 A-39
10 A-40
11 A-41
12 A-42

Protocolo: 23763
Data: 05/06/2018

Atributos do solo	Amostras							
	9	Nível	10	Nível	11	Nível	12	Nível
pH em água	4,8	Bx	4,4	MBx	4,7	Bx	4,9	Bx
P Mehlich (mg dm-3)	0,39	MBx	0,39	MBx	0,31	MBx	0,15	MBx
P remanescente (mg L-1)	18,34		17,48		21,73		20,69	
K (mg dm-3)	112	B	91	B	91	B	66	M
Ca (cmolc dm-3)	1,20	Bx	1,15	Bx	0,55	Bx	0,45	Bx
Mg (cmolc dm-3)	0,45	Bx	0,40	Bx	0,15	MBx	0,15	MBx
Al (cmolc dm-3)	1,12	A	1,92	A	1,38	A	1,48	A
H + Al (cmolc dm-3)	4,13	M	4,27	M	5,83	A	5,83	A
SB (cmolc dm-3)	1,94	M	1,78	Bx	0,93	Bx	0,77	Bx
t (cmolc dm-3)	3,06	M	3,70	M	2,31	M	2,25	Bx
m (%)	37	M	52	A	60	A	66	A
T (cmolc dm-3)	6,07	M	6,06	M	6,77	M	6,60	M
V (%)	32	Bx	29	Bx	14	MBx	12	MBx
Mat. Org. (dag kg-1)	4,23	B	3,88	M	3,71	M	3,39	M
Carbono Org. (dag kg-1)	2,46	B	2,25	M	2,15	M	1,96	M
Areia grossa (dag kg-1)	1,50		1,70		2,60		2,70	
Areia fina (dag kg-1)	24,50		26,30		19,40		25,30	
Silte (dag kg-1)	28,00		32,00		32,00		28,00	
Argila (dag kg-1)	46,00	Arg	40,00	Arg	46,00	Arg	44,00	Arg

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto;
Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 12 de junho de 2018

Prof. Rodinei Facco Pegoraro
Eng.º Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE: LOCALMAQ LTDA
PROPRIEDADE: DIVERSAS
MUNICÍPIO / ESTADO: CORINTO - MG



Ident. das amostras

13 A-43
14 A-44
15 A-45
16 A-46

Protocolo: 23763
Data: 05/06/2018

Atributos do solo	Amostras							
	13	Nível	14	Nível	15	Nível	16	Nível
pH em água	5,1	Bx	5,0	Bx	5,5	B	5,4	Bx
P Mehlich (mg dm-3)	0,31	MBx	0,31	MBx	0,39	MBx	0,23	MBx
P remanescente (mg L-1)	18,78		19,24		19,71		18,78	
K (mg dm-3)	127	MB	101	B	61	M	30	Bx
Ca (cmolc dm-3)	1,40	M	1,40	M	0,43	Bx	0,25	MBx
Mg (cmolc dm-3)	0,60	M	0,64	M	0,18	Bx	0,10	MBx
Al (cmolc dm-3)	0,50	Bx	0,60	M	1,28	A	1,08	A
H + Al (cmolc dm-3)	4,09	M	5,34	A	4,00	M	2,86	M
SB (cmolc dm-3)	2,32	M	2,30	M	0,77	Bx	0,43	MBx
t (cmolc dm-3)	2,82	M	2,90	M	2,05	Bx	1,51	Bx
m (%)	18	Bx	21	Bx	63	A	72	A
T (cmolc dm-3)	6,41	M	7,64	M	4,76	M	3,29	Bx
V (%)	36	Bx	30	Bx	16	MBx	13	MBx
Mat. Org. (dag kg-1)	4,41	B	4,23	B	3,88	M	3,23	M
Carbono Org. (dag kg-1)	2,56	B	2,46	B	2,25	M	1,87	M
Areia grossa (dag kg-1)	7,10		11,50		2,00		1,60	
Areia fina (dag kg-1)	32,90		18,50		18,00		22,40	
Silte (dag kg-1)	22,00		30,00		30,00		30,00	
Argila (dag kg-1)	38,00	Arg	40,00	Arg	50,00	Arg	46,00	Arg

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto;
Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 12 de junho de 2018

Prof. Rodinei Faccó Pegoraro
Eng. Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE: LOCALMAQ LTDA
PROPRIEDADE: DIVERSAS
MUNICÍPIO / ESTADO: CORINTO - MG

Ident. das amostras

17 A-47
18 A-48
19 A-49
20 A-50

Protocolo: 23763
Data: 05/06/2018



Atributos do solo	Amostras							
	17	Nível	18	Nível	19	Nível	20	Nível
pH em água	5,2	Bx	5,2	Bx	4,3	MBx	4,5	MBx
P Mehlich (mg dm-3)	0,31	MBx	0,31	MBx	0,39	MBx	0,39	MBx
P remanescente (mg L-1)	19,24		18,34		15,89		17,91	
K (mg dm-3)	71	B	56	M	10	MBx	5	MBx
Ca (cmolc dm-3)	0,50	Bx	0,40	MBx	0,20	MBx	0,23	MBx
Mg (cmolc dm-3)	0,19	Bx	0,13	MBx	0,08	MBx	0,12	MBx
Al (cmolc dm-3)	1,12	A	1,30	A	2,00	A	1,68	A
H + Al (cmolc dm-3)	2,48	Bx	2,35	Bx	5,16	A	5,22	A
SB (cmolc dm-3)	0,87	Bx	0,67	Bx	0,31	MBx	0,36	MBx
t (cmolc dm-3)	1,99	Bx	1,97	Bx	2,31	M	2,04	Bx
m (%)	56	A	66	A	87	MA	82	MA
T (cmolc dm-3)	3,35	Bx	3,02	Bx	5,47	M	5,58	M
V (%)	26	Bx	22	Bx	6	MBx	7	MBx
Mat. Org. (dag kg-1)	3,39	M	3,08	M	3,39	M	3,23	M
Carbono Org. (dag kg-1)	1,96	M	1,78	M	1,96	M	1,87	M
Areia grossa (dag kg-1)	3,20		2,90		2,80		2,80	
Areia fina (dag kg-1)	22,80		17,10		33,20		41,20	
Silte (dag kg-1)	26,00		32,00		24,00		24,00	
Argila (dag kg-1)	48,00	Arg	48,00	Arg	40,00	Arg	32,00	Tme

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto;
Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 12 de junho de 2018

Prof. Rodinei Facco Pegoraro
Eng.º Agrônomo / CREA 115.331-D



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLO

SOLICITANTE:
PROPRIEDADE:
MUNICÍPIO / ESTADO:

LOCALMAQ LTDA
DIVERSAS
CORINTO - MG



Ident. das amostras

21 A-51
22 A-52

Protocolo: 23763
Data: 05/06/2018

Atributos do solo	Amostras			
	21	Nível	22	Nível
pH em água	5,1	Bx	5,2	Bx
P Mehlich (mg dm-3)	0,47	MBx	0,39	MBx
P remanescente (mg L-1)	20,19		18,34	
K (mg dm-3)	46	M	35	Bx
Ca (cmolc dm-3)	0,45	Bx	0,30	MBx
Mg (cmolc dm-3)	0,15	MBx	0,13	MBx
Al (cmolc dm-3)	1,26	A	1,24	A
H + Al (cmolc dm-3)	4,62	M	6,66	A
SB (cmolc dm-3)	0,72	Bx	0,52	MBx
t (cmolc dm-3)	1,98	Bx	1,76	Bx
m (%)	64	A	70	A
T (cmolc dm-3)	5,34	M	7,19	M
V (%)	13	MBx	7	MBx
Mat. Org. (dag kg-1)	3,55	M	3,39	M
Carbono Org. (dag kg-1)	2,06	M	1,96	M
Areia grossa (dag kg-1)	4,10		3,60	
Areia fina (dag kg-1)	33,90		26,40	
Silte (dag kg-1)	24,00		26,00	
Argila (dag kg-1)	38,00	Arg	44,00	Arg

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto;
Ar=arenoso; Tme=textura média; Arg=argiloso; Marg=muito argiloso.

Montes Claros (MG), 12 de junho de 2018

Prof. Rodinei Facco Pegoraro
Eng.º Agrônomo / GREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLOS

SOLICITANTE: Localmaq Engenharia
PROPRIEDADE: Diversas
MUNICÍPIO / ESTADO: Corinto MG

Protocolo 23747

Ident. das amostras

1 A1
2 A2
3 A3
4 A4
5 A5
6 A6
7 A7
8 A8
9 A9
10 A10
11 A11
12 A12
13 A13

Data: 17/06/2018



Amostras	U (%)	θ (%)	Ψ_m 0.1 (%)	Ψ_m 15 (%)	Dap (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (%)	Ar _{mf} (%)
1	32,20	37,28	31,8	24,46	1,16	2,44	52,58	2,09
2	33,58	46,56	33,1	23,62	1,39	2,70	48,72	1,91
3	32,32	44,18	29,19	20,07	1,37	2,56	46,65	3,75
4	28,21	43,66	29,31	20,33	1,55	2,57	39,84	3,49
5	30,86	43,66	29,73	18,29	1,42	2,60	45,66	6,36
6	28,02	41,36	27,45	19,73	1,48	2,54	41,96	5,90
7	31,26	45,70	25,77	18,68	1,46	2,54	42,33	5,84
8	31,85	43,40	29,80	20,91	1,36	2,76	50,59	5,79
9	12,44	17,41	31,76	19,87	1,40	2,66	47,33	3,87
10	12,39	15,82	36,38	22,70	1,28	2,95	56,73	0,96
11	37,27	48,15	32,78	22,35	1,29	2,58	49,91	0,96
12	38,53	46,89	34,77	24,50	1,22	2,75	55,70	2,37
13	22,22	37,57	24,95	17,08	1,69	2,57	34,17	0,55

U = umida gravimétrica; θ = umidade volumétrica; Ψ_m 0.1 = pressão matricial relativa a capacidade de campo (Bar); Ψ_m 15 = pressão matricial relativa ao ponto de murcha permanente (Bar); Dap = densidade aparente; Dp = densidade de partículas; Pt = porosidade total; Ar_{mf} = areia muito fina (50 μ - 100 μ)

Obs.: O laboratório realiza análises físico-hídricas, de fertilidade e de textura do solo.

Prof° Rodinei Facco Pegoraro
Eng° Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLOS

SOLICITANTE: Localmaq Engenharia
PROPRIEDADE: Diversas
MUNICÍPIO / ESTADO: Corinto MG

Protocolo 23747

Ident. das amostras

14 A14
15 A15
16 A16
17 A17
18 A18
19 A19
20 A20
21 A21
22 A22
23 A23
24 A24
25 A25
26 A26

Data: 17/06/2018



Amostras	U (%)	θ (%)	$\Psi_m 0.1$ (%)	$\Psi_m 15$ (%)	Dap (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (%)	Ar _{mf} (%)
14	18,68	32,08	27,7	15,78	1,72	2,69	36,26	1,83
15	30,59	45,22	31,6	21,13	1,48	2,63	43,85	0,61
16	33,12	46,82	32,43	22,89	1,41	2,67	47,14	2,30
17	35,81	46,37	31,78	22,59	1,29	2,39	45,89	2,32
18	34,77	42,92	31,80	23,67	1,23	2,51	50,89	2,52
19	38,78	48,08	36,53	22,08	1,24	2,59	52,08	1,49
20	37,40	48,49	31,82	22,66	1,30	2,89	55,07	1,12
21	34,92	47,00	30,55	21,22	1,35	2,64	48,92	1,52
22	33,36	45,00	30,99	21,38	1,35	2,62	48,58	2,70
23	38,48	49,68	35,38	24,23	1,29	2,36	45,21	1,51
24	40,13	48,86	31,17	26,93	1,22	2,52	51,73	1,74
25	35,27	47,78	30,72	22,01	1,35	2,47	45,25	1,34
26	35,05	46,48	30,55	21,08	1,33	2,73	51,34	1,27

U = umida gravimétrica; θ = umidade volumétrica; $\Psi_m 0.1$ = pressão matricial relativa a capacidade de campo (Bar); $\Psi_m 15$ = pressão matricial relativa ao ponto de murcha permanente (Bar); Dap = densidade aparente; Dp = densidade de partículas; Pt = porosidade total; Ar_{mf} = areia muito fina (50 μ - 100 μ)

Obs.: O laboratório realiza análises físico-hídricas, de fertilidade e de textura do solo.

Prof.º Rodinei Facco Pegoraro
Eng.º Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLOS

SOLICITANTE: Localmaq Engenharia
PROPRIEDADE: Diversas
MUNICÍPIO / ESTADO: Corinto MG

Protocolo 23747

Ident. das amostras

27 A27
28 A28
29 A29
30 A30
31 A31
32 A32
33 A33
34 A34
35 A35
36 A36
37 A37
38 A38
39 A39



Data: 17/06/2018

Amostras	U (%)	θ (%)	$\Psi_m 0.1$ (%)	$\Psi_m 15$ (%)	Dap (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (%)	Ar _{mf} (%)
27	26,02	39,76	26,7	17,59	1,53	2,48	38,33	2,64
28	21,84	32,86	24,7	16,95	1,50	2,59	41,89	2,59
29	25,79	40,28	24,60	15,81	1,56	2,60	39,89	6,34
30	20,63	29,63	23,38	15,64	1,44	2,77	48,17	5,42
31	23,96	31,82	29,27	20,32	1,33	2,48	46,53	2,84
32	27,97	35,94	28,27	21,06	1,28	2,72	52,82	3,10
33	23,05	37,42	32,55	15,36	1,62	2,61	37,70	2,34
34	29,93	41,92	33,20	20,33	1,40	2,82	50,29	0,85
35	31,21	45,15	31,51	23,51	1,45	2,55	43,32	1,05
36	33,36	48,23	30,65	22,96	1,45	2,52	42,60	1,12
37	25,95	39,76	35,80	20,61	1,53	2,36	35,11	1,22
38	25,19	35,83	29,14	18,64	1,42	2,73	47,97	1,88
39	35,81	47,34	30,13	22,64	1,32	2,82	53,08	2,89

U = umidade gravimétrica; θ = umidade volumétrica; $\Psi_m 0.1$ = pressão matricial relativa a capacidade de campo (Bar); $\Psi_m 15$ = pressão matricial relativa ao ponto de murcha permanente (Bar); Dap = densidade aparente; Dp = densidade de partículas; Pt = porosidade total; Ar_{mf} = areia muito fina (50 μ - 100 μ)

Obs.: O laboratório realiza análises físico-hídricas, de fertilidade e de textura do solo.

Prof° Rodinei Facco Pegoraro
Eng° Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLOS

SOLICITANTE: Localmaq Engenharia
PROPRIEDADE: Diversas
MUNICÍPIO / ESTADO: Corinto MG

Protocolo 23747

Ident. das amostras

40 A40
41 A41
42 A42
43 A43
44 A44
45 A45
46 A46
47 A47
48 A48
49 A49
50 A50
51 A51
52 A52

Data: 17/06/2018



Amostras	U (%)	θ (%)	Ψ_m 0.1 (%)	Ψ_m 15 (%)	Dap (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (%)	Ar _{mf} (%)
40	36,76	46,56	28,2	25,42	1,27	2,46	48,57	3,28
41	34,65	46,45	30,5	22,02	1,34	2,56	47,67	0,81
42	31,21	43,89	28,89	22,59	1,41	2,66	47,13	0,67
43	35,34	48,27	29,34	23,52	1,37	2,57	46,95	2,33
44	27,10	44,29	27,95	22,40	1,63	2,75	40,53	1,13
45	36,16	47,19	30,34	21,34	1,31	2,36	44,72	1,97
46	33,59	40,21	31,23	22,51	1,20	2,83	57,73	1,67
47	33,68	47,08	29,36	22,02	1,40	2,46	43,11	2,15
48	34,90	41,14	29,74	21,56	1,18	2,87	58,96	0,61
49	40,86	51,05	33,57	28,42	1,25	2,79	55,29	0,93
50	38,43	48,34	33,71	23,16	1,26	2,96	57,53	0,66
51	37,84	47,89	30,17	24,12	1,27	2,22	42,93	2,67
52	35,53	43,29	29,88	22,90	1,22	2,92	58,32	1,13

U = umida gravimétrica; θ = umidade volumétrica; Ψ_m 0.1 = pressão matricial relativa a capacidade de campo (Bar); Ψ_m 15 = pressão matricial relativa ao ponto de murcha permanente (Bar); Dap = densidade aparente; Dp = densidade de partículas; Pt = porosidade total; Ar_{mf} = areia muito fina (50 μ - 100 μ)

Obs.: O laboratório realiza análises físico-hídricas, de fertilidade e de textura do solo.

Prof.º Rodinei Facco Pegoraro
Eng.º Agrônomo / CREA 115.331-D

Execução



Apoio Técnico



Realização



APÊNDICE B - CÁLCULOS PARA DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE BÁSICA DE INFILTRAÇÃO (VBI)

Execução



Apoio Técnico



Realização



Coluna d'água (cm): 10		ΔH (cm): 2		Estabilidade: $\Delta H/t \leq 10\%$		Equação Tipo Kostiakov-Lewis	
Hora Inicial: 7:00		Hora Final: 8:35		Coordenadas: Lat. 557390,497; Long. 7971484,671		Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/mim)
Uso e Ocupação da Área: Eucalipto				Característica do Solo: Latossolo			
	ΔH Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo acumulado (h:m:s)	Tempo Acumulado (min)			
1	ΔH 10 - 08	00:01:08	00:01:08	1,13	2,52	1,99	
2	ΔH 10 - 08	00:01:58	00:03:06	3,10	6,23	1,81	
3	ΔH 10 - 08	00:01:57	00:05:03	5,05	9,68	1,73	
4	ΔH 10 - 08	00:02:32	00:07:35	7,58	13,97	1,67	
5	ΔH 10 - 08	00:02:25	00:10:00	10,00	17,96	1,63	
6	ΔH 10 - 08	00:02:31	00:12:31	12,52	22,03	1,60	
7	ΔH 10 - 08	00:02:15	00:14:46	14,77	25,60	1,58	
8	ΔH 10 - 08	00:02:29	00:17:15	17,25	29,49	1,56	
9	ΔH 10 - 08	00:02:26	00:19:41	19,68	33,25	1,54	
10	ΔH 10 - 08	00:02:22	00:22:03	22,05	36,88	1,53	
11	ΔH 10 - 08	00:02:29	00:24:32	24,53	40,65	1,51	
12	ΔH 10 - 08	00:02:43	00:27:15	27,25	44,75	1,50	
13	ΔH 10 - 08	00:02:43	00:29:58	29,97	48,81	1,49	
14	ΔH 10 - 08	00:02:41	00:32:39	32,65	52,79	1,48	
15	ΔH 10 - 08	00:02:41	00:35:20	35,33	56,74	1,47	
16	ΔH 10 - 08	00:02:43	00:38:03	38,05	60,72	1,46	
17	ΔH 10 - 08	00:02:44	00:40:47	40,78	64,70	1,45	
18	ΔH 10 - 08	00:02:45	00:43:32	43,53	68,69	1,45	
19	ΔH 10 - 08	00:02:43	00:46:15	46,25	72,61	1,44	
20	ΔH 10 - 08	00:02:43	00:48:58	48,97	76,52	1,43	
21	ΔH 10 - 08	00:02:41	00:51:39	51,65	80,35	1,43	
22	ΔH 10 - 08	00:02:44	00:54:23	54,38	84,24	1,42	
23	ΔH 10 - 08	00:02:42	00:57:05	57,08	88,07	1,42	
24	ΔH 10 - 08	00:02:42	00:59:47	59,78	91,88	1,41	
25	ΔH 10 - 08	00:02:41	01:02:28	62,47	95,67	1,41	
26	ΔH 10 - 08	00:02:44	01:05:12	65,20	99,51	1,40	
27	ΔH 10 - 08	00:02:41	01:07:53	67,88	103,26	1,40	
28	ΔH 10 - 08	00:02:43	01:10:36	70,60	107,06	1,39	
29	ΔH 10 - 08	00:02:44	01:13:20	73,33	110,86	1,39	
30	ΔH 10 - 08	00:02:45	01:16:05	76,08	114,68	1,39	
31	ΔH 10 - 08	00:02:41	01:18:46	78,77	118,40	1,38	
32	ΔH 10 - 08	00:02:43	01:21:29	81,48	122,14	1,38	
33	ΔH 10 - 08	00:02:44	01:24:13	84,22	125,92	1,38	
34	ΔH 10 - 08	00:02:41	01:26:54	86,90	129,60	1,37	
35	ΔH 10 - 08	00:02:43	01:29:37	89,62	133,33	1,37	
36	ΔH 10 - 08	00:02:45	01:32:22	92,37	137,09	1,37	
37	ΔH 10 - 08	00:02:42	01:35:04	95,07	140,78	1,36	
Velocidade de Infiltração Básica (cm/min)						0,7374	

Corinto (MG), 15 de Maio de 2018

Rafael Alexandre Sá
 Responsável Técnico da LOCALMAQ
 Engenheiro Agrônomo
 CREA - 93578/D

Execução

Apoio Técnico

Realização

Coluna d'água (cm): 10		Δ H (cm): 2		Estabilidade: Δ H/t ≤ 10%		Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/min)
Hora Inicial: 9:00		Hora Final: 10:04		Coordenadas: Lat. 555937,43 ; Long.7971467,60			
Uso e Ocupação da Área: Área Preparo			Característica Solo: Latossolo				
	Δ H Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo Acumulado (h:m:s)	Tempo Acumulado (min)			
1	Δ H 10 - 08	00:00:46	00:00:46	0,77	3,177600155	3,999740412	
2	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:01:45	1,75	7,043554736	3,903701321	
3	Δ H 10 - 08	00:01:15	00:03:00	3,00	11,88169657	3,843057223	
4	Δ H 10 - 08	00:01:16	00:04:16	4,27	16,73626857	3,804341138	
5	Δ H 10 - 08	00:01:09	00:05:25	5,42	21,09585282	3,778624118	
6	Δ H 10 - 08	00:01:00	00:06:25	6,42	24,86518418	3,760576789	
7	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:07:28	7,47	28,80516688	3,744578973	
8	Δ H 10 - 08	00:01:09	00:08:37	8,62	33,10259268	3,729583243	
9	Δ H 10 - 08	00:01:08	00:09:45	9,75	37,30963139	3,716780762	
10	Δ H 10 - 08	00:01:07	00:10:52	10,87	41,46601845	3,705554046	
11	Δ H 10 - 08	00:01:08	00:12:00	12,00	45,64745962	3,695403651	
12	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:13:03	13,05	49,52307085	3,68683953	
13	Δ H 10 - 08	00:01:08	00:14:11	14,18	53,68436214	3,678401251	
14	Δ H 10 - 08	00:01:06	00:15:17	15,28	57,72639219	3,670843785	
15	Δ H 10 - 08	00:01:08	00:16:25	16,42	61,9069703	3,66359566	
16	Δ H 10 - 08	00:01:09	00:17:34	17,57	66,11615358	3,656804079	
17	Δ H 10 - 08	00:01:07	00:18:41	18,68	70,17177082	3,650680467	
18	Δ H 10 - 08	00:01:09	00:19:50	19,83	74,36659537	3,644729226	
19	Δ H 10 - 08	00:01:10	00:21:00	21,00	78,62756542	3,639037741	
20	Δ H 10 - 08	00:01:05	00:22:05	22,08	82,5550221	3,634074054	
21	Δ H 10 - 08	00:01:07	00:23:12	23,20	86,62242646	3,629190587	
22	Δ H 10 - 08	00:01:04	00:24:16	24,27	90,50326717	3,624752543	
23	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:25:19	25,32	94,30705789	3,62059413	
24	Δ H 10 - 08	00:01:00	00:26:19	26,32	97,92574193	3,616799857	
25	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:27:21	27,35	101,6491004	3,613047868	
26	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:28:24	28,40	105,440859	3,609373743	
27	Δ H 10 - 08	00:01:04	00:29:28	29,47	109,3009507	3,605774504	
28	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:30:31	30,52	113,0852179	3,602374405	
29	Δ H 10 - 08	00:01:05	00:31:36	31,60	116,973951	3,599003813	
30	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:32:39	32,65	120,7512353	3,59584163	
31	Δ H 10 - 08	00:01:00	00:33:39	33,65	124,3456126	3,592928425	
32	Δ H 10 - 08	00:01:04	00:34:43	34,72	128,1884227	3,589910962	
33	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:35:45	35,75	131,8845748	3,587097764	
34	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:36:47	36,78	135,5778731	3,58436898	
35	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:37:50	37,83	139,3400361	3,581669133	
36	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:38:52	38,87	143,063615	3,579071986	
37	Δ H 10 - 08	00:01:04	00:39:56	39,93	146,8560614	3,576499419	
38	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:40:59	40,98	150,6100789	3,574021336	
39	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:42:01	42,02	154,3258132	3,571632157	
40	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:43:03	43,05	158,003402	3,569326786	
41	Δ H 10 - 08	00:01:01	00:44:04	44,07	161,6429752	3,56710056	
42	Δ H 10 - 08	00:01:04	00:45:08	45,13	165,4229009	3,564844022	
43	Δ H 10 - 08	00:01:05	00:46:13	46,22	169,3073425	3,562581316	
44	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:47:15	47,25	172,9757223	3,560494414	
45	Δ H 10 - 08	00:01:04	00:48:19	48,32	176,7843139	3,558376794	
46	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:49:22	49,37	180,5195396	3,556346408	
47	Δ H 10 - 08	00:01:01	00:50:23	50,38	184,1104812	3,554435995	
48	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:51:25	51,42	187,8060899	3,55251069	
49	Δ H 10 - 08	00:01:04	00:52:29	52,48	191,5707298	3,550590266	
50	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:53:32	53,53	195,2978684	3,548727969	
51	Δ H 10 - 08	00:01:05	00:54:37	54,62	199,1649467	3,546835144	
52	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:55:39	55,65	202,8172815	3,545082854	
53	Δ H 10 - 08	00:01:05	00:56:44	56,73	206,6449952	3,543281949	
54	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:57:47	57,78	210,3645372	3,541565486	
55	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:58:49	58,82	214,0468952	3,539897574	
56	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:59:52	59,87	217,7629173	3,538244957	
57	Δ H 10 - 08	00:01:04	01:00:56	60,93	221,5125864	3,536607394	
58	Δ H 10 - 08	00:01:01	01:01:57	61,95	225,1191344	3,535059815	
59	Δ H 10 - 08	00:01:05	01:03:02	63,03	228,9361272	3,533450293	
60	Δ H 10 - 08	00:01:02	01:04:04	64,07	232,6101215	3,531927704	
Velocidade de Infiltração Básica (cm/min)						1,905962708	

Corinto (MG), 15 de Maio de 2018

Rafael Alexandre Sá
Responsável Técnico da LOCALMAQ
Engenheiro Agrônomo
CREA - 93578/D

Coluna d'água (cm): 10		Δ H (cm): 2		Estabilidade: Δ H/t < 10%		Equação Tipo Kostiakov-Lewis	
Hora Inicial: 11:04		Hora Final 13:06		Coordenadas: Lat. 555600,55; Long.7971749,06			
Uso e Ocupação da Área: Eucalipto				Característica Solo: Argissolo			
	Δ H Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo Acumulado (h:m:s)	Tempo Acumulado (min)	Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/mim)	
1	Δ H 10 - 08	00:02:16	00:02:16	2,27	3,197846415	1,266735198	
2	Δ H 10 - 08	00:02:20	00:04:36	4,60	6,042603414	1,18596741	
3	Δ H 10 - 08	00:02:44	00:07:20	7,33	9,207817219	1,137212204	
4	Δ H 10 - 08	00:03:17	00:10:37	10,62	12,88508335	1,100792258	
5	Δ H 10 - 08	00:03:13	00:13:50	13,83	16,37693177	1,076065501	
6	Δ H 10 - 08	00:03:32	00:17:22	17,37	20,14822405	1,055506158	
7	Δ H 10 - 08	00:03:32	00:20:54	20,90	23,84459604	1,039329376	
8	Δ H 10 - 08	00:03:15	00:24:09	24,15	27,20182923	1,027001958	
9	Δ H 10 - 08	00:03:46	00:27:55	27,92	31,05017492	1,014897456	
10	Δ H 10 - 08	00:03:53	00:31:48	31,80	34,96683057	1,0042626	
11	Δ H 10 - 08	00:03:33	00:35:21	35,35	38,51657484	0,995765798	
12	Δ H 10 - 08	00:03:34	00:38:55	38,92	42,05762908	0,988158475	
13	Δ H 10 - 08	00:03:38	00:42:33	42,55	45,63180919	0,981205679	
14	Δ H 10 - 08	00:03:48	00:46:21	46,35	49,34767912	0,974623339	
15	Δ H 10 - 08	00:04:28	00:50:49	50,82	53,68834635	0,967633096	
16	Δ H 10 - 08	00:04:18	00:55:07	55,12	57,83587861	0,961546501	
17	Δ H 10 - 08	00:04:16	00:59:23	59,38	61,92015526	0,956033005	
18	Δ H 10 - 08	00:04:16	01:03:39	63,65	65,99140993	0,950945612	
19	Δ H 10 - 08	00:04:20	01:07:59	67,98	70,09854123	0,946172975	
20	Δ H 10 - 08	00:04:16	01:12:15	72,25	74,12924884	0,941797411	
21	Δ H 10 - 08	00:04:18	01:16:33	76,55	78,1700316	0,93768207	
22	Δ H 10 - 08	00:04:17	01:20:50	80,83	82,17500731	0,933841983	
23	Δ H 10 - 08	00:04:16	01:25:06	85,10	86,15474059	0,930237306	
24	Δ H 10 - 08	00:04:15	01:29:21	89,35	90,10098498	0,926850539	
25	Δ H 10 - 08	00:04:20	01:33:41	93,68	94,107115	0,923585576	
26	Δ H 10 - 08	00:04:14	01:37:55	97,92	98,01663333	0,920552596	
27	Δ H 10 - 08	00:04:16	01:42:11	102,18	101,9319626	0,917653862	
Velocidade de Infiltração Básica (cm / min)						0,46832941	

Corinto (MG), 15 de Maio de 2018

Rafael Alexandre Sá
 Responsável Técnico da LOCALMAQ
 Engenheiro Agrônomo
 CREA - 93578/D

Execução

Apoio Técnico

Realização

Coluna d'água (cm): 10		Δ H (cm): 2		Estabilidade Δ H/t ≤ 10%		Equação Tipo Kostiakov-Lewis	
Hora Inicial: 13:40		Hora Final: 15:16		Coordenadas: Lat. 555661,28; Long. 7971448,04			
Uso e Ocupação da Área: Vegetação				Característica Solo: Argissolo			
	Δ H Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo Acumulado (h:m:s)	Tempo Acumulado (min)	Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/mim)	
1	Δ H 10 - 08	00:01:56	00:01:56	1,93	2,383866404	0,994465544	
2	Δ H 10 - 08	00:04:13	00:06:09	6,15	6,116090763	0,816672107	
3	Δ H 10 - 08	00:04:40	00:10:49	10,82	9,74983169	0,747680957	
4	Δ H 10 - 08	00:04:42	00:15:31	15,52	13,16531279	0,708666897	
5	Δ H 10 - 08	00:04:49	00:20:20	20,33	16,50568013	0,681782943	
6	Δ H 10 - 08	00:06:27	00:26:47	26,78	20,81600374	0,656229704	
7	Δ H 10 - 08	00:06:21	00:33:08	33,13	24,92166348	0,637718801	
8	Δ H 10 - 08	00:06:23	00:39:31	39,52	28,94837143	0,623136994	
9	Δ H 10 - 08	00:06:22	00:45:53	45,88	32,87274532	0,611313582	
10	Δ H 10 - 08	00:06:25	00:52:18	52,30	36,7643823	0,60130972	
11	Δ H 10 - 08	00:06:24	00:58:42	58,70	40,58477789	0,592771067	
12	Δ H 10 - 08	00:06:24	01:05:06	65,10	44,35419251	0,585332783	
13	Δ H 10 - 08	00:06:20	01:11:26	71,43	48,03837234	0,578831869	
14	Δ H 10 - 08	00:06:23	01:17:49	77,82	51,71803431	0,572967625	
15	Δ H 10 - 08	00:06:22	01:24:11	84,18	55,3450968	0,567704963	
16	Δ H 10 - 08	00:06:20	01:30:31	90,52	58,92899702	0,562935723	
17	Δ H 10 - 08	00:06:24	01:36:55	96,92	62,51748704	0,55853066	
Velocidade de Infiltração Básica (cm / min)						0,313935382	

Corinto (MG), 15 de Maio de 2018

Rafael Alexandre Sá
 Responsável Técnico da LOCALMAQ
 Engenheiro Agrônomo

Coluna d'água (cm): 10		Δ H (cm): 2		Estabilidade Δ H/t ≤ 10%		Equação Tipo Kostiakov-Lewis	
Hora Inicial: 16:20		Hora Final: 18:02		Coordenadas: Lat. 555523,64; Long. 7971130,22			
Uso e Ocupação da Área: Solo Exposto				Característica Solo: Argissolo			
	Δ H Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo Acumulado (h:m:s)	Tempo acumulado (min)	Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/mim)	
1	Δ H 10 - 08	00:20:19	00:20:19	20,32	3,464924045	0,156462848	
2	Δ H 10 - 08	00:27:17	00:47:36	47,60	7,58079811	0,146832252	
3	Δ H 10 - 08	00:27:16	01:14:52	74,87	11,51588463	0,142170938	
4	Δ H 10 - 08	00:27:20	01:42:12	102,20	15,35755429	0,1391407	
Velocidade de Infiltração Básica (cm/minuto)						0,073260182	

Corinto (MG), 15 de Maio de 2018

 Rafael Alexandre Sá
 Responsável Técnico da LOCALMAQ
 Engenheiro Agrônomo
 CREA - 93578/D

Coluna d'água (cm): 10		Δ H (cm): 2		Estabilidade: Δ H/t < 10%		Equação Tipo Kostiakov-Lewis	
Hora Inicial: 8:00		Hora Final: 09:37		Coordenadas: Lat. 555706,73; Long. 7970798,20		Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/min)
Uso e Ocupação da Área: Vegetação				Característica do Solo: Latossolo			
	Δ H Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo Acumulado (h:m:s)	Tempo acumulado (min)			
1	Δ H 10 - 08	00:01:27	00:01:27	1,45	2,599572297	1,401839451	
2	Δ H 10 - 08	00:02:21	00:03:48	3,80	5,5564816	1,162884602	
3	Δ H 10 - 08	00:02:30	00:06:18	6,30	8,322434022	1,060811437	
4	Δ H 10 - 08	00:02:52	00:09:10	9,17	11,26306476	0,993753351	
5	Δ H 10 - 08	00:03:30	00:12:40	12,67	14,64317005	0,941335868	
6	Δ H 10 - 08	00:03:30	00:16:10	16,17	17,87056068	0,904783177	
7	Δ H 10 - 08	00:03:34	00:19:44	19,73	21,03956214	0,876741588	
8	Δ H 10 - 08	00:04:38	00:24:22	24,37	25,0394722	0,848620835	
9	Δ H 10 - 08	00:05:12	00:29:34	29,57	29,38639806	0,824275326	
10	Δ H 10 - 08	00:05:14	00:34:48	34,80	33,64456695	0,804763602	
11	Δ H 10 - 08	00:05:13	00:40:01	40,02	37,80227873	0,788706931	
12	Δ H 10 - 08	00:05:15	00:45:16	45,27	41,90620725	0,775052577	
13	Δ H 10 - 08	00:05:15	00:50:31	50,52	45,94362052	0,76328442	
14	Δ H 10 - 08	00:05:14	00:55:45	55,75	49,90819348	0,753019858	
15	Δ H 10 - 08	00:05:17	01:01:02	61,03	53,8594227	0,743834768	
16	Δ H 10 - 08	00:05:15	01:06:17	66,28	57,74271077	0,735656704	
17	Δ H 10 - 08	00:05:16	01:11:33	71,55	61,59976023	0,728239955	
18	Δ H 10 - 08	00:05:17	01:16:50	76,83	65,42674453	0,721477783	
19	Δ H 10 - 08	00:05:14	01:22:04	82,07	69,19095346	0,715329521	
20	Δ H 10 - 08	00:05:15	01:27:19	87,32	72,93133548	0,709652835	
21	Δ H 10 - 08	00:05:13	01:32:32	92,53	76,61486592	0,704434733	
22	Δ H 10 - 08	00:05:14	01:37:46	97,77	80,29316117	0,699552004	
Velocidade de Infiltração Básica (cm / min)						0,382168189	

Corinto (MG), 15 de Maio de 2018

 Rafael Alexandre Sá
 Responsável Técnico da LOCALMAQ
 Engenheiro Agrônomo
 CREA - 93578/D

Coluna d'água (cm): 10		ΔH (cm): 2		Estabilidade: $\Delta H/t \leq 10\%$		Equação Tipo Kostiakov-Lewis	
Hora Inicial: 11:50		Hora Final: 13:30		Coordenadas: Lat. 555153,16; Long. 7968573,51		Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/min)
Uso e Ocupação da Área: Vegetação				Característica do Solo: Neossolo			
	ΔH Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo Acumulado (h:m:s)	Tempo Acumulado (min)			
1	ΔH 10 - 08	00:02:41	00:02:41	2,68	2,43464724	0,731605568	
2	ΔH 10 - 08	00:04:58	00:07:39	7,65	5,70341964	0,609942109	
3	ΔH 10 - 08	00:06:10	00:13:49	13,82	9,27408994	0,554316268	
4	ΔH 10 - 08	00:06:05	00:19:54	19,90	12,5450042	0,523949415	
5	ΔH 10 - 08	00:06:06	00:26:00	26,00	15,6749105	0,503395733	
6	ΔH 10 - 08	00:06:20	00:32:20	32,33	18,8092858	0,487644455	
7	ΔH 10 - 08	00:07:00	00:39:20	39,33	22,1738174	0,474200255	
8	ΔH 10 - 08	00:07:05	00:46:25	46,42	25,4960662	0,463340185	
9	ΔH 10 - 08	00:07:46	00:54:11	54,18	29,0526306	0,453614021	
10	ΔH 10 - 08	00:07:42	01:01:53	61,88	32,5135581	0,44555188	
11	ΔH 10 - 08	00:09:33	01:11:26	71,43	36,7272269	0,437143792	
12	ΔH 10 - 08	00:09:30	01:20:56	80,93	40,845631	0,430072997	
13	ΔH 10 - 08	00:09:31	01:30:27	90,45	44,9101564	0,423960847	
14	ΔH 10 - 08	00:09:34	01:40:01	100,02	48,9411721	0,418579689	
Velocidade de Infiltração Básica (cm / min)						0,209914389	

Corinto (MG), 15 de Maio de 2018

 Rafael Alexandre Sá
 Responsável Técnico da LOCALMAQ
 Engenheiro Agrônomo
 CREA - 93578/D

Coluna d'água (cm): 10		ΔH (cm): 2		Estabilidade: $\Delta H/t < 10\%$		Equação Tipo Kostiakov-Lewis	
Hora Inicial: 14:43		Hora Final: 16:21		Coordenadas: Lat. 555544,77 ; Long. 7968569,62		Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea
Uso e Ocupação da Área: Solo Exposto				Característica do Solo: Latossolo			
	H Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo Acumulado (h:m)	Tempo acumulado (min)			
1	ΔH 10 - 08	00:02:52	00:02:52	2,87	2,478681083	0,724384597	
2	ΔH 10 - 08	00:06:40	00:09:32	9,53	6,840049758	0,612279361	
3	ΔH 10 - 08	00:06:32	00:16:04	16,07	10,70005076	0,572405658	
4	ΔH 10 - 08	00:06:39	00:22:43	22,72	14,42148753	0,548518001	
5	ΔH 10 - 08	00:07:35	00:30:18	30,30	18,5051956	0,530066461	
6	ΔH 10 - 08	00:07:35	00:37:53	37,88	22,46964741	0,516580621	
7	ΔH 10 - 08	00:07:37	00:45:30	45,50	26,36424153	0,506019691	
8	ΔH 10 - 08	00:07:39	00:53:09	53,15	30,2013103	0,497410093	
9	ΔH 10 - 08	00:07:38	01:00:47	60,78	33,96837865	0,490223738	
10	ΔH 10 - 08	00:07:35	01:08:22	68,37	37,66537984	0,484100993	
11	ΔH 10 - 08	00:07:40	01:16:02	76,03	41,35252345	0,478717035	
12	ΔH 10 - 08	00:07:38	01:23:40	83,67	44,99144995	0,473974727	
13	ΔH 10 - 08	00:07:36	01:31:16	91,27	48,57735218	0,469758985	
14	ΔH 10 - 08	00:07:37	01:38:53	98,88	52,13748721	0,465950152	
Velocidade de Infiltração Básica (cm / min)						0,262582895	

Corinto (MG), 15 de Maio de 2018

Rafael Alexandre Sá
Responsável Técnico da LOCALMAQ
Engenheiro Agrônomo
CREA - 93578/D

Coluna d'água (cm): 10		Δ H (cm): 2		Estabilidade Δ H/t ≤ 10%		Equação Tipo Kostiakov-Lewis	
Hora início: 16:40		Hora final: 18:10		Coordenadas: Lat. 556547,84 ; Long. 7966846,99			
Uso e Ocupação da área: Área Urbana				Característica Solo: Latossolo			
	Δ H Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo Acumulado (h:m:s)	Tempo acumulado (min)	Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/min)	
1	Δ H 10 - 08	00:02:50	00:02:50	2,83	3,191522973	1,043266264	
2	Δ H 10 - 08	00:03:38	00:06:28	6,47	6,86653454	0,984891736	
3	Δ H 10 - 08	00:03:44	00:10:12	10,20	10,48006056	0,955175664	
4	Δ H 10 - 08	00:03:49	00:14:01	14,02	14,08874843	0,9353657	
5	Δ H 10 - 08	00:03:50	00:17:51	17,85	17,6421046	0,920828472	
6	Δ H 10 - 08	00:03:53	00:21:44	21,73	21,19173404	0,909301002	
7	Δ H 10 - 08	00:04:36	00:26:20	26,33	25,3483336	0,898310461	
8	Δ H 10 - 08	00:04:37	00:30:57	30,95	29,47697586	0,889254134	
9	Δ H 10 - 08	00:04:38	00:35:35	35,58	33,57600867	0,881586161	
10	Δ H 10 - 08	00:04:36	00:40:11	40,18	37,61582191	0,87500395	
11	Δ H 10 - 08	00:04:36	00:44:47	44,78	41,62726162	0,869217498	
12	Δ H 10 - 08	00:04:38	00:49:25	49,42	45,64815038	0,864019992	
13	Δ H 10 - 08	00:04:34	00:53:59	53,98	49,57742032	0,859419901	
14	Δ H 10 - 08	00:04:39	00:58:38	58,63	53,56365982	0,855157549	
15	Δ H 10 - 08	00:04:36	01:03:14	63,23	57,48838402	0,851298757	
16	Δ H 10 - 08	00:04:38	01:07:52	67,87	61,42998121	0,847713014	
17	Δ H 10 - 08	00:04:37	01:12:29	72,48	65,33023814	0,844412961	
18	Δ H 10 - 08	00:04:39	01:17:08	77,13	69,24947103	0,841314615	
19	Δ H 10 - 08	00:04:35	01:21:43	81,72	73,10447188	0,838455217	
20	Δ H 10 - 08	00:04:37	01:26:20	86,33	76,96347235	0,835759197	
21	Δ H 10 - 08	00:04:39	01:30:59	90,98	80,84374092	0,833198632	
Velocidade de Infiltração Básica (cm/min)						0,433228053	

Corinto (MG), 15 de Maio de 2018

Rafael Alexandre Sá
 Responsável Técnico da LOCALMAQ
 Engenheiro Agrônomo
 CREA - 93578/D

Coluna d'água (cm): 10		Δ H (cm): 2		Estabilidade: Δ H/t ≤ 10%		Equação Tipo Kostiakov-Lewis	
Hora Inicial: 7:00		Hora Final: 8:22		Coordenadas: Lat. 558316,97; Long. 7967393,42		Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/min)
Uso e Ocupação da Área: Vegetação				Característica do Solo: Latossolo			
	Δ H Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo acumulado (h:m:s)	Tempo Acumulado (min)			
1	Δ H 10 - 08	00:00:58	00:00:58	0,97	2,689370199	2,483175132	
2	Δ H 10 - 08	00:01:30	00:02:28	2,47	6,2268004	2,271065581	
3	Δ H 10 - 08	00:01:38	00:04:06	4,10	9,836844456	2,168422032	
4	Δ H 10 - 08	00:01:40	00:05:46	5,77	13,40049563	2,103680449	
5	Δ H 10 - 08	00:01:42	00:07:28	7,47	16,93510465	2,057004389	
6	Δ H 10 - 08	00:01:58	00:09:26	9,43	20,92533664	2,016479805	
7	Δ H 10 - 08	00:01:59	00:11:25	11,42	24,90489979	1,984269537	
8	Δ H 10 - 08	00:02:01	00:13:26	13,43	28,8657886	1,957742229	
9	Δ H 10 - 08	00:02:15	00:15:41	15,68	33,24206625	1,933020378	
10	Δ H 10 - 08	00:02:10	00:17:51	17,85	37,41422167	1,912789617	
11	Δ H 10 - 08	00:02:08	00:19:59	19,98	41,4696786	1,895526301	
12	Δ H 10 - 08	00:02:10	00:22:09	22,15	45,56579166	1,880001682	
13	Δ H 10 - 08	00:02:08	00:24:17	24,28	49,55543876	1,866386821	
14	Δ H 10 - 08	00:02:10	00:26:27	26,45	53,59169172	1,853868586	
15	Δ H 10 - 08	00:02:09	00:28:36	28,60	57,56519772	1,842586055	
16	Δ H 10 - 08	00:02:10	00:30:46	30,77	61,55212932	1,832152391	
17	Δ H 10 - 08	00:02:06	00:32:52	32,87	65,3897424	1,822835803	
18	Δ H 10 - 08	00:02:11	00:35:03	35,05	69,35362636	1,813866028	
19	Δ H 10 - 08	00:02:07	00:37:10	37,17	73,19031302	1,805741681	
20	Δ H 10 - 08	00:02:10	00:39:20	39,33	77,08226039	1,797997629	
21	Δ H 10 - 08	00:02:07	00:41:27	41,45	80,8863742	1,790861223	
22	Δ H 10 - 08	00:02:11	00:43:38	43,63	84,7828443	1,783950279	
23	Δ H 10 - 08	00:02:06	00:45:44	45,73	88,52247596	1,777660696	
24	Δ H 10 - 08	00:02:10	00:47:54	47,90	92,37325902	1,771503152	
25	Δ H 10 - 08	00:02:08	00:50:02	50,03	96,14039857	1,765765212	
26	Δ H 10 - 08	00:02:11	00:52:13	52,22	100,0012283	1,760153061	
27	Δ H 10 - 08	00:02:08	00:54:21	54,35	103,7447703	1,754949949	
28	Δ H 10 - 08	00:02:09	00:56:30	56,50	107,5124779	1,749931904	
29	Δ H 10 - 08	00:02:11	00:58:41	58,68	111,3219853	1,745064501	
30	Δ H 10 - 08	00:02:10	01:00:51	60,85	115,1037038	1,740422877	
31	Δ H 10 - 08	00:02:07	01:02:58	62,97	118,7887553	1,73606953	
32	Δ H 10 - 08	00:02:11	01:05:09	65,15	122,5686656	1,731766333	
33	Δ H 10 - 08	00:02:08	01:07:17	67,28	126,2529916	1,72771978	
34	Δ H 10 - 08	00:02:06	01:09:23	69,38	129,8771399	1,723872766	
35	Δ H 10 - 08	00:02:08	01:11:31	71,52	133,5621548	1,720088637	
36	Δ H 10 - 08	00:02:10	01:13:41	73,68	137,2735394	1,716399706	
37	Δ H 10 - 08	00:02:12	01:15:53	75,88	141,0456022	1,712768891	
38	Δ H 10 - 08	00:02:08	01:18:01	78,02	144,707252	1,709352095	
39	Δ H 10 - 08	00:02:09	01:20:10	80,17	148,3787656	1,706026812	
40	Δ H 10 - 08	00:02:11	01:22:21	82,35	152,0943236	1,70275884	
Velocidade de Infiltração Básica (cm / min)						0,927921031	

Corinto (MG), 16 de Maio de 2018

Rafael Alexandre Sá
 Responsável Técnico da LOCALMAQ
 Engenheiro Agrônomo
 CREA - 93578/D

Coluna d'água (cm): 10		Δ H (cm): 2		Estabilidade: Δ H/t ≤ 10%		Equação Tipo Kostiaikov-Lewis	
Hora Inicial: 08:40		Hora Final: 09:40		Coordenadas: Lat. 558118,19; Long. 7966349,03			
Uso e Ocupação da Área: Área Industrial				Característica do Solo: Latossolo			
	Δ H Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo acumulado (h:m:s)	Tempo Acumulado (min)	Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/min)	
1	Δ H 10 - 08	00:00:40	00:00:40	0,67	3,413504219	4,803881761	
2	Δ H 10 - 08	00:00:40	00:01:20	1,33	6,519039855	4,628554947	
3	Δ H 10 - 08	00:00:40	00:02:00	2,00	9,584495021	4,529403933	
4	Δ H 10 - 08	00:00:50	00:02:50	2,83	13,30796111	4,447943092	
5	Δ H 10 - 08	00:00:48	00:03:38	3,63	16,84255458	4,391114539	
6	Δ H 10 - 08	00:00:52	00:04:30	4,50	20,64112861	4,343116193	
7	Δ H 10 - 08	00:00:53	00:05:23	5,38	24,44527038	4,303934432	
8	Δ H 10 - 08	00:00:51	00:06:14	6,23	28,08978368	4,272237464	
9	Δ H 10 - 08	00:00:52	00:07:06	7,10	31,79421154	4,244352315	
10	Δ H 10 - 08	00:00:53	00:07:59	7,98	35,51816895	4,219711497	
11	Δ H 10 - 08	00:00:54	00:08:53	8,88	39,30567744	4,197408017	
12	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:09:52	9,87	43,45009049	4,175564024	
13	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:10:51	10,85	47,53248188	4,156181104	
14	Δ H 10 - 08	00:00:56	00:11:47	11,78	51,3898481	4,139480241	
15	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:12:46	12,77	55,47976444	4,123215996	
16	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:13:45	13,75	59,51316834	4,108419778	
17	Δ H 10 - 08	00:01:01	00:14:46	14,77	63,69640801	4,094196289	
18	Δ H 10 - 08	00:00:58	00:15:44	15,73	67,62079739	4,081757569	
19	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:16:43	16,72	71,65573775	4,069770341	
20	Δ H 10 - 08	00:01:00	00:17:43	17,72	75,71977533	4,058424846	
21	Δ H 10 - 08	00:01:01	00:18:44	18,73	79,8132907	4,047654904	
22	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:19:43	19,72	83,81549375	4,037697192	
23	Δ H 10 - 08	00:01:01	00:20:44	20,73	87,88867014	4,028086058	
24	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:21:43	21,72	91,87201414	4,019149456	
25	Δ H 10 - 08	00:01:00	00:22:43	22,72	95,88683542	4,010563485	
26	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:23:42	23,70	99,8132263	4,002540819	
27	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:24:41	24,68	103,7319312	3,994872742	
28	Δ H 10 - 08	00:01:00	00:25:41	25,68	107,7230324	3,987383768	
29	Δ H 10 - 08	00:01:01	00:26:42	26,70	111,7864055	3,980066377	
30	Δ H 10 - 08	00:01:00	00:27:42	27,70	115,7630072	3,973183154	
31	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:28:41	28,68	119,6535279	3,966696124	
32	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:29:43	29,72	123,7754248	3,96007167	
33	Δ H 10 - 08	00:01:01	00:30:44	30,73	127,7719496	3,95387642	
34	Δ H 10 - 08	00:01:00	00:31:44	31,73	131,7228495	3,947957936	
35	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:32:47	32,78	135,8650372	3,941958982	
36	Δ H 10 - 08	00:00:58	00:33:45	33,75	139,6861249	3,936600806	
37	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:34:44	34,73	143,5414102	3,931355627	
38	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:35:47	35,78	147,6664603	3,925912321	
39	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:36:49	36,82	151,7466795	3,920690264	
40	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:37:48	37,80	155,5866048	3,915914916	
41	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:38:47	38,78	159,4219163	3,911272979	
42	Δ H 10 - 08	00:01:00	00:39:47	39,78	163,3308754	3,906666612	
43	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:40:50	40,83	167,4303949	3,901964162	
44	Δ H 10 - 08	00:01:00	00:41:50	41,83	171,3301708	3,897606906	
45	Δ H 10 - 08	00:01:01	00:42:51	42,85	175,3035125	3,893278229	
46	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:43:50	43,83	179,1169305	3,889224078	
47	Δ H 10 - 08	00:00:57	00:44:47	44,78	182,8098639	3,885387495	
48	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:45:50	45,83	186,887339	3,881249203	
49	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:46:52	46,87	190,9217507	3,877251213	
50	Δ H 10 - 08	00:01:01	00:47:53	47,88	194,8358525	3,87346027	
51	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:48:56	48,93	198,9009568	3,869610733	
52	Δ H 10 - 08	00:01:01	00:49:57	49,95	202,8460892	3,86595666	
53	Δ H 10 - 08	00:01:04	00:51:01	51,02	206,9806507	3,862210077	
54	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:52:03	52,05	210,9569044	3,858683788	
55	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:53:06	53,10	215,0066692	3,85516666	
56	Δ H 10 - 08	00:01:04	00:54:10	54,17	219,1298145	3,851659871	
57	Δ H 10 - 08	00:01:01	00:55:11	55,18	223,0183486	3,848418484	
58	Δ H 10 - 08	00:00:59	00:56:10	56,17	226,826736	3,845303598	
59	Δ H 10 - 08	00:01:02	00:57:12	57,20	230,7857568	3,842125898	
60	Δ H 10 - 08	00:01:04	00:58:16	58,27	234,8950947	3,838890337	
61	Δ H 10 - 08	00:01:03	00:59:19	59,32	238,9242901	3,835777759	
62	Δ H 10 - 08	00:01:02	01:00:21	60,35	242,8735938	3,83278242	

Velocidade de Infiltração Básica (cm / min)
1,958048027
Corinto (MG), 15 de Maio de 2018

Rafael Alexandre Sá
Responsável Técnico da LOCALMAQ
Engenheiro Agrônomo

Execução



Apoio Técnico



Realização



Coluna d'água (cm): 10		Δ H (cm): 2		Estabilidade: Δ H/t ≤ 10%		Equação Tipo Kostiakov-Lewis	
Hora Inicial: 10:15		Hora Final: 11:49		Coordenadas: Lat. 557217,17; Long. 7966481,41			
Uso e Ocupação da Área: Área Industrial				Característica do Solo: Latossolo			
	Δ H Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo acumulado (h:m:s)	Tempo Acumulado (min)	Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/mim)	
1	Δ H 10 - 08	00:02:46	00:02:46	2,77	2,793185983	0,880942142	
2	Δ H 10 - 08	00:04:32	00:07:18	7,30	6,53706634	0,789292386	
3	Δ H 10 - 08	00:04:31	00:11:49	11,82	10,00635824	0,749568188	
4	Δ H 10 - 08	00:05:00	00:16:49	16,82	13,68231666	0,722688814	
5	Δ H 10 - 08	00:05:07	00:21:56	21,93	17,32397539	0,703618497	
6	Δ H 10 - 08	00:05:59	00:27:55	27,92	21,48671116	0,687067241	
7	Δ H 10 - 08	00:05:57	00:33:52	33,87	25,53550348	0,674357246	
8	Δ H 10 - 08	00:06:00	00:39:52	39,87	29,54951268	0,663980778	
9	Δ H 10 - 08	00:05:59	00:45:51	45,85	33,49356473	0,655339231	
10	Δ H 10 - 08	00:06:00	00:51:51	51,85	37,40280174	0,647920386	
11	Δ H 10 - 08	00:06:02	00:57:53	57,88	41,28975895	0,641427405	
12	Δ H 10 - 08	00:06:03	01:03:56	63,93	45,15264961	0,635674478	
13	Δ H 10 - 08	00:05:57	01:09:53	69,88	48,9195966	0,63061533	
14	Δ H 10 - 08	00:06:05	01:15:58	75,97	52,74557654	0,625941447	
15	Δ H 10 - 08	00:06:02	01:22:00	82,00	56,50712272	0,621732873	
16	Δ H 10 - 08	00:06:06	01:28:06	88,10	60,28763265	0,617833973	
17	Δ H 10 - 08	00:05:58	01:34:04	94,07	63,96546689	0,614316958	
Velocidade de Infiltração Básica (cm / min)						0,330889603	

Corinto (MG), 16 de Maio de 2018

Rafael Alexandre Sá
 Responsável Técnico da LOCALMAQ
 Engenheiro Agrônomo
 CREA - 93578/D

Coluna d'água (cm): 10		Δ H (cm): 2		Estabilidade Δ H/t ≤ 10%		Equação Tipo Kostiakov-Lewis	
Hora Inicial: 12:28		Hora Final: 13:44		Coordenadas: Lat. 557498,55 ; Long. 7965299,27			
Uso e Ocupação da Area: Area Urbana				Característica do Solo: Latossolo			
	Δ H Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo Acumulado (h:m:s)	Tempo Acumulado (min)	Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/mim)	
1	Δ H 10 - 08	00:00:38	00:00:38	0,63	2,308993375	2,686366062	
2	Δ H 10 - 08	00:01:00	00:01:38	1,63	4,66634551	2,140599821	
3	Δ H 10 - 08	00:01:24	00:03:02	3,03	7,443586705	1,864302238	
4	Δ H 10 - 08	00:02:17	00:05:19	5,32	11,44590149	1,656722251	
5	Δ H 10 - 08	00:02:16	00:07:35	7,58	15,05289341	1,54405925	
6	Δ H 10 - 08	00:02:19	00:09:54	9,90	18,54064633	1,467136294	
7	Δ H 10 - 08	00:02:35	00:12:29	12,48	22,24234952	1,405535898	
8	Δ H 10 - 08	00:02:49	00:15:18	15,30	26,1315046	1,354993235	
9	Δ H 10 - 08	00:02:47	00:18:05	18,08	29,84213654	1,315958844	
10	Δ H 10 - 08	00:02:47	00:20:52	20,87	33,4677186	1,284032097	
11	Δ H 10 - 08	00:02:48	00:23:40	23,67	37,02441012	1,257204524	
12	Δ H 10 - 08	00:03:18	00:26:58	26,97	41,12787353	1,230509124	
13	Δ H 10 - 08	00:03:20	00:30:18	30,30	45,1863804	1,207618567	
14	Δ H 10 - 08	00:03:18	00:33:36	33,60	49,13840629	1,187994772	
15	Δ H 10 - 08	00:03:19	00:36:55	36,92	53,0531844	1,170664418	
16	Δ H 10 - 08	00:03:17	00:40:12	40,20	56,86754968	1,155452815	
17	Δ H 10 - 08	00:03:20	00:43:32	43,53	60,69173763	1,141599237	
18	Δ H 10 - 08	00:03:17	00:46:49	46,82	64,42691135	1,129221432	
19	Δ H 10 - 08	00:03:19	00:50:08	50,13	68,14557509	1,117875755	
20	Δ H 10 - 08	00:03:17	00:53:25	53,42	71,80614336	1,107538234	
21	Δ H 10 - 08	00:03:20	00:56:45	56,75	75,47797981	1,097897165	
22	Δ H 10 - 08	00:03:16	01:00:01	60,02	79,0535928	1,089130122	
23	Δ H 10 - 08	00:03:21	01:03:22	63,37	82,68802384	1,080779209	
24	Δ H 10 - 08	00:03:18	01:06:40	66,67	86,24178955	1,073103889	
25	Δ H 10 - 08	00:03:16	01:09:56	69,93	89,72840515	1,065998692	
26	Δ H 10 - 08	00:03:20	01:13:16	73,27	93,27730079	1,059158711	
27	Δ H 10 - 08	00:03:17	01:16:33	76,55	96,74086349	1,052830719	
Velocidade de Infiltração Básica (cm / min)						0,60405071	

Corinto (MG), 16 de Maio de 2018

Rafael Alexandre Sá
 Responsável Técnico da LOCALMAQ
 Engenheiro Agrônomo
 CREA - 93578/D

Coluna d'água (cm): 10		Δ H (cm): 2		Estabilidade Δ H/t ≤ 10%		Equação Tipo Kostiakov-Lewis	
Hora Inicial: 14:10		Hora Final: 15:32		Coordenadas: Lat. 559253,43; Long. 7967356,25		Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/min)
Uso e Ocupação da Área: Eucalipto				Característica do Solo: Latossolo			
	Δ H Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo acumulado (h:m:s)	Tempo acumulado (h:m:s)			
1	Δ H 10 - 08	00:00:41	00:00:41	0,68	1,933303618	2,164862401	
2	Δ H 10 - 08	00:01:58	00:02:39	2,65	5,522341604	1,630769005	
3	Δ H 10 - 08	00:02:34	00:05:13	5,22	9,425292881	1,434990496	
4	Δ H 10 - 08	00:02:35	00:07:48	7,80	12,98919608	1,336267802	
5	Δ H 10 - 08	00:03:05	00:10:53	10,88	16,98383055	1,262915126	
6	Δ H 10 - 08	00:03:07	00:14:00	14,00	20,84032299	1,211967885	
7	Δ H 10 - 08	00:03:05	00:17:05	17,08	24,5128272	1,174388666	
8	Δ H 10 - 08	00:03:40	00:20:45	20,75	28,75648571	1,139690123	
9	Δ H 10 - 08	00:03:39	00:24:24	24,40	32,8646039	1,112292373	
10	Δ H 10 - 08	00:03:39	00:28:03	28,05	36,88209607	1,089751945	
11	Δ H 10 - 08	00:03:36	00:31:39	31,65	40,77050813	1,070966985	
12	Δ H 10 - 08	00:03:35	00:35:14	35,23	44,57505302	1,0548502	
13	Δ H 10 - 08	00:03:39	00:38:53	38,88	48,3984516	1,040469013	
14	Δ H 10 - 08	00:03:37	00:42:30	42,50	52,14164837	1,027838437	
15	Δ H 10 - 08	00:03:36	00:46:06	46,10	55,82126422	1,01659019	
16	Δ H 10 - 08	00:03:38	00:49:44	49,73	59,49258909	1,006346096	
17	Δ H 10 - 08	00:03:39	00:53:23	53,38	63,14839626	0,996979261	
18	Δ H 10 - 08	00:03:35	00:56:58	56,97	66,71219602	0,988543141	
19	Δ H 10 - 08	00:03:34	01:00:32	60,53	70,21750401	0,980832007	
20	Δ H 10 - 08	00:03:37	01:04:09	64,15	73,75480951	0,973571543	
21	Δ H 10 - 08	00:03:35	01:07:44	67,73	77,22810571	0,966895725	
22	Δ H 10 - 08	00:03:36	01:11:20	71,33	80,69752348	0,96062872	
23	Δ H 10 - 08	00:03:35	01:14:55	74,92	84,13556117	0,954774726	
24	Δ H 10 - 08	00:03:39	01:18:34	78,57	87,61018172	0,949184404	
25	Δ H 10 - 08	00:03:34	01:22:08	82,13	90,98004633	0,944047149	
Velocidade de Infiltração Básica (cm / min)						0,555610801	

Corinto (MG), 16 de Maio de 2018

Rafael Alexandre Sá
 Responsável Técnico da LOCALMAQ
 Engenheiro Agrônomo
 CREA - 93578/D

Coluna d'água (cm): 10		Δ H (cm): 2		Estabilidade $\Delta H/t \leq 10\%$		Equação Tipo Kostiakov-Lewis	
Hora Inicial: 15:57		Hora Final: 18:06		Coordenadas: Lat. 558751,26; Long. 7967573,00			
Uso e Ocupação da Área: Vegetação				Característica do Solo: Latossolo			
	Δ H Coluna d'água (cm)	Tempo (h:m:s)	Tempo acumulado (h:m:s)	Tempo acumulado (h:m:s)		Infiltração Acumulada (cm)	Velocidade de Infiltração Instantânea (cm/mim)
1	Δ H 10 - 08	00:11:04	00:11:04	11,07		2,864047711	0,208675446
2	Δ H 10 - 08	00:17:51	00:28:55	28,92		6,263301697	0,178311026
3	Δ H 10 - 08	00:25:03	00:53:58	53,97		10,50621487	0,162529728
4	Δ H 10 - 08	00:25:05	01:19:03	79,05		14,46882771	0,154148495
5	Δ H 10 - 08	00:25:08	01:44:11	104,18		18,26903381	0,148620281
6	Δ H 10 - 08	00:25:03	02:09:14	129,23		21,93920035	0,144591946
Velocidade de Infiltração Básica (cm / min)							0,079716712

Corinto (MG), 16 de Maio de 2018

Rafael Alexandre Sá
 Responsável Técnico da LOCALMAQ
 Engenheiro Agrônomo
 CREA - 93578/D