

Relatório Final

22005-ATV4-P4.0-00-04

Elaboração de diagnóstico e projeto de conservação e produção de água na microbacia do Ribeirão do Sapé, Médio Rio Pará, Município de Carmo do Cajuru - MG



COMITÊ RIO PARÁ

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Relatório Final

22005-ATV4-P4.0-00-04

Elaboração de diagnóstico e projeto de conservação e produção de água na microbacia do Ribeirão do Sapé, Médio Rio Pará, Município de Carmo do Cajuru - MG

Contrato de gestão Nº 001/IGAM/2016 – Rio Pará

Ato Convocatório Nº 002/2022

Contrato Nº 043/2022

Agosto/2022

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

Contratada: Água & Solo Estudos e Projetos Ltda

FOLHA DE APROVAÇÃO

Revisão	Data	Nome	Descrição	Assi. autor	Assi. supervisor	Assi. aprovação
00	13/02/2023	EQUIPE TÉCNICA	RELATÓRIO FINAL			
01	02/03/2023	EQUIPE TÉCNICA	RELATÓRIO FINAL			
02	06/05/2023	EQUIPE TÉCNICA	RELATÓRIO FINAL			
03	07/06/2023	EQUIPE TÉCNICA	RELATÓRIO FINAL			
04	09/06/2023	EQUIPE TÉCNICA	RELATÓRIO FINAL			

Elaboração de diagnóstico e projeto de conservação e produção de água na microbacia do Ribeirão do Sapé, Médio Rio Pará, Município de Carmo do Cajuru - MG			
Produto	22005-ATV4-P4.0-00-04– Relatório final		
Elaborado por: Água & Solo	Supervisionado por: APV Peixe Vivo		
Aprovado por: Lawson Beltrame	Revisão	Finalidade	Data
	04	3	09/06/2023
Legenda da Finalidade: (1) Para informação (2) Para Comentário (3) Para Revisão			
	Água & Solo Estudos e Projetos LTDA		
	Rua Baronesa do Gravataí, 137 – Cidade Baixa, Porto Alegre/RS		
	Telefone: (51) 3237-3325		

EQUIPE DA CONTRATANTE

Berenice Coutinho Malheiros dos Santos – Gerente de Administração e Finanças

Rúbia Santos Barbosa Mansur – Gerente de Integração

Thiago Batista Campos – Gerente de Projetos

Flávia Danielle de Souza Mendes – Coordenadora Técnica

Rafaella Domingues Hilário de Paula – Analista Administrativa

EQUIPE DA ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS

EQUIPE CHAVE

COORDENADOR

Lawson Francisco de Souza Beltrame – Eng. Agrônomo

PROFISSIONAL DE CAMPO 1

Rozane Nogueira – Eng. Florestal

PROFISSIONAL DE CAMPO 2

Lauro Bassi – Eng. Agrônomo

PROFISSIONAL DE GEOPROCESSAMENTO

Elisa de Melo Kich – Eng. Ambiental

GERENTE DO CONTRATO E APOIO AO GEOPROCESSAMENTO

Larissa Soares – Eng. Ambiental

EQUIPE DE APOIO

Bernardo Visnievski Zacouteguy – Eng. Ambiental

Laís Helena Mazzali – Eng. Ambiental

Pedro Bohrer – Graduando em Eng. Ambiental

Lucas Calviera – Graduando em Eng. Ambiental

Luiza Vivian Santos – Graduanda em Eng. Ambiental

Heloísa Franke – Graduanda em Eng. Ambiental

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	PRODUTO 1 – INSTALAÇÃO DO MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO.....	21
2.1	Visita de reconhecimento	21
2.2	Instalação dos equipamentos.....	25
3	PRODUTO 2 – DIAGNÓSTICO DA MICROBACIA.....	29
3.1	Caracterização Geral	29
3.1.1	Aspectos físicos.....	29
3.1.2	Aspectos bióticos.....	38
3.1.3	Aspectos socioeconômicos	38
3.1.4	Diagnóstico socioambiental	39
3.2	Caracterização pedológica.....	45
3.2.1	Caracterização baseada em dados secundários	45
3.2.2	Caracterização baseada em dados primários	48
3.3	Cadastro fundiário	131
4	PRODUTO 3 - PIPs	150
4.1	Programa de Recuperação Ambiental	157
4.2	Programa de Conservação da Água e do Solo	157
4.3	Programa de Saneamento Rural.....	157
4.4	Programa de Educação Ambiental.....	158
4.5	Programa de Monitoramento Ambiental.....	159
5	MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO	160
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	165

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 Localização da microbacia do Ribeirão do Sapé.	18
Figura 2.1 Presentes na reunião de início do projeto na Secretaria de Meio Ambiente de Carmo do Cajuru	22
Figura 2.2 Folder para apresentação na reunião inicial	22
Figura 2.3 Registros da visita de reconhecimento em campo.	24
Figura 2.4 Registro do pluviômetro instalado na propriedade.	25
Figura 2.5 Localização do pluviômetro instalado.....	26
Figura 2.6 Instalação dos RNs na seção monitorada da microbacia do Ribeirão do Sapé.....	27
Figura 2.7 Localização da seção de réguas linimétricas na microbacia.	28
Figura 3.1 Hidrografia da microbacia do ribeirão do Sapé	31
Figura 3.2 Mapa da suscetibilidade à erosão da microbacia do ribeirão do Sapé	32
Figura 3.3 Localização das voçorocas identificadas na microbacia do ribeirão do Sapé.....	33
Figura 3.4 Registros fotográficos da voçoroca visitada em campo.	34
Figura 3.5 Mapa de uso e ocupação do solo para a área da microbacia do ribeirão do Sapé.....	36
Figura 3.6 Mapa de uso e ocupação do solo para a área da microbacia do ribeirão do Sapé.....	37
Figura 3.7 Registros fotográficos da visita técnica	44
Figura 3.8 Mapa dos solos da microbacia do Ribeirão Sapé obtido através de levantamento pedológico	46
Figura 3.9 Coleta de amostras indeformadas com anéis.	47
Figura 3.10 Perfil de solo no PONTO 8.....	48
Figura 3.11 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 8	49
Figura 3.12 Coleta de amostras indeformadas com anéis no PONTO 8.....	49
Figura 3.13 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 8.....	50
Figura 3.14 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	50
Figura 3.15 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40cm.....	51
Figura 3.16 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	51
Figura 3.17 Perfil de solo no PONTO 17.....	54

Figura 3.18 Coleta de amostras indeformadas com anéis no PONTO 17	55
Figura 3.19 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 17.....	55
Figura 3.20 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	56
Figura 3.21 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.....	56
Figura 3.22 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	57
Figura 3.23 Perfil de solo no PONTO 21.....	59
Figura 3.24 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 21	60
Figura 3.25 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 21.....	60
Figura 3.26 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	61
Figura 3.27 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.....	61
Figura 3.28 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	62
Figura 3.29 Perfil de solo no PONTO 19	64
Figura 3.30 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 19.	65
Figura 3.31 Coleta de amostras para análises físico-químicas.	65
Figura 3.32 Amostras de solos em três profundidades coletadas e ensacadas.....	66
Figura 3.33 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 19.....	66
Figura 3.34 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	67
Figura 3.35 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.....	67
Figura 3.36 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	68
Figura 3.37 Perfil de solo no PONTO 31.....	70
Figura 3.38 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 31.	71
Figura 3.39 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 31.....	71
Figura 3.40 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	72
Figura 3.41 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40cm.....	72
Figura 3.42 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	73
Figura 3.43 Perfil de solo no PONTO 39.....	75
Figura 3.44 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 39.	76
Figura 3.45 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 39.....	76
Figura 3.46 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	77

Figura 3.47 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.....	77
Figura 3.48 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	78
Figura 3.49 Perfil de solo no PONTO 45.....	81
Figura 3.50 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 45.....	81
Figura 3.51 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	82
Figura 3.52 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.....	82
Figura 3.53 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	83
Figura 3.54 Perfil de solo no PONTO 52.....	86
Figura 3.55 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 52.	87
Figura 3.56 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 52.....	87
Figura 3.57 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	88
Figura 3.58 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.....	88
Figura 3.59 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	89
Figura 3.60 Perfil de solo no PONTO 54.....	91
Figura 3.61 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 54.	92
Figura 3.62 Coleta de amostra indeformada no PONTO 54.	92
Figura 3.63 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 54.....	93
Figura 3.64 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	93
Figura 3.65 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.....	94
Figura 3.66 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	94
Figura 3.67 Perfil de solo no PONTO 61.....	97
Figura 3.68 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 61.	98
Figura 3.69 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 61.....	98
Figura 3.70 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	99
Figura 3.71 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40cm.....	99
Figura 3.72 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	100
Figura 3.73 Perfil de solo no PONTO 64.....	102
Figura 3.74 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 64.	103
Figura 3.75 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 64.....	103

Figura 3.76 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	104
Figura 3.77 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.....	104
Figura 3.78 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	105
Figura 3.79 Perfil de solo no PONTO 67.....	107
Figura 3.80 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 67.	108
Figura 3.81 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 67.....	108
Figura 3.82 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	109
Figura 3.83 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.....	109
Figura 3.84 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	110
Figura 3.85 Perfil de solo no PONTO 69.....	112
Figura 3.86 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 69.	113
Figura 3.87 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 69.....	113
Figura 3.88 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	114
Figura 3.89 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.....	114
Figura 3.90 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	115
Figura 3.91 Perfil de solo no PONTO 26.....	117
Figura 3.92 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 26.	118
Figura 3.93 Coleta de amostras para análises físico-químicas com trado holandês.	118
Figura 3.94 Trado holandês com solo coletado.....	119
Figura 3.95 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 26.....	119
Figura 3.96 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	120
Figura 3.97 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40cm.....	120
Figura 3.98 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	121
Figura 3.99 Perfil de solo no PONTO 37.....	123
Figura 3.100 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 37.	124
Figura 3.101 Anel volumétrico coletado com amostra indeformada.....	124
Figura 3.102 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 37.	125
Figura 3.103 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.....	125
Figura 3.104 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.....	126

Figura 3.105 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.....	126
Figura 3.106 Registros do evento de mobilização.....	131
Figura 3.107 Formulário "Cadastro da Propriedade".....	132
Figura 3.108 Formulário "Diagnóstico Ambiental"	133
Figura 3.109 Mapa das propriedades cadastradas na microbacia do ribeirão do Sapé.....	135
Figura 4.1 Detalhamento dos programas.	151
Figura 4.2 Mapa do Programa 1.....	153
Figura 4.3 Mapa do Programa 2.....	154
Figura 4.4 Mapa do Programa 3.....	155
Figura 4.5 Mapa do Programa 5.....	156
Figura 5.1 Monitoramento da precipitação em setembro/2022.	160
Figura 5.2 Monitoramento da precipitação em outubro/2022.	160
Figura 5.3 Monitoramento da precipitação em novembro/2022.	161
Figura 5.4 Monitoramento da precipitação em dezembro/2022.	161
Figura 5.5 Monitoramento da precipitação em janeiro/2023.	162
Figura 5.6 Monitoramento da precipitação em fevereiro/2023.	162
Figura 5.7 Medições de precipitação no período monitorado.....	163
Figura 5.8 Dados de nível coletados no período do monitoramento.	164

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1 Datas das entregas dos produtos.....	20
Tabela 3.1 Classes de solos e a área ocupadas na microbacia quantificadas a partir do levantamento de solos realizado.	47
Tabela 3.2 Resultado das análises físico-químicas do PONTO 8.	52
Tabela 3.3 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 8 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	52
Tabela 3.4 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 17	57
Tabela 3.5 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 17 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	58
Tabela 3.6 - Resultado das análises físico-químicas do Ponto 21.	62
Tabela 3.7 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 21 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	63
Tabela 3.8 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 19	68
Tabela 3.9 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 19 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	69
Tabela 3.10 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 31.	73
Tabela 3.11 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 31 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	74
Tabela 3.12 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 39.	78
Tabela 3.13 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 39 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	79
Tabela 3.14 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 45.	83
Tabela 3.15 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 45 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	84
Tabela 3.16 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 52	89

Tabela 3.17 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 52 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	90
Tabela 3.18 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 54	95
Tabela 3.19 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 54 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	96
Tabela 3.20 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 61.	100
Tabela 3.21 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 61 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	101
Tabela 3.22 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 64.	105
Tabela 3.23 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 64 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	106
Tabela 3.24 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 67	110
Tabela 3.25 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 39 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	111
Tabela 3.26 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 69	115
Tabela 3.27 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 69 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	116
Tabela 3.28 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 26	121
Tabela 3.29 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 26 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	122
Tabela 3.30 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 37	127
Tabela 3.31 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 37 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).	128
Tabela 3.32 Dados Gerais.....	136
Tabela 3.33 Dados Socioambientais.	141
Tabela 3.34 Produção Agropecuária.	145

Tabela 4.1 Resumo dos quantitativos demandados.....	151
---	-----

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Ambiental
APV	Agência Peixe Vivo
BET	Bacias de Evapotranspiração
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBERS	China-Brazil Earth Resources Satellite
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
EMATER - MG	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAPA	Programa de Fiscalização Ambiental Preventiva na Agricultura
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE-SISEMA	Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IQA	Índice de Qualidade da Água
LVA	Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico
MDE	Modelo Digital de Elevação
MG	Minas Gerais
PESRM	Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra Rola-Moça
PIB	Produto Interno Bruto
PVA	Argissolo Vermelho-amarelo distrófico
R	Neossolo Litólico eutrófico típico
RL	Reserva Legal
RS	Rio Grande do Sul
SICAR	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SST	Sólidos em Suspensão Totais
TR	Tempo de Retorno
UC	Unidade de Conservação
USLE	Universal Soil Loss Equation

APRESENTAÇÃO

O presente documento visa atender aos preceitos estipulados pelo Contrato Nº 043/2022 firmado entre a empresa Água e Solo Estudos e Projetos LTDA (CNPJ: 02.563.448/0001-49) e a Contratante AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO – AGÊNCIA PEIXE VIVO (CNPJ: ° 09.226.288/0001-91), referente ao projeto **“CONTRATAÇÃO DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO E PROJETO DE CONSERVAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÁGUA NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO DO SAPÉ, MÉDIO RIO PARÁ, MUNICÍPIO DE CARMO DO CAJURU - MG”**.

O presente documento, intitulado “Diagnóstico da microbacia hidrográfica do ribeirão do Sapé”, contempla o levantamento de informações para caracterização da microbacia, incluindo aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos. Além das informações coletadas a partir de banco de dados secundários, também foram incluídos dados primários obtidos através do cadastro fundiário das propriedades rurais.

1 INTRODUÇÃO

O rio São Francisco possui 2.830 km de extensão e uma bacia hidrográfica com área de 639.219 km², que é dividida em quatro unidades fisiográficas: Alto São Francisco, Médio São Francisco, Submédio São Francisco e Baixo São Francisco. Além da irrigação, os principais usos de água na bacia hidrográfica do rio São Francisco são a geração de energia elétrica, controle de cheias, navegação, abastecimento público, pesca, lazer e turismo.

Segundo o Plano de Recursos Hídricos do rio São Francisco, cerca de 80% da água captada na bacia é utilizada pelos sistemas de irrigação. Segundo França (2021) para o período de 2001 a 2013 ocorreram grandes alterações no uso e ocupação do solo de áreas de floresta ou vegetadas para áreas de pastagem e agricultura. Destaca-se que estas mudanças contribuem para ocorrência de processos erosivos e prejuízo à qualidade dos mananciais quando não são impostas práticas de conservação de corpos hídricos previstas pela legislação.

Partindo da premissa de que ações para a preservação de mananciais e prevenção de processos erosivos são medidas cabíveis para mitigação de impactos ambientais, o presente projeto visa a determinação de ações para revitalização da área rural, controle dos processos erosivos, recuperação e conservação do solo na microbacia do ribeirão do Sapé.

A microbacia do ribeirão do Sapé, localizada no extremo sul do município de Carmo do Cajuru-MG pertence a bacia hidrográfica do rio Pará, a qual é afluente do alto curso do rio São Francisco. No âmbito do PDRH Rio Pará, dentro do Programa 13 – Conservação de Solo e Água na Bacia Hidrográfica do Rio Pará, está previsto o planejamento dos usos nas áreas rurais das sub-bacias da bacia hidrográfica do rio Pará, por meio do manejo integrado a nível de microbacias.

Portanto, após realização de hierarquização e seleção de microbacias prioritárias, a microbacia do Ribeirão do Sapé foi indicada como microbacia alvo das atividades do presente contrato. A **Figura 1.1** representa o mapa de localização da microbacia.

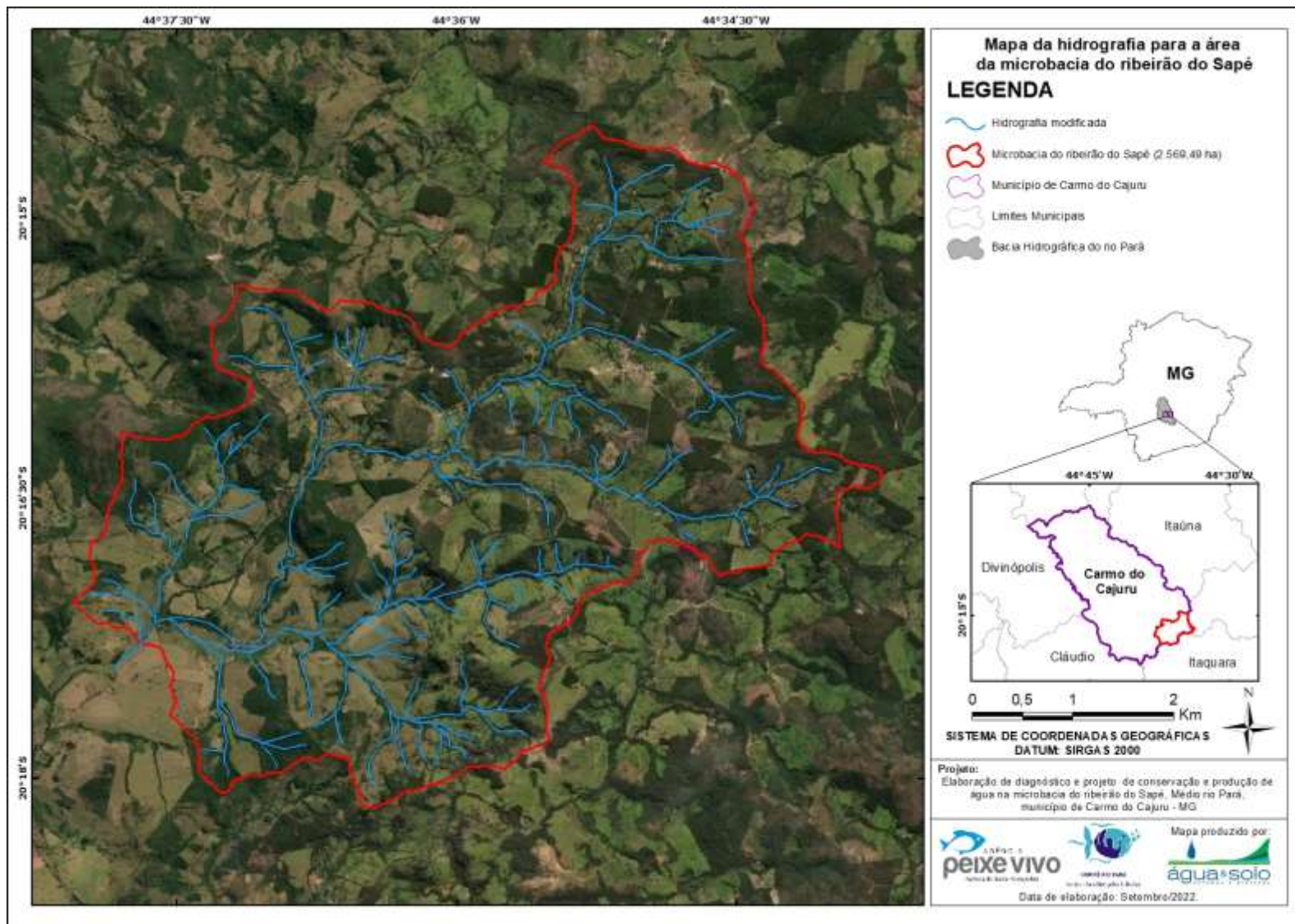


Figura 1.1 Localização da microbacia do Ribeirão do Sapé.

Os principais objetivos do trabalho foram:

- Elaborar um diagnóstico da bacia incluindo aspectos ambientais e socioeconômicos;
- Desenvolver uma base cartográfica da área de interesse;
- Identificar passivos ambientais e áreas para serem objeto de recuperação e conservação;
- Determinar as ações a serem implantadas nessas áreas, bem como os seus custos de implantação.

Os objetivos foram desenvolvidos a partir dos seguintes produtos previstos no projeto:

- **Produto 1:** Instalação dos instrumentos de monitoramento hidrometeorológico;

Incluiu descritivo da instalação de estação pluviométrica convencional e estação fluviométrica convencional.

- **Produto 2:** Diagnóstico da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão do Sapé;

Inclui mapas temáticos da microbacia, cadastro georreferenciado das 75 propriedades incluídas no projeto e caracterização dos solos.

- **Produto 3:** Projetos Individuais por Propriedade;

Inclui a elaboração de projetos para recuperação ou conservação para cada uma das 75 propriedades do projeto.

- **Produto 4:** Relatório Final.

As atividades incluídas neste relatório são referentes ao Produto 4. O relatório final inclui as informações coletadas e geradas em todos os produtos do projeto, bem como apresenta os dados de monitoramento obtidos a partir da atividade de instalação apresentada no primeiro relatório. A atividade de diagnóstico e levantamento de informações em campo permitiu a proposição de projetos individuais de intervenção de acordo com a necessidade identificada em cada propriedade. A partir da visita as propriedades são identificadas as principais características associadas ao processo produtivo, principais cultivos, problemas ambientais encontrados e possibilidades de melhoria. Portanto, este produto visa destacar as principais informações geradas em cada entrega e apresentar os dados de monitoramento de precipitação e nível coletados.

Os produtos foram entregues conforme apresentado na **Tabela 1.1**. A ordem de serviço foi assinada dia 10 de agosto de 2022 determinando assim, os prazos a serem seguidos ao longo do contrato.

Tabela 1.1 Datas das entregas dos produtos.

Produto	Entrega prevista	Entregue	Aprovado
Produto 1	12/09/2022	13/09/2022	14/09/2022
Produto 2	10/11/2022	06/11/2022	13/12/2022
Produto 3	10/01/2023	06/05/2023	Relatório já aprovado porém foi atualizado após revisita em campo
Produto 4	10/02/2023	06/05/2023	Relatório já aprovado porém foi atualizado após revisita em campo

2 PRODUTO 1 – INSTALAÇÃO DO MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO

O primeiro produto previsto para o contrato foi entregue dia 13 de setembro de 2022 e aprovado no dia 14 de setembro de 2022. As atividades estão descritas nos próximos itens.

2.1 Visita de reconhecimento

A primeira atividade realizada no âmbito do contrato foi a realização de uma visita de reconhecimento da equipe técnica ao município de Carmo do Cajuru. Foi realizada reunião de alinhamento para o início do contrato na Secretaria de Meio Ambiente do município. Estavam presentes representantes da secretaria de meio ambiente e desenvolvimento sustentável, secretaria de agricultura, EMATER e Agência Peixe Vivo.

Esta visita teve como principal objetivo apresentar os membros da equipe técnica que executará o trabalho, coletar os principais anseios e dificuldades que os atores locais consideram para a realização plena dos trabalhos e principalmente iniciar o reconhecimento em campo da microbacia alvo das atividades do projeto com a localização de possíveis pontos para instalação dos equipamentos de monitoramento hidrometeorológico, o pluviômetro e as réguas linimétricas. Além disso, a equipe aproveitou a oportunidade da visita para já realizar as coletas de amostras de solo que serão utilizadas para a etapa de diagnóstico da microbacia. Considerou-se um sucesso a realização da visita já que todos os objetivos centrais foram alcançados.

Durante a apresentação foi entregue aos presentes um pequeno folder contendo as principais informações sobre o projeto para contextualizar o início dos trabalhos (**Figura 2.2**). A gerente do projeto e o coordenador realizaram uma apresentação breve sobre cada produto que será entregue no âmbito do contrato e salientaram as principais atividades que demandarão apoio dos atores locais.

Os presentes na reunião trouxeram alguns problemas locais e limitações que podem ser encontradas em campo. Os representantes da EMATER destacaram que cada comunidade possui um líder local que será o ponto focal de mobilização para a realização dos cadastros das propriedades.



Figura 2.1 Presentes na reunião de início do projeto na Secretaria de Meio Ambiente de Carmo do Cajuru





DIAGNÓSTICO E PROJETO DE CONSERVAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÁGUA NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO DO SAPÉ, MÉDIO RIO PARÁ, MUNICÍPIO DE CARMO DO CAJURU (MG)

OBJETIVOS DO TRABALHO

Propor projetos individuais para propriedades localizadas na microbacia para implantação de um Programa de Conservação Ambiental e Produção de Água.

Por que o projeto é importante?

- ✓ Melhorar a qualidade da água
- ✓ Conservar áreas de preservação
- ✓ Aumentar a produção de água
- ✓ Projetar sistemas sustentáveis

PRODUTOS PREVISTOS

- Produto 1: Instalação dos instrumentos de monitoramento hidrometeorológico (pluviômetro e réguas limimétricas);
- Produto 2: Diagnóstico da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão do Sapé (Mapas temáticos, Cadastro das Propriedades e Caracterização dos solos com análises de laboratório);
- Produto 3: Projetos individuais por Propriedade contendo as intervenções realizadas em cada propriedade que aderir ao projeto;
- Produto 4: Relatório Final contendo os dados coletados no monitoramento do pluviômetro e das réguas.



Microbacia do Ribeirão do Sapé

CRONOGRAMA

PRODUTO	1	2	3	4	5	6
P1	■					
P2			■			
P3					■	
P4						■

É muito importante a participação de todos os agricultores da microbacia para alcançar melhores resultados!

Qualquer dúvida, entre em contato conosco!
Eng. Larissa Soares - (51) 982672373

Figura 2.2 Folder para apresentação na reunião inicial

No período da tarde a equipe se deslocou para a microbacia para visita em algumas propriedades e reconhecimento geral da área. Além de conversar com alguns agricultores locais, a equipe visitou alguns pontos para avaliar processos erosivos na área e principais sistemas de produção e manejo do solo. As figuras a seguir apresentam alguns dos pontos visitados.



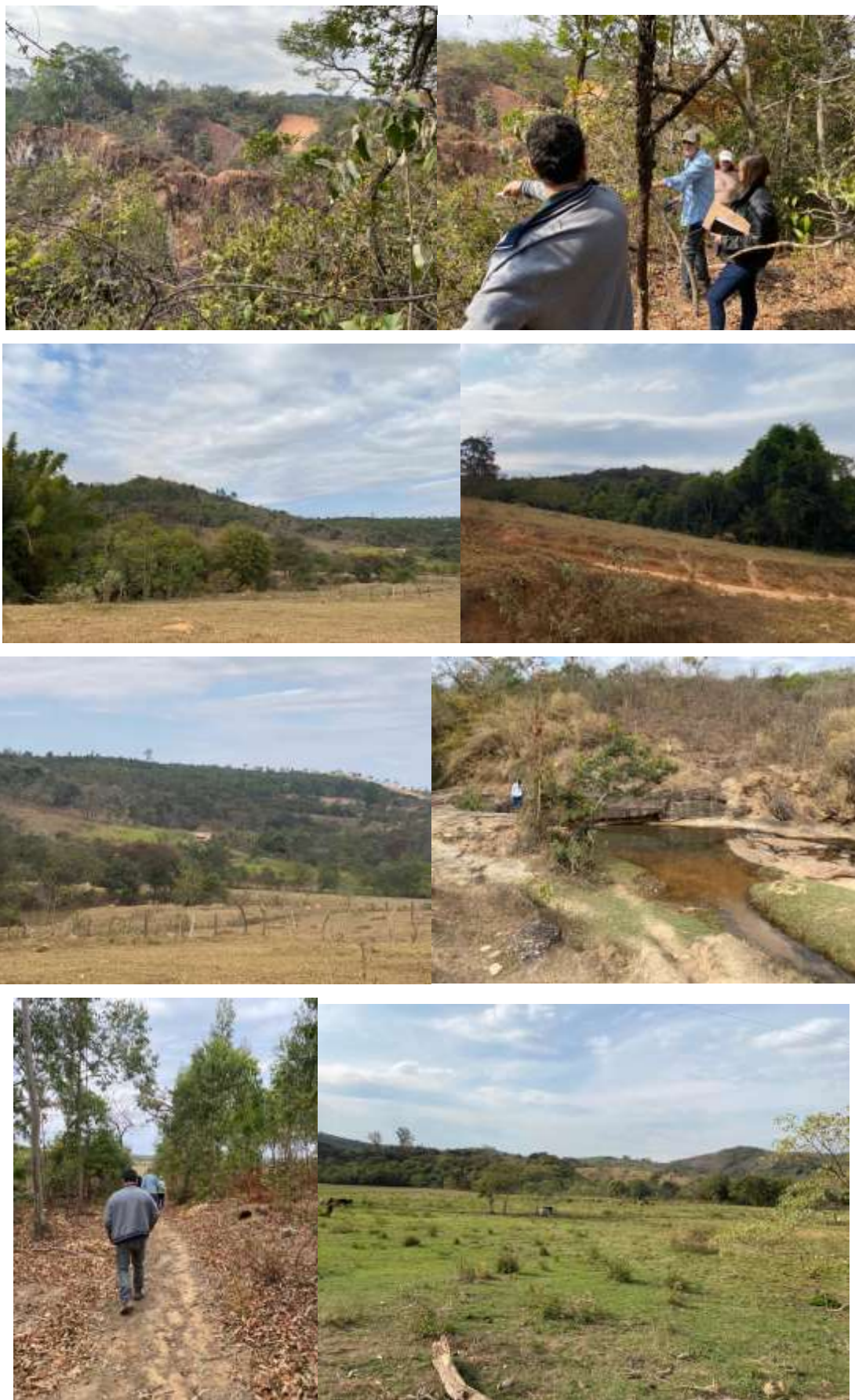


Figura 2.3 Registros da visita de reconhecimento em campo.

2.2 Instalação dos equipamentos

A instalação dos instrumentos de monitoramento hidrometeorológico (pluviômetro e réguas linimétricas) teve como objetivo a obtenção de dados referenciais para comparação com os dados monitorados após a realização das intervenções na microbacia, possibilitando, assim, a avaliação futura das variações do nível da água no Ribeirão do Sapé.

Para o monitoramento do regime pluviométrico da microbacia do Ribeirão do Sapé foi instalado um pluviômetro Ville de Paris, na propriedade do senhor Cleiton, que é um parceiro do projeto e leiturista das medições. As **Figura 2.4** e **Figura 2.5** apresentam o local da instalação do equipamento na microbacia. O pluviômetro instalado segue as especificações técnicas indicadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA). O período de monitoramento iniciou após a instalação do equipamento no dia 08 de setembro de 2022 e será realizado até final de fevereiro de 2023.



Figura 2.4 Registro do pluviômetro instalado na propriedade.

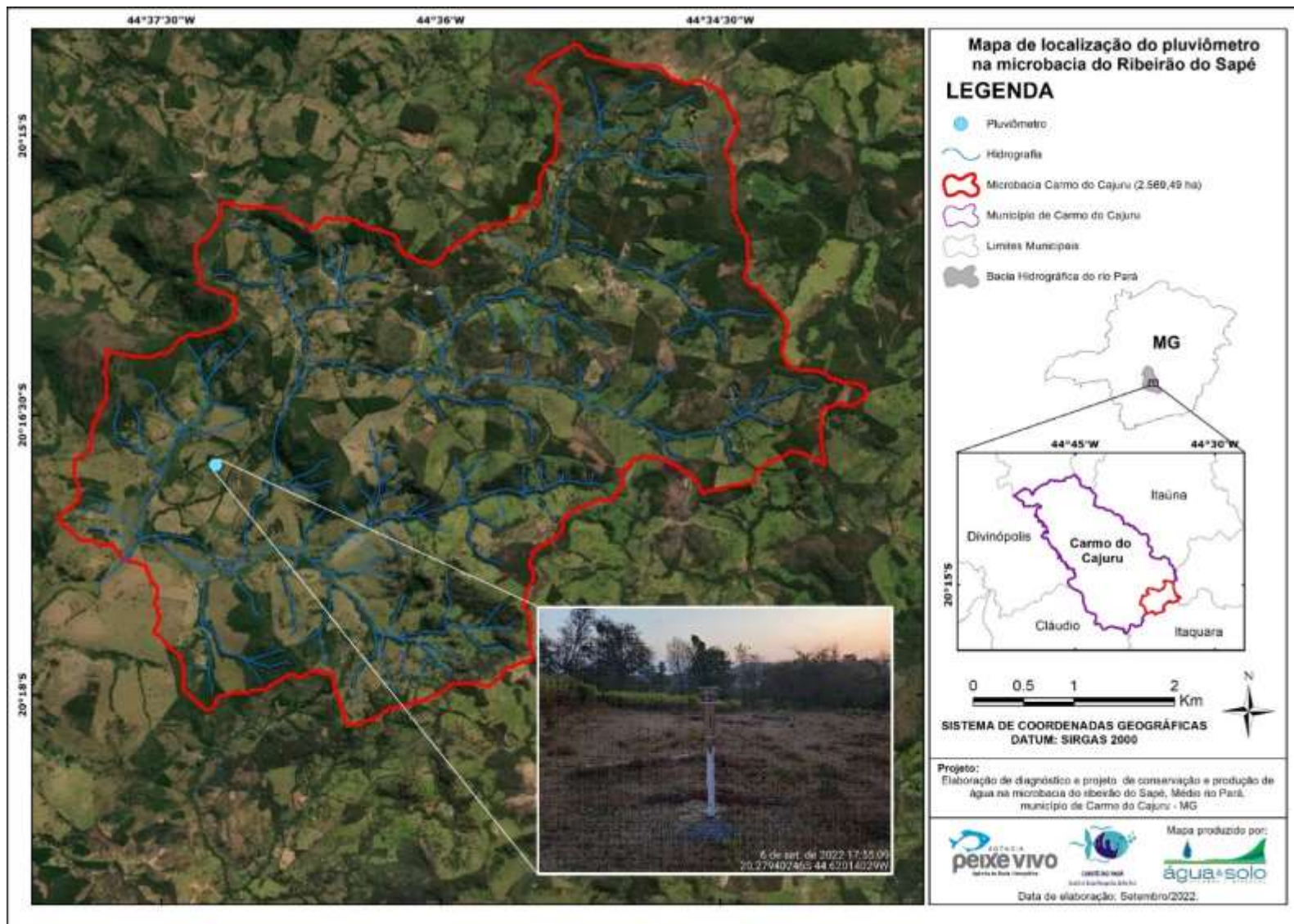


Figura 2.5 Localização do pluviômetro instalado.

Já a seção de réguas linimétricas foi instalada a montante do pluviômetro. A escolha do local para instalação da seção iniciou a partir da definição da necessidade de medição de dados resultantes das intervenções a serem instaladas na microbacia. Ou seja, o ponto de monitoramento deveria estar localizado no terço inferior da microbacia, o mais próximo possível do exutório. A **Figura 2.7** apresenta no mapa a localização das réguas.

Para garantir que a referência altimétrica da estação fluviométrica convencional possa ser verificada em outros levantamentos e a precisão dos dados seja mantida, foram instalados 3 RNs no local da medição. A Agência Nacional de Águas e Saneamento prevê a instalação de no mínimo 2 RNs, sendo que uma delas deve estar localizada acima da cota de cheia. Os registros fotográficos a seguir apresentam os pontos de instalação dos RNs e do nivelamento altimétrico realizado.



Figura 2.6 Instalação dos RNs na seção monitorada da microbacia do Ribeirão do Sapé.

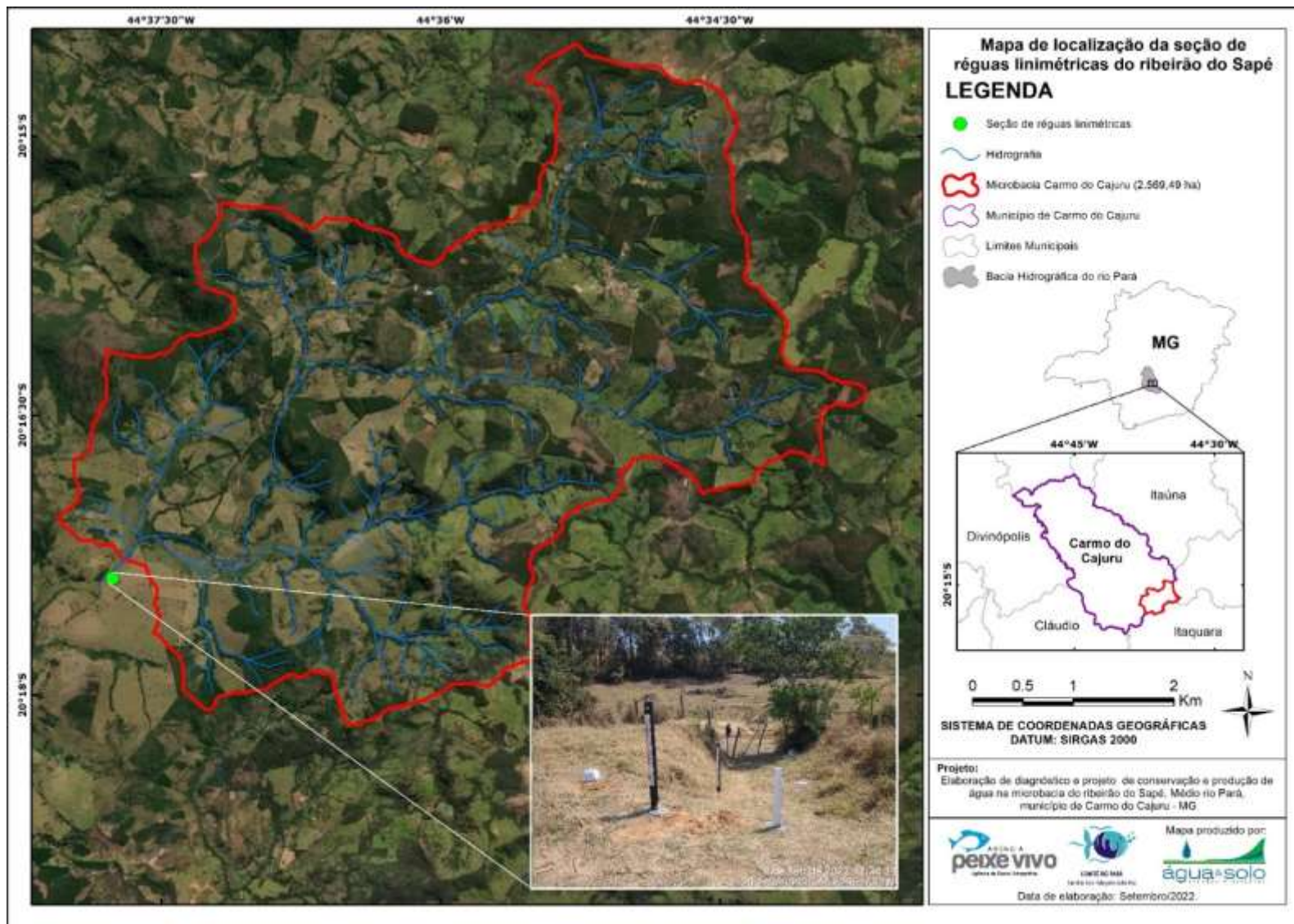


Figura 2.7 Localização da seção de réguas linimétricas na microbacia.

3 PRODUTO 2 – DIAGNÓSTICO DA MICROBACIA

O produto 2 foi entregue dia 6 de novembro de 2022 sendo aprovado em sua segunda versão no dia 13 de dezembro de 2022.

Os dados apresentados neste relatório foram levantados com o objetivo de entender de forma sistêmica a realidade atual da área avaliada. Tal documento serve como subsídio para novos estudos na microbacia, além de possibilitar a identificação dos principais problemas existentes e assim propor alternativas para melhorar os aspectos socioambientais.

A etapa de caracterização da microbacia feita no diagnóstico foi subdividida em 3 tópicos de acordo com suas particularidades, sendo eles: Caracterização geral (meio físico, biótico, socioeconômico e diagnóstico socioambiental); Caracterização pedológica (com dados primários e com dados secundários) e Cadastro fundiário. A seguir são descritas resumidamente as atividades realizadas em cada item.

3.1 Caracterização Geral

3.1.1 Aspectos físicos

Para diagnosticar os aspectos físicos da microbacia, foram levantados dados de clima (precipitação e temperatura local), de recursos hídricos (hidrografia, qualidade das águas, disponibilidade hídrica superficial), de geodiversidade, de hidrogeologia, de hipsometria, de declividade, de erosão (Metodologia USLE e identificação de processos erosivos acentuados) e de uso e ocupação do solo (estradas e áreas de APP).

O conhecimento da rede hidrográfica da microbacia é fundamental para avaliar as intervenções e diagnosticar as influências produtivas na qualidade e quantidade da água. A **Figura 3.1** apresenta a hidrografia da microbacia do ribeirão do Sapé. Com relação a qualidade da água, a microbacia não possuía, no momento de realização deste documento, nenhum registro de qualidade da água em suas intermediações. Diante deste cenário, enfatiza-se a necessidade de realização de monitoramento da qualidade da água na microbacia, para acompanhamento efetivo de medidas e alterações que ocorrerão na área de estudo.

Como destaque apresenta-se a caracterização dos processos erosivos através da metodologia USLE, que constitui em um modelo empírico criado para estimar a perda

média anual de solo por erosão laminar, sendo fonte de informações importantíssimas para elaboração de planejamento urbano e ambiental de planos de bacias hidrográficas (Silva, 2009). A equação USLE considera fatores naturais e antrópicos, os quais podem ser estimados e espacializados pixel a pixel a partir de adequação do modelo da USLE em ambiente computacional de um SIG, que permite uma otimização das interpolações dos dados e resultados espaciais mais precisos. A equação e suas variáveis são apresentadas a seguir:

$$A = R * K * L * S * C * P$$

Onde:

A = Perda de solo (ton*ha⁻¹*ano⁻¹);

Fator R = da Erosividade, índice de erosão pela chuva (MJ*mm*há⁻¹*ano⁻¹);

Fator K = da erodibilidade do solo, em ton., ha.h/ha. (MJ*mm);

Fator L = do comprimento de rampa (m);

Fator S = do gradiente da declividade (%);

Fator C = adimensional, relacionado à cobertura superficial ou uso/manejo;

Fator P = adimensional, refere-se às práticas conservacionistas.

Ao final do cálculo de todos os parâmetros é possível gerar um mapa que apresenta a suscetibilidade à erosão em todo o solo da microbacia. O mapa é apresentado na **Figura 3.2**.

A partir dos resultados obtidos com a metodologia USLE foi possível aferir a classificação de suscetibilidade realizada através do comparativo da mesma com imagens de satélite e com visita técnica a microbacia. Na visita, foram identificados locais de ocorrência de processos erosivos acentuados causadores de extensas voçorocas e que coincidiam com as manchas mais vermelhas do mapa (solo mais suscetível à erosão). A **Figura 3.3** apresenta a localização das voçorocas identificadas por SIG. Além dessas, outra voçoroca foi identificada durante a primeira visita da equipe técnica em campo; ela possui cerca de 2,55 hectares de área e aproximadamente 20 metros de profundidade e é apresentada na **Figura 3.4**

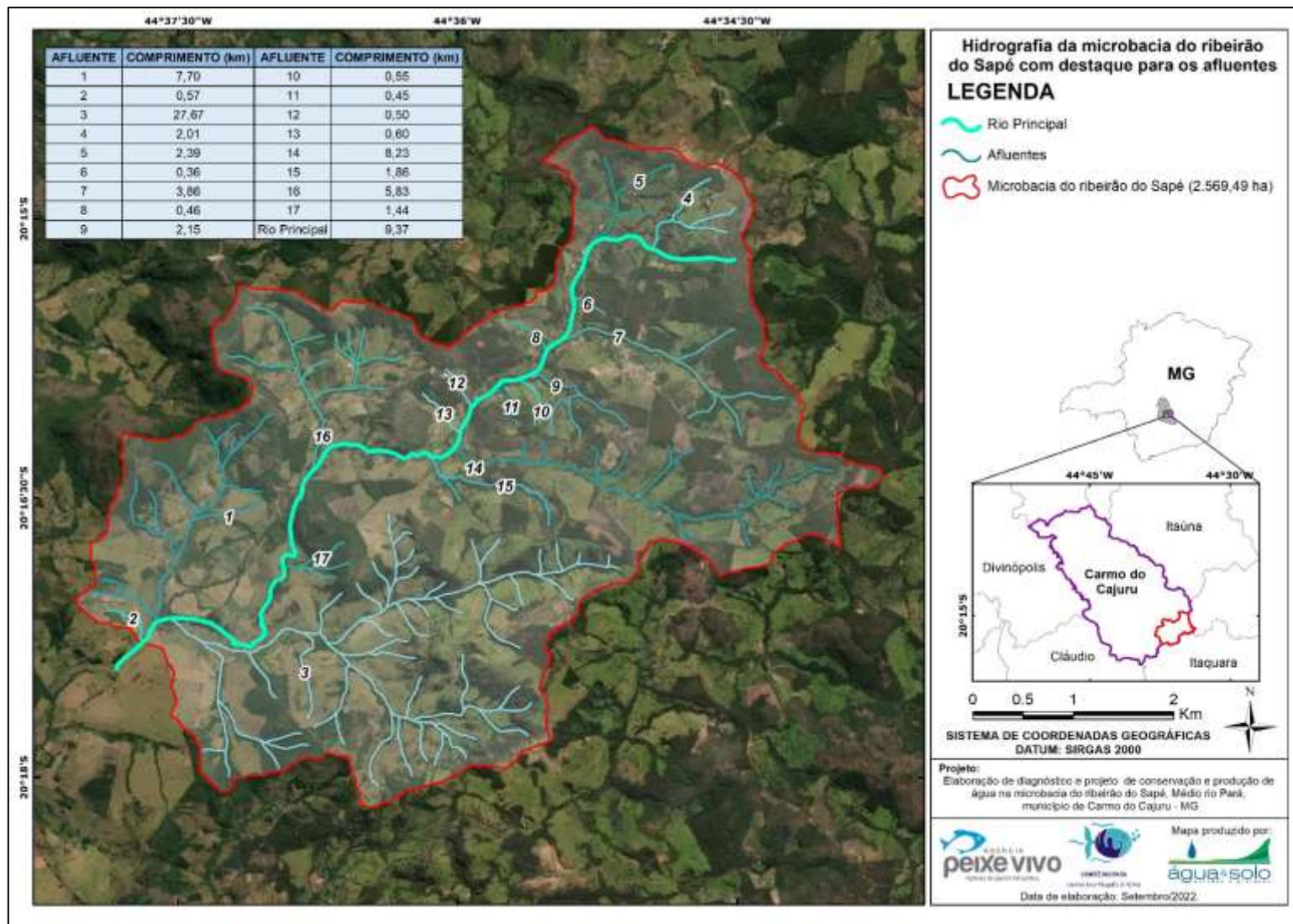


Figura 3.1 Hidrografia da microbacia do ribeirão do Sapé

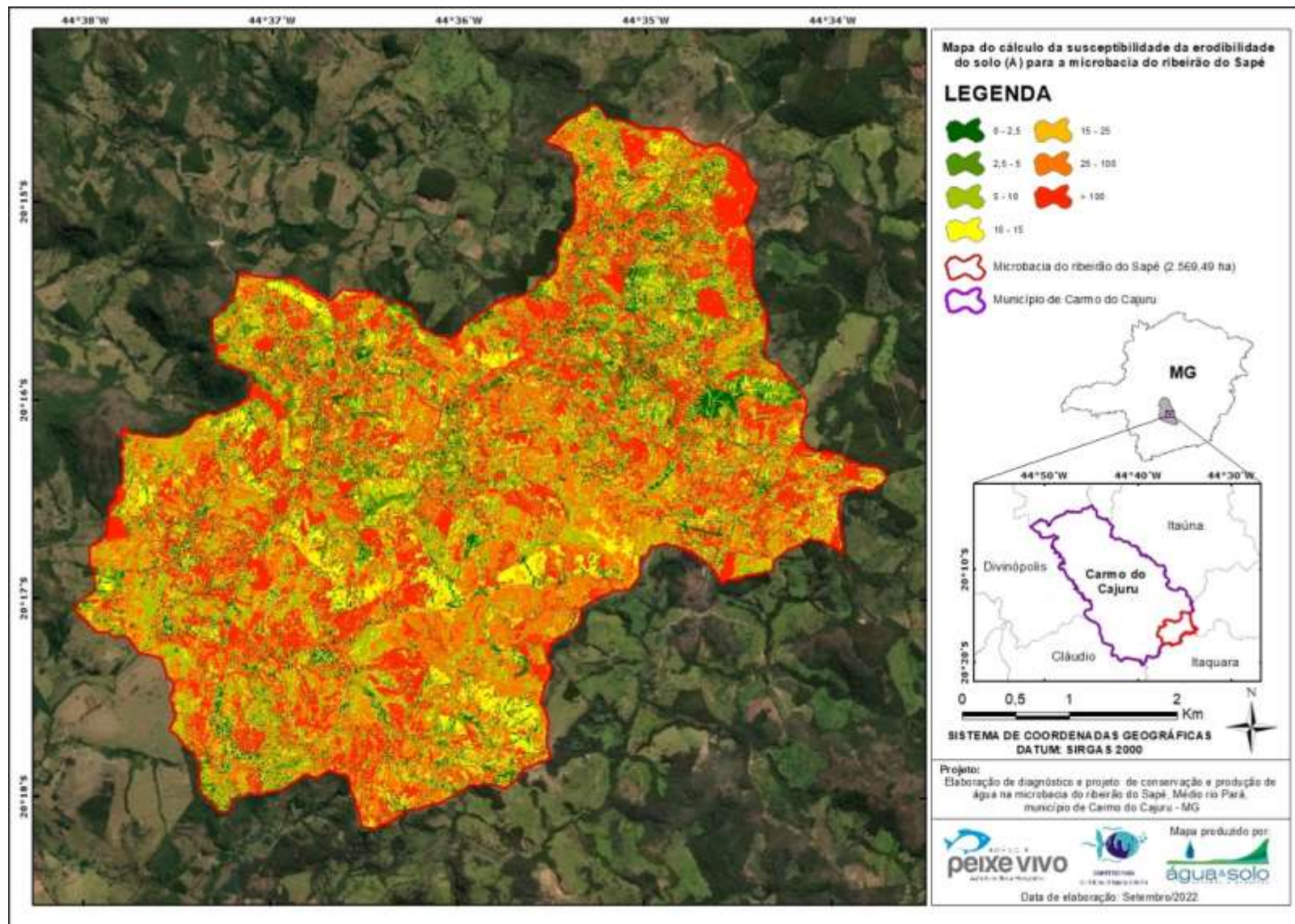


Figura 3.2 Mapa da susceptibilidade à erosão da microbacia do ribeirão do Sapé

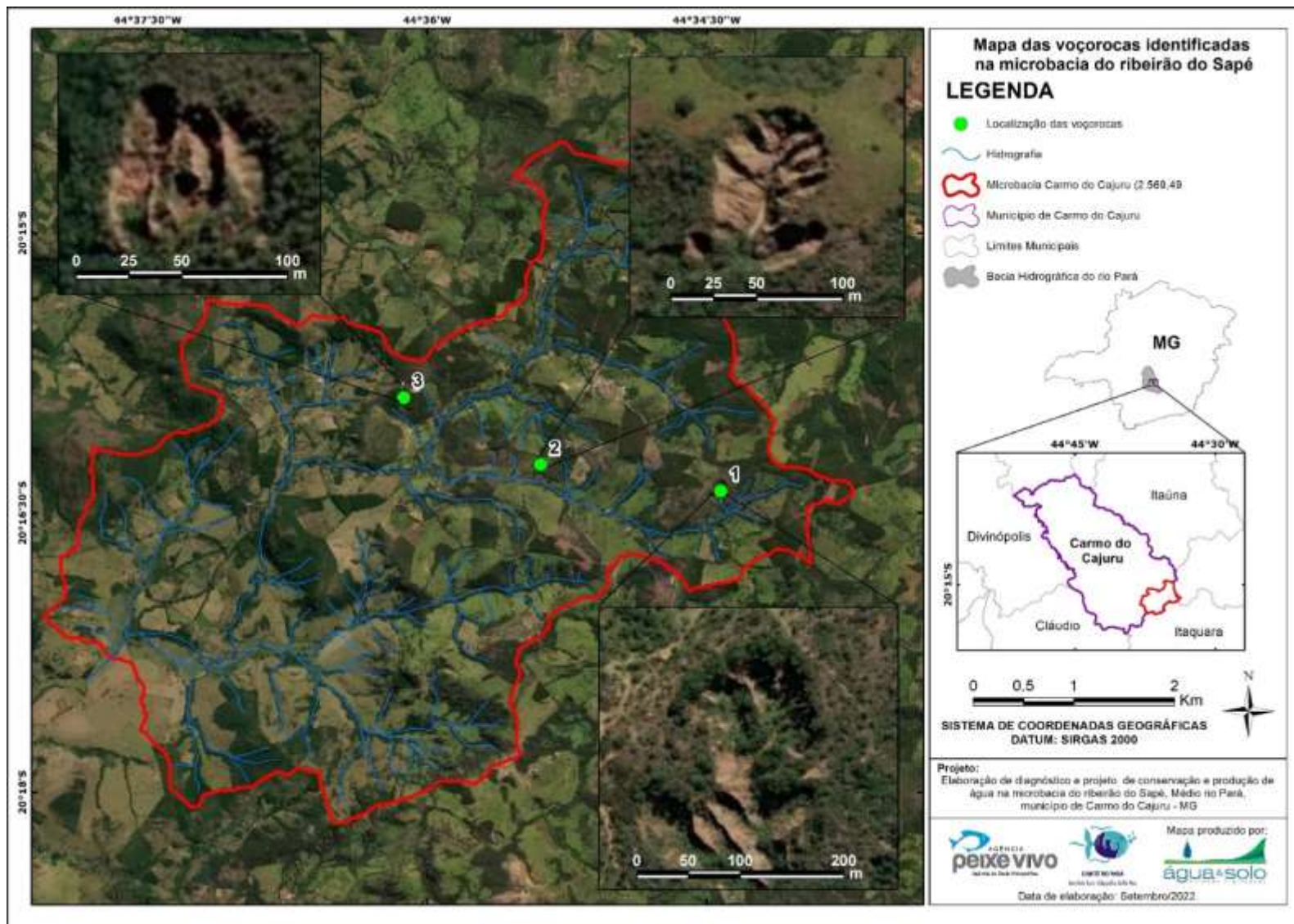


Figura 3.3 Localização das voçorocas identificadas na microbacia do ribeirão do Sapé.



Figura 3.4 Registros fotográficos da voçoroca visitada em campo.

Outro aspecto relevante quanto ao meio físico é o uso e ocupação do solo. Duas metodologias de classificação foram utilizadas no diagnóstico para fins comparativos: a proposta no termo de referência, cujo mapa gerado é apresentado na **Figura 3.5** e a que utilizou as classes de uso e ocupação sugeridas pelo MapBiomas.

O projeto MapBiomas apresenta classificação de uso e ocupação do solo consolidada que é reconhecida por utilizar inovadoras tecnologias de sensoriamento remoto (MapBiomas, 2022). Os mapas são produzidos a partir da classificação pixel a pixel de imagens de satélites da coleção Landsat, com resolução de 30 por 30 metros. A partir do processamento das imagens de satélite, os solos são classificados de acordo com o seu uso e cobertura em 49 classes distintas englobadas em seis grandes classes: Floresta, Formação Natural não Florestal, Agropecuária, Área não Vegetada, Corpos d'Água e Não Observado. Na **Figura 3.6** está apresentada a classificação do uso do solo pelo Mapbiomas para efeitos comparativos, visto que a classificação supervisionada é vista como mais assertiva pois foi realizada utilizando maior resolução de pixel e imagens de satélite mais recentes. A comparação qualitativa entre as duas classificações permite identificar áreas que perderam vegetação natural, modificações no uso do solo como silvicultura, agricultura e outros, além da comparação visual dos polígonos das classificações.

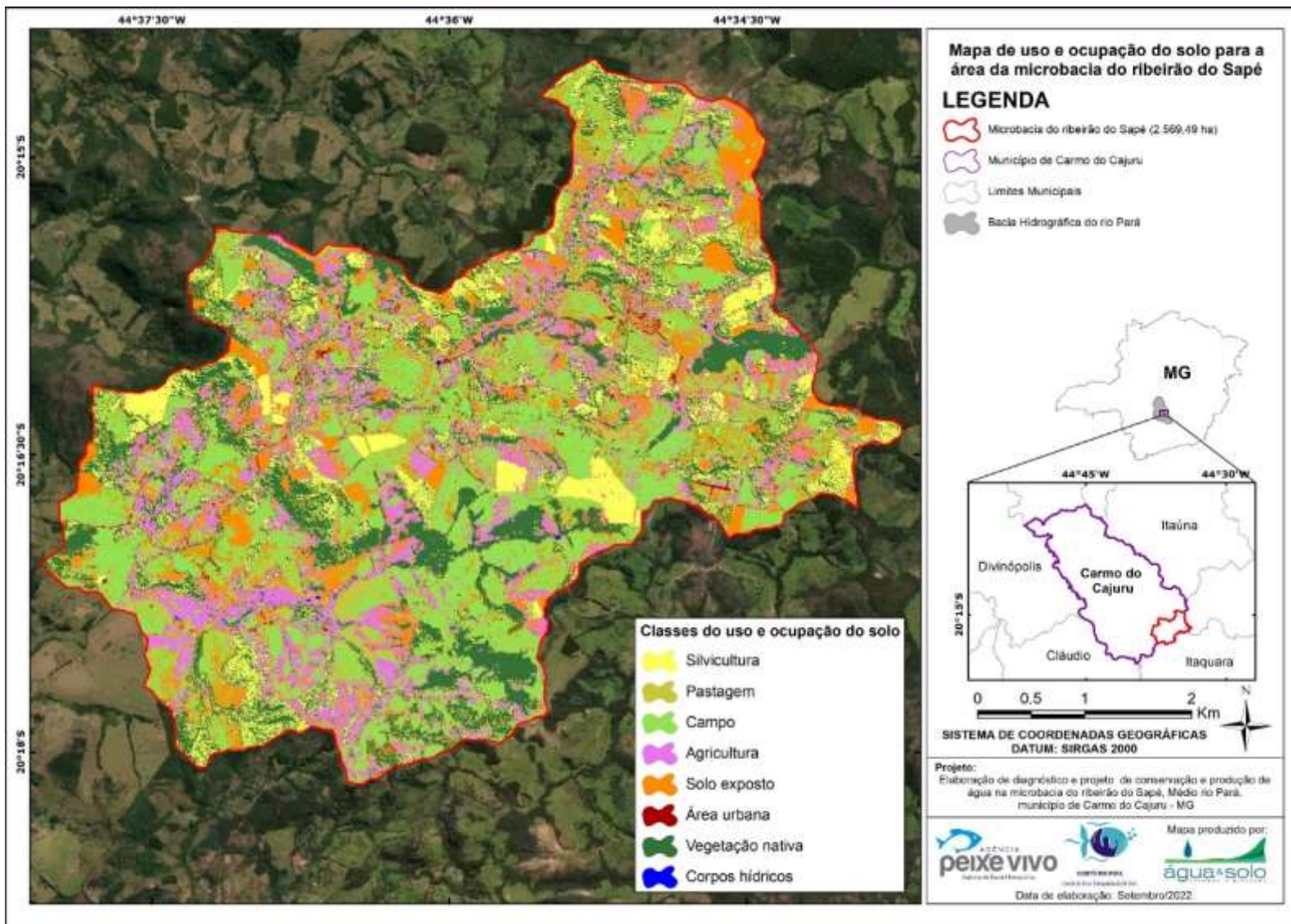


Figura 3.5 Mapa de uso e ocupação do solo para a área da microbacia do ribeirão do Sapé.

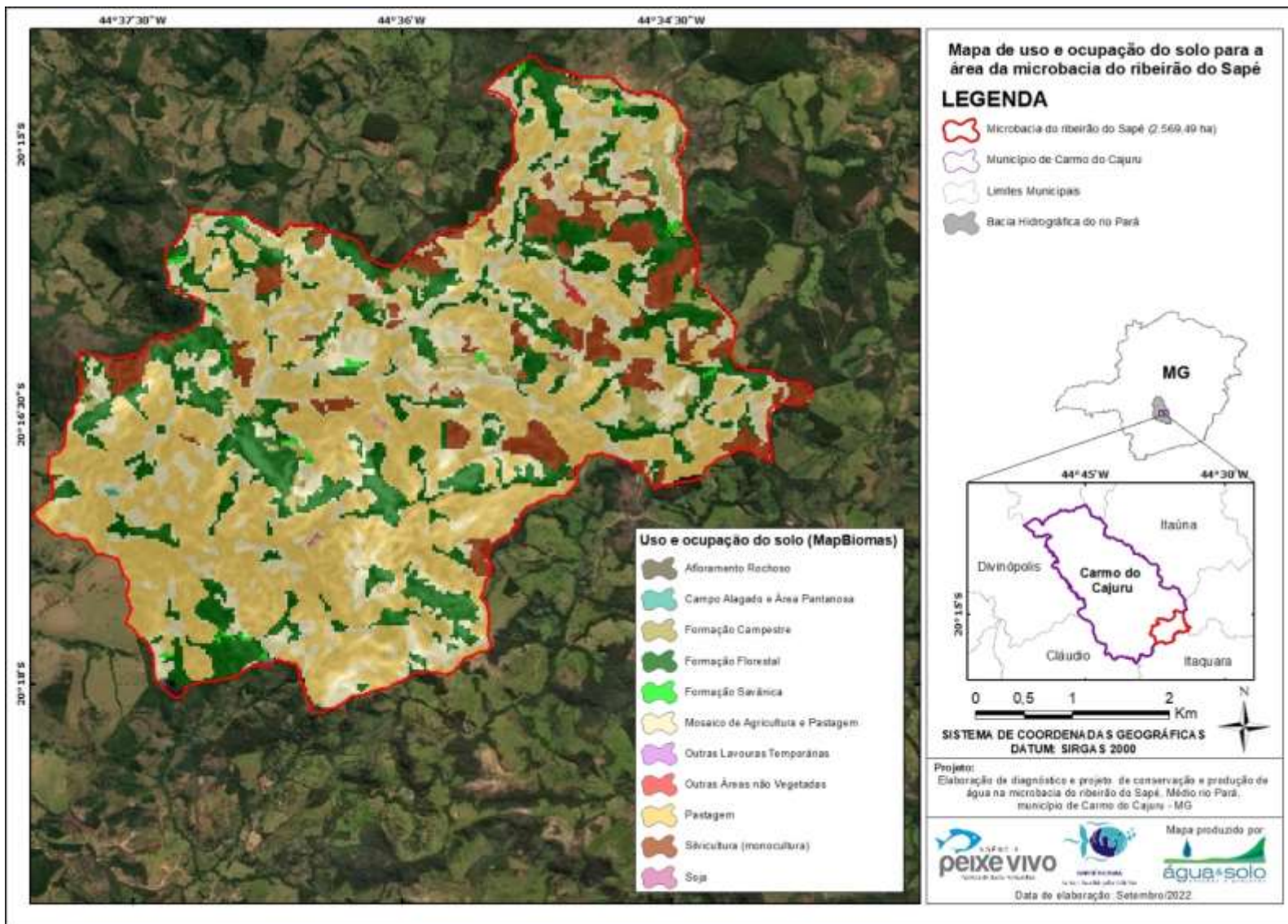


Figura 3.6 Mapa de uso e ocupação do solo para a área da microbacia do ribeirão do Sapé.

3.1.2 Aspectos bióticos

Quanto ao aspecto biótico da microbacia, foram levantados dados de flora e fauna (avifauna e mamíferos). A microbacia do ribeirão do Sapé possui proximidade com diversas Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais. No contexto dessas áreas protegidas, o Plano de Manejo é o documento elaborado a partir de diversos estudos (do meio físico, biológico e social) que estabelece as normas, as restrições para o uso, as ações a serem desenvolvidas no manejo dos recursos naturais da UC e seu entorno. O plano de Manejo tem o objetivo de minimizar os impactos negativos sobre a UC, garantir a manutenção dos processos ecológicos e prevenir a simplificação dos sistemas naturais. A caracterização do meio biótico da microbacia do Sapé foi elaborada considerando as informações apresentadas no Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra Rola-Moça (PESRM).

3.1.3 Aspectos socioeconômicos

Quanto ao meio socioeconômico, o desenvolvimento socioeconômico, o saneamento básico, a gestão dos recursos hídricos, e a preservação e conservação foram analisados. Dados secundários de fontes como o IBGE foram levantados para entender-se melhor a dinâmica populacional da região.

A microbacia do ribeirão do Sapé está localizada no sudeste do município de Carmo do Cajuru, sendo este situado no estado de Minas Gerais e pertencente à mesorregião do oeste de Minas (IBGE, 2015). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2021), Carmo do Cajuru possui uma população estimada de 22.900 habitantes e densidade geográfica de 43,90 habitantes por km², além de possuir taxa de urbanização corresponde a 86,60% da população. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) para o ano de 2010 foi de 0,710, estando, portanto, situado na faixa de desenvolvimento humano alto. O Produto Interno Bruto (PIB) per capita em 2019 foi de R\$ 20.781,11, ocupando a posição de 253º entre as cidades do estado de Minas Gerais. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2017), a taxa de escolarização do município de Carmo do Cajuru no ano de 2021 apresentou taxa de alfabetização de 94,20% das crianças com 10 anos ou mais. A população do município conta com baixa taxa de abandono escolar para o Ensino Fundamental

(0,90%), porém apresenta uma alta taxa para o Ensino Médio (4,90%), segundo IBGE (2017).

As atividades desenvolvidas nas propriedades visitadas, segundo informações obtidas por ocasião do cadastro são: (i) produção vegetal: pastagens, produção animal: bovinos de corte; (ii) produção de leite e derivados; (iii) silvicultura (eucalipto); (iv) produção fruteiras e hortaliças.

Com relação ao saneamento, segundo o SNIS (2020), 100,00% da população do município é atendida integralmente pela oferta de água tratada, e 65,98% são atendidas integralmente a coleta de esgoto doméstico. Os mananciais superficiais que abastecem a rede de distribuição de água são: rio Pará, Córrego Barraginha e ribeirão Empaturrado. Ainda em análise do SNIS, foi levantado que nos últimos 10 anos, ocorreram 22 internações hospitalares relacionadas ao saneamento inadequado, além de 8 mortes causadas por doenças relacionadas ao saneamento básico.

Por fim, avaliando a existência de projetos de preservação e conservação no município, de acordo com o Projeto de Lei Nº 21 /2021, a prefeitura do município de Carmo do Cajuru criou o Programa de Recuperação e Preservação de Sub-Bacias Hidrográficas no Município em Carmo do Cajuru, que visa à implantação de ações para a melhoria da qualidade e quantidade das águas no município. Entre as ações propostas pelo projeto de lei estão o cercamento de nascentes, terraceamento, revitalização de estradas rurais, construção de cacimbas e reflorestamento.

3.1.4 Diagnóstico socioambiental

A realização do diagnóstico socioambiental se deu a partir da necessidade de identificar de forma particular as potencialidades e problemáticas da microbacia. Muito embora buscou-se inicialmente identificar problemas ambientais (especialmente os de potencial impacto sobre os recursos hídricos), foram também identificadas outras importantes potencialidades, parte das quais ajudou na proposição das ações e atividades de melhoria da microbacia. Os contatos iniciais (tanto com a equipe técnica da EMATER/MG e Prefeitura Municipal de Carmo do Cajuru, bem como com moradores da microbacia) permitiu a identificação da organização social na microbacia.

3.1.4.1 Potencialidades

Do ponto de vista do fomento econômico, ressalta a possibilidade de exploração da pecuária. Existem oportunidades de melhoria no sistema de manejo da pastagem com redução do impacto sobre os recursos hídricos e sobre o solo, com a introdução de novas tecnologias destacando-se: (i) pastoreio rotacionado nas áreas baixas; (ii) implantação de sistemas silvipastoris; (iii) ampliação das áreas de capineiras adubadas com o esterno produzido nos pontos de reunião dos animais tanto para dessedentação, como para mineralização e ordenha, entre outras.

Quanto ao meio biótico, observou-se potencialidades edafoclimática para a diversificação de renda, sempre considerando a existência de mão-de-obra, com a introdução de sistemas agroflorestais nas áreas de declividade entre 25 a 45 graus classificadas como de uso restrito nas quais é permitido o *manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agroflorestais*. Nas áreas de maior potencial (entre 0 e 25°) existe grande possibilidade de produção de forragem de boa qualidade através de capineiras e sistemas de pastoreio rotacionado. A microbacia já apresenta atividades de diversificação da renda com a produção de frutíferas (em especial a cultura de goiaba) e outras iniciativas como a exploração de mogno africano e silvicultura (eucalipto).

3.1.4.2 Problemáticas identificadas

Em relação as problemáticas identificadas em campo, itemizou-se os aspectos aos quais a problemática se relaciona:

a) Recursos hídricos

A água para consumo doméstico é proveniente predominantemente de nascentes com diferentes níveis de proteção. Estas nascentes, em sua grande maioria, localizam-se nas partes altas e médias da microbacia, muitas delas em áreas de pastagem e seu isolamento é necessário para evitar impactos na qualidade da água. A dessedentação animal se dá principalmente nos corpos hídricos que cortam as áreas de pastagem.

A incidência de um período seco que se estende desde maio até setembro implica de forma significativa na redução da disponibilidade de água, em especial para a

produção de biomassa, reduzindo a oferta de alimento para o gado bem como para o uso doméstico em geral.

(b) Saneamento rural

Seguindo a tendência geral das propriedades da região, o nível de tratamento dos efluentes domésticos é baixo, necessitando ser melhorado pelo uso de sistemas eficientes de tratamento e de baixa necessidade de manutenção (como o caso das bacias de evapotranspiração – BET e fossas biodigestoras).

Em relação aos dejetos animais, tendo em vista sua utilidade no uso como fertilizante e considerando que a maioria das propriedades utilizam as áreas mais planas e mais próximas da sede (em especial nas várzeas) para a produção de milho para silagem e de capineiras, estes dejetos são utilizados nestas áreas.

O uso de agrotóxicos (inseticidas e fungicidas) está associado em maior grau ao cultivo da goiaba e em menor grau para as demais culturas (em especial os herbicidas).

(b) Áreas de Proteção Permanente (APPs)

A situação atual de proteção das APPs pode estar contribuindo para os impactos negativos sobre os recursos hídricos, pois zonas ciliares apresentarem-se em extensos trechos desprotegidas e sem cobertura vegetal, sujeitas a processos de erosão e carreamento de partículas sólidas e matéria orgânica. Esta constatação foi confirmada por moradores contatados durante a visita que informaram que muitas nascentes e grande parte dos corpos hídricos que atravessam as áreas de pastagem apresentam livre acesso dos animais, necessitando de isolamento para garantir melhor qualidade da água.

As matas ciliares não estão devidamente cercadas e protegidas, permitindo o livre acesso do gado. Parte das encostas apresenta processos erosivos e diferentes estágios de degradação do solo, fruto do manejo inadequado da pastagem.

(c) Zonas de produção

Predomina na microbacia a pecuária mista (em especial a produção de leite), de forma que os processos de produção agrícola são pouco representativos da realidade local. Neste caso, são poucas as áreas de uso com cultivos agrícolas (culturas anuais). As áreas mais planas (em especial as várzeas) são utilizadas para o cultivo do milho para

silagem e, em algumas áreas, como anteriormente destacado, foram identificados pomares de goiaba.

(d) Pecuária e pastagens

A forma como as pastagens são manejadas pode gerar diferentes impactos sobre os recursos hídricos. Via de regra, conforme se observou em relação às APPs, o gado tem acesso às margens dos corpos hídricos (em especial nas partes baixas e planas) e às áreas de encosta e topos de morro.

O caminhar do gado em busca de pasto e os baixos níveis de cobertura do solo, associado à compactação e à declividade, leva à erosão do solo e à degradação das terras e à produção de sedimentos que são carregados aos corpos hídricos causando assoreamento e impactos negativos na qualidade da água, tanto pelo aporte dos sedimentos como da matéria orgânica.

Um aspecto positivo observado nas áreas de pastagem da microbacia do ribeirão do Sapé é a boa cobertura do solo com pasto muito embora seco, devido ao período de estiagem em curso por ocasião da visita. Foram identificados poucos focos de queimada, o que também se constitui em fator altamente positivo para a conservação do solo das áreas de pastagem. Devido ao bom nível de cobertura do solo, foram verificados poucos focos de erosão e degradação das terras nas áreas de pastagem, embora na microbacia foram observadas algumas voçorocas em estágio muito avançado (atingindo o lençol freático).

(e) Estradas rurais vicinais

O principal impacto ambiental associado às estradas rurais vicinais é a erosão. Sempre que a conformação da plataforma, o revestimento e o sistema de drenagem forem mal desenhados e não tenham a devida manutenção, podem ocorrer grandes perdas de solo e altas cargas de sedimentos podem atingir os cursos d'água, ocasionando assoreamento e consequente dano à biota aquática.

Esta situação se reproduz na microbacia do ribeirão do Sapé, especialmente quando as estradas atravessam áreas de maior declividade, com pendentes longas e de difícil condução segura da água sem causar impactos no entorno (lavouras e sedes de propriedades).

Os principais problemas identificados são de drenagem ineficiente e processos erosivos que geralmente são também decorrentes da inexistência e ineficiência do sistema de drenagem, porém, também da inadequada conformação da seção de controle (taludes, sistema de drenagem e plataforma).

Na microbacia, como parte de um programa de parceria entre a Prefeitura Municipal de Carmo do Cajuru e moradores locais (através da designação de uma retroescavadeira), foram observadas várias estruturas físicas (barraginhas) para a retenção de água e sedimentos derivados das estradas. Estas estruturas também foram observadas em áreas de pastagens de algumas propriedades.

Em contato com moradores locais e por constatação visual, observou-se a necessidade de desassorear parte destas barraginhas e de instalar novas estruturas junto às estradas e em áreas de pastagem.

As imagens a seguir apresentam alguns registros fotográficos da vista.





Figura 3.7 Registros fotográficos da visita técnica

Todas informações apresentadas neste capítulo foram utilizadas para definição das intervenções propostas para melhoria da gestão dos recursos naturais na microbacia do ribeirão do Sapé.

3.2 Caracterização pedológica

A caracterização dos solos se deu em duas vias: obtenção de dados secundários pré-existent e geração de dados primários obtidos por amostragem. Para a primeira, buscou-se extensivamente conhecer a existência de mapas pedológico que recobrem a microbacia hidrográfica (das nascentes à foz do Ribeirão do Sapé), além de avaliar o seu nível de detalhamento (escala), a fim de verificar a existência de mapa com grau de detalhamento adequado. Nesta busca foi identificada a existência de três mapas de solos em escalas grandes (pouco detalhadas para a caracterização da microbacia), sendo elas:

- Mapa de solos do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, UFV - CETEC - UFLA - FEAM. (escala 1:650.000);
- Levantamento de recursos naturais. Folhas sf.23/24, Rio de Janeiro/Vitoria volume 32. Rio de Janeiro, 1983. (escala 1:1.000.000);
- Mapa de solos do estado de Minas Gerais, obtido no site GEOINFO EMBRAPA.(escala 1:1.000.000).

3.2.1 Caracterização baseada em dados secundários

Foi constatado que nenhum dos mapas pedológicos existentes apresenta escala adequada para o nível de planejamento pretendido neste, além do fato que os diferentes mapas mostram a existência de diferentes tipos de solos na bacia.

Assim, foi realizada a prospecção de campo a fim de identificar quais solos ocorrem na microbacia. Assim, com a realização de 69 observações de campo através de sondagens por trado holandês e observação de cortes de estrada (cuja localização é mostrada na **Figura 3.8**), foi produzido um mapa pedológico mais detalhado, compatível com uma escala de um mapa semidetalhado de solos (**Figura 3.9**).

Este mapa foi produzido pela observação da ocorrência dos diferentes tipos de solos (conforme visto no campo) e sua sobreposição a imagens de satélite (Google Earth Pro), o que permitiu a elaboração do mapa mais detalhado por um pedólogo.

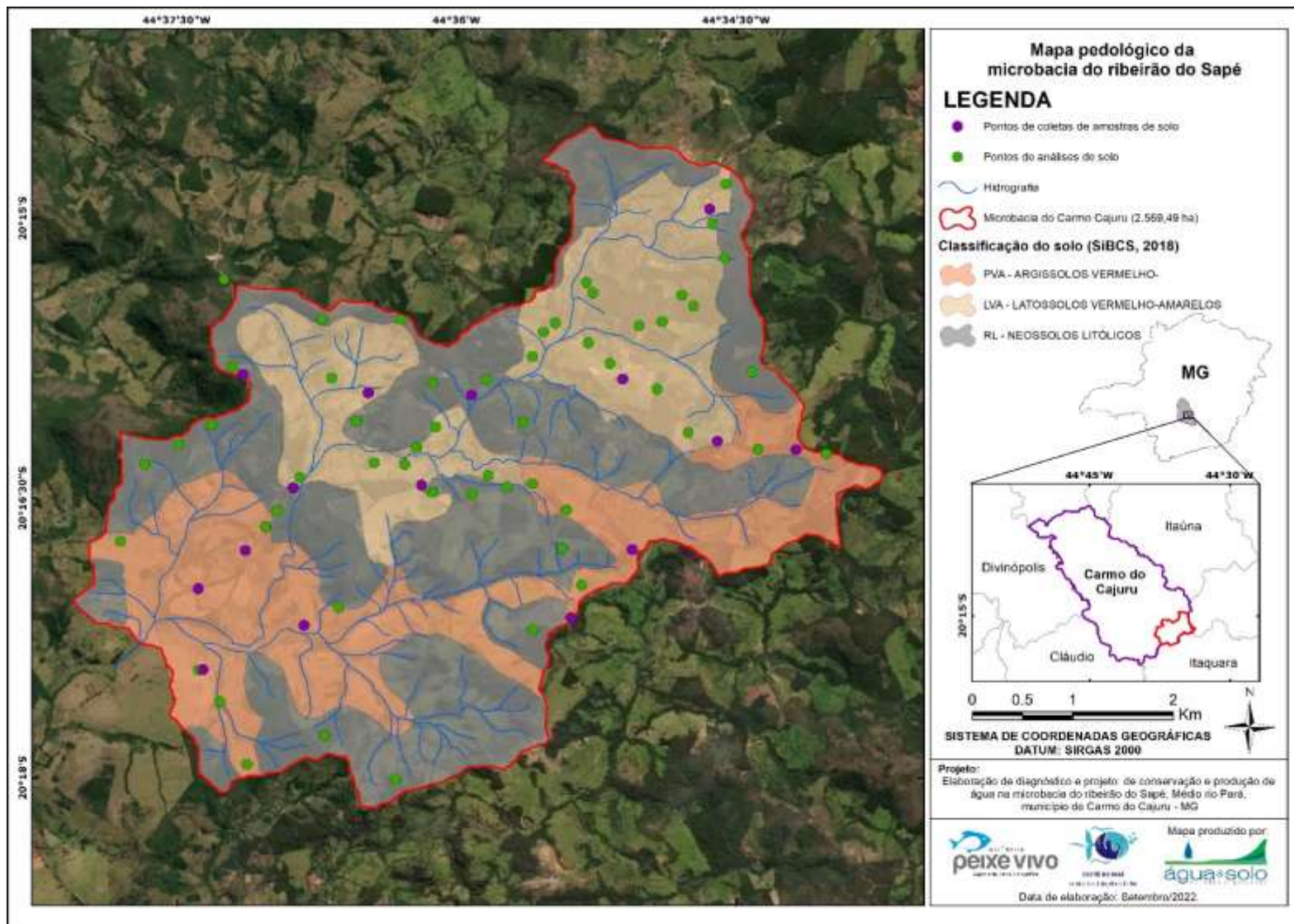


Figura 3.8 Mapa dos solos da microbacia do Ribeirão Sapé obtido através de levantamento pedológico



Figura 3.9 Coleta de amostras indeformadas com anéis.

A partir do levantamento realizado, a **Tabela 3.1** exhibe as classes de solos e as respectivas áreas ocupadas na microbacia do Ribeirão do Sapé.

Tabela 3.1 Classes de solos e a área ocupadas na microbacia quantificadas a partir do levantamento de solos realizado.

Símbolo	Classe de solo	Área (ha)	Área (%)
LVA	Latossolo Vermelho-amarelo distrófico A moderado textura muito argilosa relevo ondulado	650,3	25,3
PVA	Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico Tb A moderado textura argilosa/muito argilosa relevo ondulado	741,9	28,9
RL	Neossolo Litólico eutrófico típico A moderado	1.179,2	45,9
	Total	2.571,5	100,0

A partir da identificação dos solos a campo, passa-se agora a fazer a caracterização dos solos ocorrentes na microbacia de forma descritiva e em tabelas e a atualização da classificação taxonômica dos solos usando-se o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Santos et al., 2018). Os tipos de solos serão caracterizados e apresentados a partir de perfis representativos dos solos ocorrentes na bacia hidrográfica do Ribeirão do Sapé conforme material bibliográfico (Projeto Radambrasil, 1983).

Além do levantamento de dados secundários também foram coletados dados em campo. Foram realizadas 15 amostragens de solo na microbacia para obtenção de parâmetros físico-químicos e determinação da capacidade de retenção de água dos solos, através da coleta de amostras deformadas e indeformadas, em três profundidades (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm), cujos resultados são apresentados nesta seção. Os dados foram avaliados e organizados de acordo com os três tipos de solo encontrados na microbacia.

Os itens a seguir apresentam o detalhamento das análises realizadas.

3.2.2 Caracterização baseada em dados primários

3.2.2.1 Áreas de Latossolos Vermelho-Amarelos

3.2.2.1.1 Ponto 8

- Coordenadas geográficas: 20°14'57.12"S e 44°34'38.48"O.
- Uso atual: área de lavoura queimada.
- Declividade: 8-10%.
- Registros fotográficos do ponto: Figura 4.5 a Figura 4.8.



Figura 3.10 Perfil de solo no PONTO 8.



Figura 3.11 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 8



Figura 3.12 Coleta de amostras indeformadas com anéis no PONTO 8.



Figura 3.13 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 8.

As **Figura 3.14**, **Figura 3.15** e **Figura 3.16** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

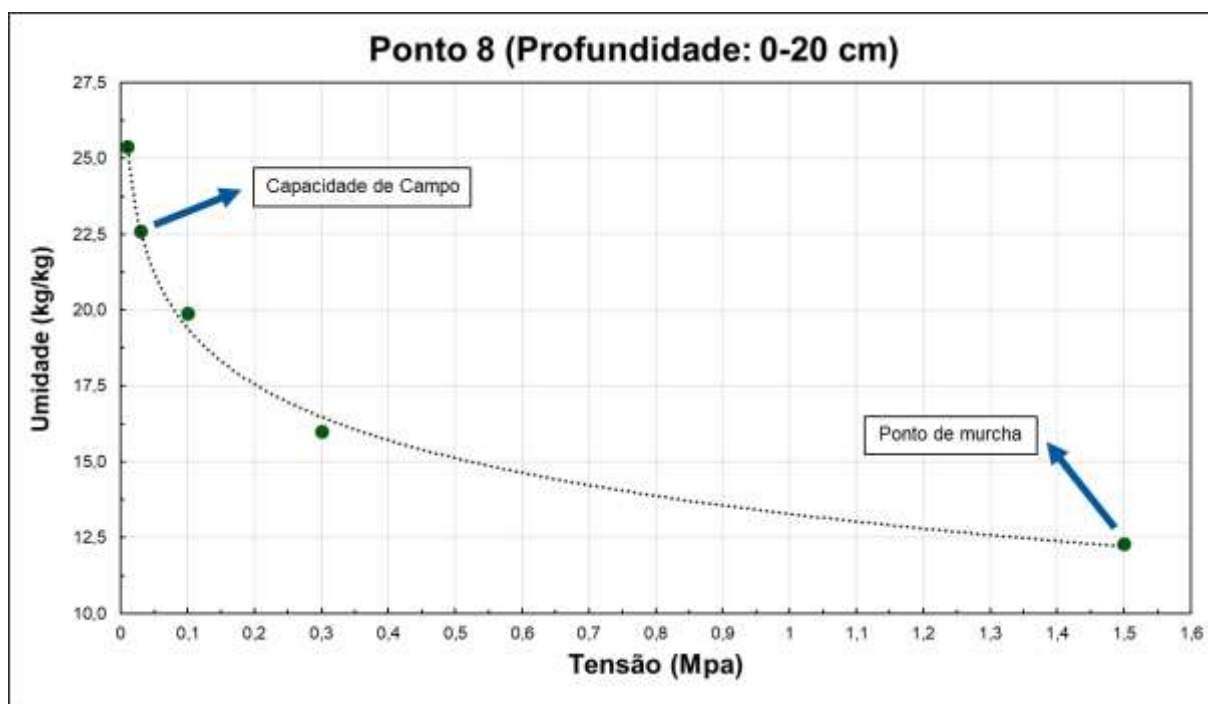


Figura 3.14 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.

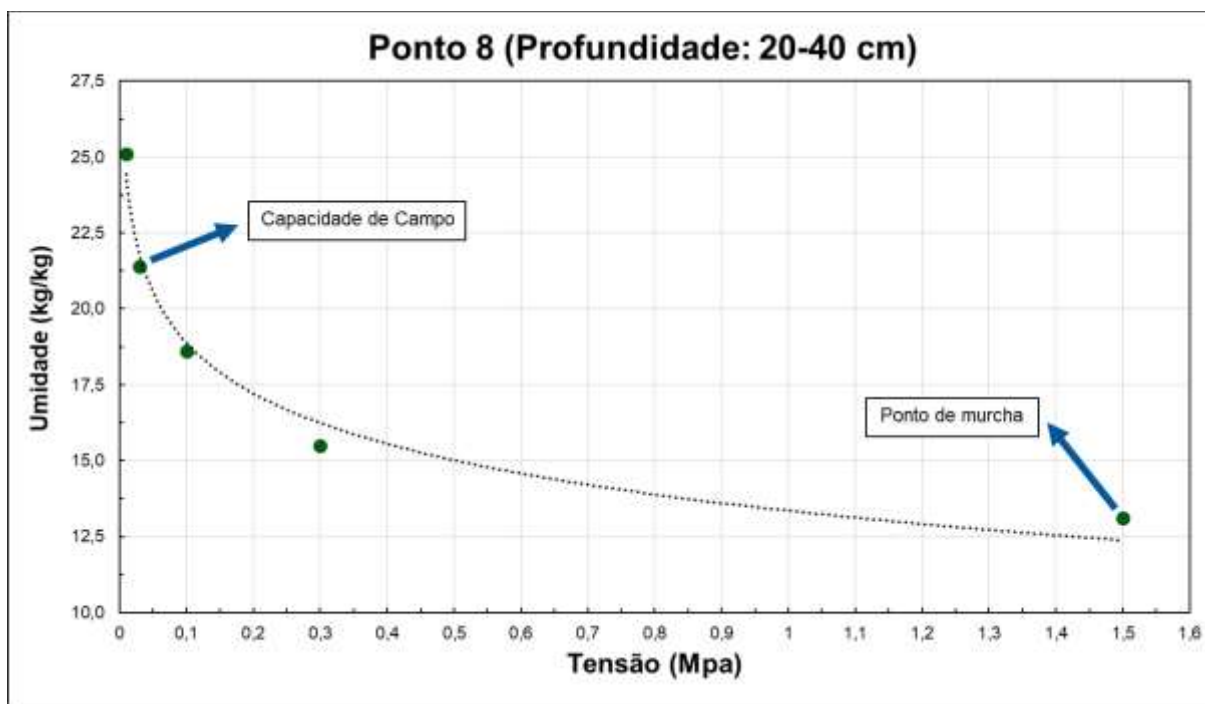


Figura 3.15 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40cm

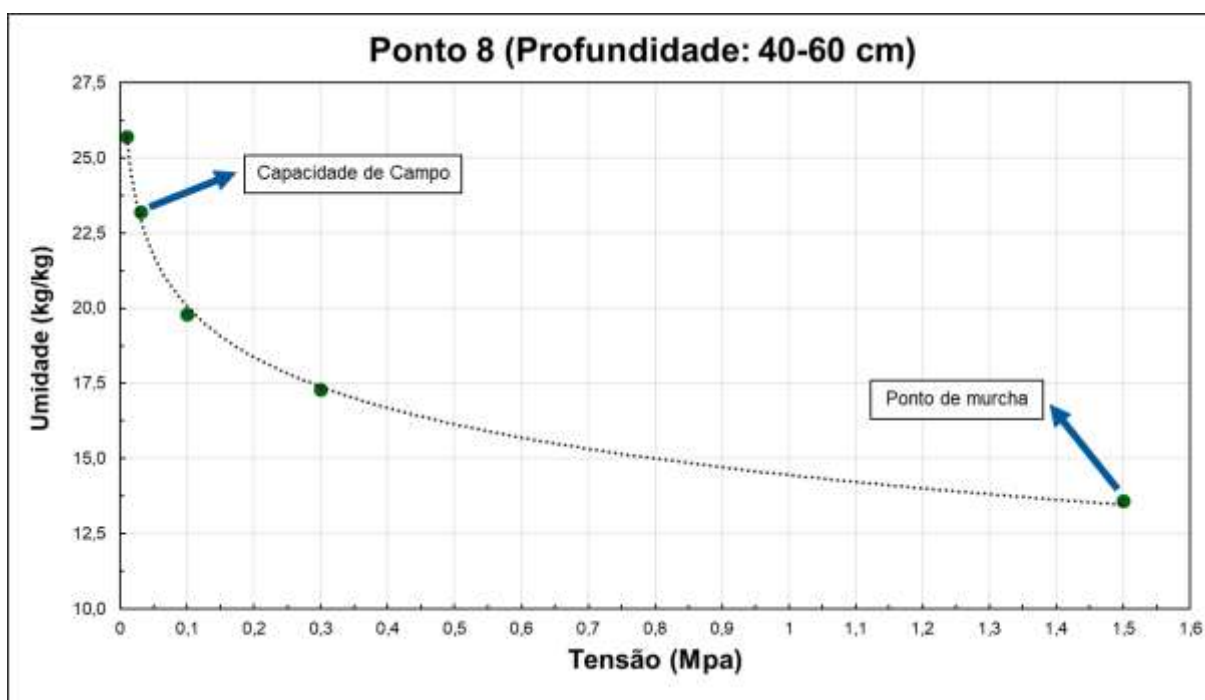


Figura 3.16 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 10,3% na camada de 0-20cm, de 8,3% na camada de 20-40% e de 9,6% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.2** e **Tabela 3.3** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 8.

Tabela 3.2 Resultado das análises físico-químicas do PONTO 8.

Nº do Ponto		P8		
Localização		Latitude	20°14'57.12"S	
		Longitude	44°34'38.48"O	
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	kg.kg ⁻¹	0,388	0,372	0,312
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	kg.kg ⁻¹	0,119	0,113	0,093
Silte 0.05 - 0.002 mm	kg.kg ⁻¹	0,013	0,040	0,043
Argila < 0.002 mm	kg.kg ⁻¹	0,480	0,475	0,551
Classificação Textural		Argilo-arenosa	Argilo-arenosa	Argila
pH em água		5,08	5,06	5,04
Complexo sortivo				
Cálcio	cmol _c .dm ⁻³	0,22	0,07	0,09
Magnésio	cmol _c .dm ⁻³	0,12	0,04	0,04
Potássio	mg.dm ⁻³	41	17	11
H+Al	cmol _c .dm ⁻³	4,9	3,4	3,2
Soma de bases(SB)	cmol _c .dm ⁻³	0,45	0,15	0,16
Alumínio	cmol _c .dm ⁻³	0,67	0,42	0,38
CTC a pH 7,0	cmol _c .dm ⁻³	5,35	3,55	3,36
CTC efetiva	cmol _c .dm ⁻³	1,12	0,57	0,54
Saturação por bases (V)	%	8,4	4,2	4,8
Saturação por Alumínio	%	59,8	73,7	70,4
Matéria Orgânica	dag.kg ⁻¹	2,61	1,96	1,83
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm ⁻³	0,4	0	0
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L ⁻¹	23	19,7	16,1

Tabela 3.3 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 8 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Baixo	Baixo	Baixo
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
Potássio	Médio	Baixo	Muito Baixo
Cálcio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Magnésio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Médio	Baixo	Baixo
Acidez potencial	Médio	Médio	Médio
Soma de bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Médio	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Alto	Alto	Alto
Matéria Orgânica	Médio	Baixo	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica médios na camada superficial e baixos nas demais, média a baixa CTC que se reduz com a profundidade, soma de bases muito baixa, muito baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio médios a muito baixos, teores de cálcio e magnésio muito baixos, média acidez potencial e média a baixa saturação por alumínio.

3.2.2.1.2 Ponto 17

- Coordenadas geográficas: 20°16'11.75"S e 44°34'36.02"O.
- Uso atual: eucaliptos cortados.
- Declividade: 3-5 %.
- Registros fotográficos do ponto: Figura 4.12 a Figura 4.14.



Figura 3.17 Perfil de solo no PONTO 17.



Figura 3.18 Coleta de amostras indeformadas com anéis no PONTO 17



Figura 3.19 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 17.

As **Figura 3.20**, **Figura 3.21** e **Figura 3.22** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

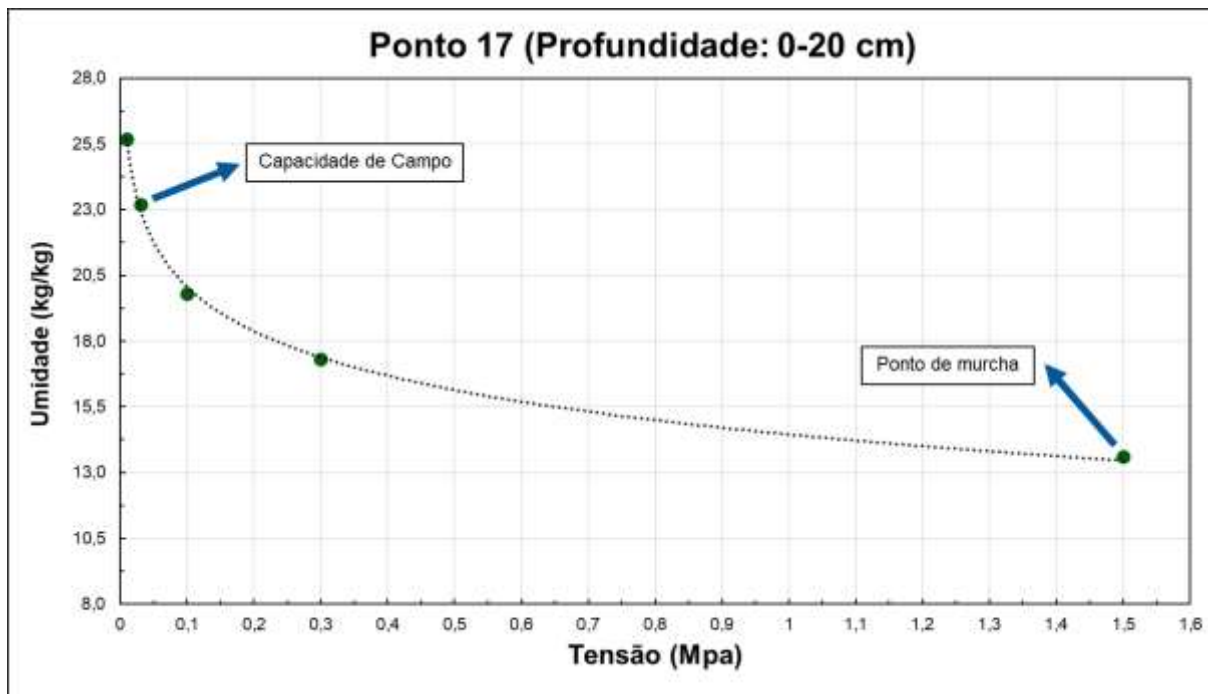


Figura 3.20 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.

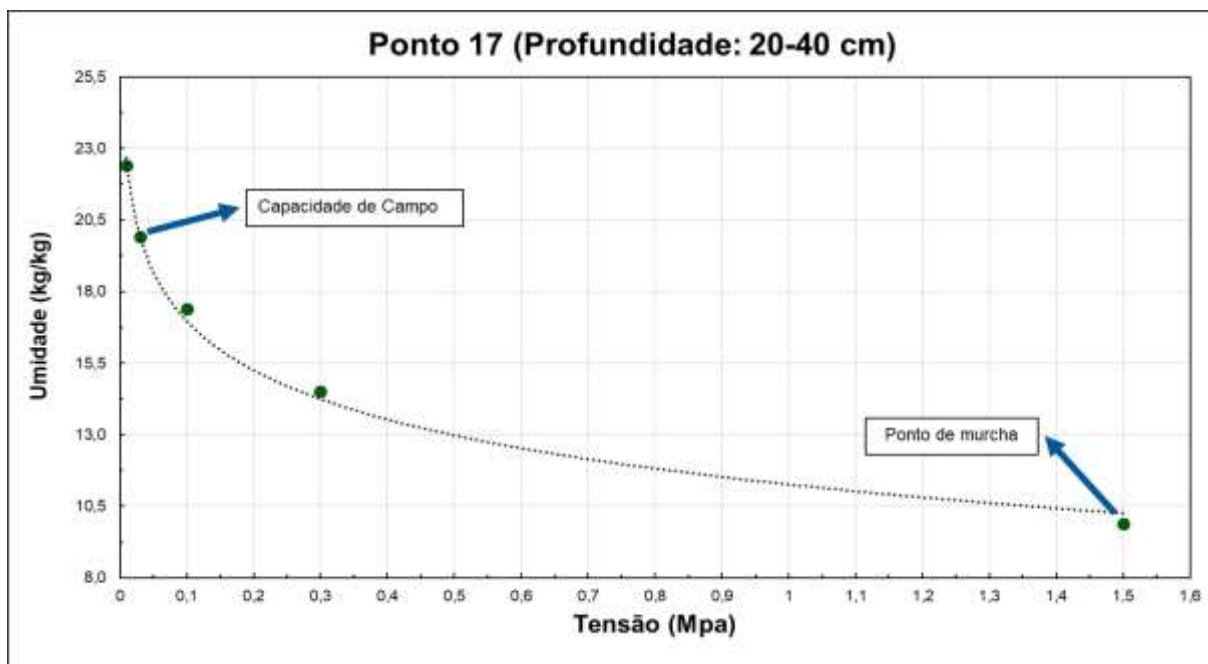


Figura 3.21 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.

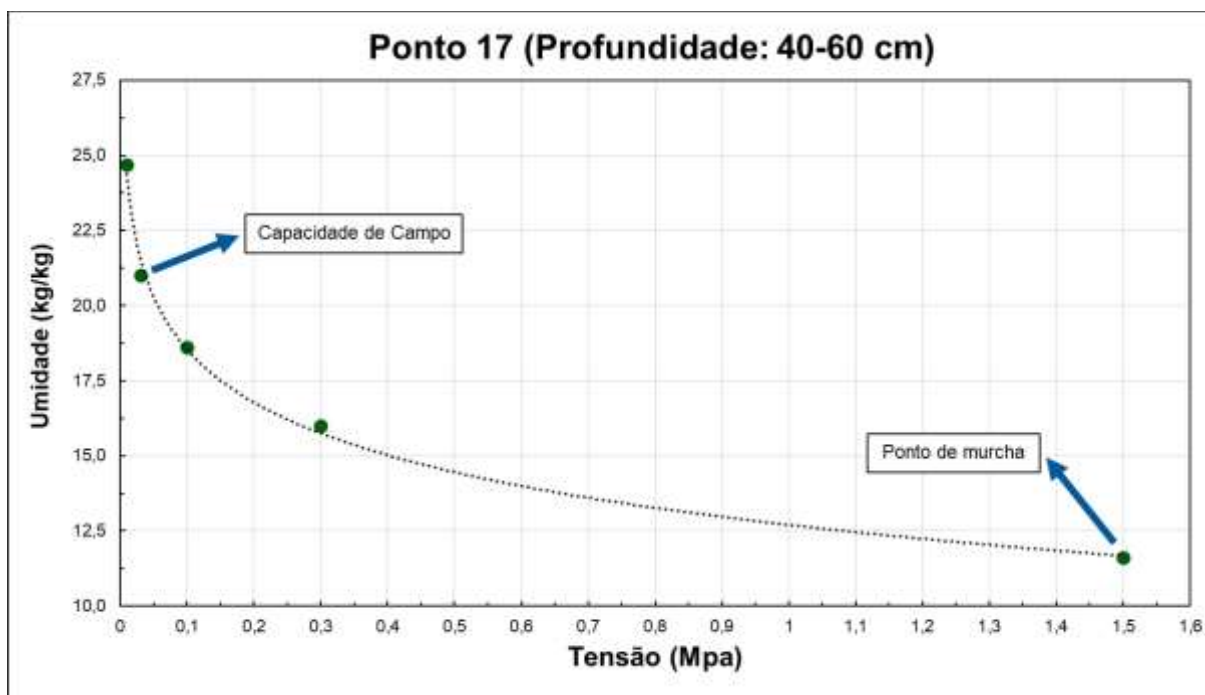


Figura 3.22 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 10,2% na camada de 0-20cm, de 10,0% na camada de 20-40% e de 9,4% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.4** e **Tabela 3.5** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 17.

Tabela 3.4 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 17

Nº do Ponto		P17		
Localização		Latitude	20°16'11.75"S	
		Longitude	44°34'36.02"O	
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	kg.kg ⁻¹	0,387	0,400	0,360
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	kg.kg ⁻¹	0,152	0,136	0,135
Silte 0.05 - 0.002 mm	kg.kg ⁻¹	0,045	0,019	0,012
Argila < 0.002 mm	kg.kg ⁻¹	0,416	0,446	0,494
Classificação Textural		Argilo-arenosa	Argilo-arenosa	Argilo-arenosa
pH em água		4,9	4,87	5,06

Nº do Ponto		P17		
Localização		Latitude	20°16'11.75"S	
		Longitude	44°34'36.02"O	
Complexo sortivo				
Cálcio	cmol _c .dm ⁻³	0,06	0,01	0,05
Magnésio	cmol _c .dm ⁻³	0,04	0,01	0,03
Potássio	mg.dm ⁻³	33	29	81
H + Al	cmol _c .dm ⁻³	5,3	3,2	3,8
Soma de bases (SB)	cmol _c .dm ⁻³	0,18	0,09	0,29
Alumínio	cmol _c .dm ⁻³	1,02	0,58	0,69
CTC a pH 7,0	cmol _c .dm ⁻³	5,48	3,29	4,09
CTC Efetiva	cmol _c .dm ⁻³	1,2	0,67	0,98
Saturação por bases (V)	%	3,3	2,7	7,1
Saturação por Alumínio	%	85	86,6	70,4
Matéria Orgânica	dag.kg ⁻¹	2,48	1,57	1,83
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm ⁻³	0	0	0
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L ⁻¹	21,1	21,6	21,3

Tabela 3.5 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 17 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Baixo	Baixo	Baixo
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Baixo	Baixo	Alto
Cálcio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Magnésio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Alto	Médio	Médio
Acidez potencial	Alto	Médio	Médio
Soma de bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Baixo	Muito Baixo	Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Médio	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Muito Alto	Muito Alto	Alto
Matéria Orgânica	Médio	Baixo	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica médios na camada superficial e baixos nas demais, média a baixa CTC que se reduz com a profundidade, soma de bases

muito baixa, muito baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio alto na camada mais profunda e baixo nas mais superficiais, teores de cálcio e magnésio muito baixos, alta acidez potencial na camada superior e média nas demais e muito alta e alta saturação por alumínio.

3.2.2.1.3 Ponto 21

- Coordenadas geográficas: 20°15'51.78"S e 44°35'6.43"O.
- Uso atual: pastagem.
- Declividade: 5%.
- Registros fotográficos do ponto: **Figura 3.23 a Figura 3.25.**



Figura 3.23 Perfil de solo no PONTO 21



Figura 3.24 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 21



Figura 3.25 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 21

As **Figura 3.26**, **Figura 3.27** e **Figura 3.28** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

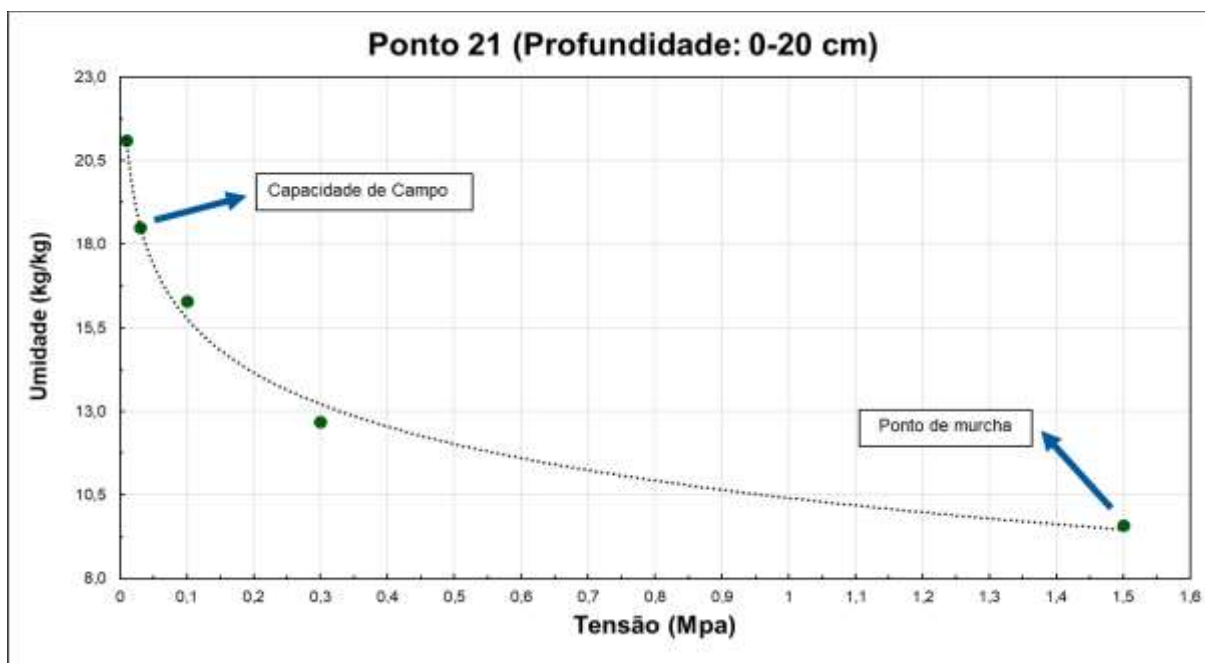


Figura 3.26 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm

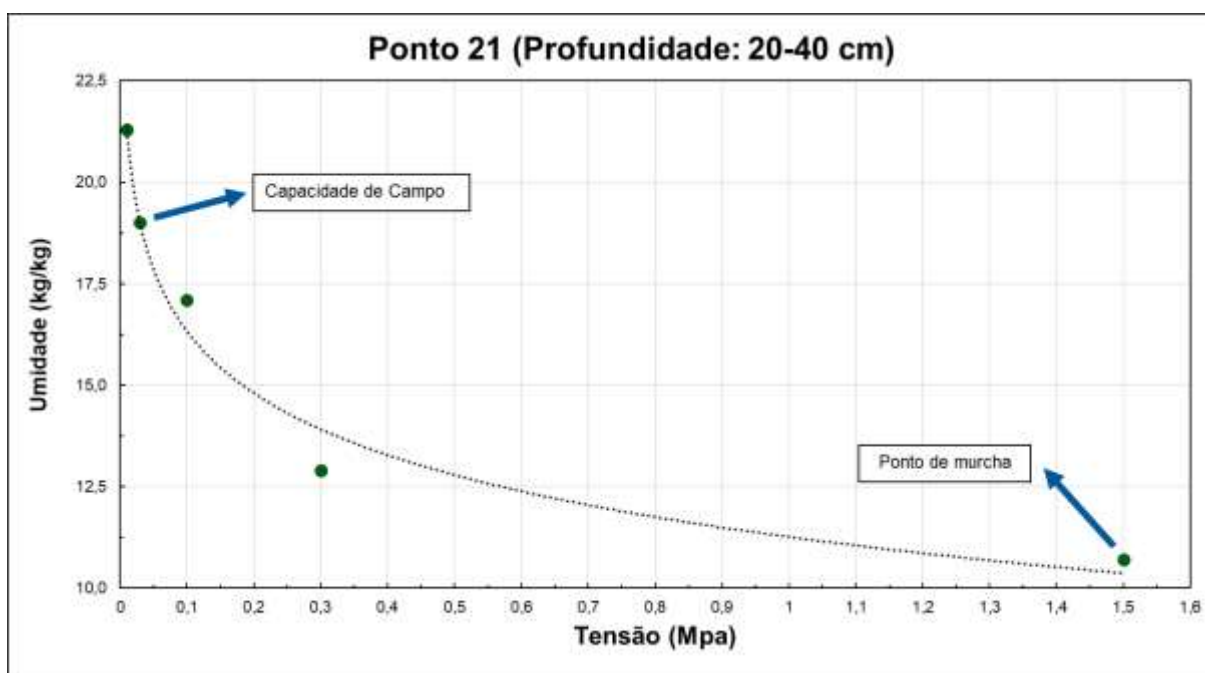


Figura 3.27 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm

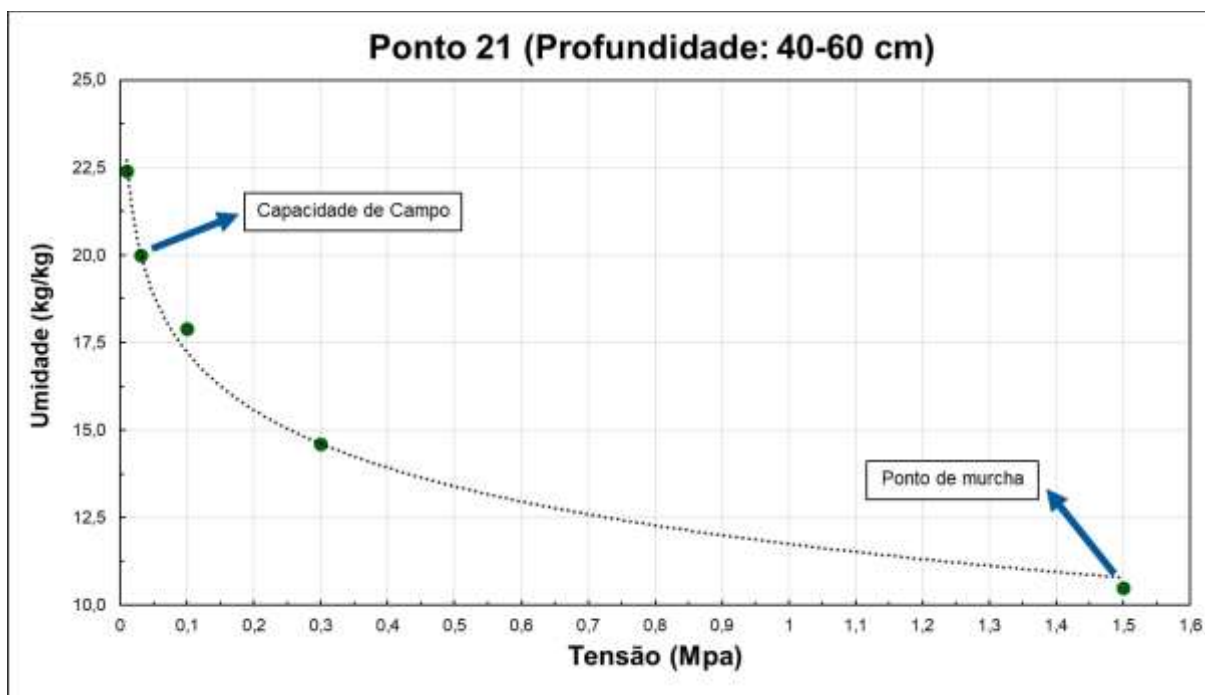


Figura 3.28 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 8,9% na camada de 0-20cm, de 8,3% na camada de 20-40% e de 9,5% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.6** e **Tabela 3.7** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 21.

Tabela 3.6 - Resultado das análises físico-químicas do Ponto 21.

Nº do Ponto		P21		
Localização		Latitude	20°15'51.78"S	
		Longitude	44°35'6.43"O	
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	g.kg ⁻¹	0,428	0,388	0,451
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	g.kg ⁻¹	0,119	0,130	0,075
Silte 0.05 - 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,033	0,034	0,006
Argila < 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,420	0,449	0,468
Classificação Textural		Argilo-arenosa	Argilo-arenosa	Argilo-arenosa
pH em água		4,92	5,08	5,25

Nº do Ponto		P21		
Localização		Latitude	20°15'51.78"S	
		Longitude	44°35'6.43"O	
Complexo sortivo				
Cálcio	cmol _c .dm ⁻³	0,14	0,07	0,02
Magnésio	cmol _c .dm ⁻³	0,07	0,04	0,01
Potássio	mg.dm ⁻³	17	19	13
H + Al	cmol _c .dm ⁻³	3,6	3,3	3
Soma de bases(SB)	cmol _c .dm ⁻³	0,25	0,16	0,06
Alumínio	cmol _c .dm ⁻³	0,67	0,69	0,54
CTC a pH 7,0	cmol _c .dm ⁻³	3,85	3,46	3,06
CTC Efetiva	cmol _c .dm ⁻³	0,92	0,85	0,6
Saturação por bases (V)	%	6,5	4,6	2
Saturação por Alumínio	%	72,8	81,2	90
Matéria Orgânica	dag.kg ⁻¹	1,96	1,43	1,43
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm ⁻³	0	0	0
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L ⁻¹	23,5	20,7	18,6

Tabela 3.7 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 21 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Baixo	Baixo	Baixo
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Baixo	Baixo	Muito Baixo
Cálcio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Magnésio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Médio	Médio	Médio
Acidez potencial	Médio	Médio	Médio
Soma de bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Baixo	Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Baixo	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Alto	Muito Alto	Muito Alto
Matéria Orgânica	Baixo	Baixo	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica baixos, baixa CTC, soma de bases muito baixa, muito baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo, teores de fósforo

muito baixos, teores de potássio baixos a muito baixos, teores de cálcio e magnésio muito baixos, média acidez potencial e muito alta e alta saturação por alumínio.

3.2.2.1.4 Ponto 19

- Coordenadas geográficas: 20°16'14.44"S e 44°34'10.70"O.
- Uso atual: área com lavoura preparada após destocada de plantação de eucalipto.
- Declividade: 3-5%.
- Registros fotográficos do ponto: **Figura 3.29 a Figura 3.33.**



Figura 3.29 Perfil de solo no PONTO 19



Figura 3.30 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 19.



Figura 3.31 Coleta de amostras para análises físico-químicas.



Figura 3.32 Amostras de solos em três profundidades coletadas e ensacadas.



Figura 3.33 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 19. As Figuras 4.29, 4.30 e 4.31 apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

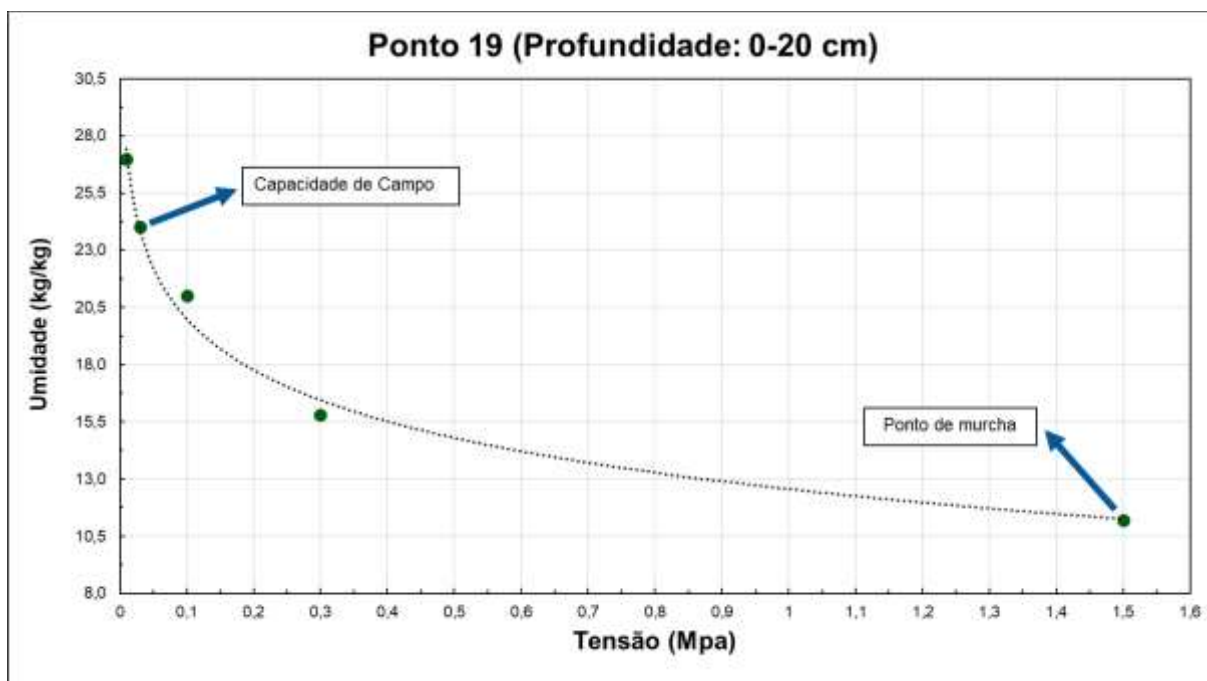


Figura 3.34 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm

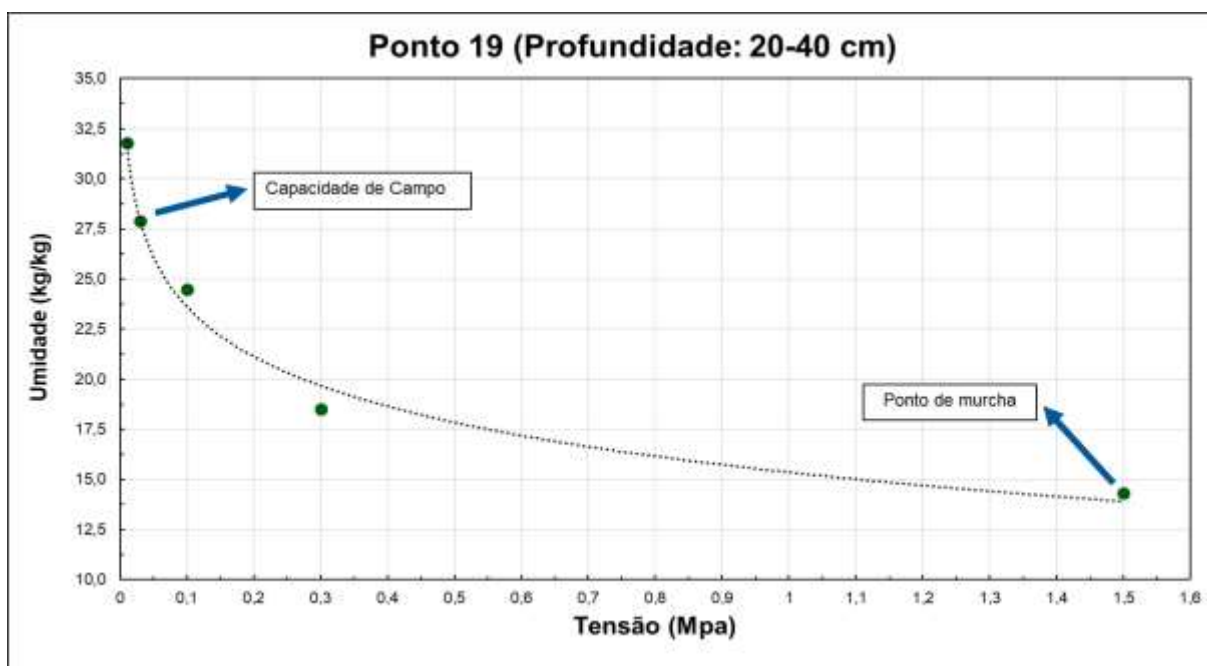


Figura 3.35 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm

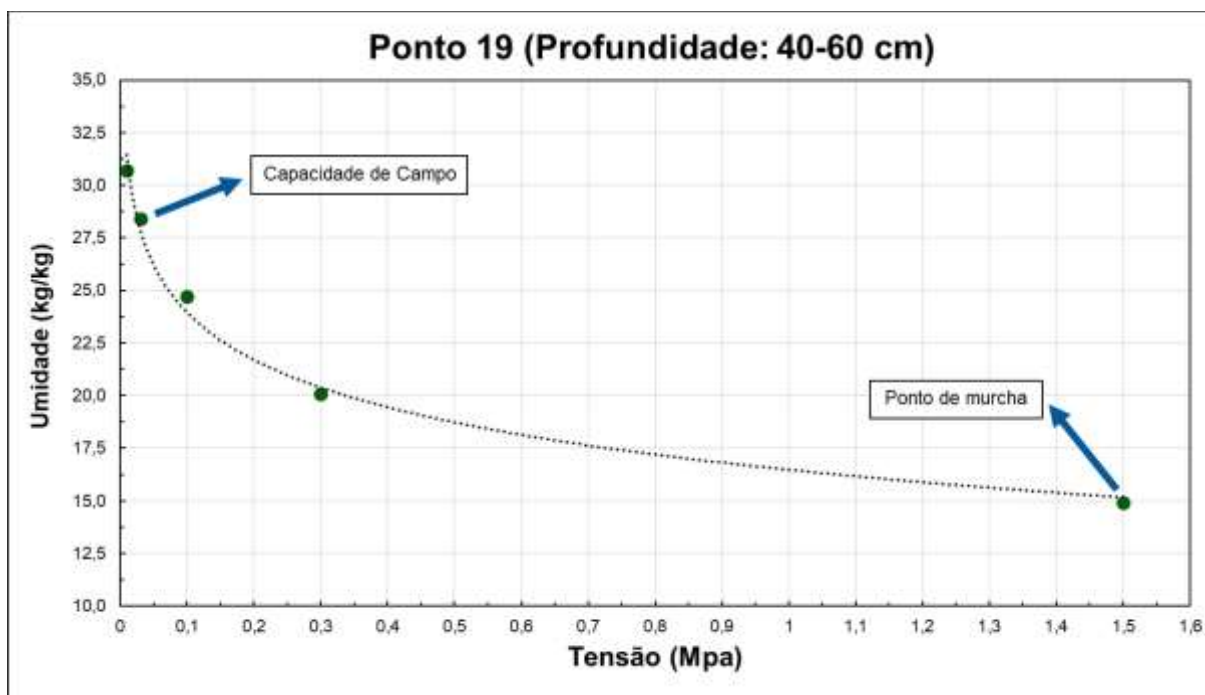


Figura 3.36 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 12,3% na camada de 0-20cm, de 13,6% na camada de 20-40% e de 13,5% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.8** e **Tabela 3.9** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 19.

Tabela 3.8 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 19

N° do Ponto		P19		
Localização		Latitude	20°16'14.44"S	
		Longitude	44°34'10.70"O	
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	g.kg ⁻¹	0,296	0,234	0,243
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	g.kg ⁻¹	0,154	0,098	0,079
Silte 0.05 - 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,026	0,034	0,120
Argila < 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,524	0,634	0,559
Classificação Textural		Argila	Muito Argilosa	Argila
pH em água		4,89	4,92	5,28

Nº do Ponto		P19		
Localização		Latitude	20°16'14.44"S	
		Longitude	44°34'10.70"O	
Complexo sortivo				
Cálcio	cmol _c .dm ⁻³	0,05	0,03	0,03
Magnésio	cmol _c .dm ⁻³	0,03	0,02	0
Potássio	mg.dm ⁻³	19	9	7
H + Al	cmol _c .dm ⁻³	4,7	3,6	2,3
Soma de bases(SB)	cmol _c .dm ⁻³	0,13	0,07	0,05
Alumínio	cmol _c .dm ⁻³	1,1	0,81	0,44
CTC a pH 7,0	cmol _c .dm ⁻³	4,83	3,67	2,35
CTC Efetiva	cmol _c .dm ⁻³	1,23	0,88	0,49
Saturação por bases (V)	%	2,7	1,9	2,1
Saturação por Alumínio	%	89,4	92	89,9
Matéria Orgânica	dag.kg ⁻¹	2,48	1,96	1,17
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm ⁻³	0	0	0
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L ⁻¹	19,4	16,8	16,5

Tabela 3.9 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 19 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Baixo	Baixo	Baixo
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Cálcio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Magnésio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Alto	Médio	Baixo
Acidez potencial	Médio	Médio	Baixo
Soma de bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Baixo	Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Médio	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Muito Alto	Muito Alto	Muito Alto
Matéria Orgânica	Médio	Baixo	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica médios na superfície e baixos nas demais camadas, média a baixa CTC, soma de bases muito baixa, muito baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio baixos a muito baixos, teores de cálcio e magnésio muito baixos, média a baixa acidez potencial e muito alta saturação por alumínio.

3.2.2.1.5 Ponto 31

- Coordenadas geográficas: 20°16'25.88"S e 44°36'11.24"O
- Uso atual: pastagem/cerradão
- Declividade: 4-5%
- Registros fotográficos do ponto: **Figura 3.37 a Figura 3.39.**



Figura 3.37 Perfil de solo no PONTO 31.



Figura 3.38 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 31.



Figura 3.39 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 31.

As **Figura 3.40**, **Figura 3.41** e **Figura 3.42** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

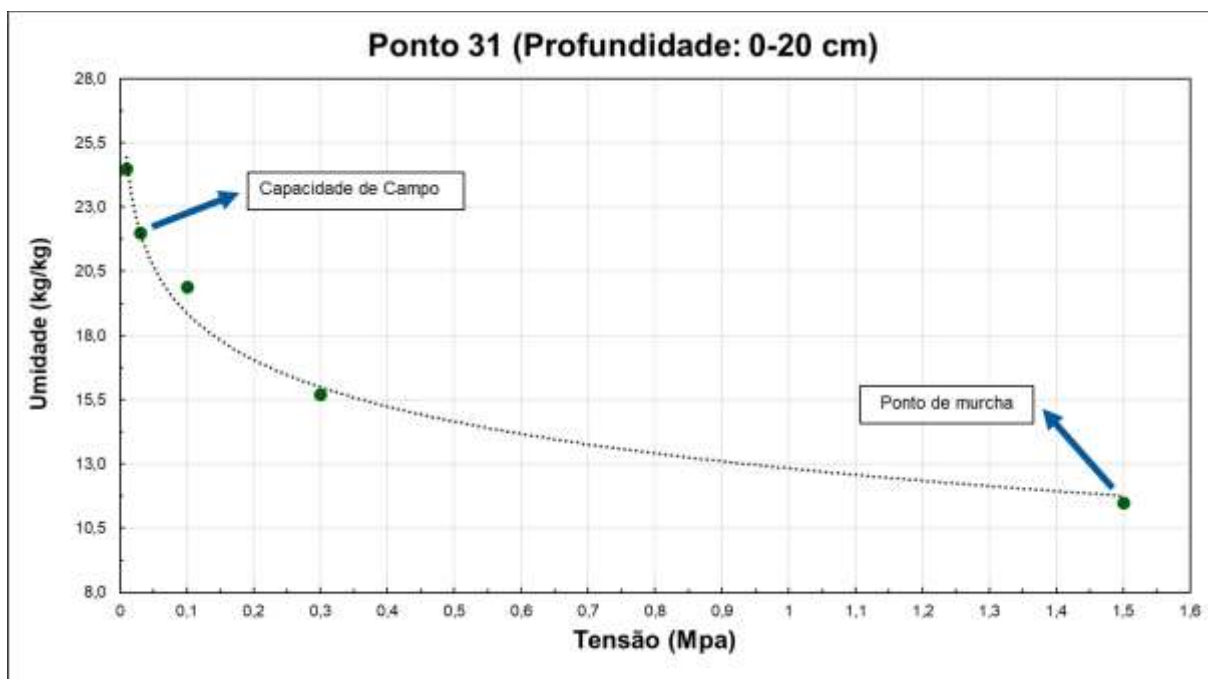


Figura 3.40 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.

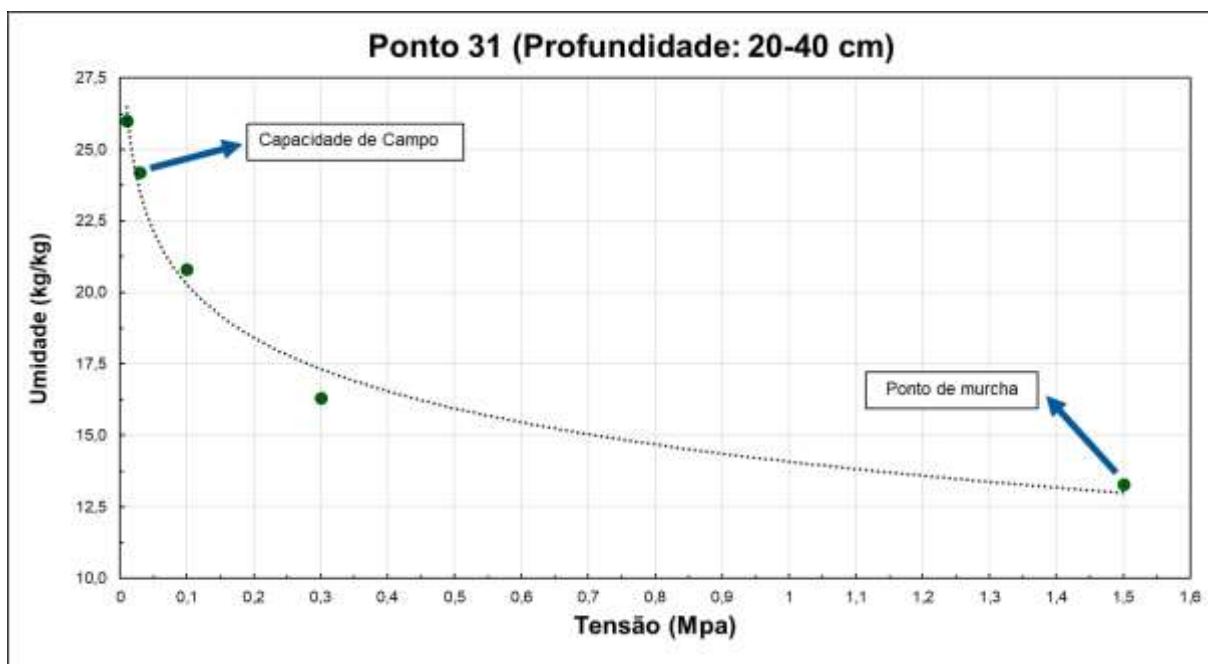


Figura 3.41 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40cm.

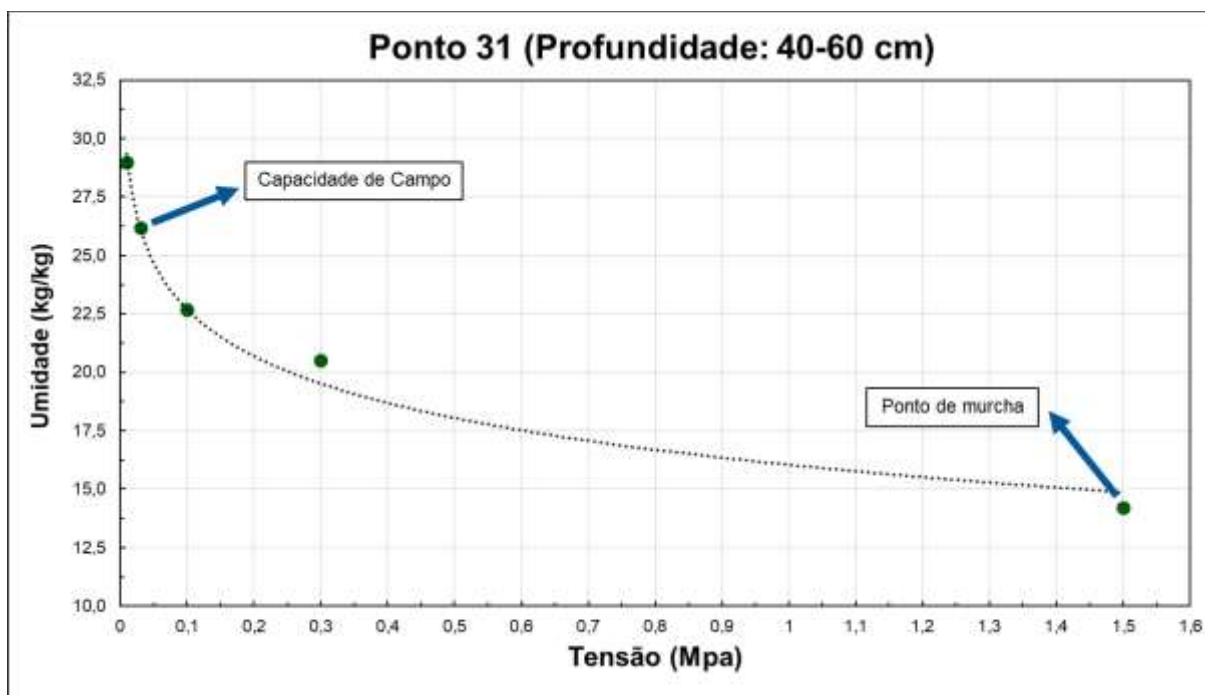


Figura 3.42 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 10,5% na camada de 0-20cm, de 10,9% na camada de 20-40% e de 12,0% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.10** e **Tabela 3.11** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 31.

Tabela 3.10 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 31.

Nº do Ponto		P31		
Localização		Latitude	20°16'25.88"S	
		Longitude	44°36'11.24"O	
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	g.kg ⁻¹	0,294	0,406	0,270
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	g.kg ⁻¹	0,234	0,105	0,111
Silte 0.05 - 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,071	0,033	0,047
Argila < 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,401	0,456	0,573
Classificação Textural		Argilo-arenosa	Argilo-arenosa	Argila
pH em água		5,07	4,67	4,85

Nº do Ponto		P31		
Localização		Latitude	20°16'25.88"S	
		Longitude	44°36'11.24"O	
Complexo sortivo				
Cálcio	cmol _c .dm ⁻³	0,13	0,19	0,26
Magnésio	cmol _c .dm ⁻³	0,1	0,08	0,1
Potássio	mg.dm ⁻³	33	23	11
H + Al	cmol _c .dm ⁻³	3,7	4,6	3,5
Soma de bases(SB)	cmol _c .dm ⁻³	0,31	0,33	0,39
Alumínio	cmol _c .dm ⁻³	0,52	1,02	0,63
CTC a pH 7,0	cmol _c .dm ⁻³	4,01	4,93	3,89
CTC Efetiva	cmol _c .dm ⁻³	0,83	1,35	1,02
Saturação por bases (V)	%	7,7	6,7	10
Saturação por Alumínio	%	62,7	75,6	61,8
Matéria Orgânica	dag.kg ⁻¹	2,09	1,83	1,43
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm ⁻³	0	0	0
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L ⁻¹	23,7	23,5	18,7

Tabela 3.11 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 31 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Baixo	Baixo	Baixo
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Baixo	Baixo	Muito Baixo
Cálcio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Magnésio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Médio	Alto	Médio
Acidez potencial	Médio	Médio	Médio
Soma de bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Baixo	Baixo	Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Baixo	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Alto	Muito Alto	Alto
Matéria Orgânica	Médio	Baixo	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica médios na superfície e baixos nas demais camadas, baixa CTC, soma de bases muito baixa, muito baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio baixos a muito baixos, teores de cálcio e magnésio muito baixos, média acidez potencial e média saturação por alumínio.

3.2.2.1.6 Ponto 39

- Coordenadas geográficas: 20°16'26.71"S e 44°36'52.64"O.
- Uso atual: pastagem.
- Declividade: 6-9%.
- Registros fotográficos do ponto: Figura 4.38 a Figura 4.40.



Figura 3.43 Perfil de solo no PONTO 39



Figura 3.44 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 39.



Figura 3.45 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 39.

As **Figura 3.46**, **Figura 3.47** e **Figura 3.48** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

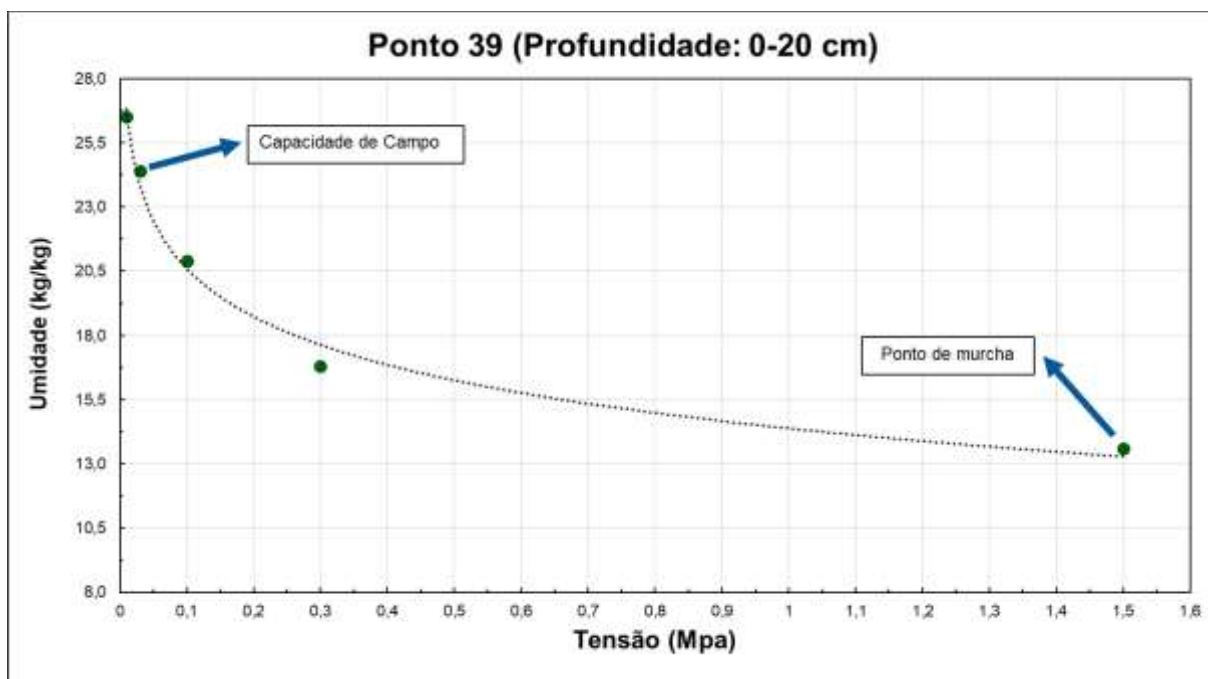


Figura 3.46 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.

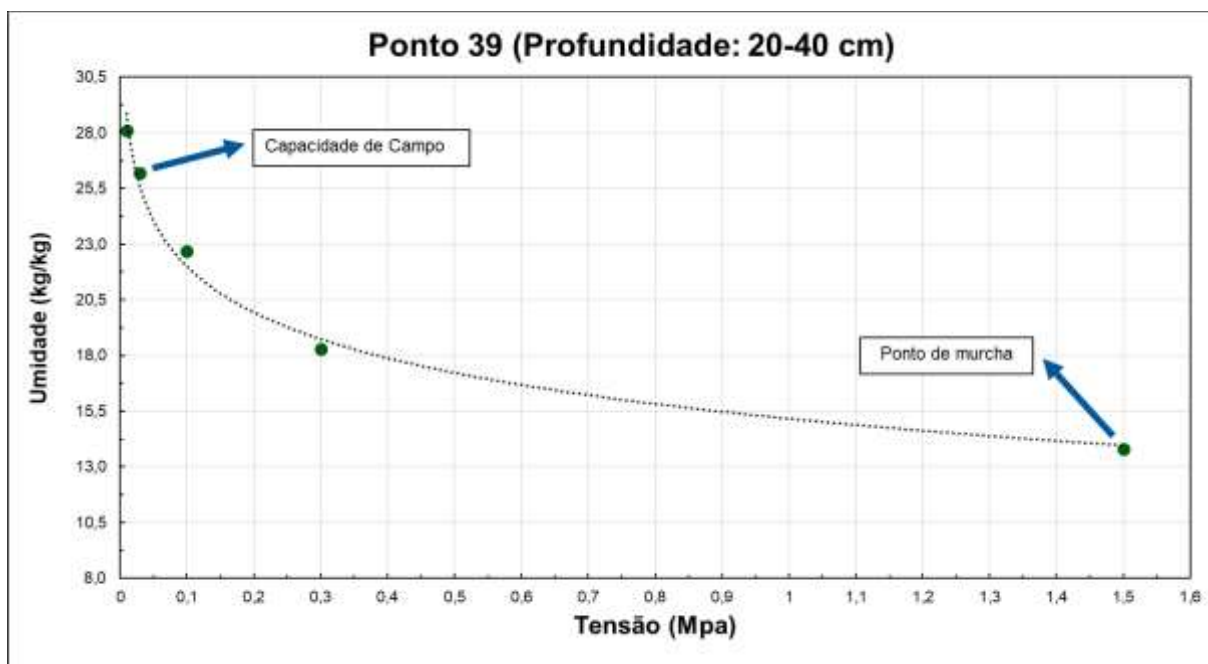


Figura 3.47 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm

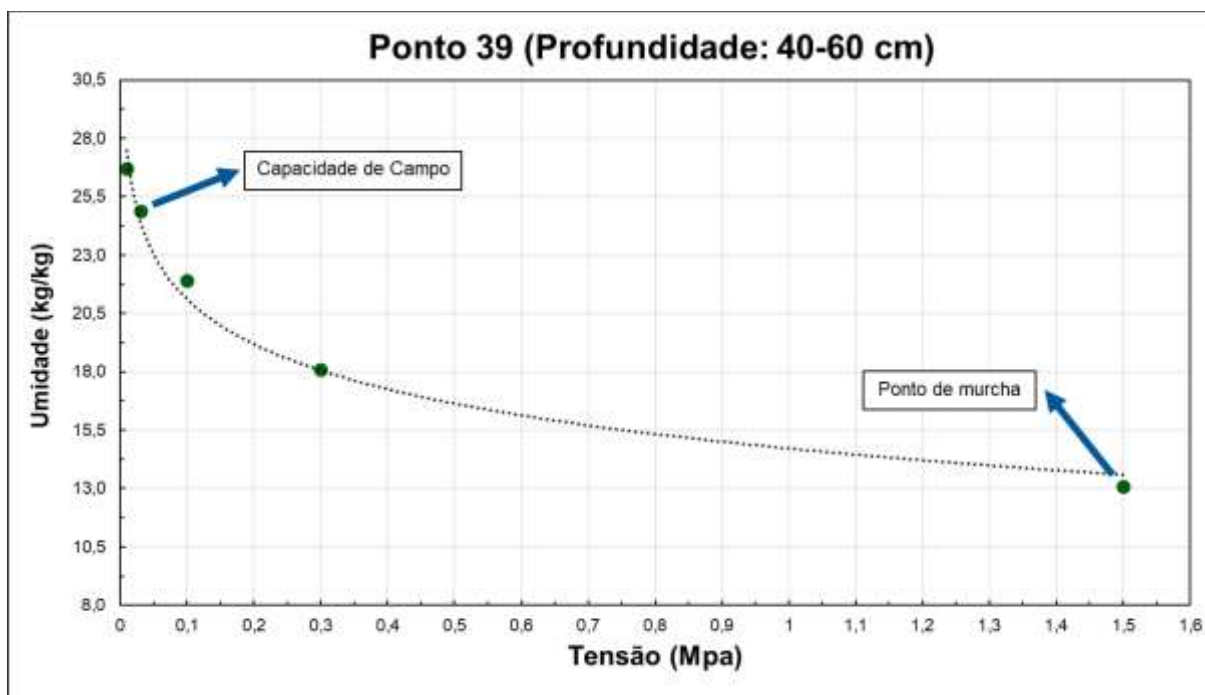


Figura 3.48 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 10,8% na camada de 0-20cm, de 12,4% na camada de 20-40% e de 11,8% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.12** e **Tabela 3.13** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 39.

Tabela 3.12 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 39.

Nº do Ponto		P39		
Localização		Latitude	20°16'26.71"S	
		Longitude	44°36'52.64"O	
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	g.kg -1	0,294	0,266	0,280
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	g.kg -1	0,147	0,117	0,133
Silte 0.05 - 0.002 mm	g.kg -1	0,102	0,099	0,138
Argila < 0.002 mm	g.kg -1	0,457	0,518	0,449
Classificação Textural		Argila	Argila	Argila
pH em água		5,4	5,37	5,66

Nº do Ponto		P39		
Localização		Latitude	20°16'26.71"S	
		Longitude	44°36'52.64"O	
Complexo sortivo				
Cálcio	cmolc.dm-3	0,69	0,22	0,08
Magnésio	cmolc.dm-3	0,4	0,11	0,04
Potássio	mg.dm-3	141	61	59
H + Al	cmolc.dm-3	5,2	3,2	2
Soma de bases(SB)	cmolc.dm-3	1,45	0,49	0,27
Alumínio	cmolc.dm-3	0,67	0,65	0,12
CTC a pH 7,0	cmolc.dm-3	6,65	3,69	2,27
CTC Efetiva	cmolc.dm-3	2,12	1,14	0,39
Saturação por bases (V)	%	21,8	13,3	11,9
Saturação por Alumínio	%	31,6	57	30,8
Matéria Orgânica	dag.kg -1	3,52	1,83	0,78
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm-3	1,1	0,2	0
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L-1	26,5	19,6	10,3

Tabela 3.13 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 39 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Baixo	Baixo	Alto
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Alto	Médio	Médio
Cálcio	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Magnésio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Médio	Médio	Baixo
Acidez potencial	Alto	Médio	Baixo
Soma de bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Baixo	Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Baixo	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Médio	Alto	Médio
Matéria Orgânica	Médio	Baixo	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica médio na superfície e baixos nas demais camadas, baixa CTC, soma de bases muito baixa, baixa a muito baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo nas camadas superficiais e muito alto na camada mais profunda, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio alto na superfície e médios nas demais camadas, teores de cálcio e magnésio muito baixos, alta a baixa acidez potencial, que se reduz com a profundidade e média a alta saturação por alumínio.

3.2.2.2 Áreas de Argissolos Vermelho-Amarelos

3.2.2.2.1 Ponto 45

- Coordenadas geográficas: 20°16'46.91"S e 44°37'7.90"O.
- Uso atual: cerradão.
- Declividade: 10%.
- Registros fotográficos do ponto: **Figura 3.49** a **Figura 3.50**.



Figura 3.49 Perfil de solo no PONTO 45.



Figura 3.50 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 45.

As **Figura 3.51**, **Figura 3.52** e **Figura 3.53** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

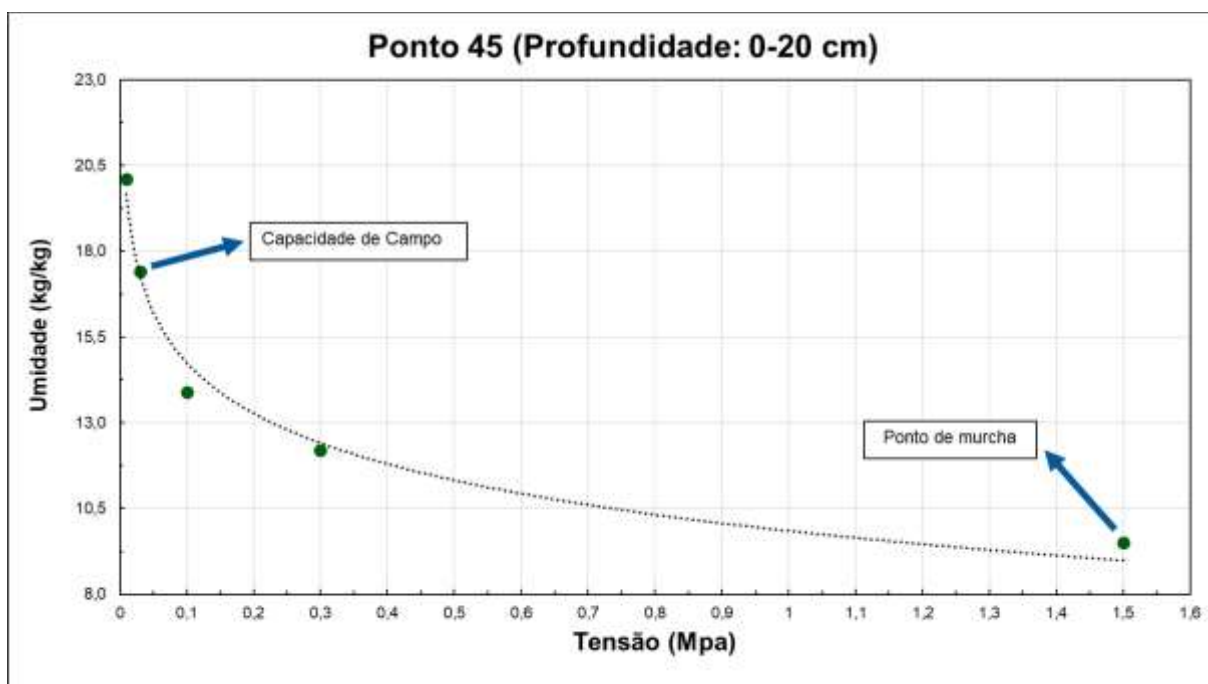


Figura 3.51 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.

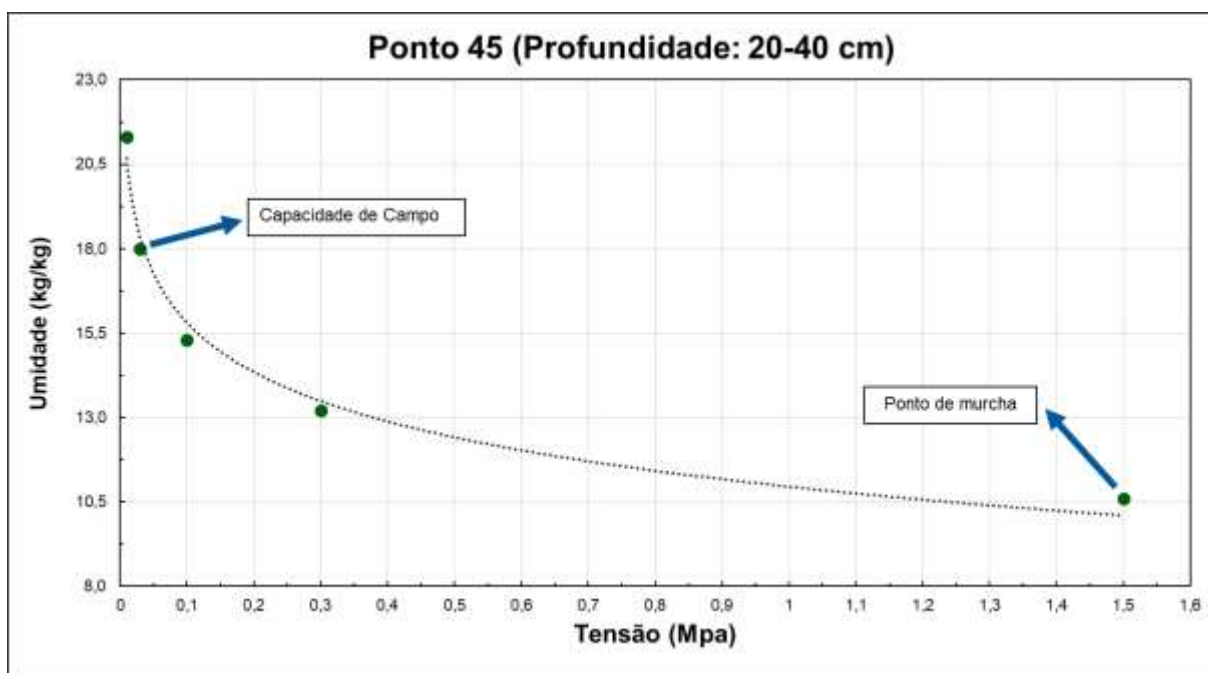


Figura 3.52 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.

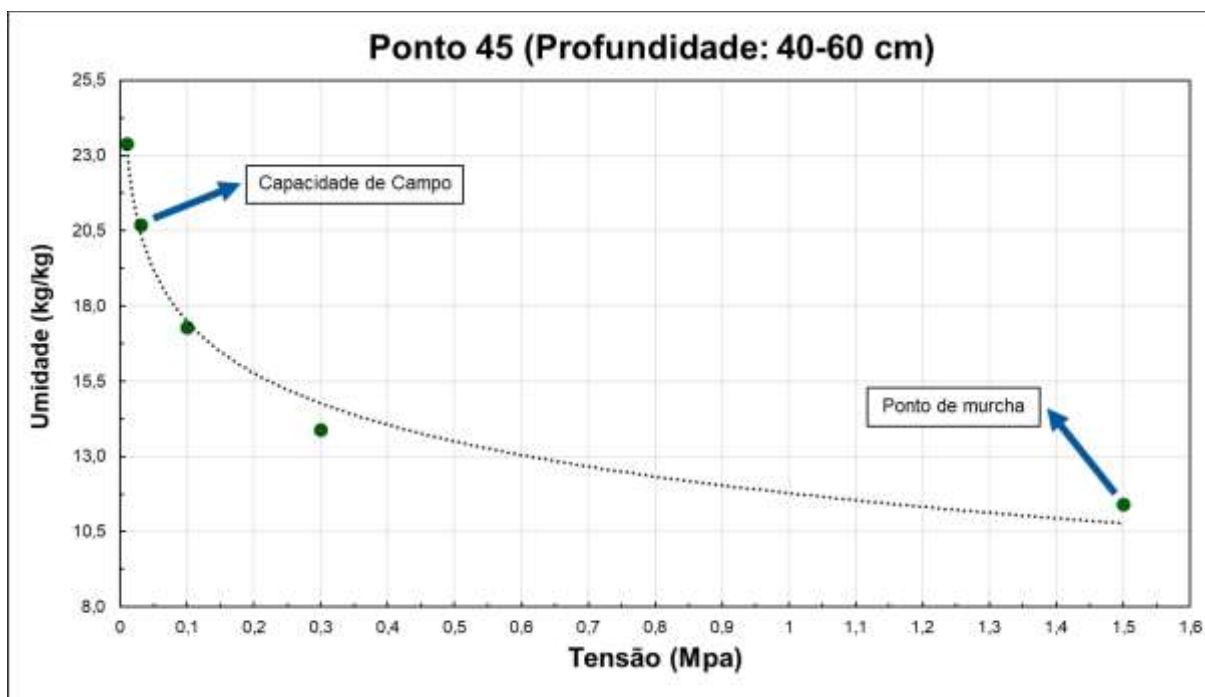


Figura 3.53 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 7,9% na camada de 0-20cm, de 7,4% na camada de 20-40% e de 9,3% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.14** e **Tabela 3.15** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 45.

Tabela 3.14 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 45.

Nº do Ponto		P45		
Localização		Latitude	20°16'46.91"S	
		Longitude	44°37'7.90"O	
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	g.kg ⁻¹	0,311	0,296	0,283
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	g.kg ⁻¹	0,186	0,183	0,169
Silte 0.05 - 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,190	0,129	0,094
Argila < 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,313	0,392	0,454
Classificação Textural		Franco-argilo-arenosa	Argilo-arenosa	Argilo-arenosa

N° do Ponto		P45		
Localização		Latitude	20°16'46.91"S	
		Longitude	44°37'7.90"O	
pH em água		4,98	4,99	5,24
Complexo sortivo				
Cálcio	cmol _c .dm ⁻³	0,6	0,17	0,38
Magnésio	cmol _c .dm ⁻³	0,21	0,09	0,22
Potássio	mg.dm ⁻³	55	33	45
Soma de bases(SB)	cmol _c .dm ⁻³	0,95	0,34	0,72
H + Al	cmol _c .dm ⁻³	3,7	2,9	2,6
Alumínio	cmol _c .dm ⁻³	0,42	0,4	0,21
CTC a pH 7,0	cmol _c .dm ⁻³	4,65	3,24	3,32
CTC Efetiva	cmol _c .dm ⁻³	1,37	0,74	0,93
Saturação por bases (V)	%	20,4	10,5	21,7
Saturação por Alumínio	%	30,7	54,1	22,6
Matéria Orgânica	dag.kg ⁻¹	2,09	1,43	1,57
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm ⁻³	0,2	0	0,1
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L ⁻¹	23,2	20,4	19

Tabela 3.15 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 45 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Baixo	Baixo	Baixo
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Médio	Baixo	Médio
Cálcio	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Magnésio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Baixo	Baixo	Baixo
Acidez potencial	Médio	Médio	Médio
Soma de bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Baixo	Muito Baixo	Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Baixo	Baixo	Baixo

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
Índice de Saturação por Bases	Baixo	Muito Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Médio	Alto	Baixo
Matéria Orgânica	Médio	Baixo	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica médios na superfície e baixos nas demais camadas, baixa CTC, soma de bases muito baixa, baixa a muito baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio médios a baixos, teores de cálcio e magnésio muito baixos, média acidez potencial e média a alta saturação por alumínio.

3.2.2.2.2 Ponto 52

- Coordenadas geográficas: 20°17'25.20"S e 44°37'21.45"O.
- Uso atual: capim elefante.
- Declividade: 3-5%.
- Registros fotográficos do ponto: **Figura 3.54 a Figura 3.56.**



Figura 3.54 Perfil de solo no PONTO 52.



Figura 3.55 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 52.



Figura 3.56 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 52
As **Figura 3.57**, **Figura 3.58** e **Figura 3.59** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

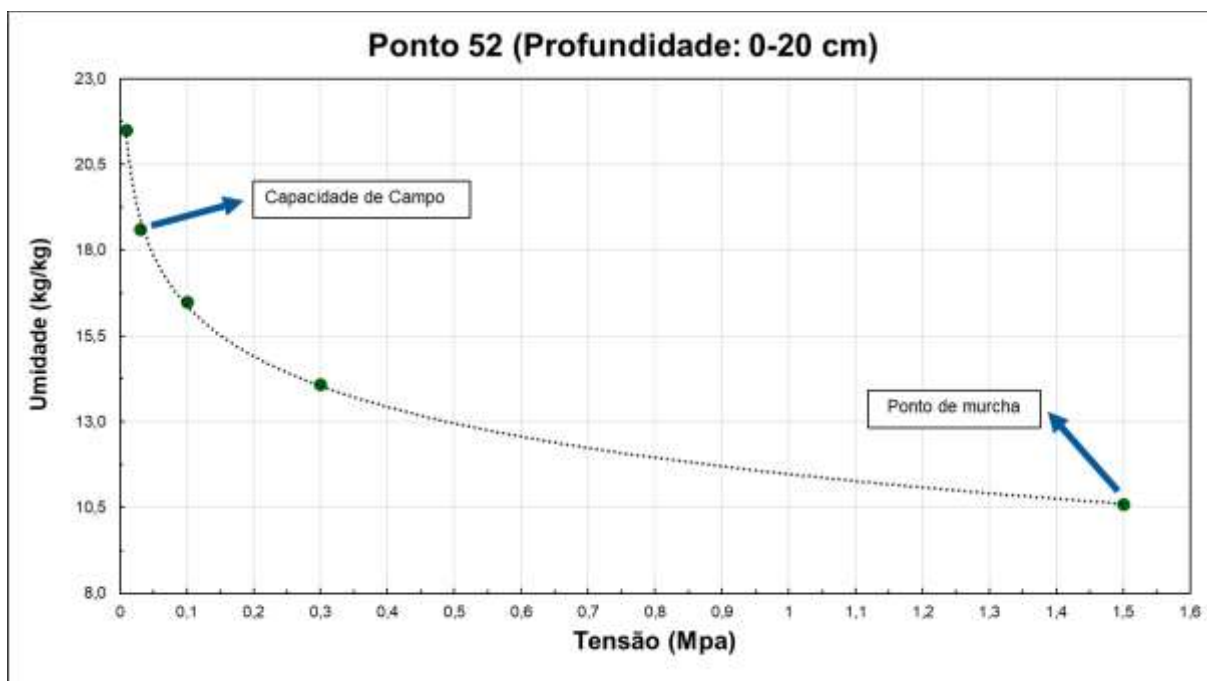


Figura 3.57 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.

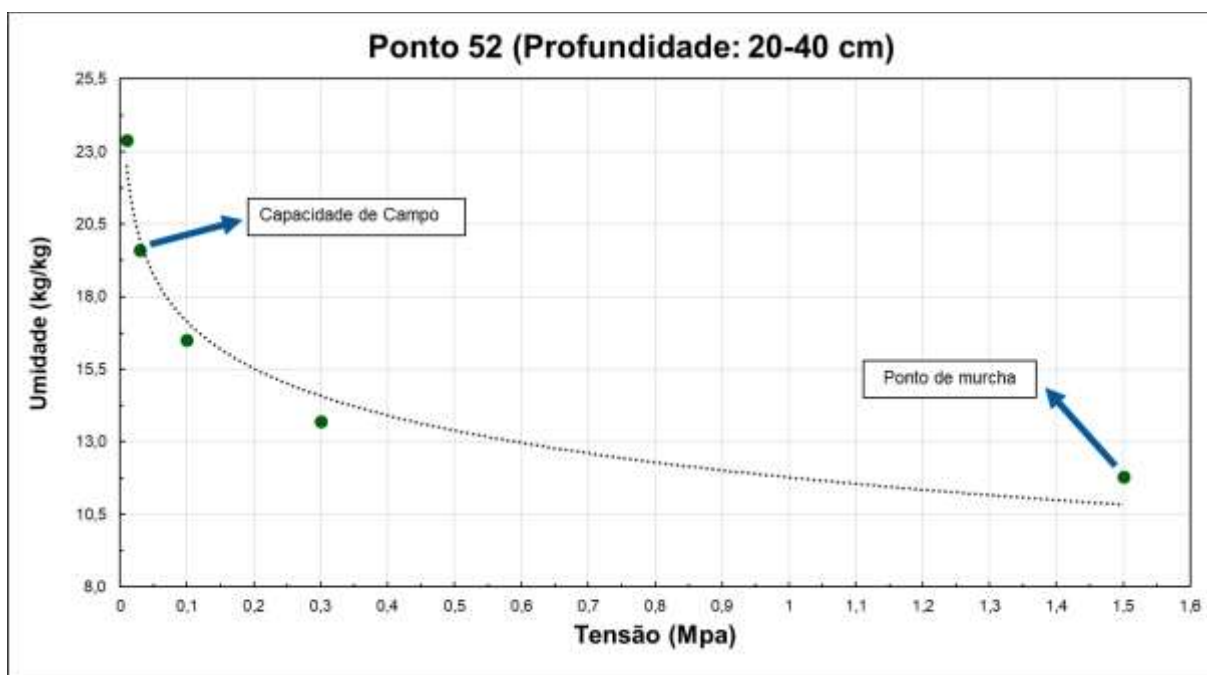


Figura 3.58 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm

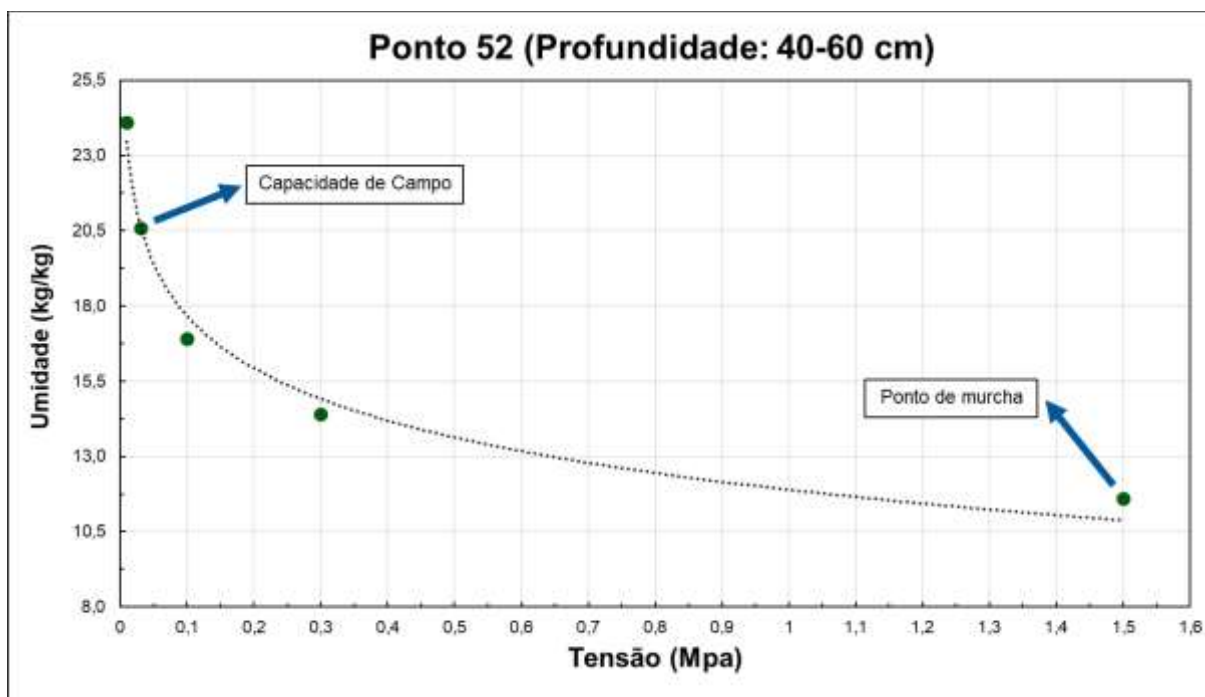


Figura 3.59 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 8,0% na camada de 0-20cm, de 7,8% na camada de 20-40% e de 9,0% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.16** e **Tabela 3.17** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 52.

Tabela 3.16 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 52

Nº do Ponto		P52		
Localização		Latitude	20°17'25.20"S	
		Longitude	44°37'21.45"O	
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	g.kg ⁻¹	0,371	0,390	0,409
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	g.kg ⁻¹	0,170	0,145	0,133
Silte 0.05 - 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,066	0,048	0,019
Argila < 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,393	0,418	0,439
Classificação Textural		Argilo-arenosa	Argilo-arenosa	Argilo-arenosa
pH em água		5,02	5,1	5,47

Nº do Ponto		P52		
Localização		Latitude	20°17'25.20"S	
		Longitude	44°37'21.45"O	
Complexo sortivo				
Cálcio	cmol _c .dm ⁻³	1,08	0,74	0,78
Magnésio	cmol _c .dm ⁻³	0,23	0,07	0,13
Potássio	mg.dm ⁻³	43	23	25
H + Al	cmol _c .dm ⁻³	4,4	3	2,5
Soma de bases(SB)	cmol _c .dm ⁻³	1,42	0,87	0,97
Alumínio	cmol _c .dm ⁻³	0,38	0,33	0,17
CTC a pH 7,0	cmol _c .dm ⁻³	5,82	3,87	3,47
CTC Efetiva	cmol _c .dm ⁻³	1,8	1,2	1,14
Saturação por bases (V)	%	24,4	22,5	28
Saturação por Alumínio	%	21,1	27,5	14,9
Matéria Orgânica	dag.kg ⁻¹	2,87	2,09	1,83
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm ⁻³	1	0,4	0,6
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L ⁻¹	27,9	26,2	25,4

Tabela 3.17 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 52 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Baixo	Baixo	Alto
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Médio	Baixo	Baixo
Cálcio	Baixo	Baixo	Baixo
Magnésio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Baixo	Baixo	Muito Baixo
Acidez potencial	Médio	Médio	Baixo
Soma de bases	Baixo	Baixo	Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Baixo	Baixo	Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Baixo	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Baixo	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Baixo	Baixo	Muito Baixo
Matéria Orgânica	Médio	Médio	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica médios nas camadas superficiais e baixos na camada mais profunda, baixa CTC, soma de bases baixa, baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo nas camadas superficiais e alto na camada mais profunda, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio médio na camada superficial e baixos nas demais camadas, teores de cálcio baixos, teores de magnésio muito baixos, média acidez potencial e baixa a muito baixa saturação por alumínio.

3.2.2.2.3 Ponto 54

- Coordenadas geográficas: 20°15'56.13"S e 44°36'28.34"O.
- Uso atual: mandioca.
- Declividade: 8-10%.
- Registros fotográficos do ponto: **Figura 3.60 a Figura 3.63.**



Figura 3.60 Perfil de solo no PONTO 54.



Figura 3.61 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 54.



Figura 3.62 Coleta de amostra indeformada no PONTO 54.



Figura 3.63 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 54. As **Figura 3.64**, **Figura 3.65** e **Figura 3.66** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

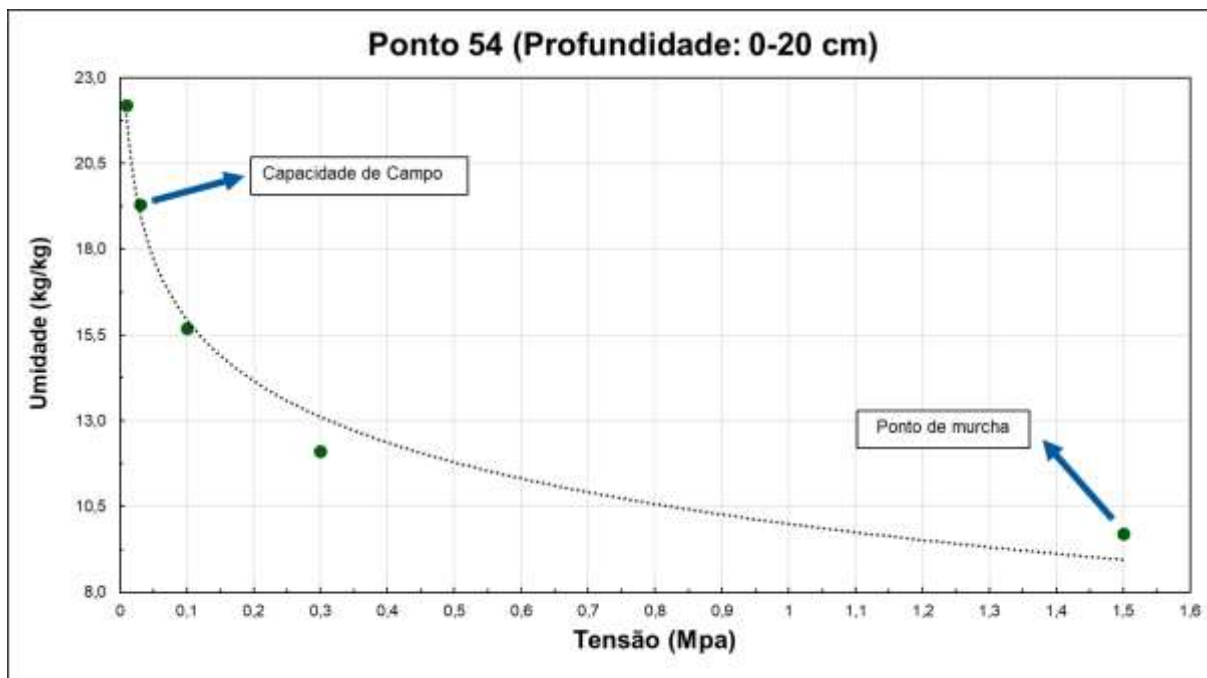


Figura 3.64 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.

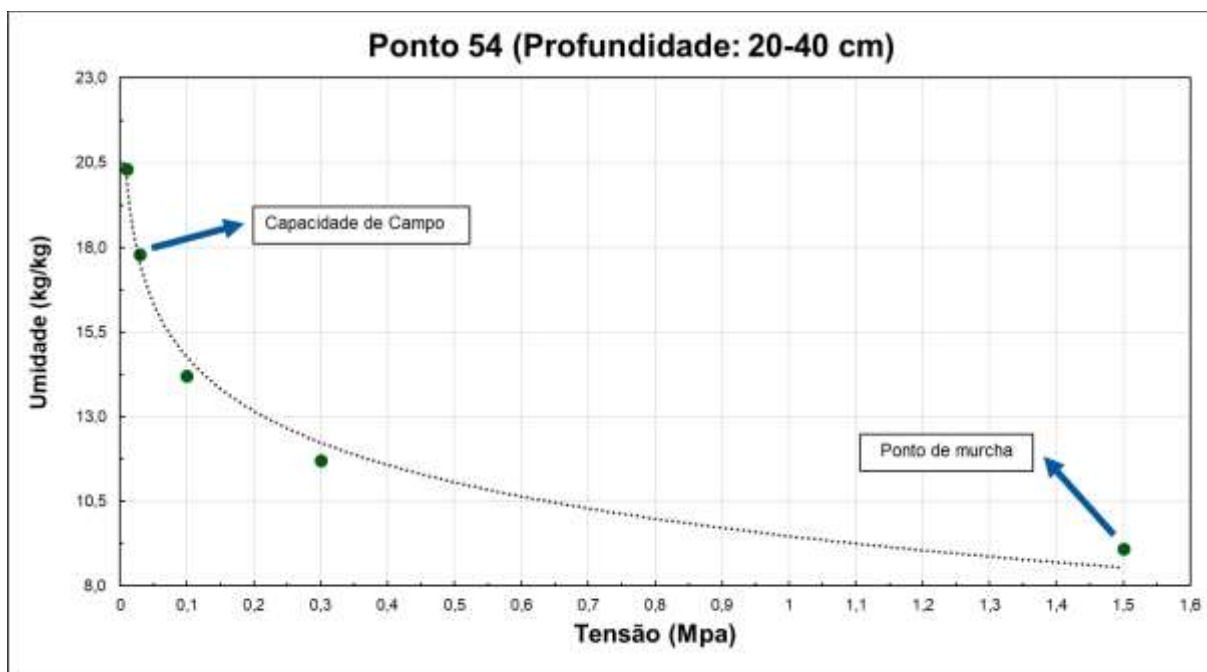


Figura 3.65 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm

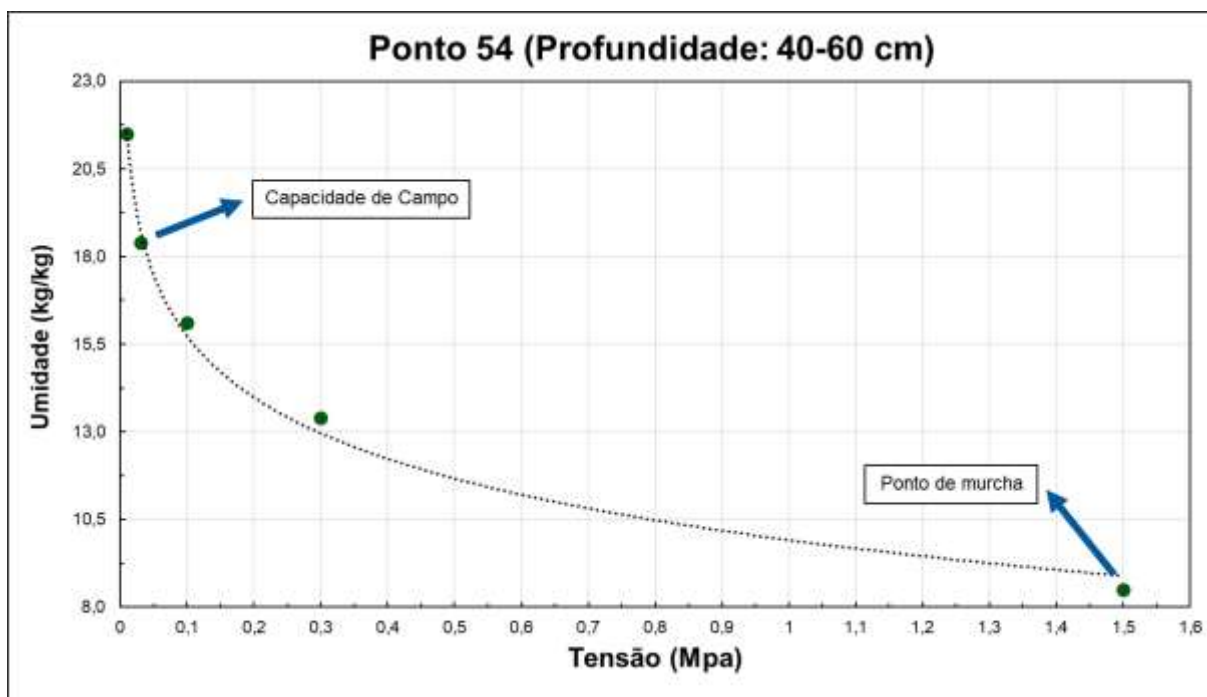


Figura 3.66 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa)

e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 9,6% na camada de 0-20cm, de 8,7% na camada de 20-40cm e de 9,9% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.18** e **Tabela 3.19** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 54.

Tabela 3.18 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 54

Nº do Ponto		P54		
Localização		Latitude	20°15'56.13"S	
		Longitude	44°36'28.34"O	
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	g.kg ⁻¹	0,424	0,452	0,497
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	g.kg ⁻¹	0,152	0,165	0,168
Silte 0.05 - 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,060	0,079	0,103
Argila < 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,364	0,304	0,231
Classificação Textural		Argilo-arenosa	Franco-argilo-arenosa	Franco-argilo-arenosa
pH em água		5,26	5,34	5,6
Complexo sortivo				
Cálcio	cmol _c .dm ⁻³	3,21	2,37	1,88
Magnésio	cmol _c .dm ⁻³	0,44	0,21	0,15
Potássio	mg.dm ⁻³	35	17	9
H + Al	cmol _c .dm ⁻³	5,2	4,4	2
Soma de bases(SB)	cmol _c .dm ⁻³	3,74	2,62	2,05
Alumínio	cmol _c .dm ⁻³	0,25	0,37	0,06
CTC a pH 7,0	cmol _c .dm ⁻³	8,94	7,02	4,05
CTC Efetiva	cmol _c .dm ⁻³	3,99	2,99	2,11
Saturação por bases (V)	%	41,8	37,3	50,6
Saturação por Alumínio	%	6,3	12,4	2,8
Matéria Orgânica	dag.kg ⁻¹	1,96	1,96	0,78
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm ⁻³	1,5	0,5	0,3
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L ⁻¹	34,3	33,7	43,5
Legenda:				

Tabela 3.19 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 54 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Baixo	Baixo	Médio
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Baixo	Baixo	Muito Baixo
Cálcio	Alto	Médio	Médio
Magnésio	Baixo	Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Baixo	Baixo	Baixo
Acidez potencial	Alto	Médio	Baixo
Soma de bases	Alto	Médio	Médio
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Médio	Médio	Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Médio	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Médio	Baixo	Médio
Índice de Saturação por Alumínio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Matéria Orgânica	Baixo	Baixo	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica baixos, CTC média nas camadas superficial e mais profunda e baixa na camada intermediária, soma de bases alta e média, média a baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo nas camadas superficiais e médio na camada mais profunda, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio baixos nas camadas superficiais e muito baixos na camada mais profunda, teores de cálcio alto na superfície e médio nas demais, teores de magnésio baixos a muito baixos, alta acidez potencial na camada superficial, reduzindo para média e baixa nas demais camadas e muito baixa saturação por alumínio.

3.2.2.2.4 Ponto 61

- Coordenadas geográficas: 20°16'46.56"S e 44°35'3.39"O.
- Uso atual: eucalipto.
- Declividade: 2-4%.
- Registros fotográficos do ponto: **Figura 3.67** a **Figura 3.69**.



Figura 3.67 Perfil de solo no PONTO 61.



Figura 3.68 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 61.



Figura 3.69 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 61

As **Figura 3.70**, **Figura 3.71** e **Figura 3.72** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

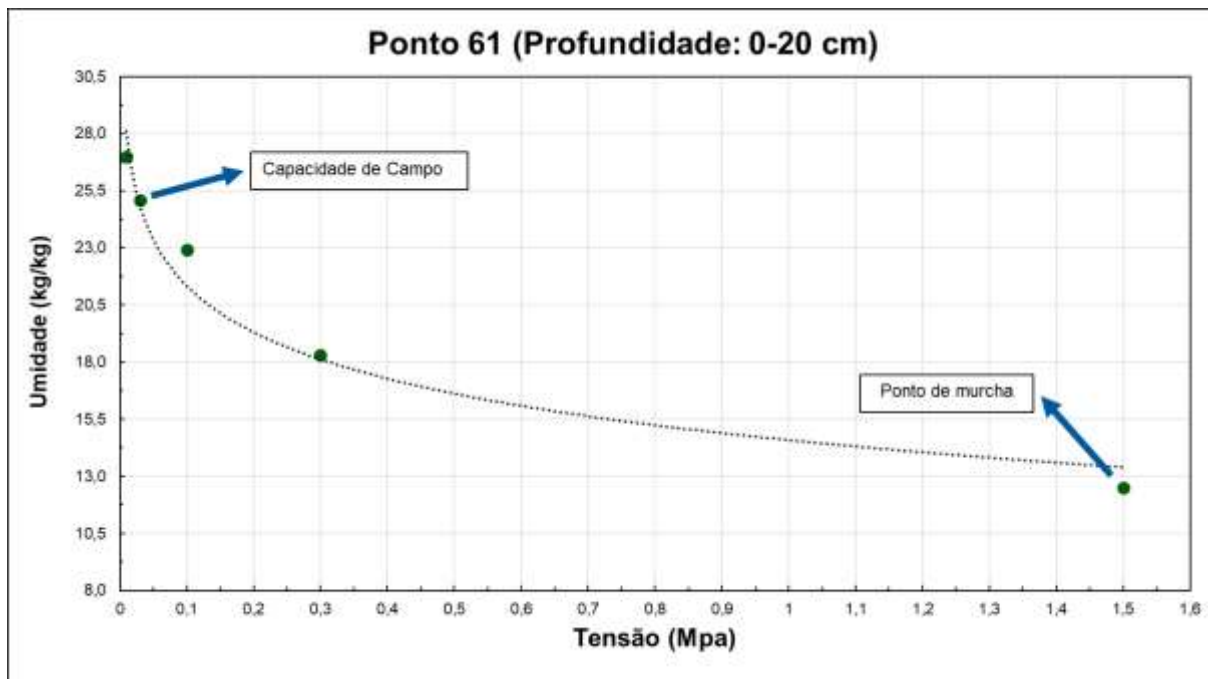


Figura 3.70 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm

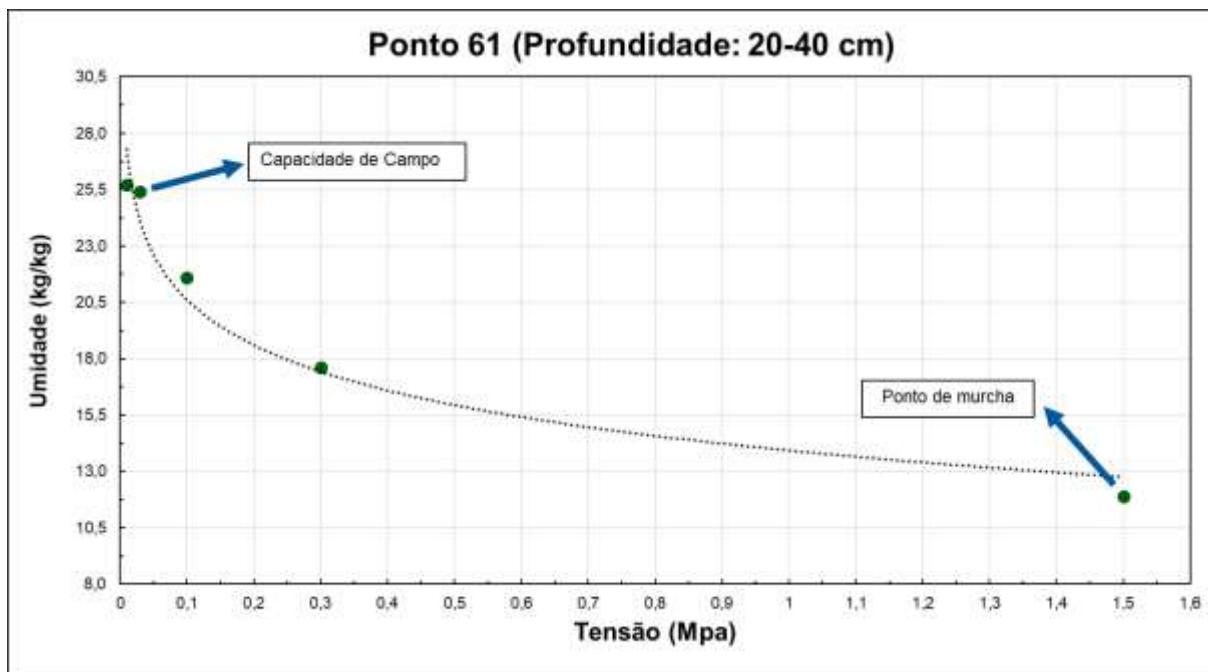


Figura 3.71 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40cm

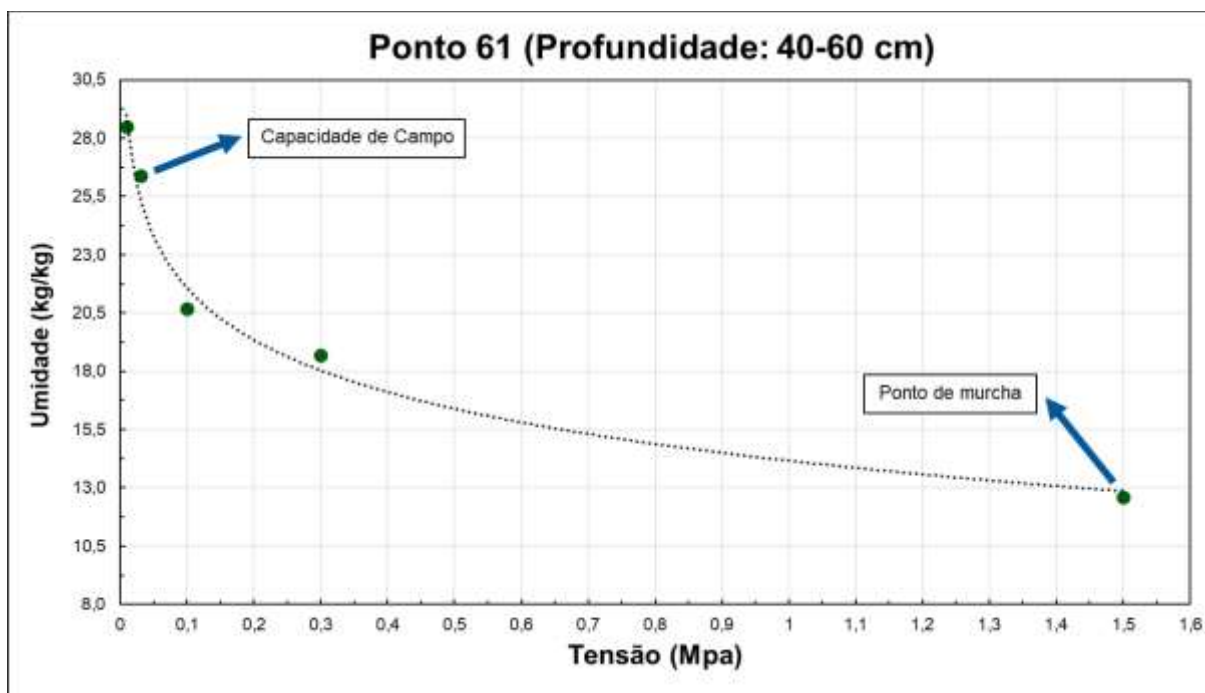


Figura 3.72 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 12,6% na camada de 0-20cm, de 13,5% na camada de 20-40% e de 13,8% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.20** e **Tabela 3.21** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 61.

Tabela 3.20 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 61.

Nº do Ponto		P61		
Localização		Latitude	20°16'46.56"S	
		Longitude	44°35'3.39"O	
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	g.kg ⁻¹	0,337	0,402	0,364
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	g.kg ⁻¹	0,108	0,089	0,080
Silte 0.05 - 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,012	0,025	0,015
Argila < 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,504	0,484	0,542
Classificação Textural		Argilo-arenosa	Argilo-arenosa	Argila
pH em água		4,34	4,38	4,63

Nº do Ponto		P61		
Localização		Latitude	20°16'46.56"S	
		Longitude	44°35'3.39"O	
Complexo sortivo				
Cálcio	cmol _c .dm ⁻³	0,04	0	0,01
Magnésio	cmol _c .dm ⁻³	0,01	0	0
Potássio	mg.dm ⁻³	11	7	5
H + Al	cmol _c .dm ⁻³	4,7	4,3	3,7
Soma de bases(SB)	cmol _c .dm ⁻³	0,08	0,02	0,02
Alumínio	cmol _c .dm ⁻³	1,15	1,1	0,88
CTC a pH 7,0	cmol _c .dm ⁻³	4,78	4,32	3,72
CTC Efetiva	cmol _c .dm ⁻³	1,23	1,12	0,9
Saturação por bases (V)	%	1,7	0,5	0,5
Saturação por Alumínio	%	93,5	98,2	97,8
Matéria Orgânica	dag.kg ⁻¹	2,22	1,7	1,3
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm ⁻³	0,8	0,1	0,1
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L ⁻¹	22,6	21,4	21,4

Tabela 3.21 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 61 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Baixo	Baixo	Baixo
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Cálcio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Magnésio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Alto	Alto	Médio
Acidez potencial	Médio	Médio	Médio
Soma de bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Baixo	Baixo	Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Baixo	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Muito Alto	Muito Alto	Muito Alto
Matéria Orgânica	Médio	Baixo	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica médios na superfície e baixos nas demais camadas, CTC baixa, soma de bases muito alta, muito baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio muito baixos, teores de cálcio e magnésio muito baixos, média acidez potencial e muito alta saturação por alumínio.

3.2.2.2.5 Ponto 64

- Coordenadas geográficas: 20°17'8.51"S e 44°35'23.16"O.
- Uso atual: pastagem.
- Declividade: 10-12%.
- Registros fotográficos do ponto: **Figura 3.73 a Figura 3.75.**



Figura 3.73 Perfil de solo no PONTO 64



Figura 3.74 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 64.



Figura 3.75 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 64.

As **Figura 3.76**, **Figura 3.77** e **Figura 3.78** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

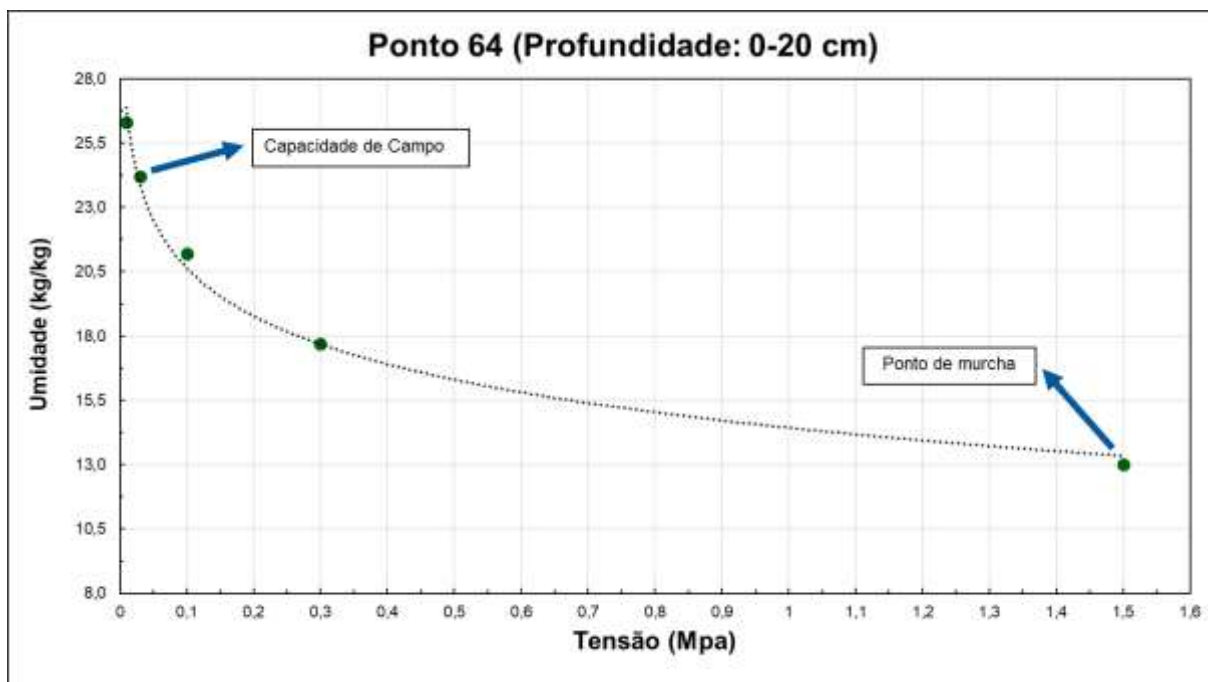


Figura 3.76 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.

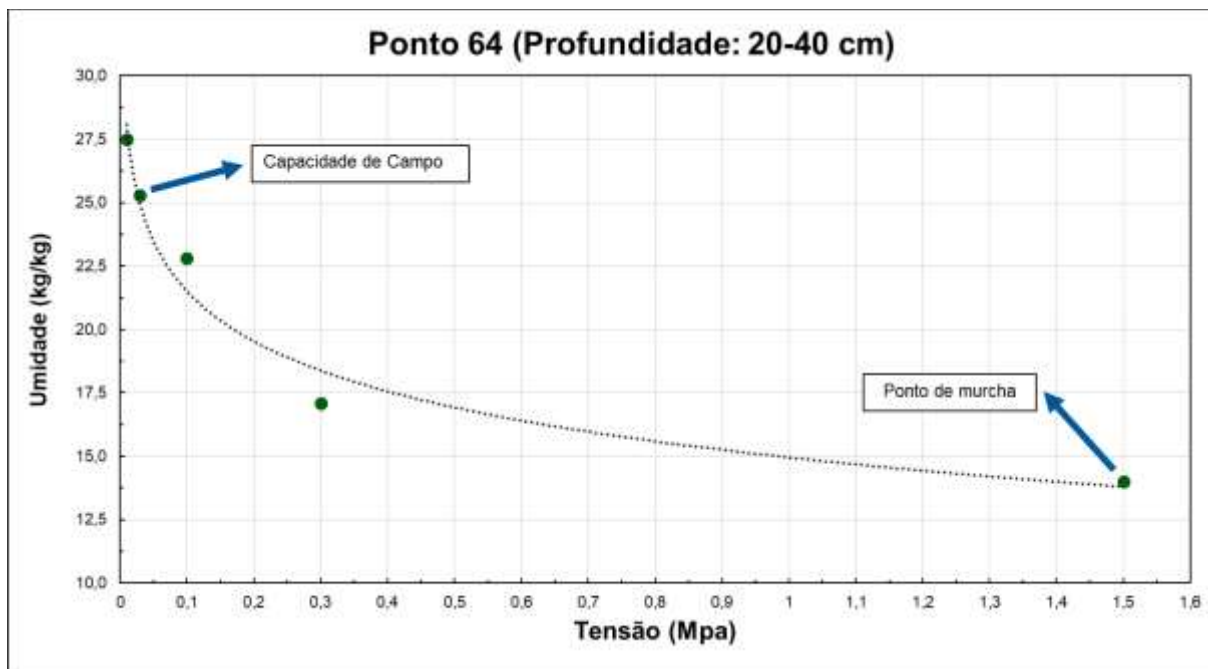


Figura 3.77 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.

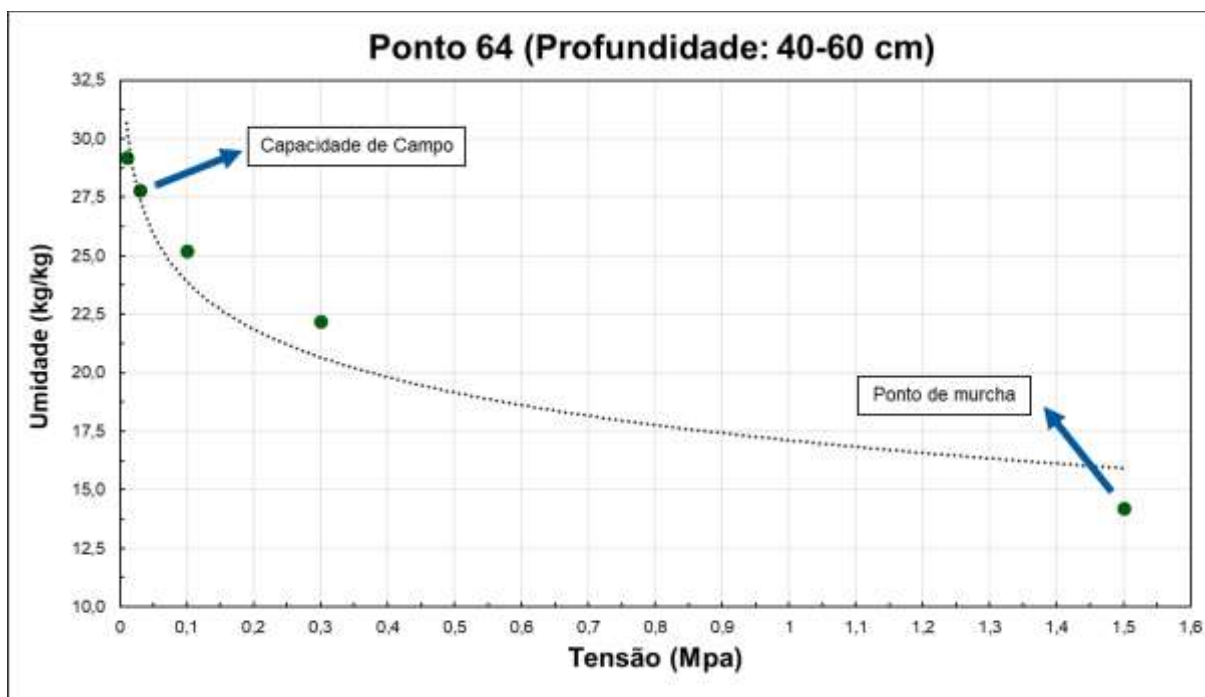


Figura 3.78 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 11,2% na camada de 0-20cm, de 11,3% na camada de 20-40% e de 13,6% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.22** e **Tabela 3.23** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 64.

Tabela 3.22 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 64.

Nº do Ponto		P64		
Localização		Latitude	20°17'8.51"S	
		Longitude	44°35'23.16"O	
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	g.kg -1	0,349	0,356	0,287
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	g.kg -1	0,088	0,081	0,080
Silte 0.05 - 0.002 mm	g.kg -1	0,053	0,015	0,038
Argila < 0.002 mm	g.kg -1	0,510	0,548	0,595
Classificação Textural		Argila	Argila	Argila
pH em água		5,71	5,28	5,26

Nº do Ponto		P64		
Localização		Latitude	20°17'8.51"S	
		Longitude	44°35'23.16"O	
Complexo sortivo				
Cálcio	cmolc.dm-3	3,49	0,43	0,42
Magnésio	cmolc.dm-3	1,14	0,16	0,23
Potássio	mg.dm-3	45	13	5
H + Al	cmolc.dm-3	3,9	4	2,9
Soma de bases(SB)	cmolc.dm-3	4,75	0,62	0,66
Alumínio	cmolc.dm-3	0	0,31	0,12
CTC a pH 7,0	cmolc.dm-3	8,65	4,62	3,56
CTC Efetiva	cmolc.dm-3	4,75	0,93	0,78
Saturação por bases (V)	%	54,9	13,4	18,5
Saturação por Alumínio	%	0	33,3	15,4
Matéria Orgânica	dag.kg -1	4,04	2,22	1,7
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm-3	0,8	0,8	0,2
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L-1	27,1	17	19,2
Legenda:				

Tabela 3.23 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 64 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Médio	Baixo	Baixo
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Médio	Muito Baixo	Muito Baixo
Cálcio	Alto	Baixo	Baixo
Magnésio	Alto	Baixo	Baixo
Alumínio	Muito Baixo	Baixo	Muito Baixo
Acidez potencial	Médio	Médio	Médio
Soma de bases	Baixo	Baixo	Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Alto	Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Alto	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Médio	Muito Baixo	Muito Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Muito Baixo	Médio	Baixo
Matéria Orgânica	Alto	Médio	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica altos na superfície, reduzindo-se para médios e baixos nas camadas mais profundas, CTC alta na camada superficial e baixa nas demais, soma de bases baixa, média a baixa saturação por bases (distrófico), pH muito baixo, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio médios na camada superior e muito baixos nas demais, teores de cálcio e magnésio altos na camada superficial e baixos nas demais, média acidez e alta saturação por alumínio na camada superficial, reduzindo-se nas demais.

3.2.2.2.6 Ponto 67

- Coordenadas geográficas: 20°16'59.17"S e 44°37'23.13"O.
- Uso atual: pastagem.
- Declividade: 5%.
- Solo: PVA.
- Registros fotográficos do ponto: **Figura 3.79 a Figura 3.81.**



Figura 3.79 Perfil de solo no PONTO 67.



Figura 3.80 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 67.



Figura 3.81 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 67.

As **Figura 3.82**, **Figura 3.83** e **Figura 3.84** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

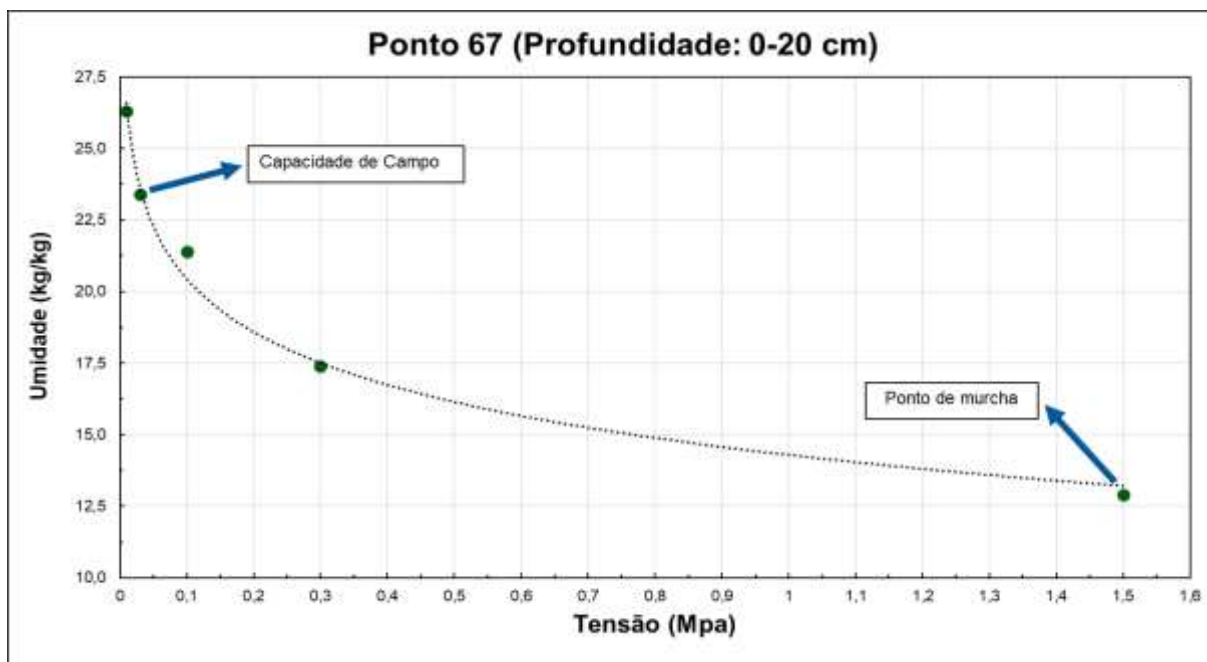


Figura 3.82 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm

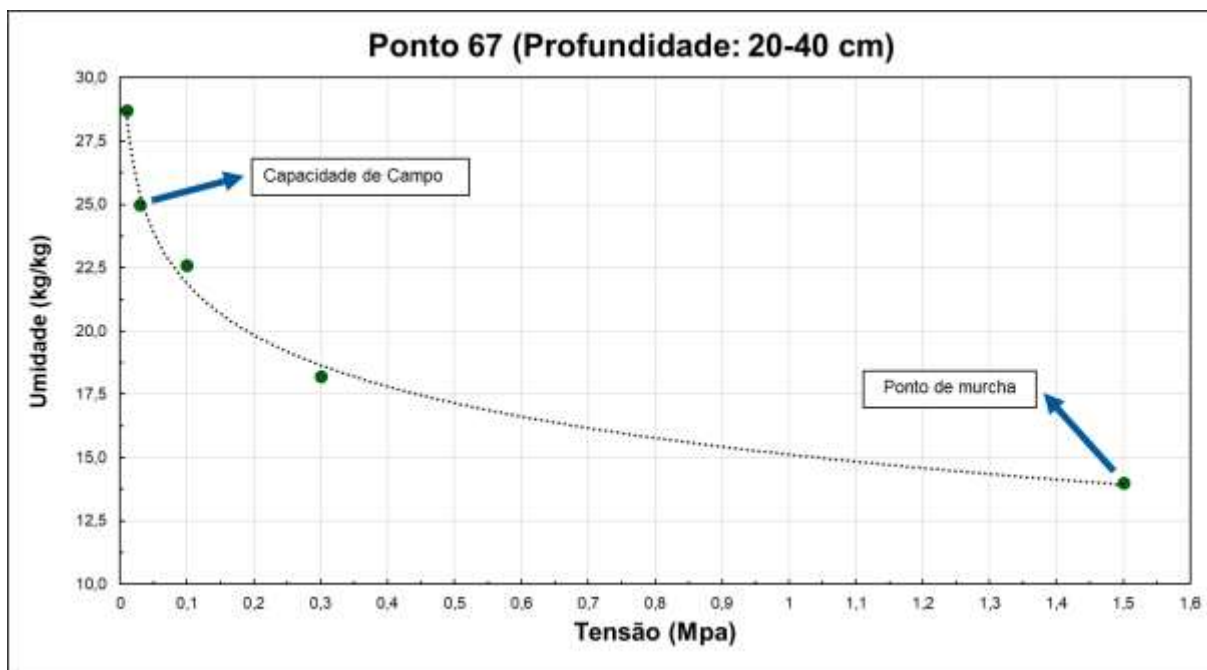


Figura 3.83 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm

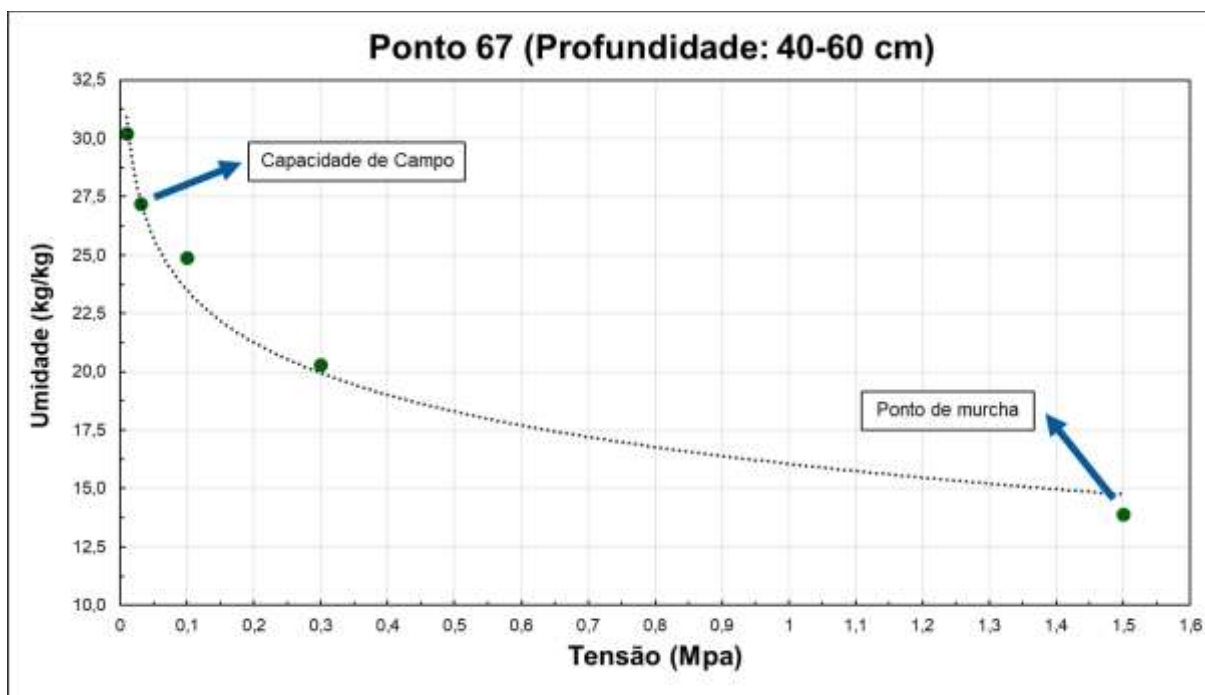


Figura 3.84 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 10,5% na camada de 0-20cm, de 11,0% na camada de 20-40% e de 13,3% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.24** e **Tabela 3.25** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 67.

Tabela 3.24 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 67

Nº do Ponto		P67		
Localização		Latitude	20°16'59.17"S	
		Longitude	44°37'23.13"O	
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	g.kg ⁻¹	0,314	0,310	0,280
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	g.kg ⁻¹	0,132	0,114	0,113
Silte 0.05 - 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,055	0,016	0,023
Argila < 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,498	0,559	0,583
Classificação Textural		Argila	Argila	Argila
pH em água		5,87	5,97	5,51

Nº do Ponto		P67		
Localização		Latitude	20°16'59.17"S	
		Longitude	44°37'23.13"O	
Complexo sortivo				
Cálcio	cmol _c .dm ⁻³	1,92	0,38	0,11
Magnésio	cmol _c .dm ⁻³	0,84	0,27	0,11
Potássio	mg.dm ⁻³	234	179	105
H + Al	cmol _c .dm ⁻³	3,2	2	1,5
Soma de bases(SB)	cmol _c .dm ⁻³	3,36	1,11	0,49
Alumínio	cmol _c .dm ⁻³	0	0	0
CTC a pH 7,0	cmol _c .dm ⁻³	6,56	3,11	1,69
CTC Efetiva	cmol _c .dm ⁻³	3,36	1,11	0,49
Saturação por bases (V)	%	51,2	35,7	29
Saturação por Alumínio	%	0	0	0
Matéria Orgânica	dag.kg ⁻¹	2,87	1,3	0,78
Fósforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm ⁻³			
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L ⁻¹	28,8	20,5	11,8
Legenda:				

Tabela 3.25 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 39 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Médio	Médio	Médio
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Muito Alto	Muito Alto	Muito Alto
Cálcio	Médio	Muito Baixo	Muito Baixo
Magnésio	Médio	Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Acidez potencial	Médio	Baixo	Baixo
Soma de bases	Médio	Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Médio	Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Baixo	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Médio	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Matéria Orgânica	Médio	Baixo	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica médios na camada superficial e baixos nas demais, média a baixa CTC que reduz-se com a profundidade, soma de bases média a muito baixa, média a baixa saturação por bases (distrófico), pH médio, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio muito altos, teores de cálcio e magnésio médios a muito baixos, média a baixa acidez potencial e muito baixa saturação por alumínio.

3.2.2.2.7 Ponto 69

- Coordenadas geográficas: 20°17'10.99"S e 44°36'49.05"O.
- Uso atual: pastagem.
- Declividade: 5%.
- Registros fotográficos do ponto: **Figura 3.85 a Figura 3.87.**



Figura 3.85 Perfil de solo no PONTO 69



Figura 3.86 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 69.



Figura 3.87 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 69.

As **Figura 3.88**, **Figura 3.89** e **Figura 3.90** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

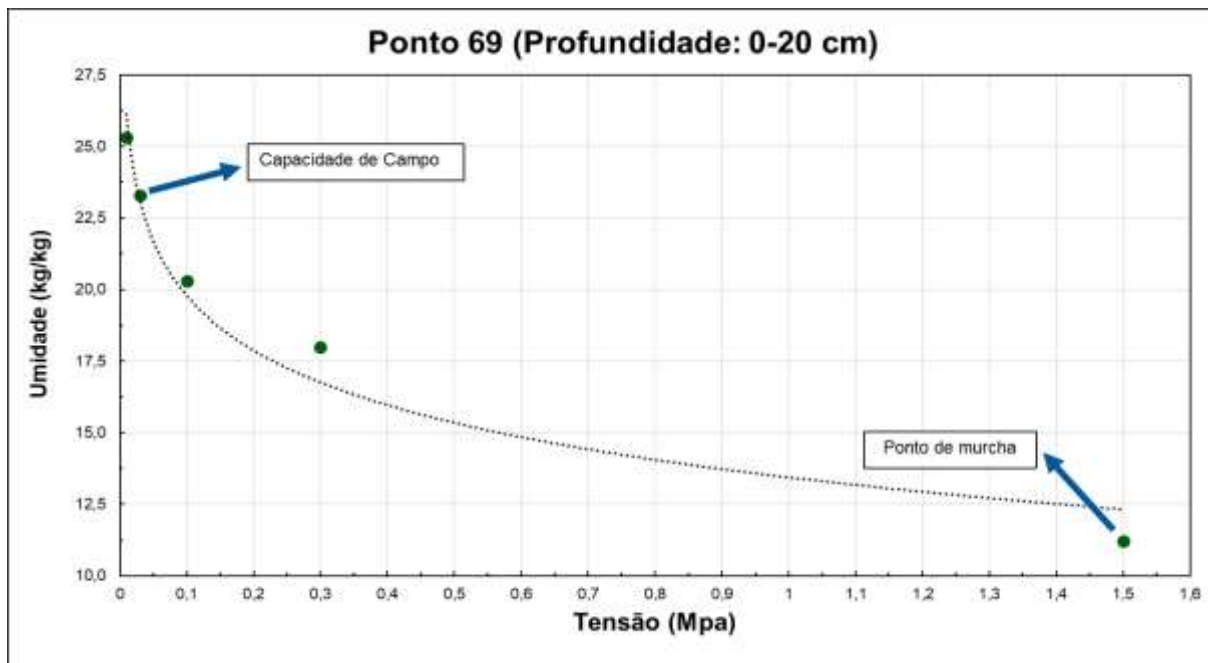


Figura 3.88 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.

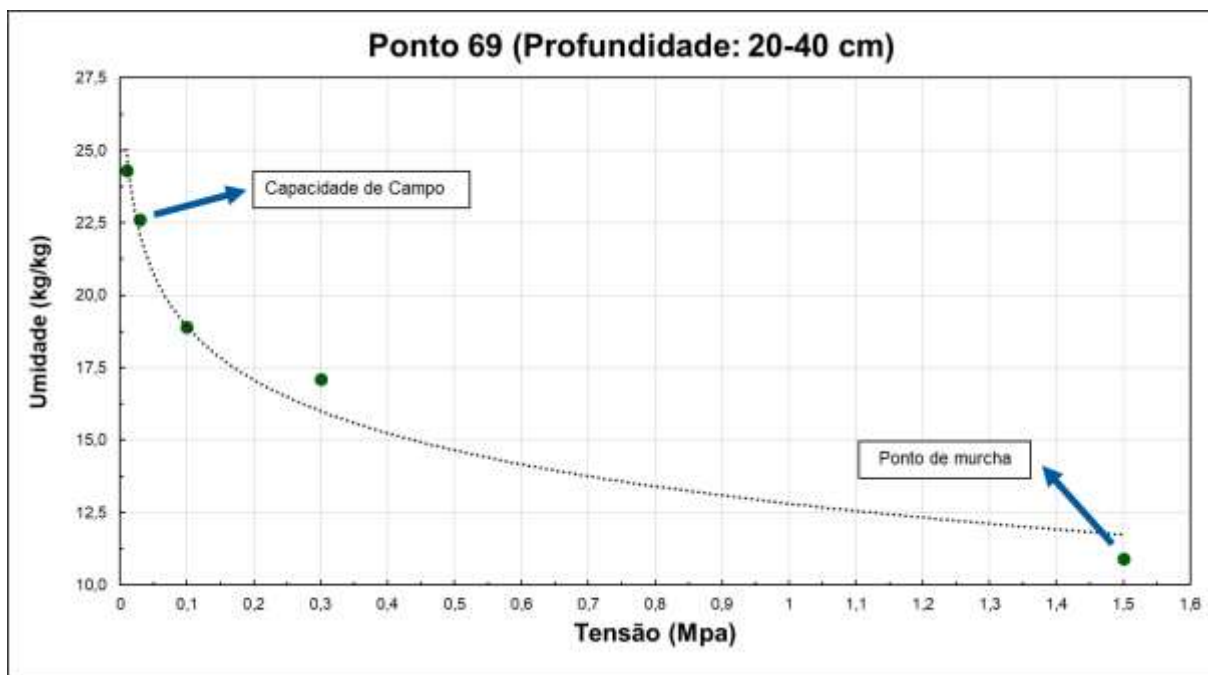


Figura 3.89 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.

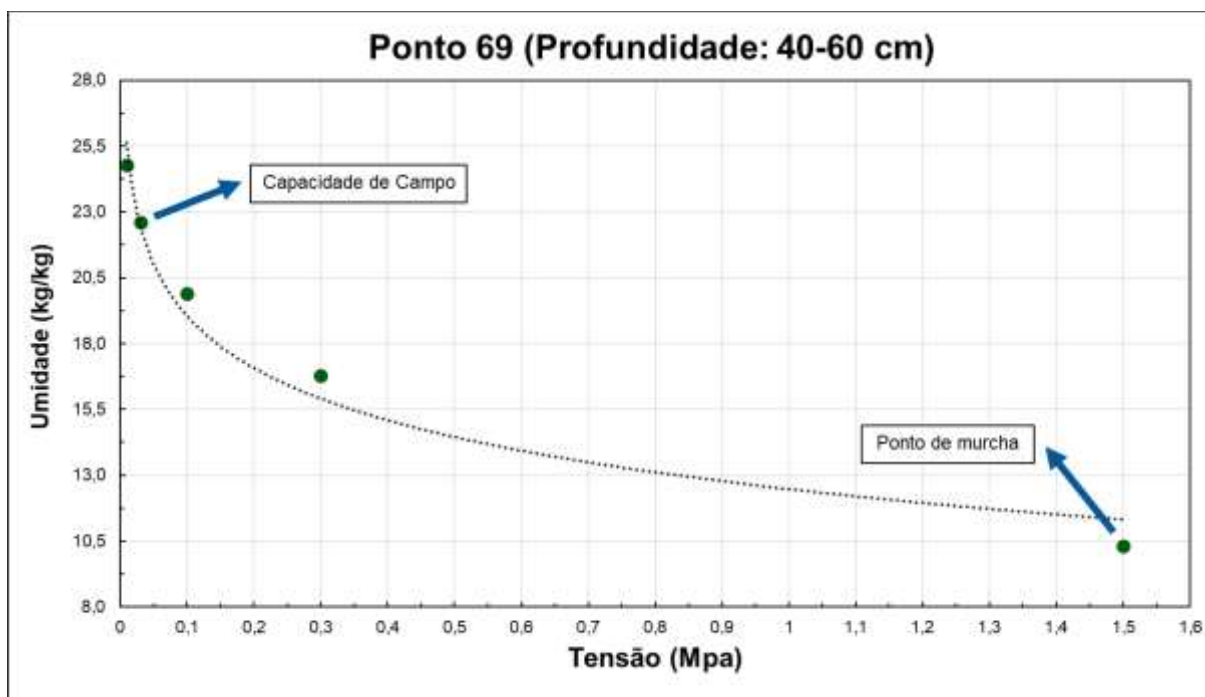


Figura 3.90 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.

Segundo as curvas de retenção de água no, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 12,1% na camada de 0-20cm, de 11,7% na camada de 20-40% e de 12,3% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.26** e **Tabela 3.27** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 69.

Tabela 3.26 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 69

Nº do Ponto		P69		
Localização		Latitude	20°17'10.99"S	
		Longitude	44°36'49.05"O	
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	g.kg ⁻¹	0,357	0,380	0,380
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	g.kg ⁻¹	0,160	0,169	0,178
Silte 0.05 - 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,049	0,057	0,049
Argila < 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,435	0,395	0,394
Classificação Textural		Argilo-arenosa	Argilo-arenosa	Argilo-arenosa
pH em água		4,98	5,02	4,99

Nº do Ponto		P69		
Localização		Latitude	20°17'10.99"S	
		Longitude	44°36'49.05"O	
Complexo sortivo				
Cálcio	cmol _c .dm ⁻³	0,56	0,31	0,48
Magnésio	cmol _c .dm ⁻³	0,09	0,1	0,02
Potássio	mg.dm ⁻³	39	17	25
H + Al	cmol _c .dm ⁻³	5	4	4,6
Soma de bases(SB)	cmol _c .dm ⁻³	0,75	0,45	0,56
Alumínio	cmol _c .dm ⁻³	1	1,04	1,08
CTC a pH 7,0	cmol _c .dm ⁻³	5,75	4,45	5,16
CTC Efetiva	cmol _c .dm ⁻³	1,75	1,49	1,64
Saturação por bases (V)	%	13	10,1	10,9
Saturação por Alumínio	%	57,1	69,8	65,9
Matéria Orgânica	dag.kg ⁻¹	3	1,43	2,09
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm ⁻³	0,9	0,3	0,7
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L ⁻¹	24,9	23,1	22,8
Legenda:				

Tabela 3.27 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 69 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Baixo	Baixo	Baixo
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Baixo	Baixo	Baixo
Cálcio	Baixo	Muito Baixo	Baixo
Magnésio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Médio	Alto	Alto
Acidez potencial	Médio	Médio	Médio
Soma de bases	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Baixo	Baixo	Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Baixo	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Alto	Alto	Alto
Matéria Orgânica	Médio	Baixo	Médio

Este solo apresenta teores de matéria orgânica médios na camada superficial e baixos nas demais, baixa CTC, soma de bases baixa a muito baixa, muito baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio baixos, teores de cálcio baixos e muito baixos e de magnésio muito baixos, média acidez potencial e alta saturação por alumínio.

3.2.2.3 Áreas de Neossolos Litólicos

3.2.2.3.1 Ponto 26

- Coordenadas geográficas: 20°15'56.96"S e 44°35'55.15"O
- Uso atual: lavoura preparada para plantio
- Declividade: 15%
- Registros fotográficos do ponto: **Figura 3.91 a Figura 3.95.**



Figura 3.91 Perfil de solo no PONTO 26



Figura 3.92 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 26.



Figura 3.93 Coleta de amostras para análises físico-químicas com trado holandês.



Figura 3.94 Trado holandês com solo coletado.



Figura 3.95 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 26.
As **Figura 3.96**, **Figura 3.97** e **Figura 3.98** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

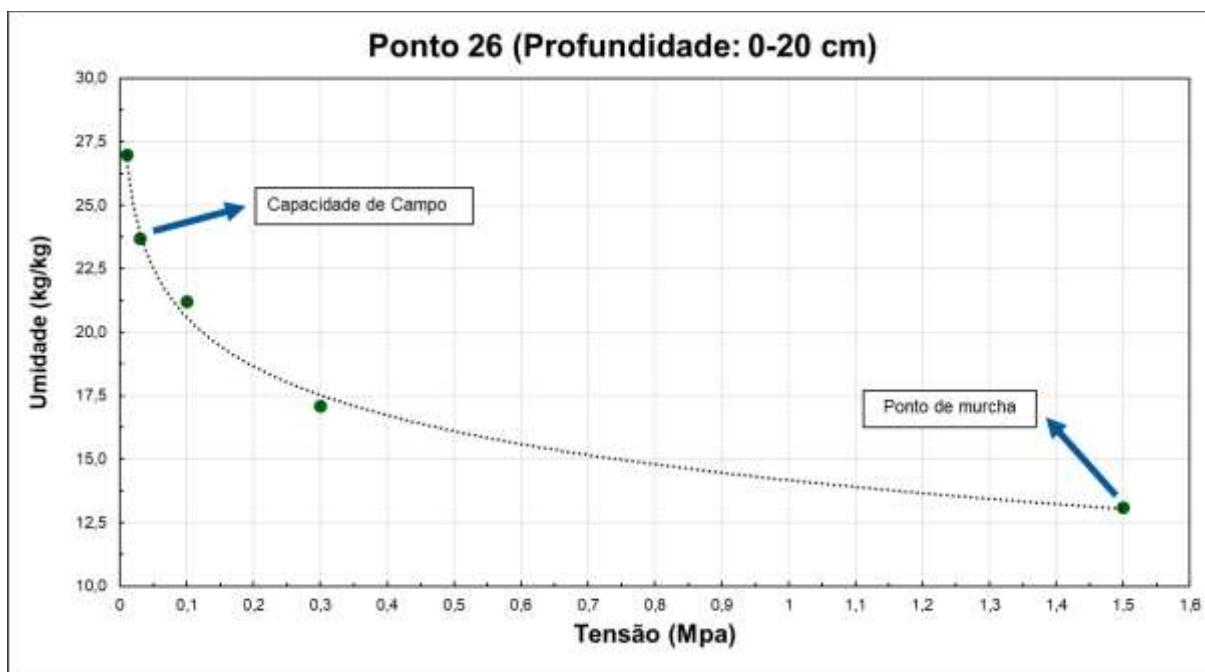


Figura 3.96 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.

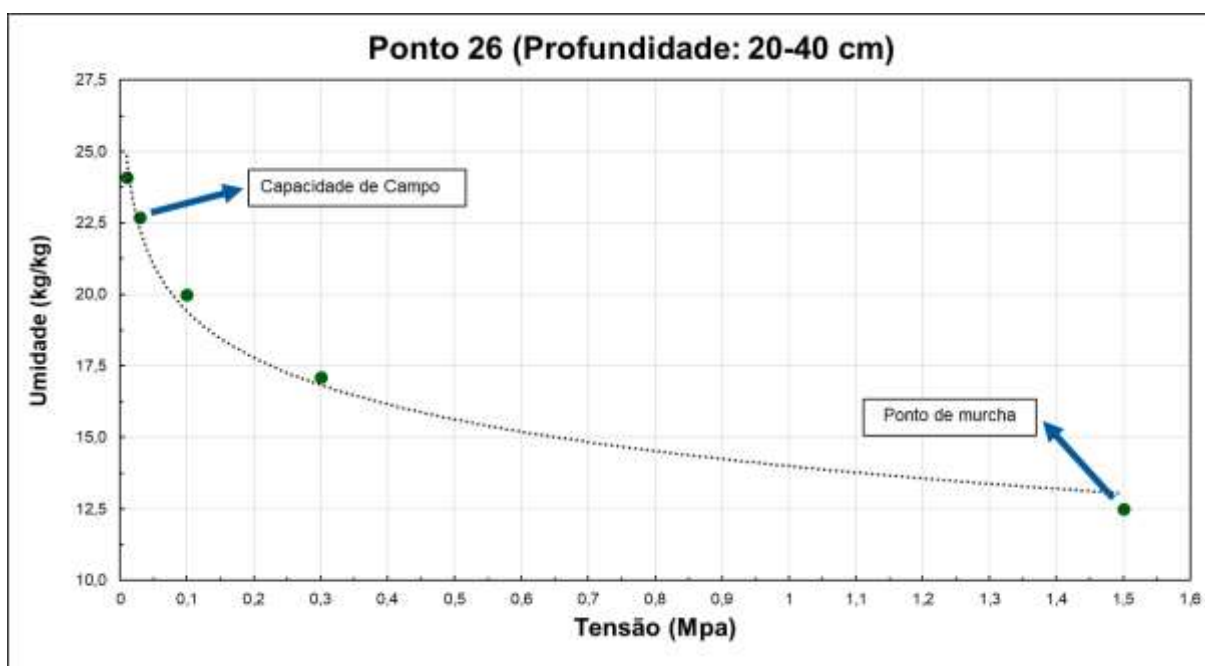


Figura 3.97 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40cm.

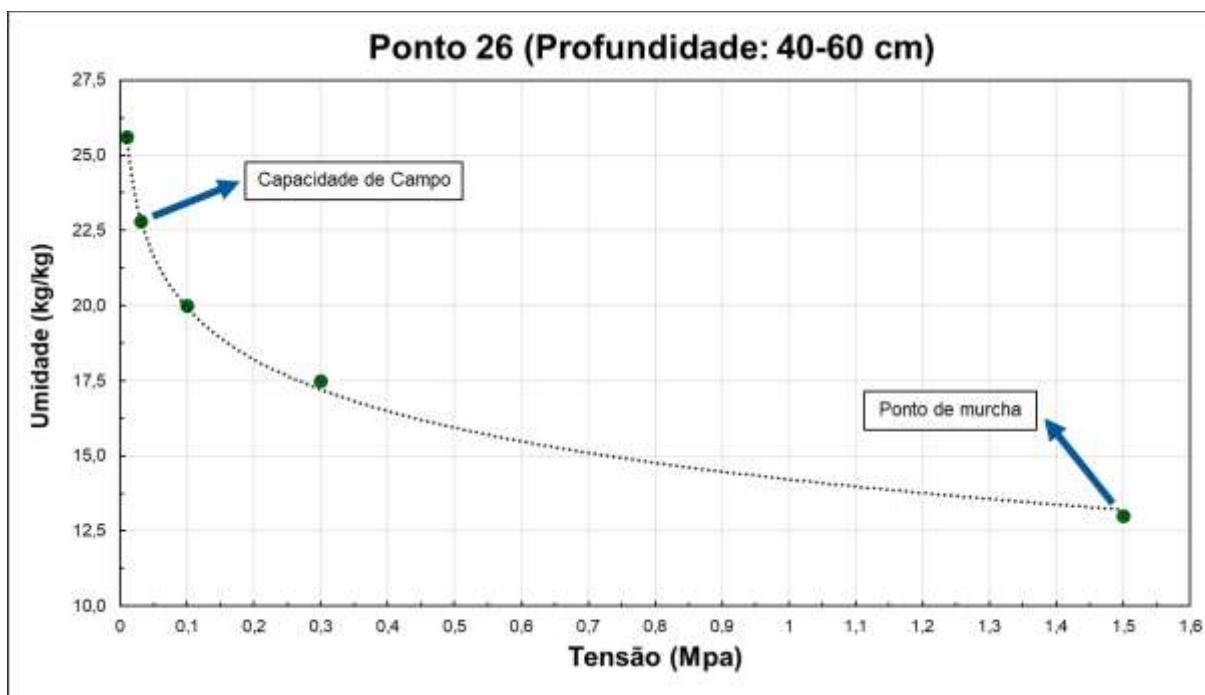


Figura 3.98 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm.

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 10,6% na camada de 0-20cm, de 10,2% na camada de 20-40% e de 9,8% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.28** e **Tabela 3.29** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 26.

Tabela 3.28 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 26

Nº do Ponto		P26		
Localização		Latitude		
		Longitude		
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	g.kg ⁻¹	0,316	0,317	0,263
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	g.kg ⁻¹	0,095	0,144	0,204
Silte 0.05 - 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,058	0,106	0,093
Argila < 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,530	0,432	0,440
Classificação Textural		Argila	Argilo-arenosa	Argilo-arenosa
Classificação Textural				

Nº do Ponto		P26		
Localização		Latitude		
		Longitude		
pH em água		4,62	5,3	5,42
Complexo sortivo				
Cálcio	cmol _c .dm ⁻³	0,16	0,04	0,01
Magnésio	cmol _c .dm ⁻³	0,06	0,02	0
Potássio	mg.dm ⁻³	21	17	11
H + Al	cmol _c .dm ⁻³	4,6	2,1	1,5
Soma de bases(SB)	cmol _c .dm ⁻³	0,27	0,1	0,04
Alumínio	cmol _c .dm ⁻³	1,02	0,12	0
CTC a pH 7,0	cmol _c .dm ⁻³	4,87	2,2	1,54
CTC Efetiva	cmol _c .dm ⁻³	1,29	0,22	0,04
Saturação por bases (V)	%	5,5	4,5	2,6
Saturação por Alumínio	%	79,1	54,5	0
Matéria Orgânica	dag.kg ⁻¹	1,83	1,3	0,78
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm ⁻³	0	0	0
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L ⁻¹	21,6	16	12,9

Tabela 3.29 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 26 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Baixo	Baixo	Médio
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Baixo	Baixo	Muito Baixo
Cálcio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Magnésio	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Alto	Muito Baixo	Muito Baixo
Acidez potencial	Médio	Baixo	Baixo
Soma de bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Médio	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Muito Alto	Alto	Muito Baixo
Matéria Orgânica	Baixo	Baixo	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica baixos em todas as camadas, baixa a muito baixa CTC, soma de bases muito baixa, muito baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio baixos a muito baixos, teores de cálcio e magnésio baixos a muito baixos, média a baixa acidez potencial e muito alta a muito baixa saturação por alumínio.

3.2.2.3.2 Ponto 37

- Coordenadas geográficas: 20°15'50.22"S e 44°37'8.59"O.
- Uso atual: cerradão.
- Declividade: 12-15%.
- Registros fotográficos do ponto: **Figura 3.99 a Figura 3.102.**



Figura 3.99 Perfil de solo no PONTO 37.



Figura 3.100 Local e paisagem do local de amostragem do PONTO 37.



Figura 3.101 Anel volumétrico coletado com amostra indeformada.



Figura 3.102 Distribuição das subamostras coletadas para as análises físico-químicas no PONTO 37.

As **Figura 3.103**, **Figura 3.104** e **Figura 3.105** apresentam as curvas de retenção de água no solo para as três profundidades avaliadas (0-20cm, 20-40cm e 40-60cm).

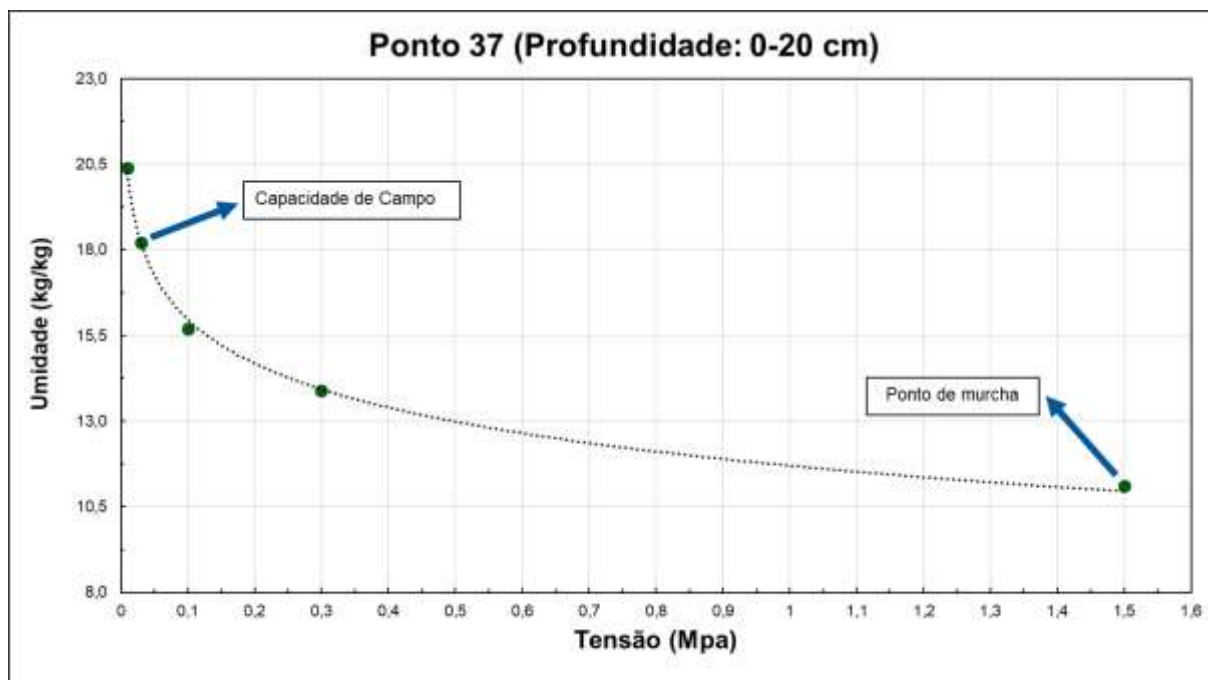


Figura 3.103 Curva de retenção de água no solo na profundidade 0-20cm.

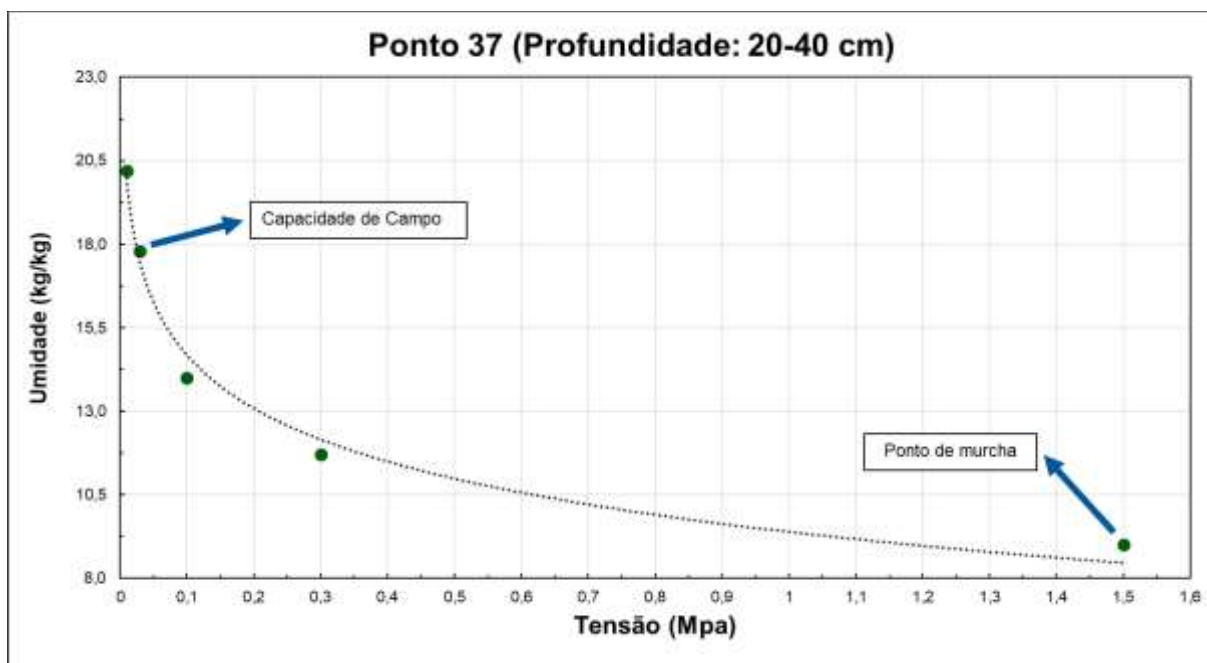


Figura 3.104 Curva de retenção de água no solo na profundidade 20-40 cm.

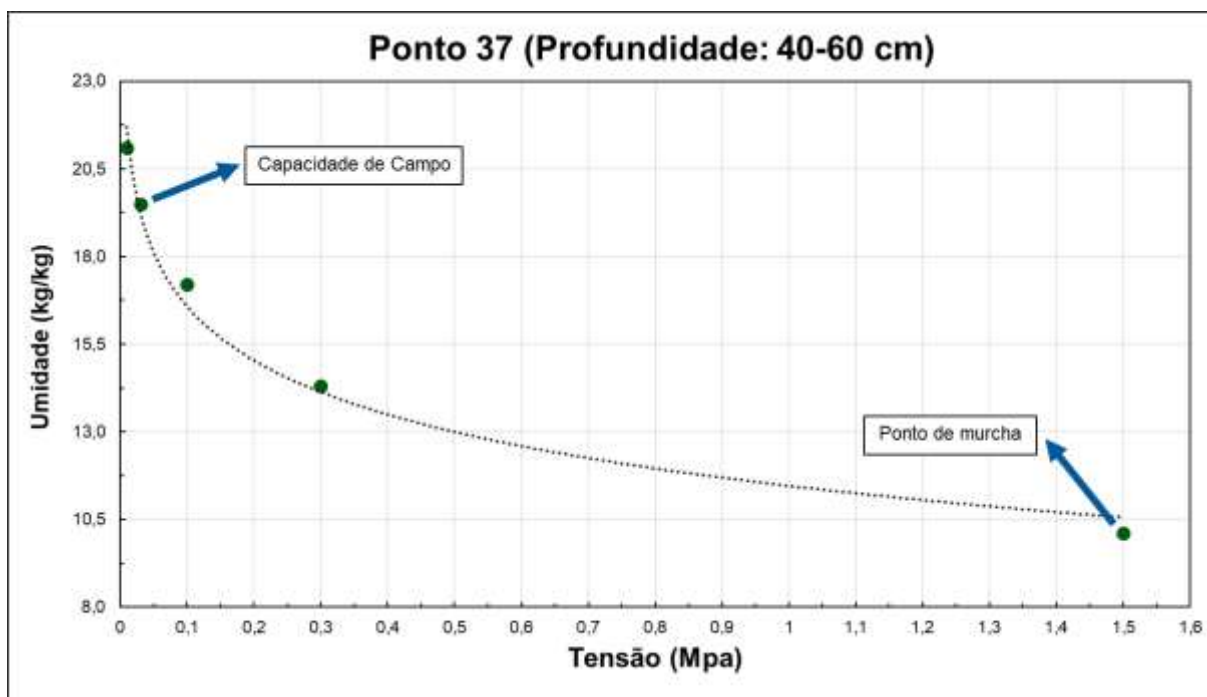


Figura 3.105 Curva de retenção de água no solo na profundidade 40-60 cm

Segundo as curvas de retenção de água no solo, pode-se verificar que a quantidade de água disponível, calculada pela diferença entre a capacidade de campo (0,3Mpa) e o ponto de murcha permanente (1,5Mpa), é de 7,1% na camada de 0-20cm, de 8,8% na camada de 20-40% e de 9,4% na camada de 40-60cm.

As **Tabela 3.30** e **Tabela 3.31** apresentam, respectivamente o resultado das análises físico-químicas e a interpretação dos valores analíticos com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” do PONTO 37.

Tabela 3.30 Resultado das análises físico-químicas do Ponto 37

Nº do Ponto		P37		
Localização		Latitude		
		Longitude		
Horizonte		I	II	III
Profundidade (cm)		0-20	20-40	40-60
Areia Grossa 2 - 0.2 mm	g.kg ⁻¹	0,413	0,462	0,454
Areia Fina 0.2 - 0.05 mm	g.kg ⁻¹	0,154	0,147	0,119
Silte 0.05 - 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,098	0,114	0,169
Argila < 0.002 mm	g.kg ⁻¹	0,336	0,278	0,259
Classificação Textural		Franco-Argilo-Arenosa	Franco-Argilo-Arenosa	Franco-Argilo-Arenosa
pH em água		5,13	5,17	5,49
Complexo sortivo				
Cálcio	cmol _c .dm ⁻³	0,93	0,26	0,12
Magnésio	cmol _c .dm ⁻³	0,47	0,15	0,07
Potássio	mg.dm ⁻³	167	135	125
H + Al	cmol _c .dm ⁻³	5	3,3	2,5
Soma de bases(SB)	cmol _c .dm ⁻³	1,83	0,76	0,51
Alumínio	cmol _c .dm ⁻³	0,58	0,67	0,5
CTC a pH 7,0	cmol _c .dm ⁻³	6,83	4,06	3,01
CTC Efetiva	cmol _c .dm ⁻³	2,41	1,43	1,01
Saturação por bases (V)	%	26,8	18,7	16,9
Saturação por Alumínio	%	24,1	46,9	49,5
Matéria Orgânica	dag.kg ⁻¹	3,39	1,96	1,43
Fosforo assimilável (Mehlich1)	mg.dm ⁻³	0,6	0,4	0
P-Rem – Fósforo Remanescente	mg.L ⁻¹	30,8	30	29,4

Tabela 3.31 Interpretação dos valores analíticos do Ponto 37 com base nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais” (Ribeiro et al., 1999).

Parâmetro	Classificação		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
pH em água	Baixo	Baixo	Médio
Fósforo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Potássio	Muito alto	Muito Alto	Muito Alto
Cálcio	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Magnésio	Médio	Muito Baixo	Muito Baixo
Alumínio	Médio	Médio	Baixo
Acidez potencial	Médio	Médio	Baixo
Soma de bases	Médio	Muito Baixo	Muito Baixo
Capacidade de Troca Catiônica Efetiva	Médio	Baixo	Baixo
Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0	Médio	Baixo	Baixo
Índice de Saturação por Bases	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Índice de Saturação por Alumínio	Baixo	Médio	Médio
Matéria Orgânica	Médio	Baixo	Baixo

Este solo apresenta teores de matéria orgânica médio na camada superficial e baixos nas demais camadas, média a baixa CTC, média a muito baixa soma de bases, baixa a muito baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo, teores de fósforo muito baixo, teores de potássio muito altos, teores de cálcio baixos na superfície a muito baixos nas demais camadas, teores de magnésio médios na superfície e muito baixos nas demais camadas, média a baixa acidez potencial e baixa a média saturação por alumínio.

Considerações gerais sobre os solos da microbacia

A observação dos solos ocorrentes em 15 áreas diferentes da microbacia permitiu fazer uma adequada caracterização dos solos da microbacia, demonstrando que são solos argilosos, com baixa fertilidade natural e com baixa capacidade de armazenar e disponibilizar água para as plantas.

Fisicamente, os solos apresentam teores de argila entre 40-55%. São solos com pequena porosidade, dado que quando saturados (todos poros cheios de água) apresentam teor de umidade de somente 20 a 25%. Entretanto, após a drenagem livre, quando resta no solo a água que ele é capaz de reter (capacidade de campo), os solos retêm somente 18 a 23% de umidade. Ainda, dado que estes solos argilosos

possuem principalmente microporos, que retêm a água fortemente, no ponto de murcha permanente ainda são retidos pelo solo de 10 a 14% da água presente no solo, sendo que esta já não está mais disponível para as plantas. Isto resulta numa capacidade de água disponível para as plantas bastante pequena, de 7 a 14% do volume do solo. De uma forma geral percebe-se que os Latossolos Vermelho Amarelos, por serem menos argilosos nas camadas superficiais do que os Argissolos Vermelho Amarelos, possuem uma menor capacidade de água disponível nas três profundidades avaliadas. Na maioria dos locais avaliados, a capacidade de água disponível apresentou tendência a aumentar levemente nas camadas mais profundas.

Quanto à fertilidade natural dos solos, de uma forma geral são solos que apresentam teores de matéria orgânica médios na superfície e baixos nas demais camadas, baixa CTC, soma de bases muito baixa, baixa a muito baixa saturação por bases (distrófico), pH baixo, teores de fósforo muito baixos, teores de potássio médios a baixos, teores de cálcio e magnésio muito baixos, média acidez potencial e média a alta saturação por alumínio, apresentando, portanto, baixa reserva de nutrientes. Não foram identificadas diferenças significativas quanto à fertilidade entre os três tipos de solos (Latosolos, Argissolos e Neossolos). Algumas variações na caracterização físico-química devem-se ou à pequenas variações ambientais ou à diferentes históricos de uso das terras.

Esta baixa reserva de nutrientes deve-se ao fato de os solos serem bastante intemperizados e apresentarem também baixos teores de matéria orgânica no solo.

São solos que, para obter melhores produtividades agrícolas, devem ter sua acidez reduzida através do uso de calagem, devem ser adubados com adubação mineral ou, preferencialmente, orgânica para repor os nutrientes do solo e, adicionalmente, devem ser usados com práticas agrícolas e de conservação do solo que aumente o teor de matéria orgânica do solo e evitar a erosão hídrica do solo.

O aumento do teor de matéria orgânica do solo é fundamental para melhorar a oferta de nutrientes e de água para as plantas, bem como aumentar a resistência do solo aos processos erosivos, aos quais estes solos estão sujeitos por ocorrerem em relevo acidentado.

É necessário o melhoramento dos sistemas agropecuários e das práticas de manejo dos recursos de solo e água, que são os pilares fundamentais de uma agricultura

sustentável e rentável, além de ser a forma mais efetiva para conservar os recursos naturais e aumentar ou manter a fertilidade do solo. Assim, para um bom manejo e manutenção da fertilidade e da qualidade do solo, se sugere que se siga os seguintes princípios de uma agricultura conservacionista:

- Incrementar a cobertura de solo para reduzir a erosão hídrica.
- Aumentar a infiltração da água no solo.
- Melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo.
- Melhorar o manejo das terras e modificar os tipos de produção.
- Recuperar áreas degradadas combinando práticas mecânicas, vegetativas e obras de infraestrutura.

De maneira geral, as práticas recomendadas são:

- Adoção de medidas para prevenir erosão, compactação e outras formas de degradação do solo.
- Adoção de medidas para conservação e produção de água.
- Realizar práticas adicionais específicas de conservação de solos para reduzir a velocidade e desviar o escoamento de água e reter as partículas de solo em suspensão.
- Utilização de matéria orgânica na forma de adubos orgânicos e de coberturas vegetais e incorporação de materiais orgânicos ao solo.
- Integração da produção animal e vegetal.
- Implantação de sistemas agroflorestais.

3.3 Cadastro fundiário

O cadastro fundiário foi realizado de forma censitária com a visita as propriedades rurais da microbacia do ribeirão do Sapé, no município de Carmo do Cajuru. Os principais objetivos do cadastro foram:

- Caracterizar a malha fundiária da microbacia obtendo dados de produção, cultivos, problemas ambientais existentes e dados socioeconômicos;
- Propor aos proprietários a execução de intervenções em suas propriedades para melhorar os aspectos ambientais relacionados a conservação da água e do solo.

A primeira atividade realizada antes do início do cadastro foi a realização de evento de mobilização nas comunidades locais para informar os atores locais do início do cadastramento das propriedades e dos objetivos do projeto. A equipe da Água e Solo contou com o apoio da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e da EMATER para a divulgação e organização do evento. As figuras a seguir apresentam o registro desta mobilização inicial.



Figura 3.106 Registros do evento de mobilização

O cadastro foi aplicado utilizando formulário Access que garantiu maior dinamicidade para o técnico de campo e facilitou a compilação dos resultados. O cadastro foi subdividido em dois principais formulários, conforme apresentado nas **Figura 3.107** e **Figura 3.108**. O primeiro formulário intitulado “Cadastro da Propriedade” apresenta o levantamento das informações cadastrais já o formulário “Diagnóstico Ambiental” coleta informações da situação dos recursos naturais da propriedade, problemas ambientais encontrados e as propostas de intervenções apresentadas e aceitas pelos proprietários. Além de preencher as informações no formulário, o técnico de campo também utiliza o recurso de mapas georeferenciais para localizar as intervenções propostas e principais problemas encontrados. A utilização em campo da imagem de satélite permitiu que o técnico obtivesse uma visão mais ampla da propriedade podendo assim durante a visita em campo já esboçar para o proprietário as propostas de intervenções a serem realizadas na propriedade.

Figura 3.107 Formulário "Cadastro da Propriedade"

Figura 3.108 Formulário "Diagnóstico Ambiental"

Os itens a seguir apresentarão os dados coletados em cada formulário aplicado com os proprietários.

No total foram cadastradas 85 propriedades na microbacia do ribeirão do Sapé, conforme apresentado nas **Tabela 3.32**, **Tabela 3.33** e **Tabela 3.34**. As tabelas foram subdivididas para cada item do formulário. Com relação as áreas das propriedades os valores variam de 1,2 até 73,3 hectares. Na **Figura 3.109** é apresentada a distribuição das propriedades cadastradas na microbacia. Nos itens a seguir são apresentados os principais resultados levantados:

- 89% das propriedades cadastradas são agricultura familiar;
- 82% das propriedades possui registro no Cadastro Ambiental Rural;
- 97% das propriedades possui disponibilidade de rede elétrica já 67% possui acesso à internet;
- O uso da água das propriedades se divide em 44% de Rio/Córrego, 25% de Poço Amazonas, 15% de Poço Profundo, 14% não possui uso da água e 2% possuem usos múltiplos;
- Com relação ao esgoto doméstico a maioria das propriedades possui apenas fossa negra sem a fossa cinza (31%), 15% possui fossa negra com cinza, 28%

possui sumidouro, 22% não possui sede na propriedade, ou seja, não possui tratamento de esgoto doméstico, 2% lançam o esgoto in natura no solo e corpos hídricos e 1% possui biodigestor;

- Para os resíduos sólidos 54% das propriedades destina para a coleta pública, 29% queima os resíduos sólidos, 15% não tem geração de resíduos sólidos e 1% destina para a coleta seletiva os resíduos recicláveis e para a compostagens os resíduos orgânicos;
- As principais fontes de renda das propriedades são: criação de gado de corte, venda de leite e derivados, silvicultura, produção de hortaliças, frutas e verduras, economia baseada majoritariamente na produção leiteira e de carne bovina;
- Com relação a quantidade de animais criados nas propriedades destacam-se os quantitativos de aves e bovinos, seguidos dos suínos, equinos, caprinos e por fim os peixes;
- Entre as plantações destaca-se a fruta cítrica, seguida da goiabeira, jabuticaba, mangueira e cafeeiros, como demais culturas levantadas estão o abacate, caqui, caju, banana, bergamota, acerola, ameixa, pêssigo e outras;
- Para os cultivos temporários destacam-se o milho como principal cereal produtivo na microbacia;

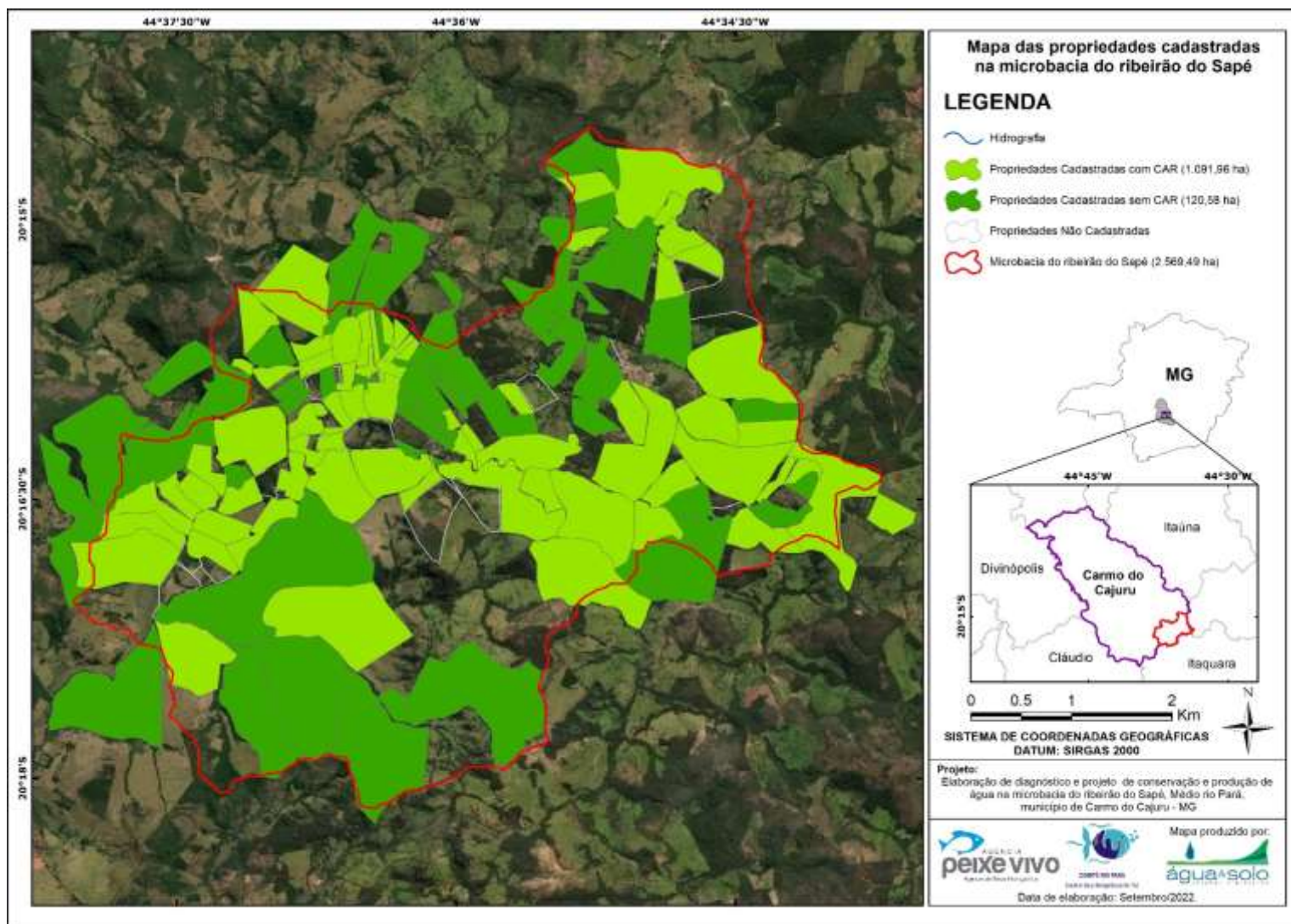


Figura 3.109 Mapa das propriedades cadastradas na microbacia do ribeirão do Sapé.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ID	Nome do proprietário	Único(a) proprietário(a)	Telefone de contato	CPF	Latitude	Longitude	Nome da propriedade	Endereço	Município
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

ID	Nome do proprietário	Único(a) proprietário(a)	Telefone de contato	CPF	Latitude	Longitude	Nome da propriedade	Endereço	Município
85	██████████ ██████████	█	██ ██████	██ ██	██ ██	██ ██	██████████	██████████	██████ Cajuru

Tabela 3.33 Dados Socioambientais.

ID	Natureza da posse	É agricultor familiar?	Situação da DAP	Possui Cadastro Ambiental Rural (CAR)?	Disponibilidade de rede elétrica?	Disponibilidade de serviços de internet?	Uso da água do imóvel	Destino do esgoto doméstico gerado nas residências	Destino dos resíduos sólidos produzidos	O proprietário recebe algum benefício social?	Principais fontes de renda na propriedade, declarado
1	Proprietário	SIM	ATIVA	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra	Coleta Pública	SIM	Aposentadoria
2	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra	Coleta Pública	SIM	Leite, Mel e Propólis
3	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra	Coleta Pública	SIM	Leite, Mel e Propólis
4	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra	Coleta Pública	SIM	Leite, Mel e Propólis
5	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	SIM	Rio/Córrego	Fossa negra	Coleta Pública	SIM	Leite
6	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	SIM	Rio/Córrego	Não tem sede	Não tem sede	SIM	Leite
7	Proprietário	NÃO	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra	Coleta Pública	SIM	Leite
8	Proprietário	NÃO	ATIVA	SIM	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Fossa negra	Coleta Pública	SIM	Eucalipto
9	Proprietário	NÃO	ATIVA	SIM	SIM	SIM	Rio/Córrego	Não tem sede	Não tem sede	NÃO	Carvão e gado de corte
10	Proprietário	NÃO	ATIVA	NÃO	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Fossa negra	Coleta Pública	NÃO	Eucalipto
11	Proprietário	NÃO	ATIVA	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra	Coleta Pública	SIM	Aposentadoria
12	Proprietário	NÃO	ATIVA	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra	Coleta Pública	SIM	Beneficiária do LOAS
13	Proprietário	NÃO	ATIVA	SIM	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Fossa negra	Coleta Pública	SIM	Gado de corte
14	Proprietário	NÃO	ATIVA	NÃO	NÃO	NÃO	Poço Amazonas	Fossa negra	Coleta Pública	NÃO	Eucalipto
15	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	SIM	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	SIM	Gado de corte e leite
16	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	SIM	Não possui	Não tem sede	Não tem sede	NÃO	Gado de corte
17	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	SIM	Recria de gado

ID	Natureza da posse	É agricultor familiar?	Situação da DAP	Possui Cadastro Ambiental Rural (CAR)?	Disponibilidade de rede elétrica?	Disponibilidade de serviços de internet?	Uso da água do imóvel	Destino do esgoto doméstico gerado nas residências	Destino dos resíduos sólidos produzidos	O proprietário recebe algum benefício social?	Principais fontes de renda na propriedade, declarado
18	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	SIM	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	SIM	Produção de Requeijão
19	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	SIM	Leite
20	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	SIM	Gado de corte e leite
21	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	SIM	Leite
22	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	SIM	Arrendamento
23	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Fossa negra	Coleta Pública	SIM	Leite
24	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	SIM	Não possui	Fossa negra sem cinza	Não tem sede	NÃO	Gado de corte
25	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	SIM	Gado de corte
26	Proprietário	NÃO	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Sumidouro	Coleta Pública	SIM	Gado de corte
27	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	NÃO	Não Possui
28	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Fossa negra sem cinza	Queimado	SIM	Leite e eucalipto
29	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Queimado	NÃO	Recria de gado e leite
30	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	SIM	Rio/Córrego	Não tem sede	Queimado	NÃO	Eucalipto, Gado de corte e mel
31	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	SIM	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Queimado	SIM	Eucalipto e gado de corte
32	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Fossa negra sem cinza	Coleta seletiva e compostagem	NÃO	Arrendamento
33	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	SIM	Poço Amazonas	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	NÃO	Recria de gado e leite
34	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	SIM	Rio/Córrego	Lançamento in natura	Não tem sede	NÃO	Eucalipto, arredamento
35	Proprietário	SIM	Inativa	NÃO	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	SIM	Recria de gado
36	Proprietário	SIM	Inativa	SIM	SIM	SIM	Poço Amazonas	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	SIM	Leite
37	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	SIM	Poço Amazonas	Biodigestor	Coleta Pública	SIM	Horticultura orgânica

ID	Natureza da posse	É agricultor familiar?	Situação da DAP	Possui Cadastro Ambiental Rural (CAR)?	Disponibilidade de rede elétrica?	Disponibilidade de serviços de internet?	Uso da água do imóvel	Destino do esgoto doméstico gerado nas residências	Destino dos resíduos sólidos produzidos	O proprietário recebe algum benefício social?	Principais fontes de renda na propriedade, declarado
38	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	SIM	Rio/Córrego	Sumidouro	Coleta Pública	NÃO	Gado de corte e mel
39	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	SIM	Poço Amazonas	Fossa negra sem cinza	Queimado	NÃO	Eucalipto e gado de corte
40	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	SIM	Poço Profundo	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	NÃO	hortaliças e ovos
41	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	NÃO	Gado de corte
42	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Queimado	SIM	Gado de corte, leite, horticultura e frutas
43	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Não possui	Não tem sede	Coleta Pública	NÃO	Gado de corte
44	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	SIM	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	SIM	Leite
45	Proprietário	NÃO	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Não tem sede	Coleta Pública	SIM	Gado de corte
46	Proprietário	NÃO	Não possui	NÃO	SIM	NÃO	Não possui	Não tem sede	Não tem sede	NÃO	Gado de corte
47	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Sumidouro	Coleta Pública	SIM	Recria de gado e leite
48	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Poço Profundo	Fossa negra sem cinza	Queimado	NÃO	Gado de corte e ovo
49	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Não possui	Não tem sede	Não tem sede	NÃO	Gado de corte e ovo
50	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Não possui	Não tem sede	Não tem sede	NÃO	Gado de corte e ovo
51	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Poço Profundo	Sumidouro	Coleta Pública	NÃO	Leite de cabra
52	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Sumidouro	Queimado	NÃO	Eucalipto e gado de corte
53	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Poço Profundo	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	SIM	Leite
54	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Poço Profundo	Sumidouro	Coleta Pública	NÃO	Gado de corte
55	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Poço Profundo	Sumidouro	Queimado	SIM	Não Possui
56	Proprietário	SIM	Não possui	NÃO	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Sumidouro	Queimado	SIM	Gado de corte
57	Proprietário	SIM	Não possui	NÃO	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Sumidouro	Queimado	SIM	Leite

ID	Natureza da posse	É agricultor familiar?	Situação da DAP	Possui Cadastro Ambiental Rural (CAR)?	Disponibilidade de rede elétrica?	Disponibilidade de serviços de internet?	Uso da água do imóvel	Destino do esgoto doméstico gerado nas residências	Destino dos resíduos sólidos produzidos	O proprietário recebe algum benefício social?	Principais fontes de renda na propriedade, declarado
58	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Sumidouro	Queimado	NÃO	Leite
59	Proprietário	SIM	Inativa	SIM	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Sumidouro	Coleta Pública	SIM	Leite, Cachaça, recria e rapadura
60	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Sumidouro	Coleta Pública	NÃO	Recria de gado e leite
61	Proprietário	SIM	ATIVA	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Fossa negra sem cinza	Queimado	NÃO	Recria de gado e leite
62	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Poço Profundo	Fossa negra sem cinza	Coleta Pública	SIM	Gado de corte
63	Proprietário	SIM	ATIVA	NÃO	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Não tem sede	Não tem sede	NÃO	Recria de gado e leite
64	Proprietário	SIM	ATIVA	NÃO	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Não tem sede	Queimado	NÃO	Recria de gado e leite
65	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Não possui	Não tem sede	Não tem sede	NÃO	Leite e mel
66	Proprietário	SIM	Não possui	NÃO	SIM	NÃO	Não possui	Não tem sede	Não tem sede	NÃO	Leite
67	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Sumidouro	Queimado	NÃO	Gado de corte
68	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Sumidouro	Coleta Pública	SIM	Gado de corte
69	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Poço Profundo	Sumidouro	Queimado	SIM	Leite
70	Proprietário	NÃO	Não possui	NÃO	NÃO	NÃO	Poço Profundo	Sumidouro	Queimado	NÃO	Leite
71	Proprietário	NÃO	Não possui	NÃO	NÃO	NÃO	Não possui	Não tem sede	Queimado	NÃO	Leite
72	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Poço Profundo	Sumidouro	Queimado	SIM	Gado de corte
73	Proprietário	NÃO	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Poço Profundo	Sumidouro	Queimado	NÃO	Leite
74	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Sumidouro	Queimado	SIM	Leite
75	Proprietário	NÃO	Não possui	NÃO	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Lançamento in natura	Coleta Pública	NÃO	Não Possui
76	Proprietário	SIM	Inativa	SIM	SIM	NÃO	Poço Amazonas	Sumidouro	Queimado	SIM	Leite
77	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Poço Profundo	Sumidouro	Queimado	NÃO	Leite

ID	Natureza da posse	É agricultor familiar?	Situação da DAP	Possui Cadastro Ambiental Rural (CAR)?	Disponibilidade de rede elétrica?	Disponibilidade de serviços de internet?	Uso da água do imóvel	Destino do esgoto doméstico gerado nas residências	Destino dos resíduos sólidos produzidos	O proprietário recebe algum benefício social?	Principais fontes de renda na propriedade, declarado
78	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Outro	Não tem sede	Coleta Pública	NÃO	Recria de gado e leite
79	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	SIM	Outro	Sumidouro	Coleta Pública	SIM	Leite
80	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Poço Profundo	Sumidouro	Queimado	SIM	Gado de corte
81	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Não possui	Não tem sede	Não tem sede	SIM	Leite
82	Proprietário	SIM	Ativa	SIM	SIM	NÃO	Não possui	Não tem sede	Não tem sede	SIM	Leite
83	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	NÃO	SIM	Rio/Córrego	Não tem sede	Coleta Pública	NÃO	Gado de corte
84	Proprietário	NÃO	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Rio/Córrego	Sumidouro	Coleta Pública	NÃO	banana e gado de corte
85	Proprietário	SIM	Não possui	SIM	SIM	NÃO	Não possui	Não tem sede	Queimado	SIM	Gado de corte

Tabela 3.34 Produção Agropecuária.

ID	Bovinos	Equinos	Suínos	Caprinos e Ovinos	Aves	Peixes (criação ou cultivo)	Outros	Floresta plantada (silvicultura)	Cafeiros	Frutas cítricas	Mangueiras	Jabuticabeiras	Goiabeiras	Outros	Cereais	Mandioca	Cana-de-açúcar	Outros
1	12	0	0	0	20	0	0	0.00	3	10	4	0	2	Caqui, Pokan, coco	0,5ha de milho	0.002	0.5	horta para consumo
2	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	3	0	0	0	0	0,2 de milho	0.1	0.10	0
3	40	0	0	0	30	1	Abelha 50 caixas	0.10	0	0	2	5	0	Caju	0	0	0.10	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0.10	0	0	2	5	0	Caju	0	0	0.10	0
5	55	2	4	0	100	0	0	0.40	1	20	1	3	1	Banana	0	0.08	0.00	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	Banana	Milho 2,5	0	1.70	0
7	12	1	7	0	20	1	0	0.00	6	6	2	1	2	0	2,5 milho	0	0.25	horta para consumo
8	20	1	1	0	30	0	0	0.05	0	11	2	2	3	abacate, banana	2ha de milho	0	0	0
9	8	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2ha de milho para silagem
10	10	0	0	0	20	0	0	0.00	0	5	10	1	0	0	0	0	0	0

ID	Bovinos	Equinos	Suínos	Caprinos e Ovinos	Aves	Peixes (criação ou cultivo)	Outros	Floresta plantada (silvicultura)	Cafeeiros	Frutas cítricas	Mangueiras	Jabuticabeiras	Goiabeiras	Outros	Cereais	Mandioca	Cana-de-açúcar	Outros
11	4	0	0	0	0	0	0	0.00	0	6	1	1	0	0,02ha de eucalipto	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	2	2	0	1	1 abacate	0	0	0	Horta para consumo
13	6	0	0	0	15	0	0	1.00	0	5	2	1	2	0,2ha de eucalipto	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	2.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	20	0	0	0	22	0	0	0.00	0	10	5	2	20	Abacate 3, eucalipto 3ha	0,005	0	0	Horta para consumo
16	8	1	1	0	20	0	0	0.00	5	8	0	2	1	3ha de eucalipto	0	0.01	0.02	0,02 de plantio misto de milho e feijão, horta para consumo
17	3	0	0	0	15	0	0	0.00	1	10	5	2	5	Cacau, carambola, banana, eucalipto, amora	0	0.01	0.50	0
18	5	1	4	0	60	0	0	0.20	0	6	2	1	0	Carambola, coco, palmeira imperial, eucalipto	0	0	0.50	Horta consumo
19	15	1	2	0	30	0	0	0.00	0	10	2	5	6	Abacate, acerola, banana, ameixa	0	0	1.00	Horta para consumo
20	8	1	0	0	30	0	0	0.20	0	8	5	2	6	Banana, abacate, amora, acerola, eucalipto	0	0	0.5	Horta para consumo
21	20	2	1	0	40	0	0	0.00	0	25	3	2	0	Amora, acerola, abacate, banana	0	0.01	0.50	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0.00	18	2	4	3	2	Acerola, caju, banana, abacate	0	0	0	0
23	5	1	2	0	40	1	0	0.00	0	5	2	3	4	0	0	0.02	0.50	horta para consumo
24	30	0	0	0	0	0	0	6000.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	6	1	1	0	30	0	0	0.00	0	15	4	1	1	0	0	0.01	0.01	horta para consumo
26	0	1	0	0	30	1	tilapia, traíra	0.00	0	4	2	2	1	0	0	0	0.2000 00003	0
27	0	1	0	0	60	3	0	0.00	0	15	4	2	8	0	0	0	0.00	Horta para consumo
28	25	1	0	0	40	0	0	25.00	0	15	4	5	20	100 abacates, amora, acerola, jaca, eucalipt	0	0	2	3ha de milho para silagem, 1ha de sorgo para silagem
29	7	0	0	0	30	1	0	0.00	0	10	5	10	4	ameixa, banana, abacate, acerola, jaca	0	0.01	0.5	Horta para consumo

ID	Bovinos	Equinos	Suínos	Caprinos e Ovinos	Aves	Peixes (criação ou cultivo)	Outros	Floresta plantada (silvicultura)	Cafeeiros	Frutas cítricas	Mangueiras	Jabuticabeiras	Goiabeiras	Outros	Cereais	Mandioca	Cana-de-açúcar	Outros
30	0	0	0	0	0	0	0	10.00	0	0	0	2	0	banana, eucalipto	0	0	0.5	0
31	10	0	0	0	20	0	0	0.00	0	15	2	4	10	eucalipto, abacate, banana,	0	0	0	Horta para consumo
32	12	1	2	0	20	0	0	0.00	3	20	3	2	10	Ameixa, abacate, banana	0	0.01	0.25	0
33	28	0	2	0	30	0	0	1.30	0	11	4	5	2	Acerola banana abacate eucalipto	0	0	0.5	1ha de Milho para Silagem
34	0	0	0	0	0	0	0	7.00	0	1	0	2	10	0	0	0	0	0
35	20	1	0	0	18	0	0	0.00	0	8	1	5	5	pessego, amora, acerola, ameixa, pera, carambola, banana	0,2 de feijão	0	0.00	Horta para consumo
36	13	0	2	0	15	0	0	0.00	0	8	2	2	4	abacate, caju manga, uva, banana	0	0	0.20	0
37	0	1	0	0	4	0	0	3.00	0	14	5	5	10	Horta, abacate, graviola, carambola, amora, acerola, pitanga, jambo branco, uvaia, caju, seriguela, eucalipto	0	0	0.00	0
38	10	0	0	0	5	0	0	0.00	7	6	1	0	10	banana lichia uva abacate caju	0	0.01	0	0
39	0	0	0	0	15	0	0	0.00	10	10	3	3	0	acerola lichia abacate banana	0	0.09	0	horta para consumo
40	0	0	0	0	120	0	0	0.00	0	50	10	5	4	abacate acerola mamão tamarindo lichia cereja uvaia coqueiro banana caju pitaia	0,5 milho	0	0.00	horta consumo,
41	12	2	0	0	0	0	0	0.00	0	16	2	3	0	banana, acerola, eucalipto	0	0	0	0
42	7	0	1	0	50	0	0	0.00	0	30	2	2	5	banana, acerola amora, graviola, eucalipto	0	0.01	0.300000012	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	eucalipto	0	0	0	0
44	5	1	4	0	60	0	0	0.20	0	6	2	1	0	Carambola, coco, palmeira imperial, eucalipto	0	0	0.50	Horta consumo
45	0	1	0	0	0	0	0	0.00	0	10	6	4	10	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	1ha Milho	0.06	0.25	0
48	20	1	3	0	50	0	0	0.00	10	20	6	3	1	eucalipto, banana, abacate, ameixa	0	0.2	0	Milho para silagem 0,5

ID	Bovinos	Equinos	Suínos	Caprinos e Ovinos	Aves	Peixes (criação ou cultivo)	Outros	Floresta plantada (silvicultura)	Cafeeiros	Frutas cítricas	Mangueiras	Jabuticabeiras	Goiabeiras	Outros	Cereais	Mandioca	Cana-de-açúcar	Outros
49	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	7	1	0	16	40	0	0	0.00	0	8	4	2	4	0	0	0	0.00	0,5 milho de silagem, 0,1 de capim
52	9	1	3	0	40	0	0	0.00	0	6	3	3	4	banana eucalipto	0	0	0	0
53	8	1	1	0	20	0	0	0.00	5	8	4	5	1	0	Milho 0,8	0	0.00	0
54	25	1	0	0	25	0	0	0.00	15	15	15	3	7	0	0	0	0	3ha de milho para silagem
55	0	0	0	0	15	0	0	0.20	0	0	3	4	2	Caju banana	0	0	0.00	0
56	12	1	2	0	30	0	0	0.10	0	4	2	4	10	banana, acerola, eucalipto	0	0	0	0
57	16	1	1	0	30	0	0	0.00	0	8	3	5	10	banana. Eucalipto	1 há de milho	0	0.00	0
58	12	1	0	0	10	0	0	0.00	5	6	2	3	5	Banana e eucalipto	0	0	0.00	0
59	45	1	3	0	100	0	0	0.00	0	15	3	4	10	banana, ameixa, abacate, graviola fruta do conde 50 de eucalipto	0	0	2.00	0
60	10	1	1	0	25	0	0	0.00	5	10	1	6	1	20 pés de eucalipto	0	0.01	0.1000 00001	0
61	35	2	4	0	30	0	0	0.00	0	8	0	2	3	0	0	0	0.5	2ha de milho para silagem
62	24	1	0	0	50	0	0	0.00	0	30	6	5	0	abacate, ameixa, castanha	0	0	1.5	0
63	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0
66	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	Terreno só com cerrado mata	0	0	0.00	0
67	12	0	0	0	0	0	0	0.00	0	5	1	3	5	Terreno sem casa usado para gado de corte	0	0	0	0
68	150	5	25	0	30	3	0	0.00	0	22	3	10	2	20 de eucalipto	0	0	0	5ha de milho silagem
69	90	0	0	0	20	0	0	0.00	0	5	2	2	5	banana, maracujá	0	0	0.00	10ha de milho para silagem

ID	Bovinos	Equinos	Suínos	Caprinos e Ovinos	Aves	Peixes (criação ou cultivo)	Outros	Floresta plantada (silvicultura)	Cafeeiros	Frutas cítricas	Mangueiras	Jabuticabeiras	Goiabeiras	Outros	Cereais	Mandioca	Cana-de-açúcar	Outros
70	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0
71	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0
72	70	1	0	0	0	0	0	0.00	0	6	6	2	2	conde, banana, uva, lichia, acerola	0	0	0	0
73	45	0	2	0	50	0	0	0.00	0	4	1	3	3	ameixa, banana	5ha de milho para silagem	0	0.00	0
74	8	1	0	0	20	0	0	0.00	0	1	2	5	1	lichia, banana, romã, acerola	0,08 de feijão	0	0.10	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	banana	0	0	0.00	0
76	21	1	3	0	40	0	0	0.00	0	10	5	4	3	Eucalipto banana lichia	0	0	0.00	3ha milho silagem
77	20	2	1	0	30	0	0	0.00	0	30	0	2	10	banana lichia	0	0	0.00	2ha de milho para silagem
78	10	0	0	0	0	0	0	0.00	0	3	3	0	0	abacate, banana	0	0	0.400000006	0,25 Milho para silagem
79	12	3	3	0	40	0	0	0.00	0	3	6	12	4	banana, abacate	0	0	0.50	0
80	16	0	0	0	0	0	0	0.00	0	3	1	2	10	eucalipto banana	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0
83	10	1	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

4 PRODUTO 3 - PIPs

De acordo com diagnóstico realizado na microbacia e cadastro fundiário realizado nas propriedades rurais foram identificadas demandas de adequação ambiental. Os programas apresentados atacam os principais problemas registrados se atendendo a realidade local e as necessidades e vontades externalizadas pelos proprietários ao longo dos trabalhos de campo.

Assim, os programas e as respectivas ações propostas possuem como objetivo principal incrementar e assegurar a conservação ambiental que contribuam para a manutenção da qualidade e regulação da disponibilidade hídrica na microbacia do ribeirão do Sapé. Em síntese, almeja-se no contexto do presente projeto a busca pela recuperação e conservação da água e solo à médio e longo prazo.

As intervenções propostas estão divididas em 5 programas, que poderão ser executados separadamente ou de forma conjunta, de acordo com o entendimento da APV. O objetivo de subdividir as intervenções em programas é promover maior viabilidade para a implantação das atividades. Deixando a cargo da APV a definição quanto ao modelo de contratação para os serviços. Os programas são:

- (i) Programa de Recuperação Ambiental
- (ii) Programa de Conservação da Água e do Solo
- (iii) Programa de Saneamento Rural
- (iv) Programa de Educação Ambiental
- (v) Programa de Monitoramento Ambiental

Para cada programa foi elaborado documento complementar que poderá ser utilizado para contratações individuais. O detalhamento das atividades previstas em cada programa será apresentado nos itens a seguir, conforme apresentado na **Figura 4.1**.



Figura 4.1 Detalhamento dos programas.

Os quantitativos finais obtidos para a microbacia do ribeirão do Sapé são apresentados na **Tabela 4.1**.

Tabela 4.1 Resumo dos quantitativos demandados.

Programa	Intervenção	Quantitativo
Programa 1	Cercas para áreas de regeneração	33.315,90 m
	Áreas para regeneração natural	42,48 ha
	Bebedouros	37,00 unidades
	SAFs Produtivo	0,29 ha
	SAFs Sucessional	0,47 ha
Programa 2	Cercas para áreas de conservação	7.000,68 m
	Área para conservação	104,32 ha
	Bebedouros	6,00 unidades
	Terraços	2.041,16 m
	Barraginhas (8 m)	124,00 unidades
Programa 3	Fossas biodigestoras	11,00 unidades
	Bacias de Evapotranspiração (BET)	26,00 unidades
	Círculos de bananeira	51,00 unidades
	Manejo de dejetos animais	0,03 ha

Programa	Intervenção	Quantitativo
Programa 4	Capacitações Técnicas	4 temáticas
Programa 5	Pontos de Monitoramento	5 pontos

Os mapas apresentados a seguir destacam as intervenções propostas para a microbacia do ribeirão do Sapé.

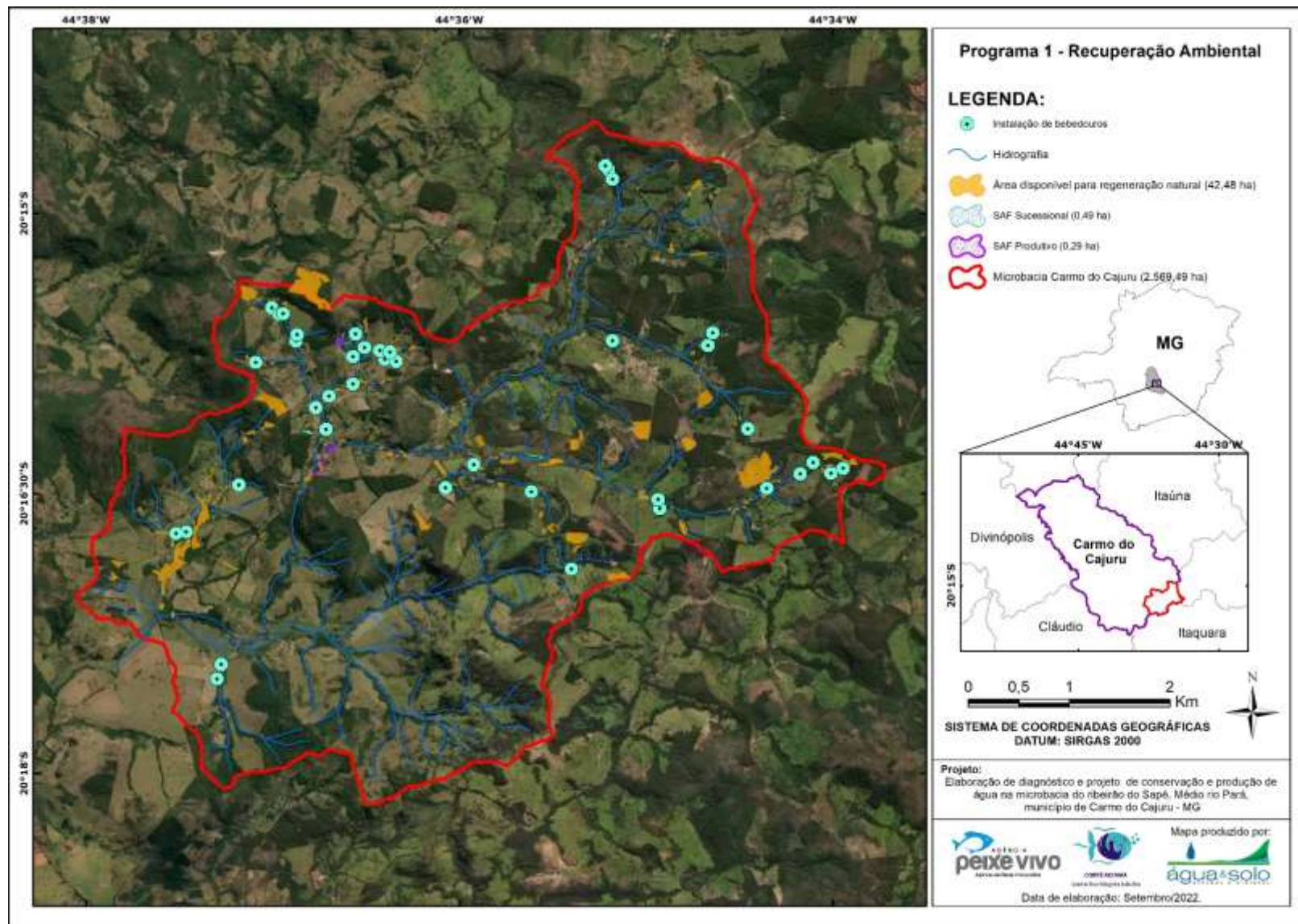


Figura 4.2 Mapa do Programa 1

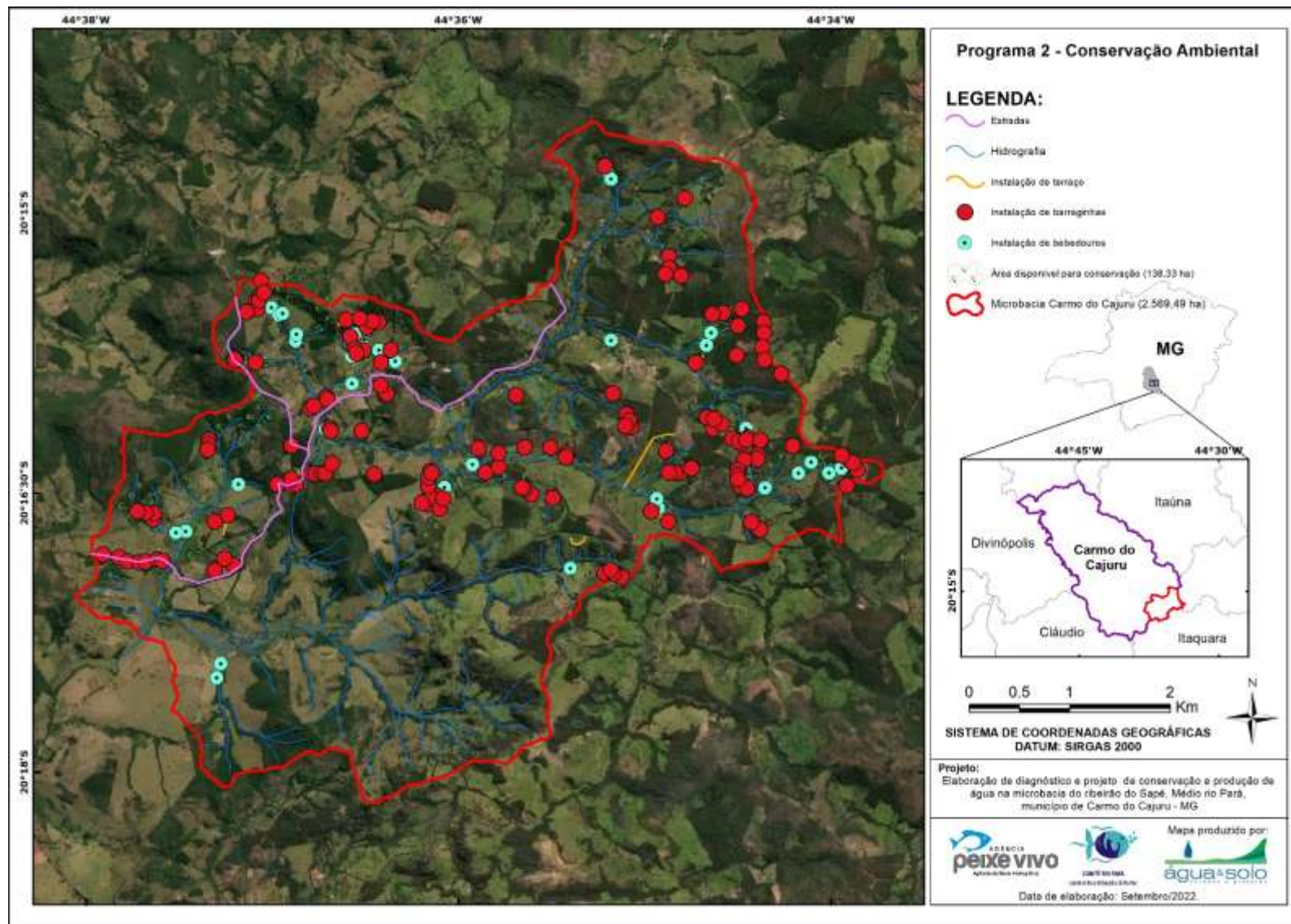


Figura 4.3 Mapa do Programa 2

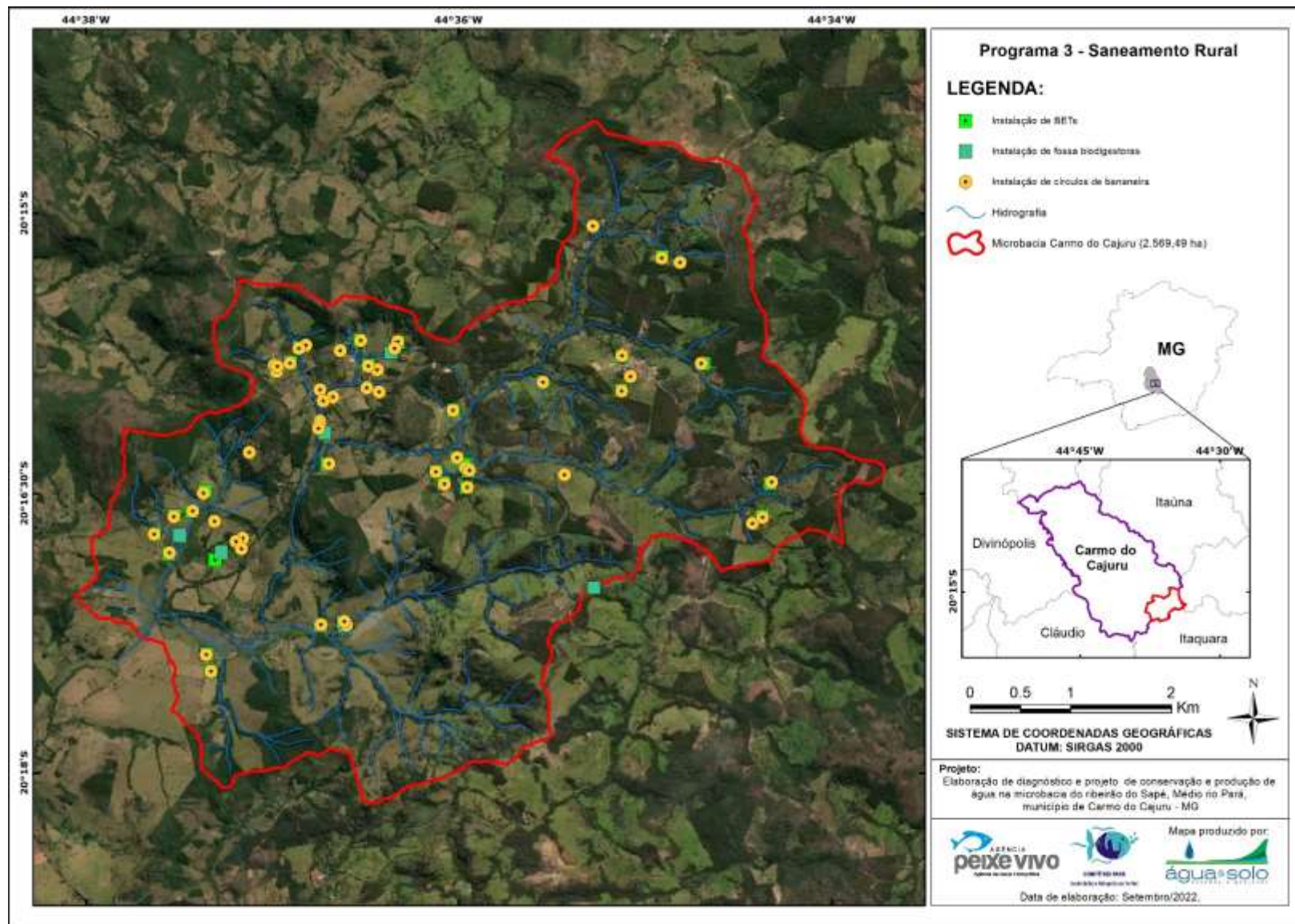


Figura 4.4 Mapa do Programa 3

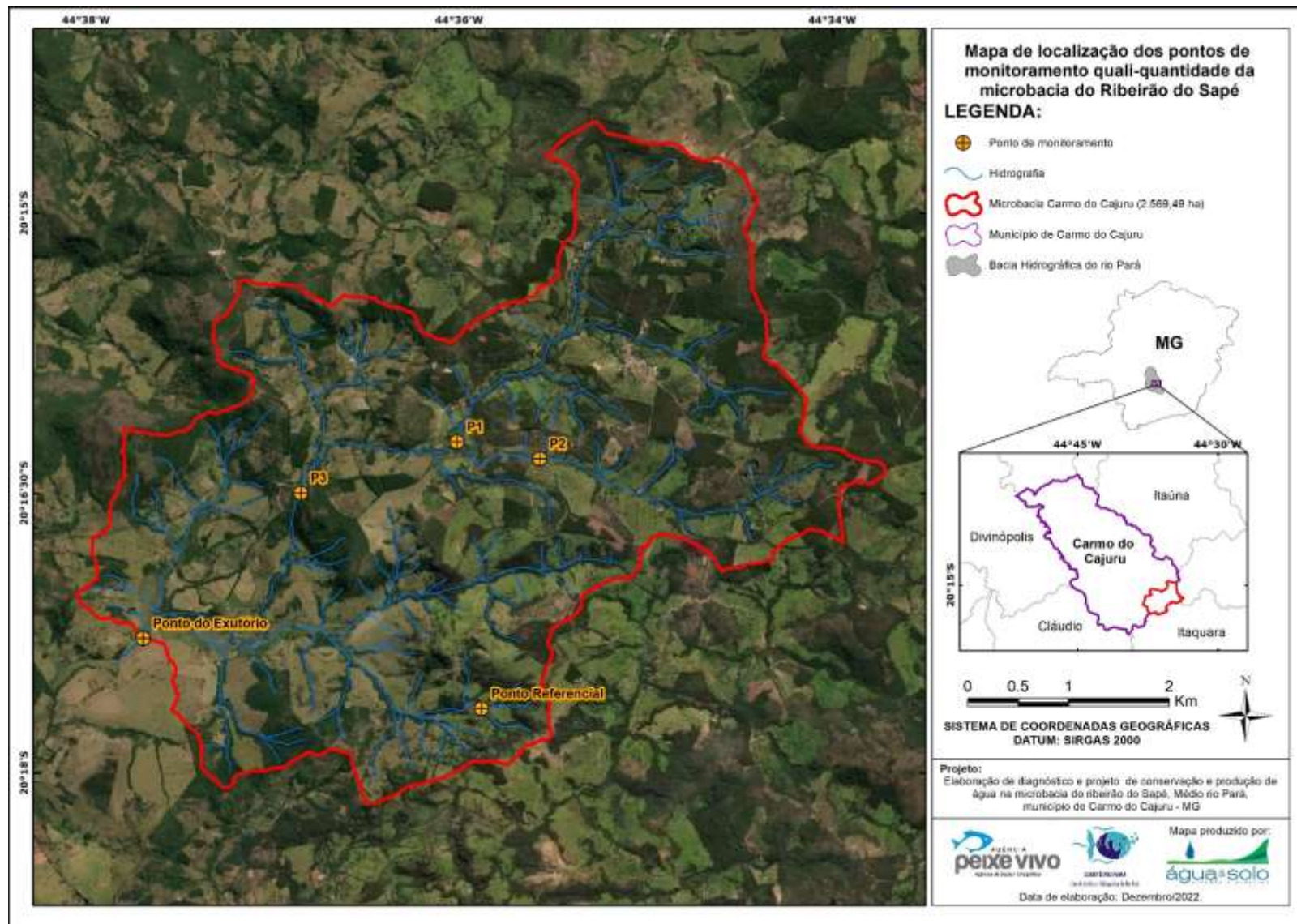


Figura 4.5 Mapa do Programa 5

4.1 Programa de Recuperação Ambiental

Uma vez identificados e caracterizados os impactos derivados da pecuária e das estradas vicinais existentes na microbacia do ribeirão do Sapé, o Programa de Recuperação Ambiental elenca duas ações a serem tomadas, sendo estas:

- ✓ Isolamento de áreas para regeneração natural;
- ✓ Sistemas Agroflorestais (SAF).

As ações elencadas possuem como objetivo central promover a conservação da água e do solo de modo a possibilitar a gestão da oferta na microbacia, ao aumentar a quantidade de água disponível nas bacias, e a melhoria de sua qualidade, ao reduzir os processos erosivos e o volume de efluentes lançados nos corpos de água. O isolamento de áreas para regeneração elimina o acesso dos animais aos corpos hídricos, assim está prevista a instalação de bebedouros nas propriedades que possuem criação de animais.

4.2 Programa de Conservação da Água e do Solo

Uma vez identificado e caracterizados os impactos existentes na microbacia do ribeirão do Sapé, o Programa de Conservação da Água e do Solo elenca quatro ações a serem tomadas, sendo estas:

- ✓ Isolamento de áreas para conservação
- ✓ Instalação de terraços
- ✓ Instalação de barraginhas

As ações elencadas possuem como objetivo central promover a conservação da água e do solo de modo a possibilitar a gestão da oferta na microbacia, ao aumentar a quantidade de água disponível nas bacias, e a melhoria de sua qualidade, ao reduzir os processos erosivos e o volume de efluentes lançados nos corpos de água. O isolamento de áreas para regeneração e conservação elimina o acesso dos animais aos corpos hídricos, assim está prevista a instalação de bebedouros nas propriedades que possuem criação de animais.

4.3 Programa de Saneamento Rural

O Programa de Saneamento Rural visa promover a adoção de tecnologias de saneamento apropriadas às peculiaridades regionais da microbacia, na busca pela universalização do acesso às ações e serviços de saneamento básico por meio de

estratégias que garantam o financiamento, a sustentabilidade e a participação social. O Programa deve ser estruturado com base nos princípios fundamentais, diretrizes e estratégias do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e da Lei Nº 14.026/2020. Entre as diretrizes do marco legal do saneamento básico, destaca-se: *“VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares”*.

A elaboração do Programa de Saneamento Rural baseia-se nos passivos existentes na microbacia no que se refere ao saneamento básico. O Programa requer uma metodologia específica para cada propriedade, com base nas informações levantadas no diagnóstico e no cadastramento das propriedades. É imprescindível, deste modo, que os moradores locais apropriem dos conhecimentos técnicos relacionados às soluções aplicadas.

Neste interim, o Programa de Saneamento Rural elenca quatro ações em sua constituição, sendo estas a instalação de:

- ✓ Bacias de Evapotranspiração (BET)
- ✓ Fossas sépticas biodigestoras
- ✓ Círculo de bananeiras
- ✓ Projeto de manejo de dejetos animais

4.4 Programa de Educação Ambiental

O incremento do provimento de serviços ambientais a que se pretende ser alcançado na microbacia depende de mudanças significativas do manejo de água e solo na microbacia. Ainda que eventualmente sejam destinados recursos para a realização de intervenções diretas na microbacia, estes investimentos tendem a ser pontuais no espaço e no tempo. Para que sejam alcançadas mudanças significativas é fundamental o engajamento de parceiros, a sensibilização, informação qualificada e a motivação dos proprietários.

Neste sentido, a oferta periódica de oficinas de capacitação pode ser considerada uma intervenção estratégica para incremento dos serviços ambientais na microbacia. Estas oficinas, além de oferecerem informação técnica apurada e qualificada, serão também espaços para a sensibilização e mobilização permanente. Os cursos devem ser realizados ao longo do período de implantação das obras.

Estão previstos 4 temas de capacitação, devidamente adequados para a realidade diagnosticada na microbacia, sendo eles:

- (i) Adequação ambiental de propriedades rurais e manejo agrossilvipastoris e serviços ambientais da microbacia;
- (ii) Saneamento rural com ênfase no tratamento de efluentes domésticos e da produção pecuária;
- (iii) Boas práticas de produção pecuária (técnicas de manejo para pastoreio contínuo e rotacionado, sistemas de pastagem, adubação verde, reuso de água na produção etc;
- (iv) Manejo e conservação do solo e da água.

4.5 Programa de Monitoramento Ambiental

O monitoramento ambiental quali-quantitativo da água é importantíssimo para verificar a eficiência da aplicação das intervenções realizadas na microbacia. Os itens a seguir apresentam o detalhamento da execução do monitoramento na microbacia para avaliação da qualidade da água atrelada à implementação das obras de melhoria hídrica.

5 MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO

O monitoramento foi realizado do dia 08 de setembro de 2022 até o dia 13 de fevereiro de 2023. Com relação aos dados do regime pluviométrico as coletas ocorreram diariamente sempre às 7:00 horas da manhã no pluviômetro cuja instalação foi descrita no Produto 1. No total foram registrados 159 dias de monitoramento. A seguir são apresentados os gráficos de precipitação diária nos meses monitorados até a entrega do presente relatório.

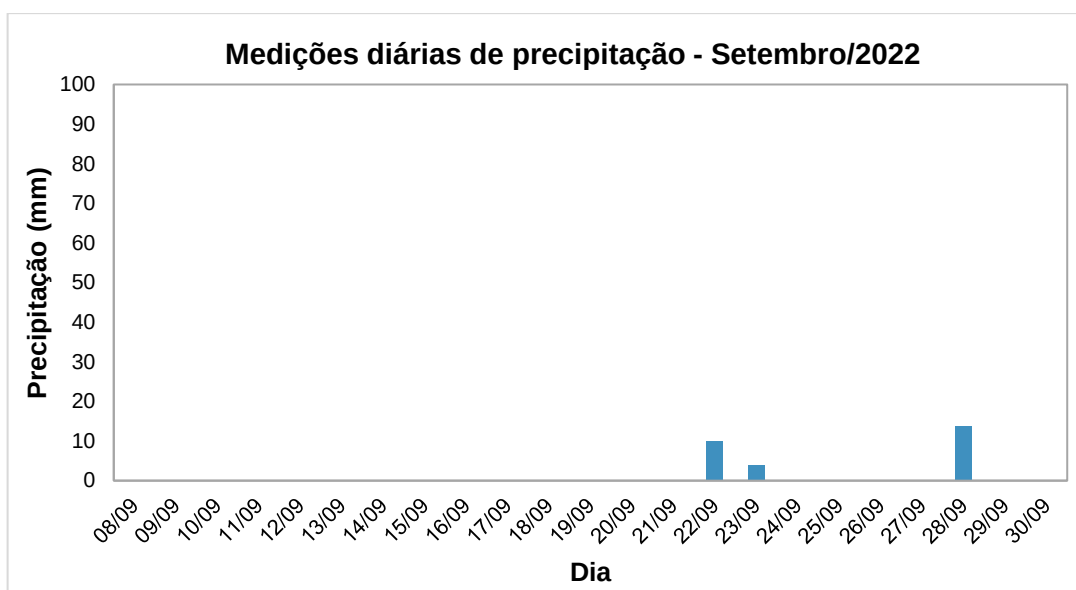


Figura 5.1 Monitoramento da precipitação em setembro/2022.

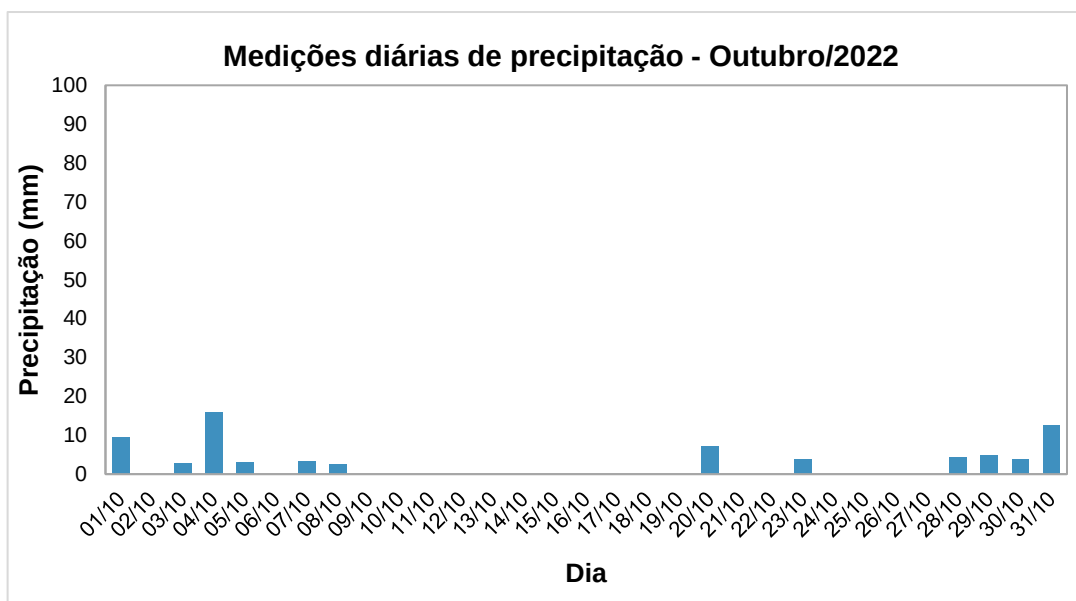


Figura 5.2 Monitoramento da precipitação em outubro/2022.

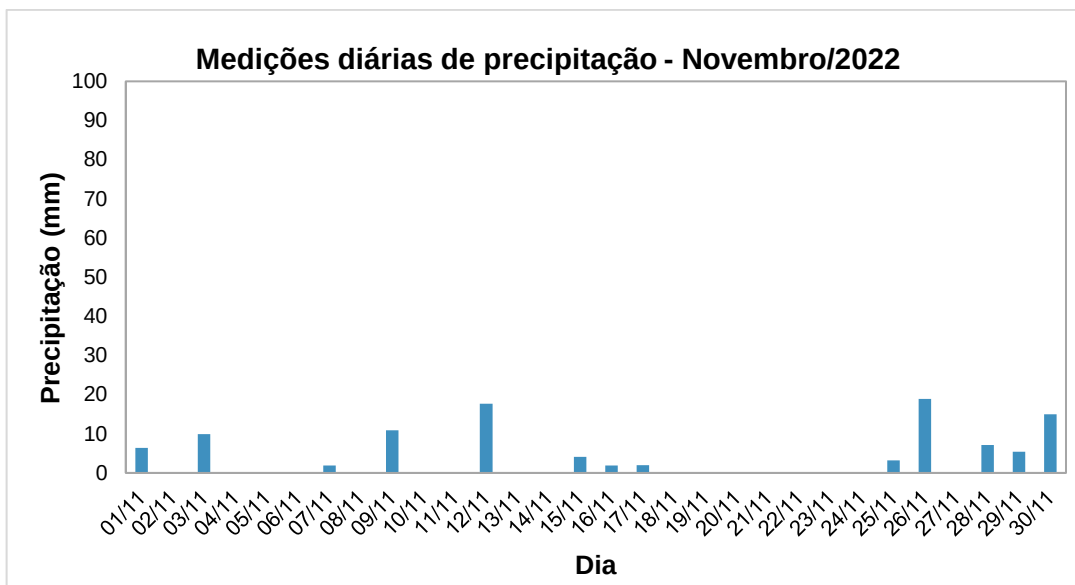


Figura 5.3 Monitoramento da precipitação em novembro/2022.

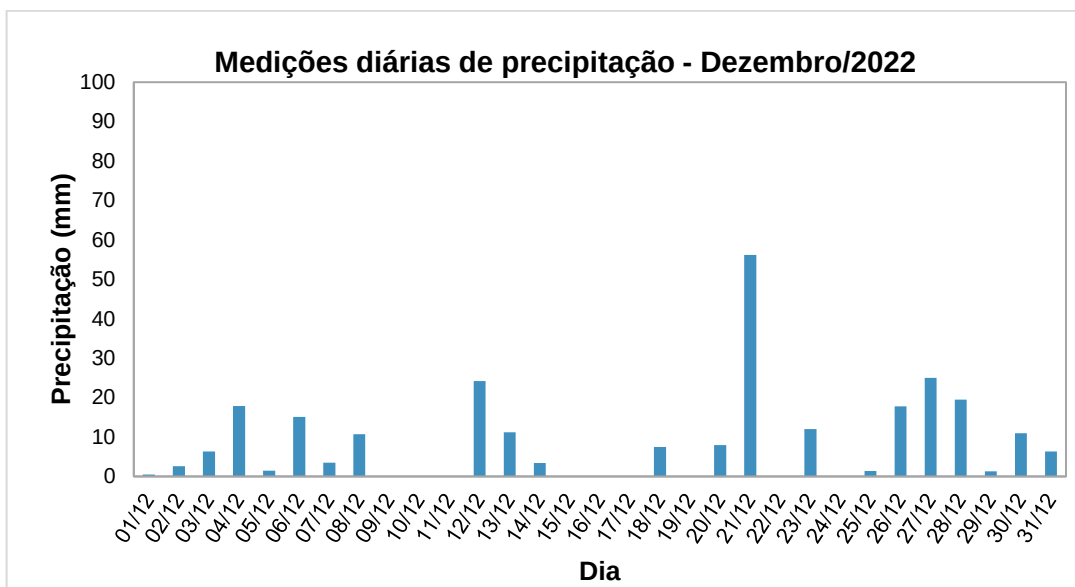


Figura 5.4 Monitoramento da precipitação em dezembro/2022.

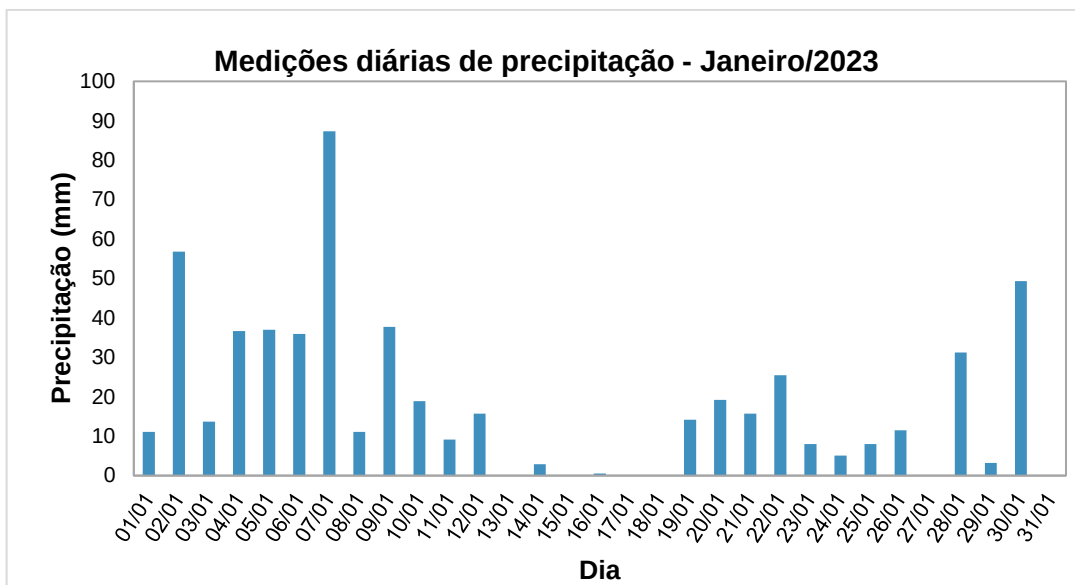


Figura 5.5 Monitoramento da precipitação em janeiro/2023.

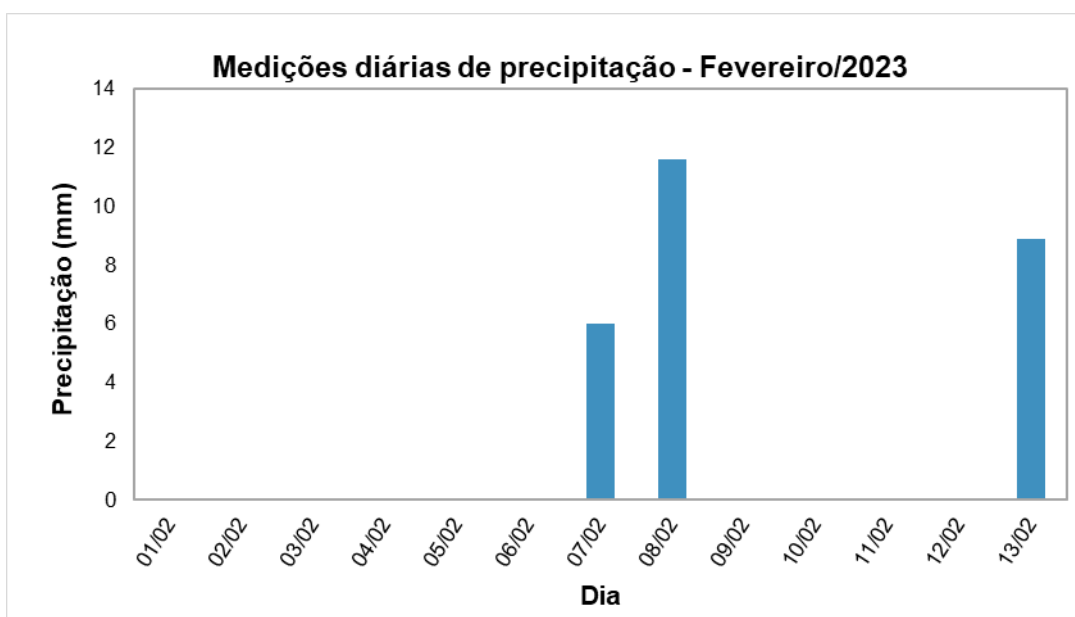


Figura 5.6 Monitoramento da precipitação em fevereiro/2023.

A precipitação local na estação pluviométrica instalada se mostrou compatível com a série histórica da estação convencional de Carmo do Cajuru, localizada no município de Carmo do Cajuru, escolhida para análise pela proximidade do local do presente projeto bem como pela grande disponibilidade de dados. Como previsto no diagnóstico, a região apresentou um aumento de precipitação próximo ao início da estação chuvosa (verão) da região. As médias mensais para os meses monitorados até a entrega deste relatório foram de 1,2mm em setembro, 2,4mm em outubro, 3,5mm em novembro, 8,5mm em dezembro de 2022, 18,2 em

janeiro de 2023 e 2 mm em fevereiro (até o momento da elaboração deste relatório). O volume total registrado no período monitorado foi de 1.060,25 mm. O volume mensal de setembro a fevereiro foi respectivamente, 27,85 mm, 73,2 mm, 104,5 mm, 262,9 mm, 563,3 mm e 26,5 mm. O mês de janeiro apresentou o maior volume pluviométrico registrado, representando 53% do volume total do período.

A **Figura 5.7** apresenta o regime pluviométrico de todo o período monitorado.

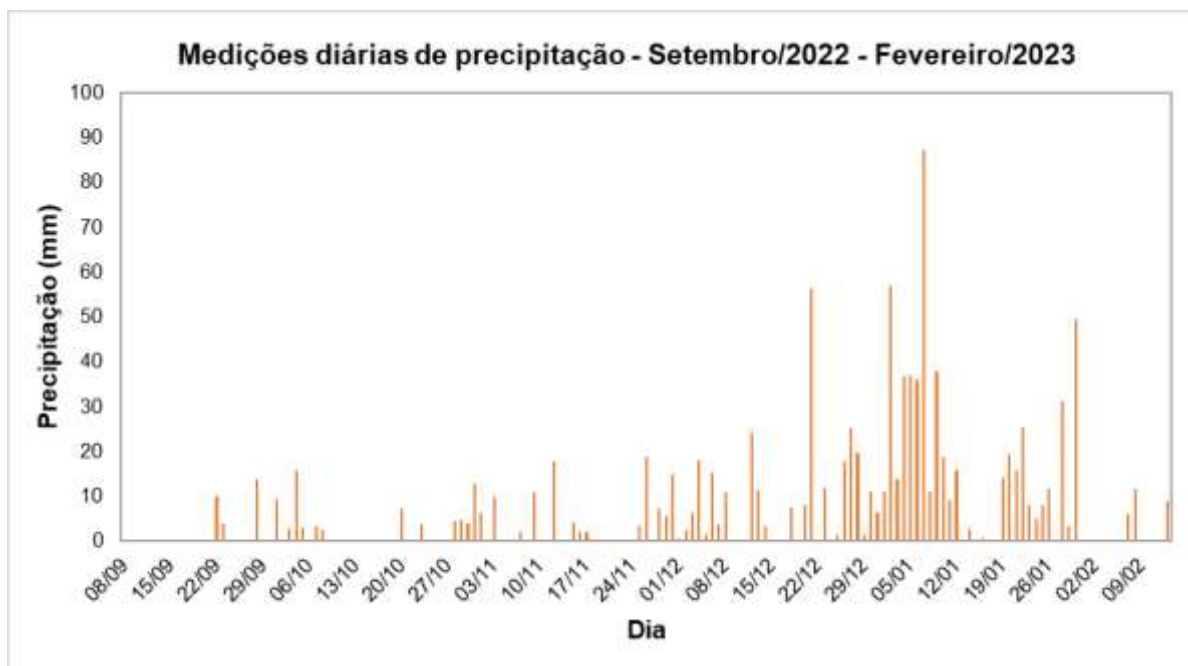


Figura 5.7 Medições de precipitação no período monitorado.

Com relação aos dados de nível foram coletados 56 medições entre setembro de 2022 e fevereiro de 2023. Cabe ressaltar que estava prevista no Termo de Referência a realização de medições semanais, ou seja, seriam no total em torno de 24 medições. O número de registros foi superado graças a necessidade de melhor monitoramento dos níveis. O maior valor registrado foi de 1,3 m no dia 08 de janeiro de 2023, seguido por 1,2 m no dia 30 de janeiro de 2023 e 0,63 m no dia 04 de janeiro de 2023. A **Figura 5.8** apresenta os dados registrados.

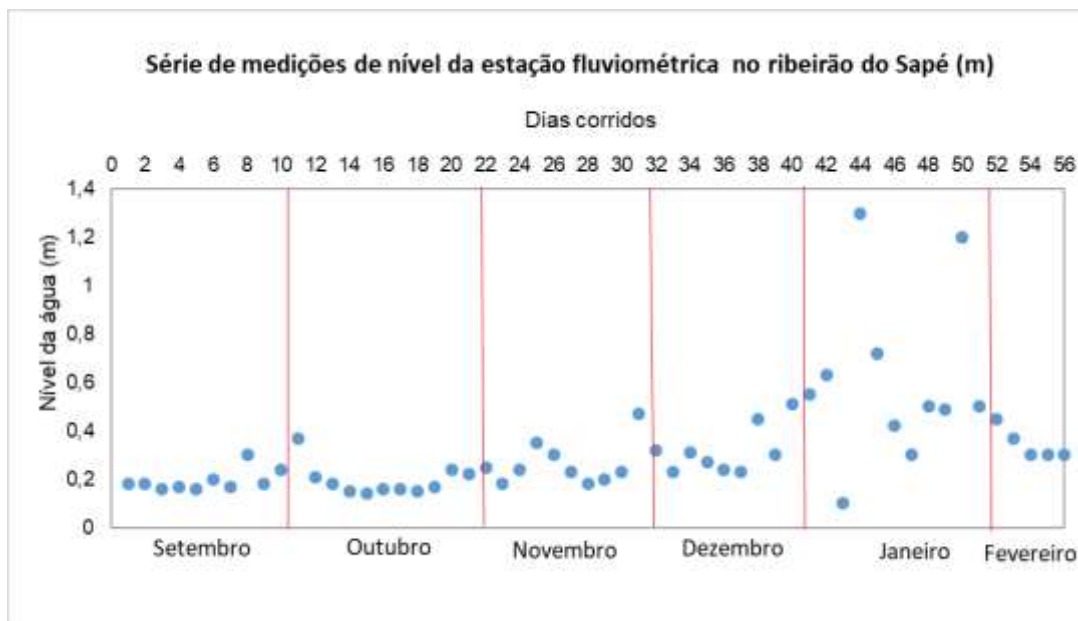


Figura 5.8 Dados de nível coletados no período do monitoramento.

Ao comparar os gráficos de nível e precipitação observa-se correlações entre os eventos de chuva e o aumento do nível d'água, como, por exemplo, no mês de janeiro quando houve o maior valor de precipitação (87,3mm no dia 07/01) e no dia 08/01 registrou -se a maior cota do período monitorado (1,3m). Vale ressaltar que para um monitoramento de maior qualidade e aplicabilidade em termos de gestão de recursos hídricos é importante que se monitore a vazão neste e em demais pontos da microbacia para que se tenha melhor conhecimento da disponibilidade hídrica.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento. 2011. **Curso de Hidrometria. Notas de aula sobre hidrometria – Operação e Manutenção de estações automáticas de coleta de dados.** Brasília.

ANTONANGELO, A.; FENNER, P.T. **Identificação dos riscos de erosão em estradas de uso florestal através do critério do fator topográfico LS.** 2005. 88 f. Tese (Doutorado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

AQUINO, R.; SILVA, M. L. N.; FREITAS, D. A. F.; CURI, N.; MELLO, C. R.; AVANZI, J. C. **Spatial variability of the rainfall erosivity in southern region of Minas Gerais state, Brazil.** Ciência e Agrotecnologia, v. 36, n. 5, p. 533-542, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542012000500006>.

BAZZANO, M.G.P.; ELTZ, F.L.F.; CASSOL, E.A. 2010. **Erosividade e características hidrológicas das chuvas de Rio Grande (RS).** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34, n.3, p. 235-244.

BERTOLINI, D.; LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M. I. (1993). **Programa estadual de microbacias hidrográficas.** Campinas: CATI, 16 p."

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo.** 7. ed. São Paulo: Editora Ícone. 1990.

BESKOW, S.; MELLO, C. R.; NORTON, L. D.; CURI, N.; VIOLA, M. R.; AVANZI, J. C. **Soil erosion prediction in the Grande River Basin, Brazil using distributed modeling.** Catena, v. 79, n. 1, p. 49-59, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2009.05.010>.

BRASIL **Lei Federal 12.651**, 25 de maio de 2012.

CARMO DO CAJURU – MG. **Caravela Dados e Estatísticas**, 2022. Disponível em: <https://www.caravela.info/regional/carmo-do-cajuru--->

mg#:~:text=Com%20esta%20estrutura%2C%20o%20PIB,%24%2030%2C%20mi)
Acessado em: 21/09/2022.

CARMO DO CAJURU. **Plano Municipal de Saneamento Básico, Diagnóstico.** 2014.

CARVALHO, D.F.; CRUZ, E.S.; PINTO, M.F.; SILVA, L.D.B. & GUERRA, J.G.M. **Características da chuva e perdas por erosão sob diferentes práticas de manejo do solo.** R. Bras. Eng. Agríc. Amb., 13:3-9, 2009.

Chaves, H. M. L. (1994). **Estimativa da erosão atual e potencial no vale do São Francisco: relatório final de consultoria.** Brasília: CODEVASF, 35 p.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ. **Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (PDRH).** 2008.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ. **Programa de Conservação Ambiental & Produção de Água.**, 2021 Disponível em: <https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/media/2021/04/Manual-Programa-de-Conserva%C3%A7%C3%A3o-Rio-Par%C3%A1.pdf>. Acessado em: 21/09/2022.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO (CBHSF). **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** 2004.

COOK, H.L **The nature and controlling variables of the water erosion process.** Soil Sci. Soc. Am. Proc., 1,pp.487– 494, 1936.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Mapas de Geodiversidade Estaduais** Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Gestao-Territorial/Mapas-de-Geodiversidade-Estaduais-1339.html>. Acessado em 04/11/2022.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais: **Relatório Anual**, 2014.

DA SILVA MATOS, Thiago Vieira. **Determinação de áreas de vulnerabilidade à erosão hídrica com base na equação universal de perda de solo (USLE).** 2015.

DA SILVA, Valtercides Cavalcante. Estimativa da erosão atual da bacia do Rio Paracatu (MG/GO/DF). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 34, n. 3, p. 147-159, 2004.

DENARDIN, Jose Eloir; FREIRE, Octavio. **Erodibilidade do solo estimada por meio de parâmetros físicos e químicos**. 1990.

DRUMOND, G. M. et al. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Rola Moça, Incluindo a Estação Ecológica de Fechos**. 2007.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mapa de solos do estado de Minas Gerais (escala 1:1.000.000)**. Disponível em: http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Alev_mg_estado_solos_lat_long_wgs84_vt. Acessado em: 20/09/2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, Serviço de Produção de Informação, 1999. 412p.

ESALQ. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Disponível em: <https://www.esalqsolos.com.br/coleta-amstras#:~:text=Transfira%20a%20amostra%20coletada%20para,e%20encaminhar%20para%20o%20Laborat%C3%B3rio>. Acessado em 03/11/2022

FRANÇA, Bruna Thomazinho et al. **Dinâmica do uso do solo e alterações na vazão na bacia do Rio São Francisco no início do Séc. XXI**. Revista de Gestão de Água da América Latina, v. 18, n. 2021, 2021.

FRANCISCO, P. R. M. **Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas**. 122f. Dissertação (Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2010.

G37. **Assinado protocolo para viabilizar fiscalização ambiental preventiva em municípios do Centro-Oeste mineiro**. 2022. Disponível em: <https://g37.com.br/minas-gerais/assinado-protocolo-para-viabilizar-fiscalizacao->

ambiental-preventina-em-municipios-do-centro-oeste-mineiro/. Acessado em: 21/09/2022.

GUADAGNIN, Jean Cláudio et al. **Perdas de solo, água e nitrogênio por erosão hídrica em diferentes sistemas de manejo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 29, p. 277-286, 2005.

GUIMARAES, Daniel Pereira; DOS REIS, R. J.; LANDAU, E. C. **Índices pluviométricos em Minas Gerais**. 2010.

HOEHNE, Luiza; MACHADO, Maria Marcia Magela. **Identificação e análise das unidades de paisagem do Parque Estadual da Serra do Rola Moça e Estação Ecológica de Fechos, Quadrilátero Ferrífero-Minas Gerais**. Revista Geografias, v. 25, n. 2, p. 22-37, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomass e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil – 1:1250.000**. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha Municipal Digital**, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Monografias Municipais: Carmo do Cajuru**. Minas Gerais: IBGE, 2017.

IEF-MG. Instituto Estadual de Florestas. **Plano de manejo do Parque Estadual da Serra da Rola Moça, incluindo a Estação Ecológica de Fechos**. Minas Gerais. 2007.

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Plano diretor da bacia hidrográfica do rio Pará, Alto Rio São Francisco – Etapa 5 – Caracterização dos recursos hídricos**, 2006.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais no Estado de Minas Gerais**, 2018.

LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAUER, W. C. **Erosividade da chuva: sua distribuição e relação com as perdas de solo em Campinas (SP)**. Bragantia, v.51, p.189-196, 1992.

MATA, C. L.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; CARVALHO, A. A. F.; GOMES, R. A. T.; MARTINS, E. S.; GUIMARÃES, R. F. **Avaliação multitemporal da susceptibilidade erosiva na bacia do rio Urucuia (MG) por meio da Equação Universal de Perda de Solos.** Rev. Bras. Geomorfol., Uberlândia, v. 8, n. 2, p. 57-71, 2007.

MOORE, I. D.; BURCH, G. J. **Modeling erosion and deposition: Topographic effects.** Transactions of the ASAE. American Society of Agricultural Engineers, v. 29, n. 6, p. 1624-1640, 1986. <http://dx.doi.org/10.13031/2013.30363>.

MOTA, Jaíza Ribeiro et al. **Estimativa da vulnerabilidade dos solos à erosão hídrica na bacia hidrográfica do Rio das Mortes (MG).** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 14, n. 1, p. 1-14, 2021.

NATIONAL RUNOFF AND SOIL LOSS DATA CENTER, Universidade de Perdue. **Universal Soil Loss Equation (USLE) 1954**

NRCS - Natural Resources Conservation Service. In: **National Engineering Handbook: Part 630, Hydrology.** 2009.

PEIXOTO, Alessandra da Cunha. **Diversidade na adversidade: gestão de unidade de conservação em área urbana: o Parque Estadual da Serra do Rola Moça (MG).** 2004. 158 f. 2004. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PROJETO DE LEI Nº 21 /2021. **Câmara Municipal de Carmo do Cajuru**, 2021. Disponível em: <<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:XjkvuciVic8J:https://camaracarmodocajuru.mg.gov.br/arquivos/download%3FidArquivo%3D3616%26idCategoria%3D1&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acessado em: 19/09/2022.

PROJETO RADAMBRASIL **Levantamento de recursos naturais.** Folhas sf.23/24, Rio de Janeiro/Vitoria volume 32. Rio de Janeiro, 1983. (escala 1:1.000.000). Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/bibliotecacatalogo?id=217129&view=detalhes>> Acessado em: 20/09/2022

REATTO, A.; SPERA, S. T.; CORREIA, J. R.; MARTINS, E. S.; BLOISE, G. L. F.; SILVA, A. V. **Levantamento semidetalhado dos solos da bacia do Olaria - DF. Escala 1:300.000.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/564735>. Acessado em: 20/09/2022.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V. V. H. (ed.). 1999. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa:** Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

SANTOS, H.G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 531 p. ISBN 978-85-7035-817-2. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>. Acessado em: 21/09/2022.

SILVA, Antonio Marcos da et al. **Erosividade da chuva e erodibilidade de Cambissolo e Latossolo na região de Lavras, sul de Minas Gerais.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 33, p. 1811-1820, 2009.

SILVA, F. D. G.; MINOTTI, F.; LOMBARDI NETO, F.; PRIMAVESI, O.; CRESTANA, S. **Previsão da perda de solo na Fazenda Canchim-SP (EMBRAPA) utilizando geoprocessamento e o USLE 2D.** Eng Sanit Ambient, v. 15, n. 2, p. 141-148, 2010.

SNIS. Sistema Nacional de informações sobre Saneamento, 2020. Disponível em: <https://infosanbas.org.br/municipio/carmo-do-cajuru-mg/#Esgotamento-sanit%C3%A1rio>. Acessado em: 04/11/2022

STEIN, D. P.; DONZELI, A. F.; GIMENEZ, A. F.; PONÇANO, W. L.; LOMBARDI NETO, F. **Potencial de erosão laminar, natural e antrópico na bacia do Peixe Paranapanema.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO, 4., São Paulo, 1987. [Anais] São Paulo: ABGE/DAEE, 1987, p. 105-136

TOMAZONI, Julio Caetano; VANSAN, Ana Paula. **Uso de Técnicas de Geoprocessamento para Estudo da Erosão Hídrica Laminar em Bacia Hidrográfica do Sudoeste do Paraná.** Revista Brasileira de Geografia Física, [S.l.], v. 13, n. 3, p. 1117-1131, jun. 2020. ISSN 1984-2295.

UFV - CETEC - UFLA - FEAM. **Mapa de solos do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte.** Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010. 49p. Disponível em: http://www.dps.ufv.br/?page_id=742. Acessado em: 20/09/2022.

VAL, L. A. et al. **Erosividade das chuvas em Lavras-MG.** Ciência e prática, v. 10, n. 2, p. 199-209, 1986.

VELOSO, Gabriel Alves et al. **Determinação do albedo de superfície em áreas irrigadas do projeto Jaíba (Minas Gerais), a partir de imagens Landsat.** 2015.

VIEIRA, I. BET – **Bacia de Evapotranspiração.** 2010. Disponível em: <http://www.setelombas.com.br/2010/10/bacia-de-evapotranspiracao-bet/>. Acessado em: 04/11/2022.

WISCHMEIER, W. H. **A rainfall erosion index for a universal soil-loss equation.** Soil Science Society of America Proceedings, Madison, v. 23, n. 3, p. 246-249, 1959

WISCHMEIER, W. H.; JOHNSON, C. B.; CROSS, B. V. A soil erodibility nomograph for farmland and construction sites. **Journal of Soil and Water Conservation**, Ankeny, v.26, p.189-193, 1971.

WISCHMEIER, W.H. & SMITH, D.D. **Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning.** Agriculture Handbook. Washington, DC: USDA, v. 537, 58 p., 1978.