



FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DÉBORA SANTOS MAIA  
HUGO FIGUEIREDO DE LIMA  
JOÃO EMERSON VASCONCELOS LEITE VIEIRA

CARACTERIZAÇÃO DOS PERFIS DE SOLO DERIVADO DA FÁCIES  
ANORTOSITO DA SUÍTE CÓRREGO DAS CAMPINAS, ASSOCIADO À  
OCORRÊNCIA DE CAULIM, NA REGIÃO DE PORANGATU, TROMBAS  
E SANTA TEREZA DE GOIÁS, GOIÁS

APARECIDA DE GOIÂNIA

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

### 1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome(s) completo(s) do(a)(s) autor(a)(es)(as): Débora Santos Maia, Hugo Figueiredo de Lima e João Emerson Vasconcelos Leite Vieira

Título do trabalho: CARACTERIZAÇÃO DOS PERFIS DE SOLO DERIVADO DA FÁCIES ANORTOSITO DA SUÍTE CÓRREGO DAS CAMPINAS, ASSOCIADO À OCORRÊNCIA DE CAULIM, NA REGIÃO DE PORANGATU, TROMBAS E SANTA TEREZA DE GOIÁS, GOIÁS

### 2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento

SIM  NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(a)(s) autor(a)(es)(as) e ao(a) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

#### Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

**Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Mateus Andrade Reis, Técnico**, em 04/09/2024, às 15:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **João Emerson Vasconcelos Leite Vieira, Discente**, em 04/09/2024, às 16:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Débora Santos Maia, Discente**, em 04/09/2024, às 16:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Hugo Figueiredo De Lima, Discente**, em 10/09/2024, às 16:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4800185** e o código CRC **766F6F38**.

---

DÉBORA SANTOS MAIA  
HUGO FIGUEIREDO DE LIMA  
JOÃO EMERSON VASCONCELOS LEITE VIEIRA

Caracterização dos Perfis de Solo derivado da Fácies Anortosito da Suíte Córrego das Campinas, associado à ocorrência de caulim, na região de Porangatu, Trombas e Santa Tereza de Goiás, Goiás

Monografia apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia, da Universidade Federal de Goiás, como parte dos requisitos para a conclusão do curso de Geologia

Orientador: Me. Mateus Andrade Reis

Aparecida de Goiânia

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Maia, Débora Santos

CARACTERIZAÇÃO DOS PERFIS DE SOLO DERIVADO DA FÁCIES ANORTOSITO DA SUÍTE CÔRREGO DAS CAMPINAS, ASSOCIADO À OCORRÊNCIA DE CAULIM, NA REGIÃO DE PORANGATU, TROMBAS E SANTA TEREZA DE GOIÁS, GOIÁS [manuscrito] / Débora Santos Maia, Hugo Figueiredo de Lima, João Emerson Vasconcelos Leite Vieira. - 2024.

130 f.: il.

Orientador: Prof. Mateus Andrade Reis.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Goiás, Campus Aparecida de Goiânia, Geologia, Aparecida de Goiânia, 2024.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui mapas, fotografias, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Caulinita. 2. Latossolos. 3. Goiás. I. Lima, Hugo Figueiredo de. II. Vieira, João Emerson Vasconcelos Leite. III. Reis, Mateus Andrade, orient. IV. Título.

CDU 55



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao(s) 3 dia(s) do mês de agosto do ano de 2024 iniciou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “CARACTERIZAÇÃO DOS PERFIS DE SOLO DERIVADO DA FÁCIES ANORTOSITO DA SUÍTE CÓRREGO DAS CAMPINAS, ASSOCIADO À OCORRÊNCIA DE CAULIM, NA REGIÃO DE PORANGATU, TROMBAS E SANTA TEREZA DE GOIÁS, GOIÁS”, de autoria de Débora Santos Maia, Hugo Figueiredo de Lima e João Emerson Vasconcelos Leite Vieira, do curso de Geologia, do(a) Faculdade de Ciência e Tecnologia da UFG. Os trabalhos foram instalados pelo(a) M.Sc. Mateus Andrade Reis (FCT-UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Prof. Dra Fernanda Maciel Canile (FCT-UFG) e Profa. Dra. Paola Bruno Arab (FCT-UFG). Após a apresentação, a banca examinadora realizou a arguição do(a) estudante. Posteriormente, de forma reservada, a Banca Examinadora atribuiu a nota final de 8,5, tendo sido o TCC considerado aprovado. Proclamados os resultados, os trabalhos foram encerrados e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Paola Bruno Arab, Professora do Magistério Superior**, em 23/08/2024, às 11:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Maciel Canile, Professora do Magistério Superior**, em 23/08/2024, às 11:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mateus Andrade Reis, Técnico**, em 23/08/2024, às 15:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4768756** e o código CRC **B05C38A8**.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus e a minha família, meus pais Kleber e Cláudia e minha irmã Raquel, que sempre me deram todo apoio e incentivo necessário. Tudo que fizeram e fazem por mim foi essencial para que eu chegasse aonde estou hoje, sempre irei amar vocês.

Agradeço aos meus companheiros de TCC, Hugo e Juca, pela amizade e companheirismo, por me aguentarem em momentos estressantes e pelas risadas e conversas que tivemos por todos esses anos na graduação. Enfim concluímos essa etapa e estou feliz em compartilhar esse momento junto com vocês, o futuro nos aguarda como geólogos e geóloga e eu sei que será próspero.

Ao Me. Mateus Reis por aceitar a orientar este trabalho na primeira oportunidade, agradeço por todo apoio, paciência e dedicação, foi um prazer ser orientada por você e aprender com você.

A Me. Lara Lima pela paciência, disposição e enorme ajuda que, juntamente com a equipe do Laboratório de Ensaios Tecnológicos em Transportes, disponibilizou os equipamentos e todo conhecimento para a execução dos ensaios geotécnicos.

A Bruna Francioli pela disposição de tempo, ajuda e agilidade na realização dos ensaios geotécnicos.

A EDEM pelo financiamento do projeto e confiança para realização deste trabalho.

Ainda, sou grata à Universidade Federal de Goiás pelo ensino de excelência, aos professores, técnicos e servidores da Faculdade de Ciências e Tecnologia que me moldaram como profissional, em especial aos professores Carlos Roberto Candeiro, Tereza Brod, Fernanda Canile e a servidora Marcília Alves por me inspirarem como pessoas e profissionais e me incentivarem a estudar geologia e descobrir a grandeza desse mundo.

Aos meus amigos do CAP, Saneago, Passos e Mara Rosa que me ajudaram em tantas horas difíceis e me auxiliaram no meu desenvolvimento como ser humano e geóloga.

Débora Santos Maia

Agradeço primeiramente a minha filha Aurora, pela motivação extra e pelos ensinamentos diários que recebo dela sobre ser uma pessoa melhor. Depois a minha companheira, namorada e esposa, a Bruna, pelo suporte e apoio durante toda essa jornada. Não menos importante, aos meus pais que me apoiaram e acreditaram nesse sonho que parecia ser impossível a princípio, obrigado pelo carinho e paciência que tiveram comigo.

Sou grato também aos meus colegas de TCC, que tiveram a coragem e ousadia de aceitar esse desafio de trabalho junto comigo, pela paciência que tiveram, pelo apoio, pela determinação que cada um teve. Com toda certeza o esforço de cada um de vocês foi fundamental para a realização deste trabalho.

Agradeço a EDEM pela confiança e suporte técnico e financeiro que deram. É um imenso prazer e orgulho integrar essa equipe hoje. Por fim, e não menos importante, aos professores e colaboradores da UFG que deram o seu melhor para propiciar o melhor ensinamento, estrutura e capacitação. Objetivando que fossemos os mais qualificados possíveis. Muito obrigado!!!

Hugo Figueiredo de Lima

Agradeço primeiramente a meu pai, Antônio Wander, o Xerife, geólogo exemplar e exemplo, e que, quase sempre, me incentivou a seguir seus passos e ingressar no caminho das geociências. Minha mãe, Sandra, pelo apoio e incentivo incondicional. Igor, Erika, Yago e Nei, meus irmãos e a segunda mãe. Aos amigos de sempre pelos incentivos, pelas piadinhas e pela admiração. Aos novos amigos da geologia, pelos ensinamentos, companheirismo e pelos campos. Ah! Os campos. Sem eles esse curso não seria o mesmo.

Agradeço ao corpo docente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Goiás, no nome da Professora Doutora e fundadora do Curso, Tereza Cristina Junqueira Brod, dos professores Doutores José Affonso Brod e Carlos Roberto dos Anjos Candeiro, das amigas Professoras Doutoras Joana Sanchez e Fernanda Gervasoni pelas aulas e conselhos.

Agradeço também aos motoristas Rogério e Celso, companheiros em mais de uma dezena de viagens de campo, à Marcília e Elizabeth pela ajuda administrativa. A Lara Batista pelos ensinamentos e técnicas nas análises geotécnicas no LETT, ao Orientador, Mateus Reis, pela Companhia em campo, conselhos, ensinamentos e destravamento de bloqueios durante esse trabalho.

Aos companheiros de grupo, muito obrigado pelo convite para este projeto que aqui se consolida e pela paciência, ensinamentos e companhia no inverno porangatuense.

Agradeço também à EDEM pela confiança e oportunidade de desenvolver esse trabalho, bem como a possibilidade de conhecer mais um campo e outra filosofia de trabalho nas geociências e na mineração.

João Emerson Vasconcelos Leite Vieira

*“Cum mente et malleo”*

*Claude-Henri Gorceix*

## RESUMO

Tendo em vista as inúmeras aplicações dos argilominerais na indústria, nas suas mais diversas ramificações, o presente trabalho buscou caracterizar os perfis de solo no tríplice limite dos municípios de Trombas, Porangatu e Santa Tereza de Goiás, no Estado de Goiás. A fim de caracterizar o tipo de material existente, quais as aplicações e como é ocorrência ao longo de toda a área de estudo. Para tanto, foi necessário mapear as ocorrências de rocha e solo, analisar as propriedades físicas, químicas e mineralógicas dos solos e horizontes. Realizou-se então a fotointerpretação buscando exposições nítidas de solos (clareiras) e exposições de rocha, durante a atividade de campo realizou-se a amostragem sistemática das variações de intervalos do solo e dos tipos de solo, além de amostras de rochas. As amostragens foram feitas em forma de canal e amostragem pontual. Posteriormente em laboratório foi realizada a análise geoquímica, mineralógica e ensaios geotécnicos do material. Diante disso, verificou-se a existência de caulinita, que é um aluminossilicato hidratado e principal constituinte do caulim, minério de diversas aplicações industriais. O caulim na localidade é primário, decorrente da alteração da rocha fonte (anortosito) e está associado principalmente ao horizonte B dos solos. Comumente nota-se uma crosta laterítica superficial, associada a depósitos aluvionares, há a presença de concentrações de óxidos de ferro e titânio no caulim, que interferem na coloração do material, sendo possível identificar horizontes de cores distintas como vermelho, amarelo e branco. Pode-se concluir que o perfil de solo na área de estudo é composto em sua maioria por argilominerais, crosta laterítica e depósitos aluvionares. A coloração dos horizontes do caulim se deve principalmente ao ferro presente na crosta laterítica e de minerais presentes no anortosito. Sendo necessário um beneficiamento do material para retirada do ferro e aplicações na indústria de modo geral.

Palavras-chave: Caulinita; Latossolos; Goiás.

## ABSTRACT

Considering the countless applications of clay minerals in the industry in its most diverse ramifications, the present work sought to characterize the soil profiles in the triple border of the municipalities of Trombas, Porangatu and Santa Tereza de Goiás, in the State of Goiás. In order to characterize the type of existing material, which uses and how it occurs throughout the entire study area. To this end, it was necessary to map the occurrences of rock and soil, analyze the physical, chemical and mineralogical properties of the soils and its horizons. Then it was carried out photo interpretation work looking for clear exposures of soils (clearances) and rock exposures. During the field activity, systematic sampling of variations in soil intervals and soil types was carried out, in addition to rock sampling. Sampling was done in the form of channel and spot sampling. Subsequently, geochemical analysis and geotechnical tests of the material were carried out in the laboratory. Therefore, it was verified the existence of kaolinite, the main constituent of kaolin. The kaolin in the locality is primary, resulting from the alteration of the source rock (anorthosite) and is mainly associated with the B horizon of the soil. It is commonly noted that a superficial laterite crust, associated with alluvial deposits, contains concentrations of iron and titanium oxides in the kaolin, which interfere with the color of the material, making it possible to identify horizons of different colors such as red, yellow and white. It can be concluded that the soil profile in the study area is mostly composed of clay minerals, laterite crust and alluvial deposits. The color of the kaolin horizons is mainly due to the iron present in the laterite crust and minerals present in the anorthosite. It is necessary to process the material to remove the iron for applications in industry in general.

Keywords: Kaolinite, latosol, Goiás.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura cristalográfica da caulinita. Fonte: Modificado de Dill (2016).	21
Figura 2 - Fluxograma indicando as etapas de beneficiamento via úmido do caulim (LUZ; CHAVES, 2000).	26
Figura 3- Descrição das atividades do presente Trabalho de Conclusão de Curso. Fonte: autores.	27
Figura 4 - Exemplo da nomenclatura dos pontos e amostras. Fonte: autores.	29
Figura 5 – Superior – Granulometria definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas e inferior - Granulometria definida pela American Society for Testing and Materials (ASTM). Fonte: Marinho (2020).	32
Figura 6 - Mapa de localização da área de estudo. Em cinza o estado de Goiás, em linhas brancas os limites municipais, em linhas amarelas as vias de acesso, em vermelho o limite da área e em preto os trajetos de Goiânia até Porangatu e Porangatu até a área de estudo. Fonte: autores.	33
Figura 7 - Mapa com as unidades geomorfológicas definidas por Nascimento (1992) e por Latrubesse, Carvalho (2006). Fonte: Adaptado de Nascimento (1992) e Latrubesse, Carvalho (2006).	35
Figura 8 - Bacia do Rio Santa Tereza com as drenagens que o compõem e o afluente principal (em vermelho). Fonte: Adaptado de Fuckner (2012).	37
Figura 9 - Padrões de drenagem. Fonte: Christofolletti (1980).	38
Figura 10 - Mapa do tipo climático Koppen-Geiger da América do Sul. Fonte: Adaptador de Peel et al. (2007).	39
Figura 11 - Médias climatológicas do Estado de Goiás. Fonte: Climatedo (2024).	40
Figura 12 - Vegetação savânica presente na área de estudo. Fonte: autores.	41
Figura 13 - Classificação dos solos do Estado de Goiás. Fonte: Adaptado de SIEG (2016).	42
Figura 14 - Mapa de uso e ocupação do solo da área de estudo. Fonte: Adaptado de MapBiomias, 2022.	44
Figura 15 - Mapa estrutural simplificado da Faixa Brasília e porção adjacente do Cráton do São Francisco, com indicação dos domínios cratônico, externo e interno. Fonte: Uhlein et al., 2012.	45
Figura 16 - Mapa geológico do Arco Magmático Mara Rosa com as principais unidades e estruturas. Fonte: Oliveira et al., 2016.	47
Figura 17 - Mapa de pontos na área de estudo. Fonte: autores.	49
Figura 18 - Afloramento de anortosito com detalhamento das fraturas. Fonte: autores.	50
Figura 19 - Amostra de mão de anortosito em que é possível observar os grãos de plagioclásio. Fonte: autores.	50
Figura 20 - Mapa de classificação de solos de acordo com os dados levantados em campo. Fonte: autores.	51
Figura 21 - À esquerda um perfil em latossolo e à direita um perfil de vertissolo. Fonte: autores.	53
Figura 22 - À direita um perfil de depósitos aluvionares e à esquerda uma área alagada com a presença de gleissolo. Fonte: autores.	54

Figura 23 - Gráfico da amostra PCP-DHJ-P02-04 com os resultados da geoquímica de seus horizontes, correspondendo ao padrão que ocorre em outras amostras. Fonte: autores.	57
Figura 24 - Gráfico de dispersão com a relação entre $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \times \text{CaO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ categorizada por horizonte e o anortosito. Fonte: autores.	58
Figura 25 - Gráfico de dispersão com a relação entre $\text{SiO}_2$ e $\text{Al}_2\text{O}_3$ categorizada por horizonte e o anortosito. Fonte: autores.	59
Figura 26 - Gráfico de dispersão com a relação entre $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \times \text{Fe}_2\text{O}_3$ categorizada por horizonte e o anortosito. Fonte: autores.	60
Figura 27 - Gráfico de dispersão com a relação entre $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \times \text{TiO}_2$ categorizada por horizonte e o anortosito. Fonte: autores.	60
Figura 28 - Gráfico de dispersão com a relação entre $\text{Al}_2\text{O}_3 \times \text{Fe}_2\text{O}_3$ categorizada por horizonte e o anortosito. Fonte: autores.	61
Figura 29 - Gráfico de dispersão com a relação $\text{SiO}_2 \times \text{Al}_2\text{O}_3$ dos horizontes AB, BA e B e dos anortositos. Fonte: autores.	62
Figura 30 - Gráfico de dispersão com a relação entre $\text{Al}_2\text{O}_3 \times \text{Fe}_2\text{O}_3$ categorizada por horizonte e o anortosito. Fonte: autores.	62
Figura 31 - Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra PCP-DHJ-P02-04-B2 classificada como latossolo. Fonte: EDEM.	63
Figura 32 - Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra PCP-DHJ-P03-02-B2 classificada como latossolo. Fonte: EDEM.	64
Figura 33 - Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra PCP-DHJ-P08-01-B1 classificada como latossolo. Fonte: EDEM.	64
Figura 34 - Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra PCP-DHJ-P08-05 classificada como latossolo. Fonte: EDEM.	65
Figura 35 - Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra PCP-DHJ-P09-15 classificada como latossolo. Fonte: EDEM.	65
Figura 36 - Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra PCP-DHJ-P04-04-B classificada como vertissolo. Fonte: EDEM.	66
Figura 37 - Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra de anortosito (PCP-DHJ-P08-08-RX). Fonte: EDEM.	66
Figura 38 - Comparação de uma amostra monofásica de dravita e a amostra PCP-DHJ-P04-04-B. Fonte: EDEM.	67
Figura 39 - Gráfico de plasticidade com os resultados de cada um das amostras plotados. Fonte: Autores.	69
Figura 40 - Curvas granulométricas das amostras de latossolo PCP-DHJ-P02-04-B2, PCP-DHJ-P06-05, PCP-DHJ-P07-01-B classificadas como argila siltosa e da amostra PCP-DHJ-P03-02-B2 classificada como argila arenosa. Fonte: autores.	70
Figura 41 - Curvas granulométricas das amostras de latossolo PCP-DHJ-P08-01-B1, PCP-DHJ-P08-01-B2, PCP-DHJ-P11-13 classificadas como argila siltosa e da amostra PCP-DHJ-P010-05 classificada como silte argiloso. Fonte: autores.	71
Figura 42 - Curvas granulométricas das amostras de latossolo da mesma canaleta: PCP-DHJ-P10-01-B1, PCP-DHJ-P10-01-B3 classificadas como argila siltosa e das amostras PCP-DHJ-P10-01-B2 e PCP-DHJ-P10-01-B4 classificadas como silte argiloso. Fonte: autores.	72
Figura 43 - Curva granulométrica da amostra de vertissolo PCP-DHJ-P04-04-B classificada como argila siltosa. Fonte: autores.	73

Figura 44 - Mapa destacando as diferentes curvas de níveis presentes na área de estudo. Fonte: autores. 76

Figura 45 - Definição da potencialidade de ocorrência de caulim na área de estudo. Fonte: autores. 77

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados das análises de geoquímica. Fonte: TGM.	55
Tabela 2 - Continuação dos resultados das análises de geoquímica. Fonte: TGM.	56
Tabela 3 - Resultados de massa específica, limite de liquidez, índice de plasticidade e classificação SUCS. Fonte: autores.	68

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>19</b>
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>19</b>
<b>4 CAULINITA: APLICAÇÕES E BENEFICIAMENTO</b> .....	<b>20</b>
4.1 Aplicações.....	22
4.1.1 Papel.....	23
4.1.2 Cerâmica.....	23
4.1.3 Fibra de Vidro .....	23
4.1.4 Plástico .....	24
4.1.5 Tintas .....	24
4.1.6 Borracha .....	24
4.2 Lavra .....	25
4.3 Beneficiamento .....	25
<b>5 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>26</b>
5.1 Etapa Pré-campo .....	27
5.1.1 Revisão Bibliográfica .....	27
5.1.2 Fotointerpretação .....	28
5.2 Etapa de Campo .....	28
5.2.1 Caminhamentos .....	28
5.2.2 Amostragem.....	29
5.3 Etapa de Pós-Campo .....	30
5.3.1 Análises geoquímicas .....	30
5.3.2 Ensaios Geotécnicos.....	31
5.3.3 Tratamento dos dados .....	32
<b>6 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS</b> .....	<b>32</b>
<b>7 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS</b> .....	<b>33</b>
7.1 Geomorfologia .....	34
7.2 Hidrografia.....	35
7.3 Clima.....	38
7.4 Vegetação e Pedologia .....	40
7.5 Uso e Ocupação do Solo.....	42
<b>8 CONTEXTO GEOLÓGICO</b> .....	<b>44</b>
<b>9 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b> .....	<b>48</b>
9.1 Geologia Local .....	48

9.1.1 Suíte Córrego das Campinas.....	49
9.1.2 Solos e Canaletas.....	50
9.2 Análises geoquímica.....	54
9.2.1 Geoquímica .....	54
9.2.2 Difrátômetro de Raios X (DRX).....	63
9.3 Ensaios Geotécnicos.....	67
<b>10 DISCUSSÃO .....</b>	<b>73</b>
<b>11 CONCLUSÃO.....</b>	<b>78</b>
<b>12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>80</b>
<b>APÊNDICE A – Planilha de pontos .....</b>	<b>86</b>
<b>APÊNDICE B – Continuação da planilha de pontos .....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICE C – Continuação da planilha de ponto.....</b>	<b>88</b>
<b>APÊNDICE D – Continuação da planilha de pontos .....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE E – Continuação da planilha de pontos .....</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE F – Continuação da planilha de pontos .....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE G – Continuação da planilha de pontos.....</b>	<b>92</b>
<b>APÊNDICE H – Ensaios de Massa Específica.....</b>	<b>93</b>
<b>APÊNDICE I – Ensaios de Massa Específica .....</b>	<b>94</b>
<b>APÊNDICE J – Ensaio de Massa Específica da amostra PCP-DHJ-P11-13.....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE K – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P02-04-B2 .....</b>	<b>96</b>
<b>APÊNDICE L – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P03-02-B2.....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE M – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P04-04-B.....</b>	<b>98</b>
<b>APÊNDICE N – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-06-05 .....</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICE O – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P07-01-B .....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE P – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P08-01-B1.....</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICE Q – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P08-01-B2 .....</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE R – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-01-B1 .....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE S – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-01-B2.....</b>	<b>104</b>
<b>APÊNDICE T – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-01-B3.....</b>	<b>105</b>
<b>APÊNDICE U – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-01-B4 .....</b>	<b>106</b>
<b>APÊNDICE V – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-05 .....</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICE W – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P11-13 .....</b>	<b>108</b>
<b>APÊNDICE X – Ensaios de Limite de Liquidez e Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P02-04-B2.....</b>	<b>109</b>
<b>APÊNDICE Y – Ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P03-02-B2. ....</b>	<b>110</b>
<b>APÊNDICE Z – Ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P04-04-B .....</b>	<b>111</b>

APÊNDICE AA – Ensaio de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P06-05-B.....	112
APÊNDICE AB – Ensaio de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P07-01-B.....	113
APÊNDICE AC – Ensaio de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P08-01-B1.....	114
APÊNDICE AD – Ensaio de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P08-01-B2.....	115
APÊNDICE AE – Ensaio de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P10-01-B1.....	116
APÊNDICE AF – Ensaio de Limite Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P10-01-B3.....	117
APÊNDICE AG – Ensaio de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P10-01-B4.....	118
APÊNDICE AH – Ensaio de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P10-05.....	119
APÊNDICE AI – Ensaio de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCp-DHJ-P11-13.....	120
APÊNDICE AJ – Mapa de Localização.....	121
APÊNDICE AK – Mapa Geomorfológico.....	122
APÊNDICE AL – Mapa da Bacia Santa Tereza.....	123
APÊNDICE AM – Mapa de Classificação de Solos Regional.....	124
APÊNDICE AN – Mapa de Uso e Ocupação do Solo.....	125
APÊNDICE AO – Mapa de pontos.....	126
APÊNDICE AP – Mapa de Classificação de Solos de detalhe.....	127
APÊNDICE AQ – Mapa de Curvas de Níveis.....	128
APÊNDICE AR – Mapa de potencialidade de caulinita.....	129

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil figura como um dos principais produtores mundiais de caulim, com uma produção que compreende aproximadamente 8% da produção mundial. Atrás apenas dos EUA e do Reino Unido, o primeiro com 39% e o segundo com 10%. Nos últimos anos a produção de caulim passou por leve queda, em decorrência dos minerais alternativos (LUZ, 2005).

Esses minerais alternativos possibilitaram a substituição parcial do caulim, mas de maneira parcial, ainda sendo amplamente utilizado. Alguns dos pontos-chaves para o êxito na manutenção do consumo é a inércia química, a coloração branca, a baixa condutividade térmica e elétrica do material (LUZ, 2005).

De acordo com Campana, Costa e Santos (2024), o Brasil está entre os principais protagonistas mundiais no mercado de revestimentos cerâmicos e louças sanitárias, destacando-se como o maior mercado consumidor e o sexto no ranking das exportações, com vendas para mais de 100 países. Este segmento representa 6% do PIB da indústria de materiais de construção.

Os depósitos de caulim podem ser do tipo primário ou secundário. Os primários são decorrentes da alteração de uma rocha fonte, como os anortositos, pegmatitos e granitos. Os secundários são decorrentes de processos deposicionais em ambientes lacustres, lagunares ou deltaicos. A gênese dos depósitos apresenta significativa relevância na granulometria do material, na quantidade de óxidos como ferro e titânio, na sílica livre e em várias outras características.

No Brasil os maiores depósitos estão situados nos Estados do Amazonas, Amapá e Pará são classificados como depósitos secundários, apresentam grandes reservas e ocorrência restrita ao norte brasileiro. Por sua vez, os depósitos primários apresentam ampla ocorrência no território nacional, destacando-se nos Estados de Minas Gerais, Paraíba, São Paulo, Goiás, Santa Catarina e Paraná (LUZ, 2005).

O Estado de Goiás, segundo o Anuário Mineral Brasileiro - AMB de 2010, possui uma reserva total de aproximadamente 74 milhões de toneladas de caulim, com uma produção bruta de apenas 10 mil toneladas/ano. Valor quase que irrisório frente à produção dos demais estados e do potencial que o estado goiano possui para melhorar nesse mercado.

O trabalho de detalhamento geológico, mapeamento de ocorrências, caracterização dos perfis de solo e a identificação das localidades de maior

potencialidade, foi realizado no limite dos municípios de Porangatu, Trombas e Santa Tereza de Goiás, no extremo norte do estado. A realização deste trabalho visa contribuir para o fomento da mineração de caulim no Estado de Goiás e possibilitar um aumento significativo das reservas exploráveis e da produção estadual.

## **2 OBJETIVOS**

O objetivo geral deste trabalho foi refinar o entendimento geológico e pedológico da região por meio de um mapeamento de semidetalhe na escala 1:70.000. Há também objetivos mais específicos do trabalho, entre eles estão a caracterização química, física e mineralógica dos perfis de solos da região, a classificação dos tipos de solos presentes e a delimitação de áreas potenciais para a pesquisa e prospecção de caulim.

A análises do material visam identificar espacialmente onde ocorre o caulim, a espessura do perfil de solo mineralizado e se há alguma região em que o mineral possa ser aproveitado in natura para a indústria ou quais métodos poderiam ser necessários para tratamento desse material.

## **3 JUSTIFICATIVA**

Dentre outros fatores, a presença de um clima tropical é favorável para o desenvolvimento de depósitos supergênicos, os quais, normalmente, são gerados a partir da mobilização e concentração de minerais, substâncias e elementos devido ao intemperismo físico-químico que ocorre nas rochas (BIONDI, 2015).

A região noroeste de Goiás possui grande potencial no desenvolvimento de depósitos supergênicos, uma vez que está associada à superfície regional de aplainamento (CARVALHO; CASTRO, 2023), o que favorece o desenvolvimento dos perfis de solo. No limite entre os municípios de Porangatu, Trombas e Santa Tereza de Goiás há a presença de perfis de latossolo (NASCIMENTO, 2017). Já nas cartas geológicas, a área é marcada pela presença de depósitos aluvionares e cobertura detrito-laterítica (DANTAS *et al.*, 2007).

A área deste trabalho está localizada em uma região que apresenta um histórico em mineração de caulim muito atuante na década de 80. No entanto, hoje em dia não há mais a extração da caulinita, os antigos requerimentos de lavra estão

em processo de restauração da área explorada. A área selecionada para estudo engloba requerimentos de posse da EDEM, empresa financiadora do projeto, sob os números de processos 860175/2012, 860792/2019, 861153/2021, 861154/2021 e 861661/2021.

Os depósitos presentes na região são decorrentes de alterações intempéricas de um corpo anortosítico da Suíte Gabro Anortosítica do Córrego das Campinas. O caulim, que ocorre como produto de alteração de outras fases minerais durante o desenvolvimento de perfis de solo, é o único mineral industrial quimicamente inerte em uma ampla faixa de pH e possui capacidade de cobertura quando usado como pigmento, tem fácil dispersão, baixa condutividade térmica e elétrica e pouca abrasividade. Essas características o tornam uma matéria prima importante na indústria de papel, cerâmica branca, fibra de vidro, plástico, borracha, tintas, concreto e refratários (LUZ; LINS, 2008).

De acordo com Campana, Costa e Santos (2024), o Brasil está entre os principais protagonistas mundiais no mercado de revestimentos cerâmicos e louças sanitárias, ocupando o terceiro lugar de maior produtor e de maior mercado consumidor e o sexto no ranking das exportações, com vendas para mais de 100 países. Este segmento representa 6% do PIB da indústria de materiais de construção. Diante desse cenário, a volta da prospecção e extração de caulim na região, tem o potencial de gerar empregos, renda, impostos e proporcionar o desenvolvimento local e regional com o retorno de investimentos.

#### **4 CAULINITA: APLICAÇÕES E BENEFICIAMENTO**

A caulinita é um grupo de argilominerais polimórficos composto por nacrita, diquita, haloisita e a própria caulinita, todos são filossilicatos de alumínio hidratados, tendo como a fórmula química  $Al_4(Si_4O_{10})(OH)_8$ , podendo existir uma substituição parcial do alumínio pelo ferro ou magnésio (Figura 1). Esse grupo faz parte do sistema cristalino triclinico, comumente possui hábito em placas hexagonais ou romboédricas, também podem ser encontradas em massas terrosas, compactadas ou friáveis e sua coloração é majoritariamente branca mas pode ocorrer com outras cores devido a impurezas (GARDOLINSKI *et al.*, 2003; MARTINS *et al.*, 2024). Neste trabalho esse grupo será mencionado de forma geral como caulinita, sem fazer a distinção desses minerais.

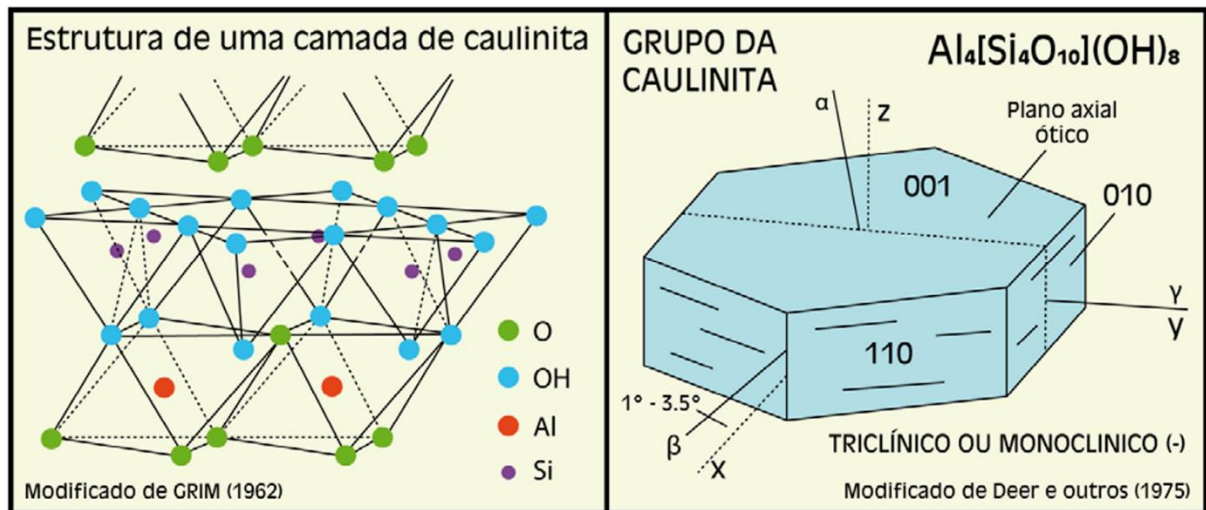
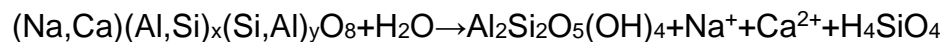


Figura 1 - Estrutura cristalográfica da caulinita. Fonte: Modificado de Dill (2016).

A caulinita é formada pela decomposição de feldspatos por um processo chamado de caulinitização, em que há a hidratação de um silicato anidro de alumínio e em seguida a remoção de álcalis do sistema cristalino (LUZ; LINS, 2008), como mostrado na fórmula simplificada a seguir.

Plagioclásio → caulinita



De acordo com Wilson et al (1998), a caulinita proveniente de anortositos exibem altos teores de ferro e baixos teores de titânio, semelhantes aos granitos. Também é comum verificar pequenos teores de cálcio e magnésio, já que os anortositos têm matriz de plagioclásio rico em cálcio.

A região norte do estado de Goiás é conhecida por inúmeros empreendimentos mineiros, como por exemplo prospecções na região de Barro Alto, com as minas de bauxita e níquel, da Terra Goyana Mineração e Anglo American, respectivamente. Outros grandes empreendimentos são a mineração de ouro da Hochschild Mining e o de cobre e ouro da Lundin Mining.

Próximo à área de estudo, no município de Trombas, atualmente existe a extração de três commodities: caulim, argila e areia. O caulim em específico é comercializado pela empresa Colorminas Coloríficos e Mineração S.A. e é de origem primária, ou seja, decorrente das alterações intempéricas da rocha fonte.

Para um caulim ser considerado interessante economicamente é importante avaliar características como mineralogia, morfologia, alvura, pH, propriedades reológicas e estabilidade de suspensão (LUZ; CHAVES, 2000). Alguns minerais como quartzo, cristobalita, alunita, esmectita, ilita, moscovita, biotita, clorita, gibbsita, feldspato, anatásio, pirita e haloisita podem impactar o beneficiamento e o uso do caulim. A esmectita, alunita e haloisita cooperam para a viscosidade da mistura água/caulim. A presença de quartzo, quando em granulometria extremamente fina, é de difícil remoção ao longo do beneficiamento do caulim, aumentando a abrasividade (LUZ; CHAVES, 2000).

A morfologia do caulim é um fator importantíssimo na alvura, viscosidade, opacidade e brilho, sendo a alvura considerada uma das propriedades mais importantes do material. Essa propriedade é determinada aferindo a reflectância difusa da luz, de um determinado comprimento de onda, normalmente 457nm. A presença de mica, turmalina, óxidos de titânio e óxidos de ferro impacta negativamente na reflexão da luz. Outros fatores que influenciam na reflexão é o tamanho e forma das partículas, assim como a distribuição granulométrica (LUZ; CHAVES, 2000).

Quanto ao pH, o caulim natural na forma de suspensão (água/caulim) normalmente apresenta 4,5 a 6,5 de pH, o pH mais elevado pode atrapalhar nas suas aplicações industriais posteriormente por possuir sais solúveis, então é necessário que esse material passe por um beneficiamento para retirar esses sais (LUZ; CHAVES, 2000).

A reologia participa no entendimento entre tensão e deformação do material e pode ser mensurada por meio de sistemas coloidais compostos por água/caulim, medindo assim a taxa de cisalhamento do material. A reologia de baixo cisalhamento é controlada pela área específica, onde a viscosidade aumenta com a diminuição do tamanho das partículas. Quanto à reologia de alto cisalhamento, é controlada pelo empilhamento das partículas dos minerais (LUZ; CHAVES, 2000).

#### **4.1 Aplicações**

O caulim pode ser usado em inúmeras aplicações industriais, as mais comuns são destinadas a fabricação de papel, tintas, louça e peças sanitárias, cimento branco, borracha, plástico, adesivo, vidros, cosméticos e pesticidas. Para a indústria do papel

as principais características são a alvura, opacidade, baixa densidade, baixa abrasão, boa distribuição da granulometria, baixa viscosidade da suspensão (mistura água/caulim) quando utilizado cobertura e pH compatível (LUZ; CHAVES, 2000).

#### 4.1.1 Papel

No processo de fabricação do papel o caulim pode ser utilizado de duas maneiras: a primeira é como extensor, possibilitando a diminuição do uso de substâncias mais caras, como o dióxido de titânio. Outra utilização é como cobertura, objetivando proporcionar a maciez da superfície do papel. Por fim, pode ser usado como carga, com o intuito de melhorar o aspecto do papel, propiciando opacidade, receptividade a tinta e impermeabilidade (LOUGHBROUGH, 1993).

#### 4.1.2 Cerâmica

A fabricação da cerâmica requer algumas especificidades do caulim. As principais características para aplicação são a plasticidade, a cor após a queima, o ponto de vitrificação, a retração linear e a resistência mecânica à deformação. O caulim é o principal componente das peças cerâmicas, podendo ser usado para a fabricação de louça sanitária, porcelana doméstica, porcelana elétrica, cerâmica de piso, cerâmica de parede, entre outras aplicações.

Quando o objetivo for a obtenção de uma peça branca, sem porosidade é utilizado somente o caulim na composição da peça. O caulim puro apresenta uma baixa plasticidade, característica que auxilia na modelagem das peças, podendo ocorrer um blend com argilas plásticas para correção dessa característica (LUZ; CHAVES, 2000).

#### 4.1.3 Fibra de Vidro

O consumo do caulim destinado à produção de fibra de vidro, vem em crescimento exponencial nos últimos 15 anos, decorrente da restrição do asbesto. O caulim é fonte de sílica e óxido de alumínio, importante para a fabricação da fibra de vidro, mas para tal aplicação o material deve conter baixos teores de ferro e titânio. A utilização usual do caulim é para aumento da rigidez (LUZ; CHAVES, 2000).

No decorrer do processo de fabricação, o caulim permanece estável até 537°C, temperatura em que começa a perder água por desidratação, completando o processo a 927°C. Nesse ponto, a fibra de vidro reage com o caulim, e como resultado, ocorre a formação de uma fibra de vidro de maior ponto de fusão sem alteração da forma do produto, tornando-o resistente ao fogo. O caulim é utilizado apenas na manufatura de fibra de filamento contínuo (fibra óptica e fibra de reforço), compondo de 26 a 28% da carga (LUZ; CHAVES, 2000).

#### 4.1.4 Plástico

A indústria do plástico produz mais de 500 tipos de plástico, mas apenas em 20 tipos são utilizados a carga mineral. Dentre os 20, apenas quatro (polipropileno - PP, poliamida - PA, poliéster termoplástico - TPES e cloreto de polivinil - PVC) representam um consumo de 90% de toda a carga mineral utilizada nos plásticos (ODRISCOLL, 1993).

Algumas das funções na manufatura do plástico são a de proporcionar um acabamento liso, ocultar fibras, reduzir contração e fissuras durante a cura, além de atuar como modificador reológico e carga funcional, melhorando propriedades mecânicas, elétricas e térmicas. A incorporação é feita na forma hidratada ou calcinada do material, tendo como mercado principal a carga no recobrimento de cabos de PVC (LOUGHBROUGH, 1993).

#### 4.1.5 Tintas

A aplicação do caulim neste caso, é mais limitada, podendo atuar como um extensor do  $TiO_2$  na forma calcinada ou como pigmento extensor funcional. A granulometria é a principal característica para esse último processo, sendo que os caulins grossos proporcionam acabamento fosco a tinta, enquanto caulins finos conferem acabamento brilhante. O material calcinado propicia melhor opacidade e integridade da película, sendo utilizado como tinta de rodovias e tintas a base de água (LUZ; CHAVES, 2000).

#### 4.1.6 Borracha

Na fabricação da borracha o caulim tem um papel similar ao das indústrias de adesivo, plástico e fibra de vidro, sendo um dos principais pontos positivos o seu baixo custo. Atuante no processo de endurecimento e reforço da borracha, comumente utilizado em borrachas claras utilizadas em brinquedos e carpetes (LUZ; CHAVES, 2000).

## **4.2 Lavra**

O método de lavra mais comum para o caulim é o de lavra a céu aberto, com a formação de bancadas. As bancadas são comumente feitas por desmonte do material, por meio de escavadeiras (ou outros maquinários mais adequados). Posterior a isso, é feito o transporte, com o auxílio de caminhões até o beneficiamento.

## **4.3 Beneficiamento**

A existência de impurezas associadas a ocorrências de caulim é comum e o aproveitamento desses materiais em estado natural é incomum, pois não atendem as especificidades do mercado. Buscando atender a essas restrições da indústria, o processo de beneficiamento do caulim torna-se fundamental. O beneficiamento varia conforme a finalidade do produto, mas de maneira geral é realizado por duas vias, uma via seca e outra úmida (*Figura 2*).

O processo a seco é simplista, usado principalmente para caulim que apresenta alvura e distribuição granulométrica adequada. O processo conta apenas com britagem, secagem, pulverização e classificação pneumática. Apesar de simplista, o método é pouco utilizado devido ao fato do caulim in natura não possuir esses requisitos.

O processo via úmido é um pouco mais complexo, usado mais frequentemente. Isso se deve ao fato de contribuir para a retirada de impurezas como os óxidos e hidróxidos de ferro, óxidos de titânio, matéria orgânica, mica, feldspato e quartzo. As etapas desse processo são a dispersão/desagregação, desarenamento, classificação, fracionamento granulométrico através de centrífuga, separação magnética de alta intensidade, flotação, floculação seletiva, lixiviação, filtragem, redispersão, secagem e calcinação.

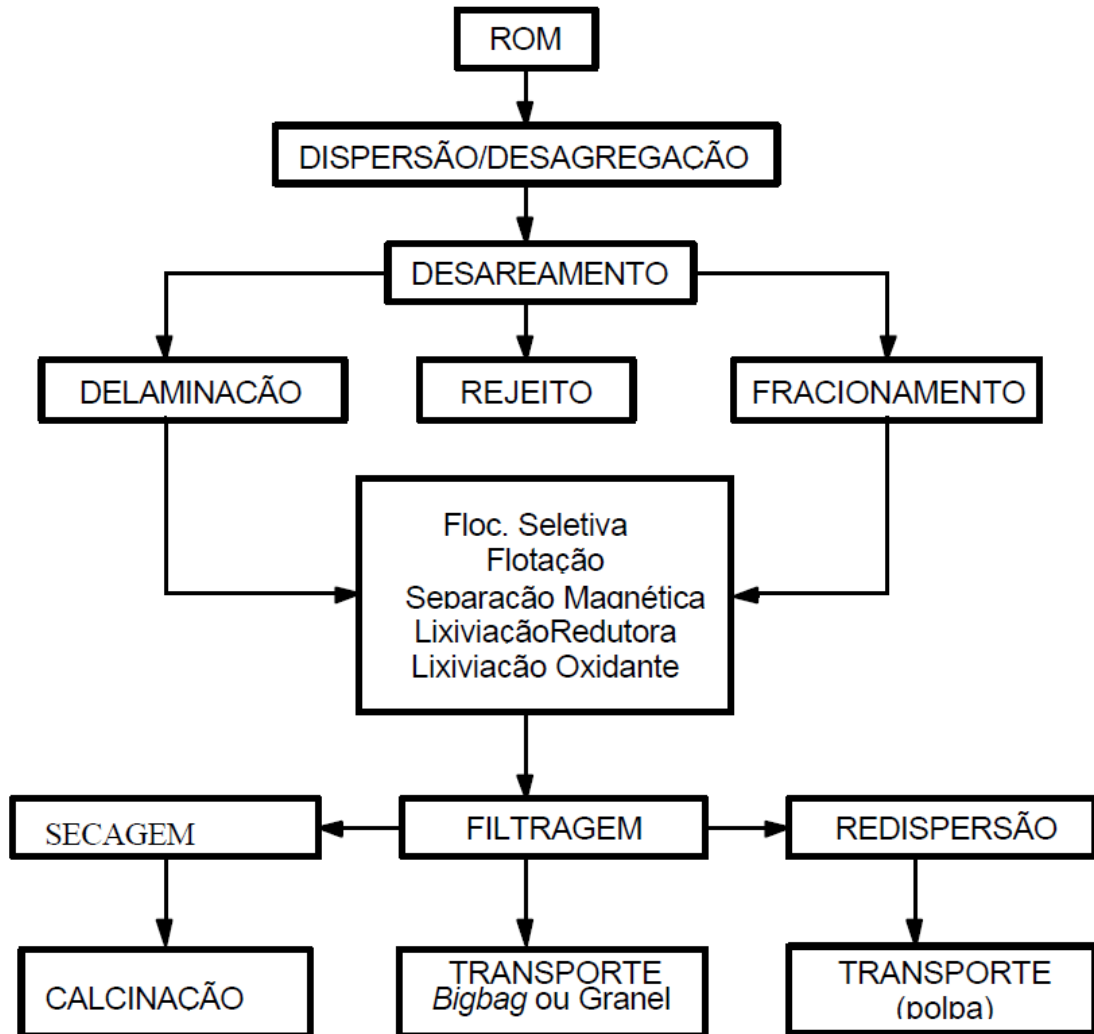


Figura 2- Fluxograma indicando as etapas de beneficiamento via úmido do caulim (LUZ; CHAVES, 2000).

## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) iniciou-se em junho de 2023 até julho de 2024. Pode-se sumarizar esse trabalho em três etapas principais: etapa de pré-campo, etapa de campo e etapa de pós-campo. A diferenciação dessas etapas tem por finalidade apresentar as atividades realizadas (Figura 3).

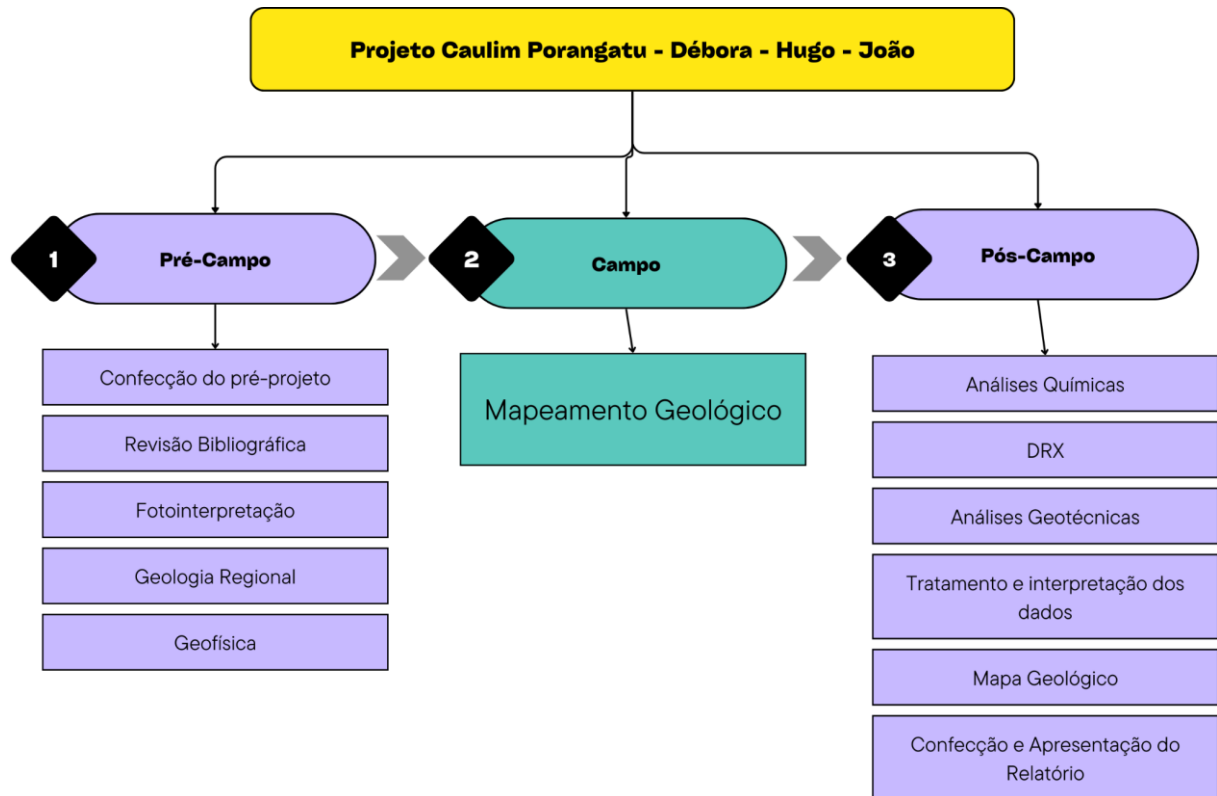


Figura 3- Descrição das atividades do presente Trabalho de Conclusão de Curso. Fonte: autores.

A etapa de pré-campo propiciou o primeiro contato com a área de estudo, buscando a localização da área de interesse, juntamente com análises da morfologia do relevo, contexto geológico e trabalhos anteriores realizados na localidade. A etapa de campo consistiu na ida até a área para coleta de dados, coleta de amostras, elaboração de canaletas de solo e testes físicos possíveis de se fazerem em campo, como plasticidade e elasticidade do material coletado. A etapa de pós-campo consistiu na interpretação dos dados coletados, ensaios geotécnicos, análises geoquímicas e confecção do relatório técnico.

## 5.1 Etapa Pré-campo

### 5.1.1 Revisão Bibliográfica

A etapa em questão iniciou-se com a revisão bibliográfica, revisando artigos que pudessem estar relacionados ao contexto regional da área, a formação do perfil pedológico, a caulinita, ao anortosito, entre outros temas de relevância. Esta etapa perdurou até o fim da confecção do relatório e foi desenvolvido de acordo com esses pontos: i) Levantamento de estudos já realizados pela EDEM; ii) Busca em bibliotecas

digitais de estudos primários: publicações científicas em periódicos, livros, etc; iii) Seleção e avaliação dos estudos primários; iv) Extração de informações do material selecionado e; v) Síntese dos dados extraídos.

### 5.1.2 Fotointerpretação

A fotointerpretação foi realizada por meio de imagens de satélite do Google Earth e registros do CBERS. A combinação dessas ferramentas permitiu, por meio de software SIG e do próprio Google Earth, a delimitação e extração de drenagens, sedes de fazenda, estradas e quebras de relevo, possibilitando a verificação de zonas alagadas e zonas de exposição de solos.

Para tal feito, foram utilizados dados pré existentes obtidos pela EDEM e também fez-se uso do método convencional delimitando apenas um único tipo de padrão de drenagem, composta basicamente pela drenagem do Rio Santa Tereza.

A partir disso, notou-se que as zonas homólogas tratavam-se de zonas alagadas e secas, regiões de paleocanal e canal do rio. Essas informações foram essenciais para o planejamento dos perfis de caminhamento e possíveis pontos de interesse a serem realizados em campo.

## 5.2 Etapa de Campo

O trabalho de campo na área estudada durou 16 dias e teve como objetivo o mapeamento geológico da área de estudo. Inicialmente foi realizado um reconhecimento, verificando acessos e possíveis exposições de rocha e solos derivados do anortosito. Posteriormente, foram feitos caminhamentos, amostragem pontual de solo e rocha e amostragem por horizontes de canaletas de solo.

### 5.2.1 Caminhamentos

Realizou-se um caminhamento por dia, visando a maior cobertura da área de estudo, sendo no total 14 caminhamentos. No primeiro dia foi realizado um reconhecimento da área, como estradas, exposições de perfis de solos presentes na área e visitas a pontos já conhecidos pela EDEM. A partir do segundo dia, iniciou-se



metragem, como por exemplo B1-1M, B1-2M, B1-3M, etc. A cada horizonte ou subdivisões eram retirados 6 kg de amostra de solo para os ensaios geotécnicos e 500g para realização de análises químicas na etapa pós-campo.

Por fim, a amostragem de rocha foi realizada com o auxílio de martelo petrográfico, martelo estratigráfico e marreta, com a coleta de amostras pesando de 1kg a 2kg. As amostras de rochas receberam as letras RX na frente do nome para diferenciá-las das amostras de solo. Na descrição dos afloramentos de rocha foi utilizado lupa e ferramentas para teste físico e químico em campo, como caneta magnética, HCl 10%, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e, para testar a dureza, havia um canivete.

Em todas as amostragens foi utilizada uma balança de mola para medir os pesos em campo e a conservação de cada amostra era feita em sacos plásticos transparentes amarrados com fitilhos e identificados com caneta permanente em etiquetas de papel. No total foram 90 pontos, 11 canaletas, resultando em 52 amostras para análises químicas, sendo 46 de solo e 6 de rocha e 19 amostras para ensaios geotécnicos. Todas as amostras de solo que foram analisadas eram amostras deformadas.

### **5.3 Etapa de Pós-Campo**

Na etapa pós-campo, as amostras coletadas passaram por análises químicas e por ensaios geotécnicos, sendo posteriormente classificadas e categorizadas. Nesta etapa também foram elaborados os mapas, a base de dados e o presente documento.

#### **5.3.1 Análises geoquímicas**

As 52 amostras coletadas para análises químicas foram direcionadas para o laboratório da Terra Goyana Mineração (TGM), empresa parceira da EDEM, onde foram realizados os seguintes métodos: Digestão alcalina por NaOH, Alumina Aproveitável (AA) por Titulometria, Sílica Reativa (SR) por Espectrometria, Absorção Atômica, Fluorescência de Raios-X para determinação de Óxidos Totais e Gravimetria para determinação de perda ao fogo. A EDEM também solicitou análises de DRX, para as quais sete amostras foram selecionadas visando uma boa representatividade da área.

### 5.3.2 Ensaio Geotécnicos

Das 19 amostras coletadas para os ensaios geotécnicos, 13 foram selecionadas para os ensaios, também visando a representatividade da área. Os ensaios geotécnicos foram realizados no Laboratório de Ensaio Tecnológicos em Transportes (LETT) da Universidade Federal de Goiás, o que segue as normas da ABNT, DNER-ME buscando se adequar à realidade do laboratório.

Os ensaios realizados foram i) Preparação de amostras para ensaios de caracterização, segundo norma NBR 6457/2016 - Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); ii) Massa Específica dos Grãos do Solo, segundo normas Departamento Nacional de Estradas e Rodagens (DNER)- Método de Ensaio (ME) 093/0994 - Solos - Determinação da densidade real, iii) Granulometria por Peneiramento, norma NBR 7181/2016; iv) Granulometria por Sedimentação, norma NBR 7181/2016, v) Limite de Liquidez, norma NBR 6459/2016 - Solo. Determinação do Limite de Liquidez e vi) Limite de Plasticidade, NBR 7180/2016 Solo. Determinação do limite de plasticidade Ao término dos ensaios foi realizada a classificação de acordo com Sistema Unificado de Classificação de Solos (SUCS).

A classificação SUCS define os solos em um conjunto de pelo menos 2 letras, a depender da sua granulometria (Figura 5) e os Limites de Atterberg (Limite de Liquidez e Limite de Plasticidade).

**ABNT**

PEDREGULHO			AREIA			SILTE	ARGILA
G	M	F	G	M	F		
60	20	6	2,0	0,6	0,2	0,06	0,002
							0

**ASTM**

PEDREGULHO	AREIA			SILTE	ARGILA	COLOIDE
	G	M	F			
60	4,75 # 4	2,0 # 10	0,425 # 40	0,075 # 200	0,005	0,001
						0

Figura 5 - Superior - Granulometria definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Inferior - Granulometria definida pela American Society for Testing and Materials (ASTM) e p Fonte: Marinho (2020).

### 5.3.3 Tratamento dos dados

A potencialidade de ocorrência de caulim foi definida com base na descrição dos solos e resultados de geoquímica correlacionados com a topografia. Características como coloração, granulometria e o tipo de solo foram levados em consideração na análise das descrições. Já na análise da geoquímica, os resultados que demonstraram presença de caulinita foram agrupados e separados daqueles que não demonstravam a presença desse argilomineral. Posteriormente, com essas duas análises realizadas, foi possível correlacionar com a topografia, ressaltando as cotas com bom ou mau potencial de caulim.

## 6 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A área de estudo está localizada entre os municípios de Porangatu, Trombas e Santa Tereza de Goiás (Figura 6 e Apêndice AJ). A população e a densidade demográfica, respectivamente, destes 3 municípios é de 44.317 habitantes e 9,18 hab/km<sup>2</sup> (Porangatu) (IBGE, 2022a), 3.120 habitantes e 3,89 hab/km<sup>2</sup> (Trombas) (IBGE, 2022b), e 3.293 habitantes e 4,17 hab/km<sup>2</sup> (Santa Tereza de Goiás) (IBGE, 2022c), situados na Mesorregião Norte Goiano.

Partindo da capital do estado, a área de estudo está localizada a aproximadamente 400 km de Goiânia, sendo seu acesso feito pela rodovia GO-080, sentido Nerópolis e no entroncamento da GO-080 com a BR-153, em São Francisco de Goiás, o acesso continua pela BR-153, sentido Uruaçu, até o município de Porangatu e então continua pela GO-244 sentido Trombas, sendo uma estrada

parcialmente de terra, até chegar na área. Há várias estradas vicinais por toda a área de estudo, nas quais é possível transitar sem problemas com carros de passeio.

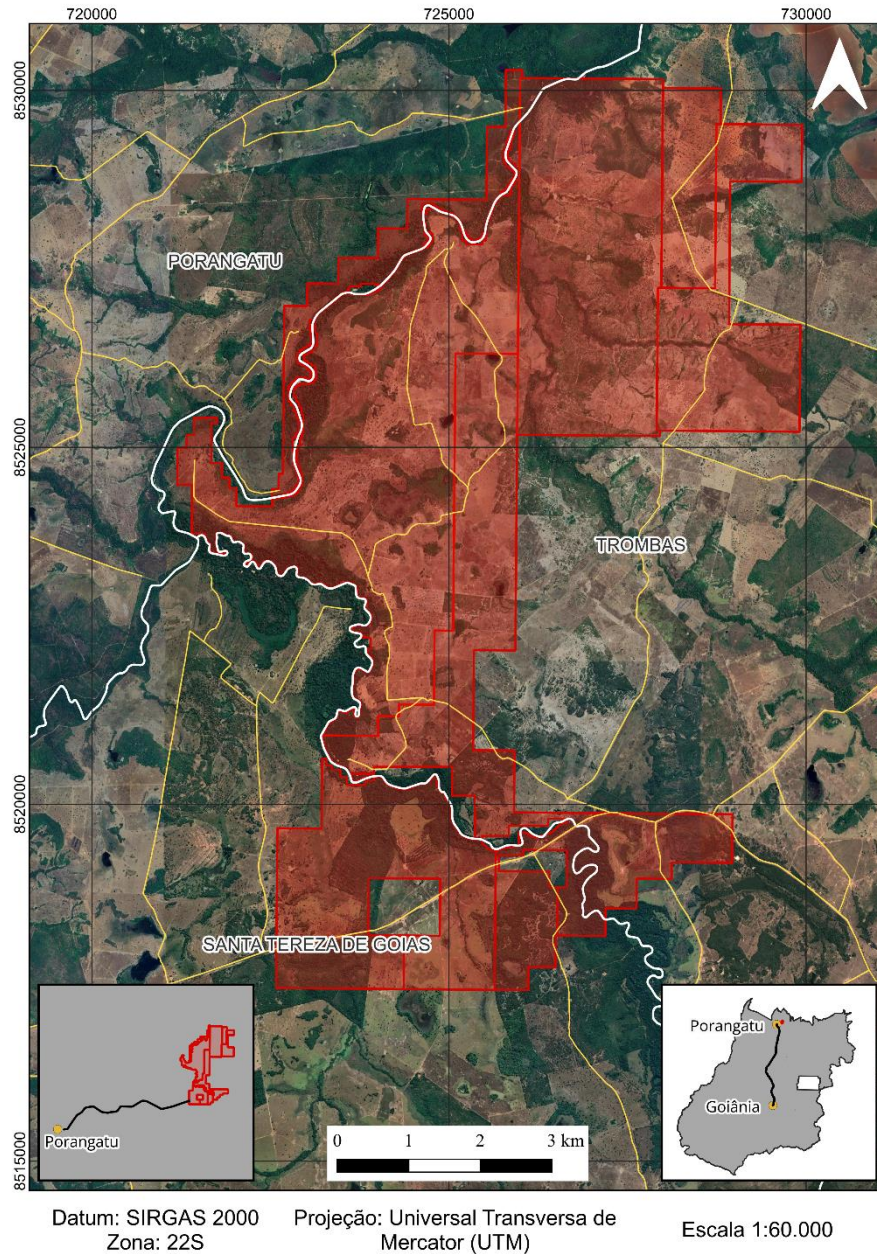


Figura 6 - Mapa de localização da área de estudo. Em cinza o estado de Goiás, em linhas brancas os limites municipais, em linhas amarelas as vias de acesso, em vermelho o limite da área e em preto os trajetos de Goiânia até Porangatu e Porangatu até a área de estudo. Fonte: autores.

## 7 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Vários fatores modelaram por anos a região da área de estudo até chegar no aspecto fisiográfico que está atualmente, é um processo contínuo devido às

contribuições da geomorfologia, da hidrografia, do clima, etc. A seguir será exposto características de cada fator que contribui para a formação da paisagem da área.

## 7.1 Geomorfologia

Latrubesse e Carvalho (2006) definem um Sistema Geomorfológico sendo um conjunto de geofomas interligadas geneticamente e com uma estrutura interna definida, caracterizada por suas variáveis de estado como litologia, tectônica, estruturas, entre outras. Neste trabalho, Latrubesse e Carvalho (2006) dividem o estado de Goiás e o Distrito Federal em dois principais sistemas erosivos e deposicionais, chamados de Sistemas Agradacionais (deposição) e Sistemas Denudacionais (erosivo).

Os Sistemas Denudacionais são predominantes, tendo uma cobertura de aproximadamente 98% desse território. Latrubesse e Carvalho (2006) identificaram várias categorias para esse sistema, são elas: Superfícies Regionais de Aplainamento; Zonas de Erosão Recuante; Morros e Colinas; Hogbacks; Braquianticlinais; Formas dômicas; Pseudo-domos; Relevos tabulares; Relevos cársticos. As Superfícies Regionais de Aplainamento são as mais representativas no estado, geradas pelo arrasamento do terreno e recobre grande parte da área de estudo (Figura 7 e Apêndice AK).

Ainda regionalmente, Nascimento (1992) também dividiu o estado de Goiás em cinco unidades geomorfológicas de acordo a similaridade das formas de relevo, altimetria e características genéticas e são apresentados como Planalto Central Goiano, Planalto Setentrional da Bacia do Paraná, Planalto do Divisor do São Francisco/Tocantins, Depressão do Araguaia e Depressão do Tocantins (Figura 7 e Apêndice AK). Esta última unidade possui relevos modificados pelos altos cursos dos rios que compõem a bacia hidrográfica do rio Tocantins e pode ser dividida em duas subunidades: Depressão do Maranhão/Santa Tereza e Vão do Paraná.

A Depressão do Maranhão/Santa Tereza se localiza no extremo norte de Goiás, limitada a oeste pela Depressão do Araguaia e interpenetrada no Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba, uma das subdivisões da unidade Planalto Central Goiano. Por estar interpenetrada na subunidade Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba, a Depressão do Maranhão/Santa Tereza possui caráter intermontano (Figura 7 e Apêndice AK) (NASCIMENTO, 1992).

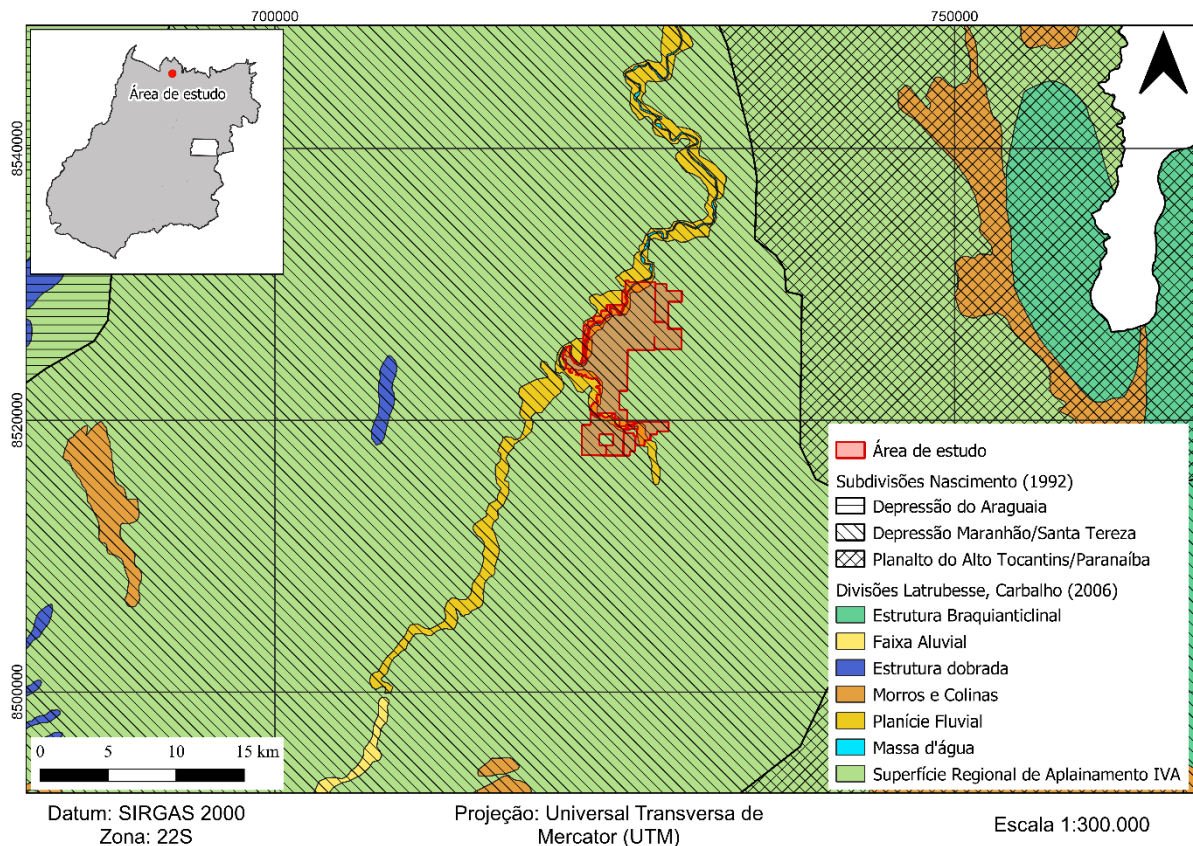


Figura 7 - Mapa com as unidades geomorfológicas definidas por Nascimento (1992) e por Latrubesse, Carvalho (2006). Fonte: Adaptado de Nascimento (1992) e Latrubesse, Carvalho (2006).

Essa depressão em geral apresenta um plano com dissecação incipiente com formas tabulares. Os relevos positivos são remanescentes do Planalto Alto Tocantins-Paranaíba e apresentam direção preferencial NE-SW, assumindo a forma de pontões ou cristas isoladas (NASCIMENTO, 1992). Com a análise de Nascimento (1992), notou-se que a altitude ao longo da depressão possui um plano suave inclinado para norte, em direção ao Rio Tocantins. As cotas variam de 550 metros no extremo sul, região de Mara Rosa, Goiás, até 250 metros a norte, região de Peixe, Tocantins.

## 7.2 Hidrografia

A captação e o escoamento da água da chuva se correlacionam de maneira direta com os aspectos fisiográficos do relevo, formando rios e córregos que escoam para região mais baixa, nomeada bacia hidrográfica. As variações de relevo influenciam diretamente na formação de bacias hidrográficas.

Os divisores de águas são locais com elevações de relevo, como serras, colinas, montanhas e chapadas. Essas regiões separam as bacias hidrográficas, tal feito ocorre devido às grandes altitudes, por meio dessas feições geomorfológicas que propiciam o escoamento superficial da água da chuva para direções opostas, que fluirão até rios distintos, de diferentes bacias hidrográficas. Cada confluência e encontro de rio tem, à montante daquele ponto, uma bacia hidrográfica que capta toda a água que chegou até ali (IBGE, 2021).

O território brasileiro está subdividido em várias bacias hidrográficas. Em um primeiro nível hierárquico (Nível Otto 2) são subdivididas em 4 bacias: Bacia Rio Amazonas, Bacia Tocantins-Araguaia, Bacia São Francisco e Bacia do Rio da Prata. A Bacia Tocantins-Araguaia está presente em seis estados: Goiás, Tocantins, Pará, Maranhão, Mato Grosso e Distrito Federal, tendo como principais rios o Rio Araguaia e o Rio Tocantins (IBGE, 2021).

A Bacia do Rio Santa Tereza (Figura 8 e Apêndice AL), sub-bacia da Bacia do Tocantins (Nível Otto 5), tem como principais afluentes os rios Capivara e Cana-Brava e o Ribeirão São José. O Rio Santa Tereza tem aproximadamente 350 quilômetros de curso, passando pelos estados de Goiás e Tocantins, desaguando no Rio Tocantins (FUCKNER, 2012).

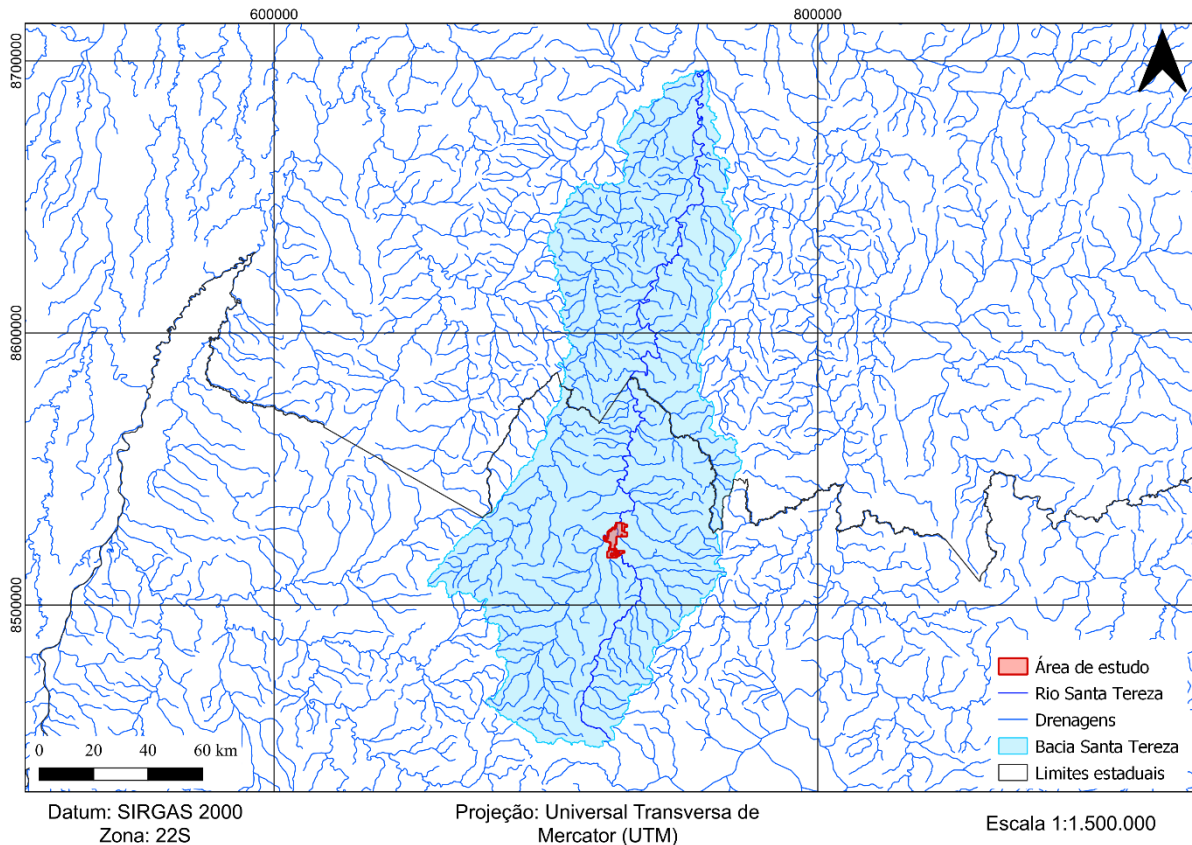


Figura 8 - Bacia do Rio Santa Tereza com as drenagens que o compõem e a área de estudo (em vermelho). Fonte: Adaptado de Fuckner (2012).

A geomorfologia também influencia nos cursos fluviais, sendo possível notar padrões de drenagem. Christofolletti (1980) definiu 7 tipos de padrões de drenagem (Figura 9) com base na geometria dos cursos fluviais, são eles drenagem dendrítica ou arborescente; drenagem em treliça; drenagem retangular; drenagem paralela; drenagem radial; drenagem anelar e drenagem irregulares. Na área de estudo observa-se que o padrão de drenagem desenvolvido se assemelha ao padrão dendrítico pois lembra a configuração de uma árvore. Esse tipo de drenagem distribui-se em todas as direções sobre a superfície do terreno. Comumente esse padrão se desenvolve sobre rochas de resistência uniforme ou em estruturas sedimentares horizontais.

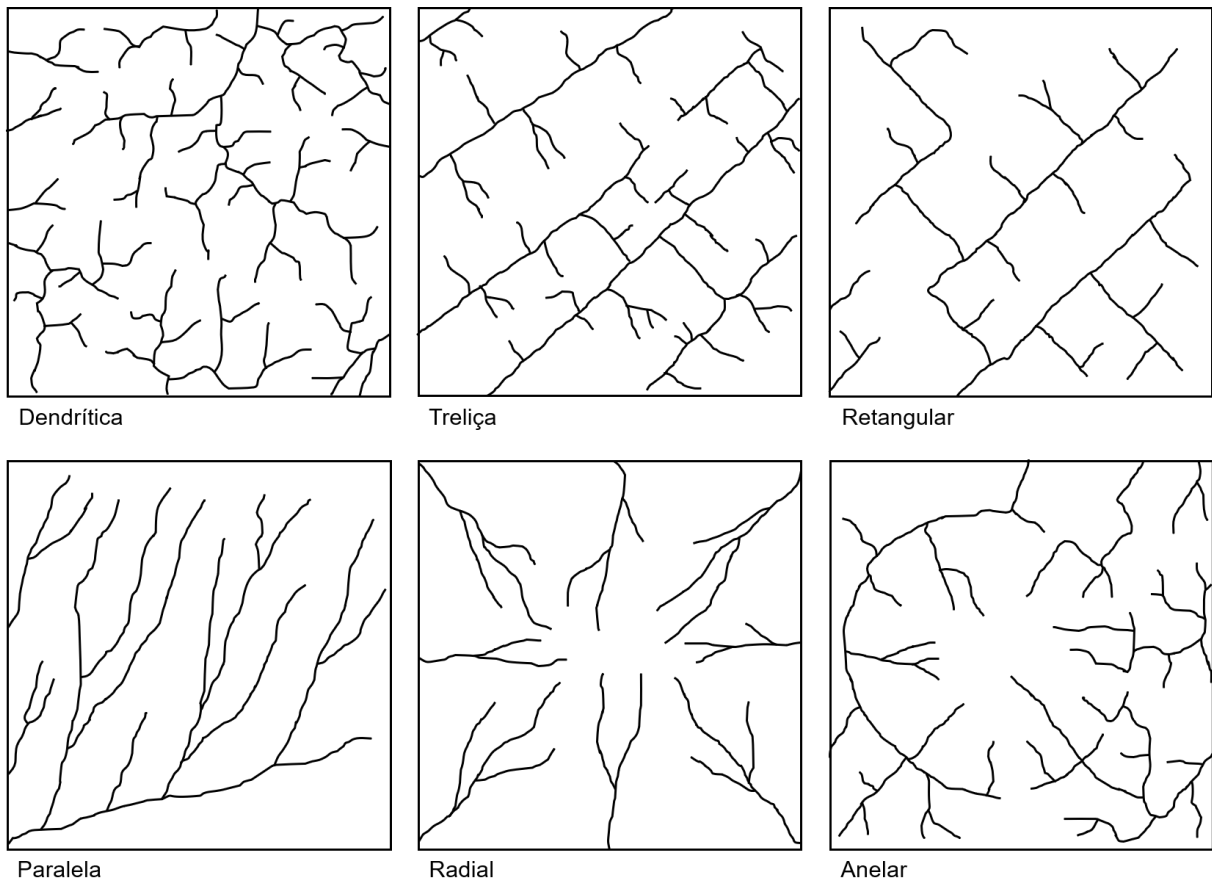


Figura 9 - Padrões de drenagem. Fonte: Christofolletti (1980).

### 7.3 Clima

A classificação do clima é feita com base em inúmeros parâmetros, a depender da finalidade, os mais comuns são a temperatura, precipitação, radiação e o vento. Peel *et al.* (2007) utiliza o Sistema de Classificação Climática Köppen-Geiger para classificar o clima em diferentes regiões do mundo, identificando cinco grandes níveis categóricos: clima tropical (A), clima árido (B), clima temperado (C), clima frio (D) e clima glacial (E). Esses níveis ainda podem ser divididos em mais dois sub níveis categóricos com base na temperatura e pluviosidade média, como por exemplo Aw (Clima Tropical de Savana) ou BSh (Clima Semi-árido Quente).

A região norte de Goiás, definida por Peel *et al.* (2007), pertence ao Clima Tropical de Savana (Aw) (Figura 10), também conhecido como Clima Tropical com Inverno Seco (EMBRAPA, 2024). Nesta classificação, há chuvas no verão e um período de estiagem no inverno, com precipitações anuais superiores a 750 mm, podendo atingir 1800 mm. A temperatura média do mês mais frio é superior ou igual a 18°C (EMBRAPA, 2024).

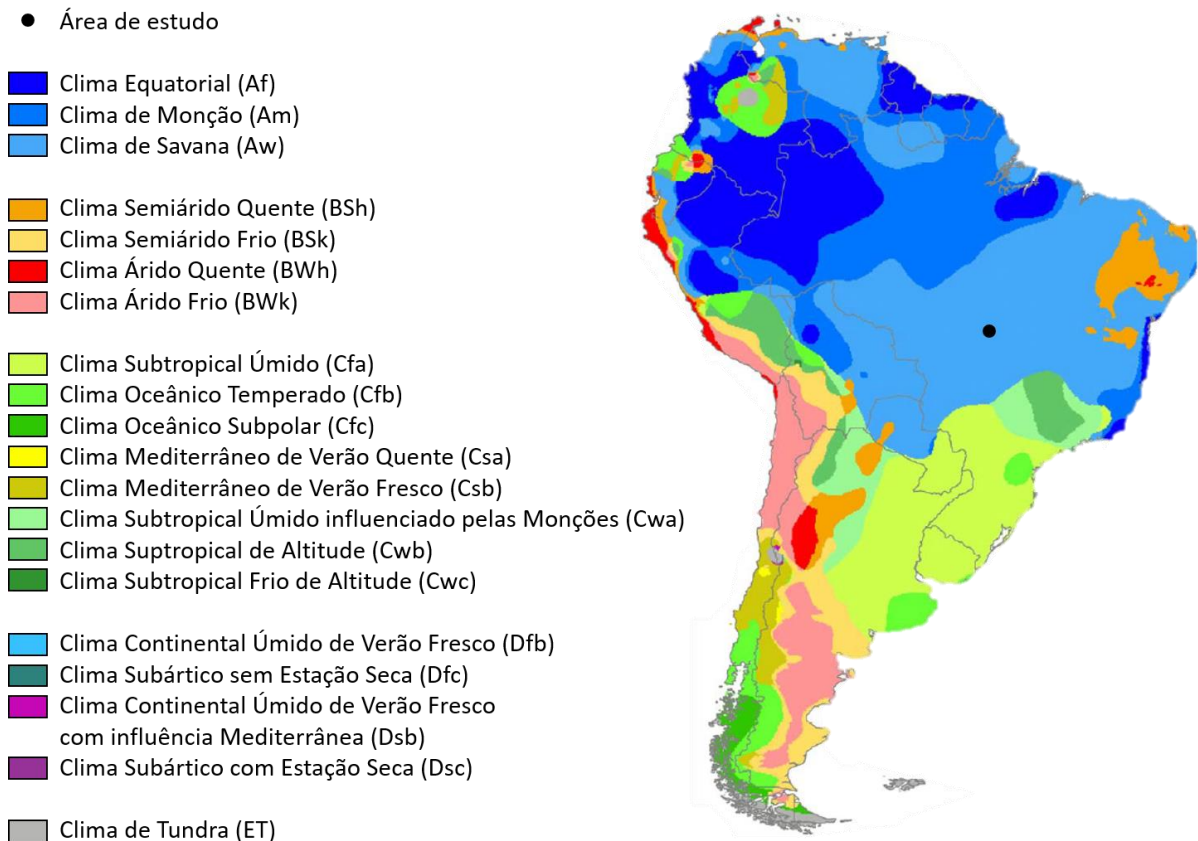


Figura 10 - Mapa do tipo climático Koppen-Geiger da América do Sul. Fonte: Adaptador de Peel *et al.* (2007).

O Climatedo (2024) calculou médias climatológicas com uma série de dados de 30 anos (Figura 11), observa-se que os períodos de maior pluviosidade são nos meses de novembro a março com média de 240 milímetros de precipitação mensal, correspondente a todo o verão e mais alguns meses, e baixa pluviosidade nas outras estações do ano. Na primavera as temperaturas aumentam, sendo agosto, setembro e outubro os meses mais quentes do ano, com média de 32°C.

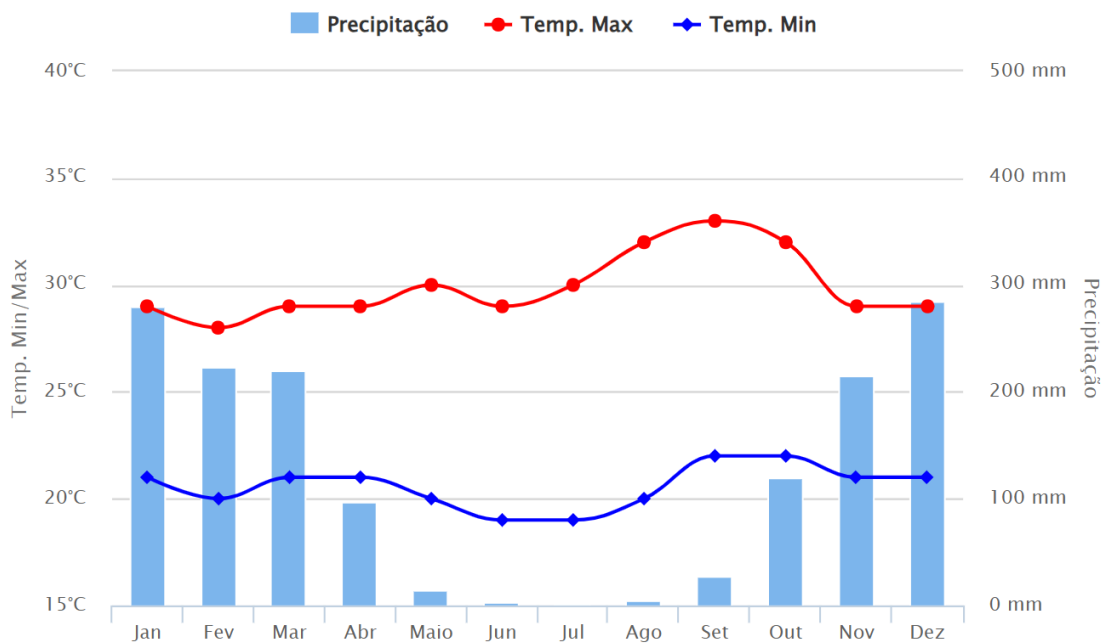


Figura 11 - Médias climatológicas do Estado de Goiás. Fonte: Climatempo (2024).

#### 7.4 Vegetação e Pedologia

O Cerrado é considerado um dos biomas mais ricos e diversos de espécies e engloba formações florestais, savânicas e campestres. A Floresta é composta majoritariamente por espécies arbóreas com formação de dossel. A Savana é representada por árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, esse tipo de vegetação recobre grande parte da área de estudo (Figura 12). A Formação Campestre é a área com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, com uma quantidade menor de árvores ou até mesmo inexistentes (SCARIOT *et al.*, 2005).



Figura 12 - Vegetação savânica presente na área de estudo. Fonte: autores.

Na porção norte de Goiás, o Cerrado se encontra predominantemente sob superfícies de aplainamento, onde apresentam perfis de intemperismo espessos, de dezenas a centenas de metros. De acordo com Scariot *et al.* (2005), ocorre um nível laterítico em seu topo ou na base dos horizontes A e B, com variações na degradação física e química.

A ocorrência de latossolos é predominante na região (Figura 13 e Apêndice AM), esse tipo de solo forma a partir da lixiviação da sílica e de cátions como o cálcio, magnésio, potássio, entre outros. Esse processo é denominado de latolização. Os latossolos podem ser sumarizados em sete tipos, variando os teores de  $Fe_2O_3$ , cor e a relação  $Ki^*(SiO_2/Al_2O_3)$  (NASCIMENTO, 1992).

Comumente os solos latolizados são constituídos por material mineral, profundos, bem desenvolvidos, com a presença dos horizontes A, B e C pouco diferenciados, sendo o horizonte B muito espesso. As cores variam desde vermelho escuro a amarelo, variando a tonalidade com base no horizonte regolítico, quanto mais superficial mais escuro, conforme se aprofunda as tonalidades ficam mais claras (NASCIMENTO, 1992).

Os latossolos são poligenéticos, podendo se formar em diferentes situações climáticas e derivando de um grande conjunto de rochas. Latossolos de forma geral possuem mineralogia simples, quando derivado de rochas básicas, a fração grosseira (silte e areia) é composta predominantemente de quartzo e em menores quantidades de magnetita e ilmenita. Na fração argila prevalece a caulinita e óxidos de ferro e alumínio, e em menores proporções pode ocorrer vermiculita, ilita, rutilo, entre outros (KER, 1997).

Esse tipo de solo apresenta alta permeabilidade hídrica, trabalhando com grandes amplitudes de umidade, são fortemente propensos a formação de crostas lateríticas superficiais. A argila presente no solo é composta principalmente por caulinita, goethita e hematita (óxidos de ferro) e gibbsita (óxido de alumínio) (NASCIMENTO, 1992).

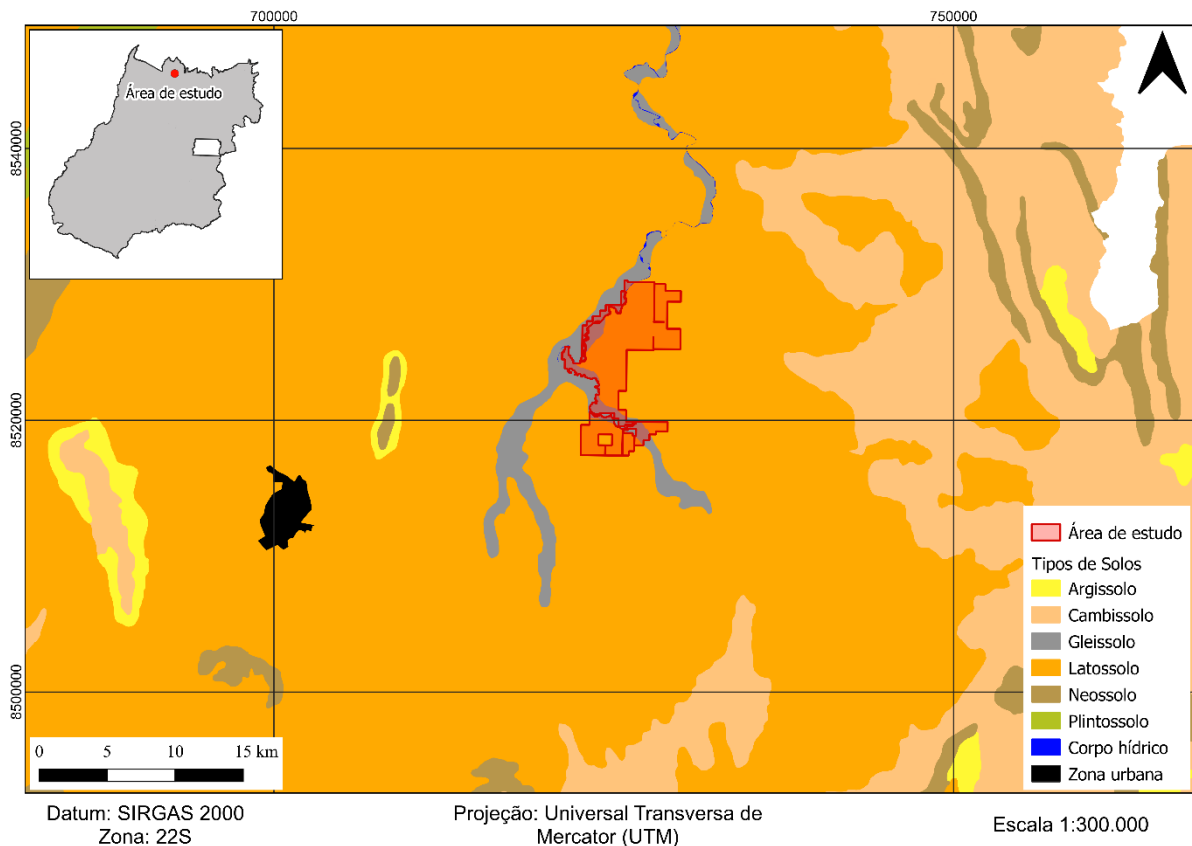


Figura 13 - Classificação dos solos do Estado de Goiás. Fonte: Adaptado de SIEG (2016).

## 7.5 Uso e Ocupação do Solo

A análise do uso e ocupação do solo tem o intuito de demonstrar de forma quantitativa o quanto a área foi modificada com a interferência humana. Por meio dos dados fornecidos pelo MapBiomas (2022) sobre este tema, foi possível verificar 10 categorias diferentes presentes na área de estudo, essas categorias são definidas pela Coleção 8 do MapBiomas. Na região se encontram paisagens naturais ainda preservadas, como as formações Florestal, Savânica e Campestre (Figura 14 e Apêndice AN).

Há também áreas com solo exposto (outras áreas não vegetadas) com 1.325m<sup>2</sup>, que podem ser bancos de areia em bordas de rios ou até mesmo exposições próximas a infraestruturas, como por exemplo, estradas. Alterações antrópicas são significativas na região, observa-se uma área destinada para pastagens de 23.425m<sup>2</sup>, aproximadamente metade da área de pesquisa. Outras alterações são áreas para plantações de soja, outras lavouras temporárias e solos expostos devido às plantações (Mosaico de Usos) que totalizam uma área de 1.480m<sup>2</sup> (Figura 14 e Apêndice AN)

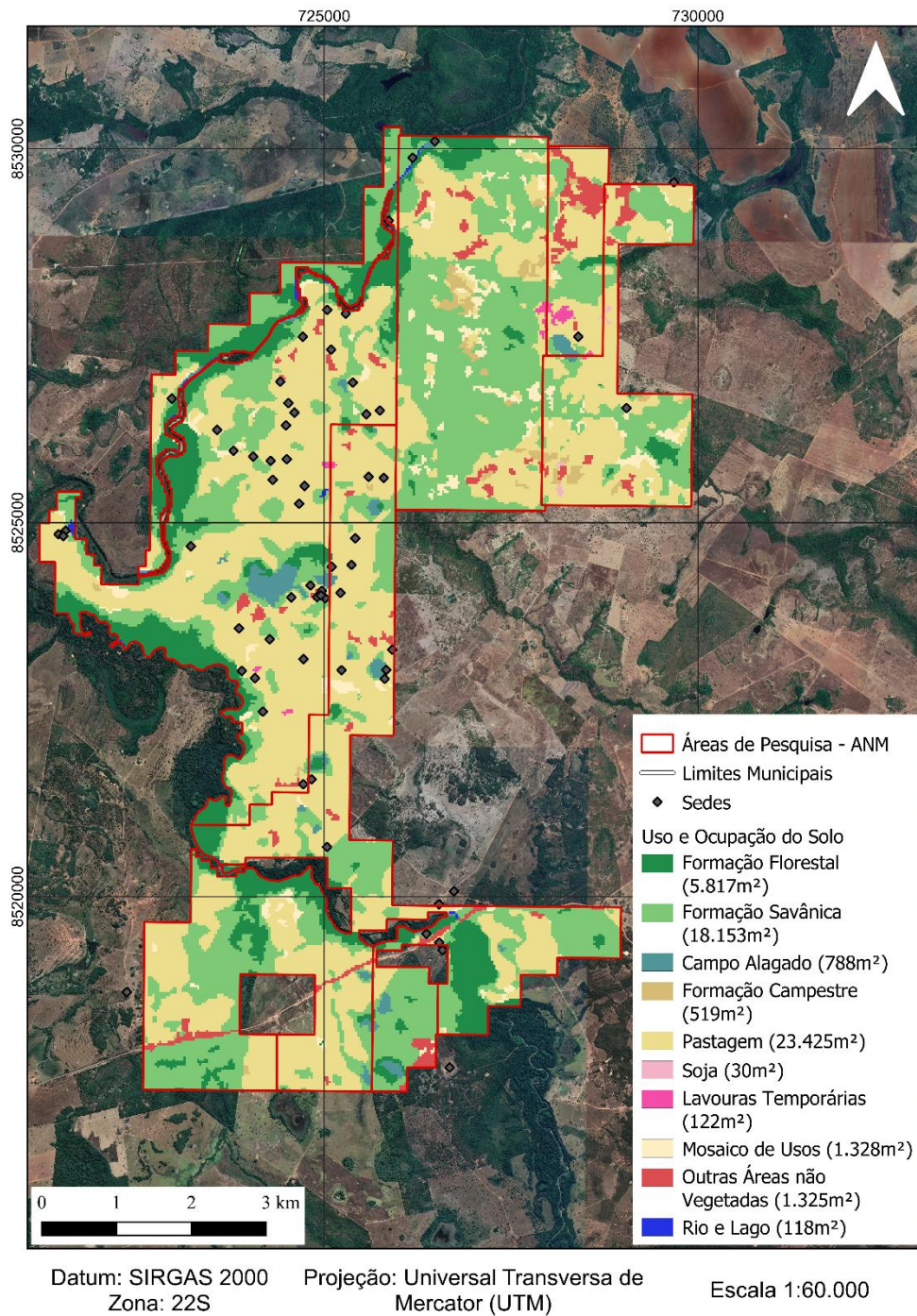


Figura 14 - Mapa de uso e ocupação do solo da área de estudo. Fonte: Adaptado de MapBiomias, 2022.

## 8 CONTEXTO GEOLÓGICO

O segmento norte do Arco Magmático de Goiás, na porção central da Faixa Brasília, compreende um dos três orógenos neoproterozóicos expostos na porção central do Brasil e que juntos são denominados de Província Tocantins. A Província Tocantins (ALMEIDA *et al.*, 1977) é um sistema orogênico neoproterozóico entre os

Crátos São Francisco, Amazônico e Paranapanema (BIZZI *et al.*, 2003). A evolução da Província Tocantins, de acordo com Hasui *et al.* (2012), é dividida em quatro cinturões distintos: Brasília, Araguaia, Paraguai e Rio Preto.

A Faixa Brasília (Figura 15) ocupa a parte leste da Província Tocantins, e se estende por 1100 quilômetros em uma faixa Norte-Sul (FUCK *et al.*, 2017). A Faixa Brasília pode ser dividida em dois segmentos estruturais, de acordo com Uhlein *et al.* (2012), e são definidos como unidades Externa e Interna.

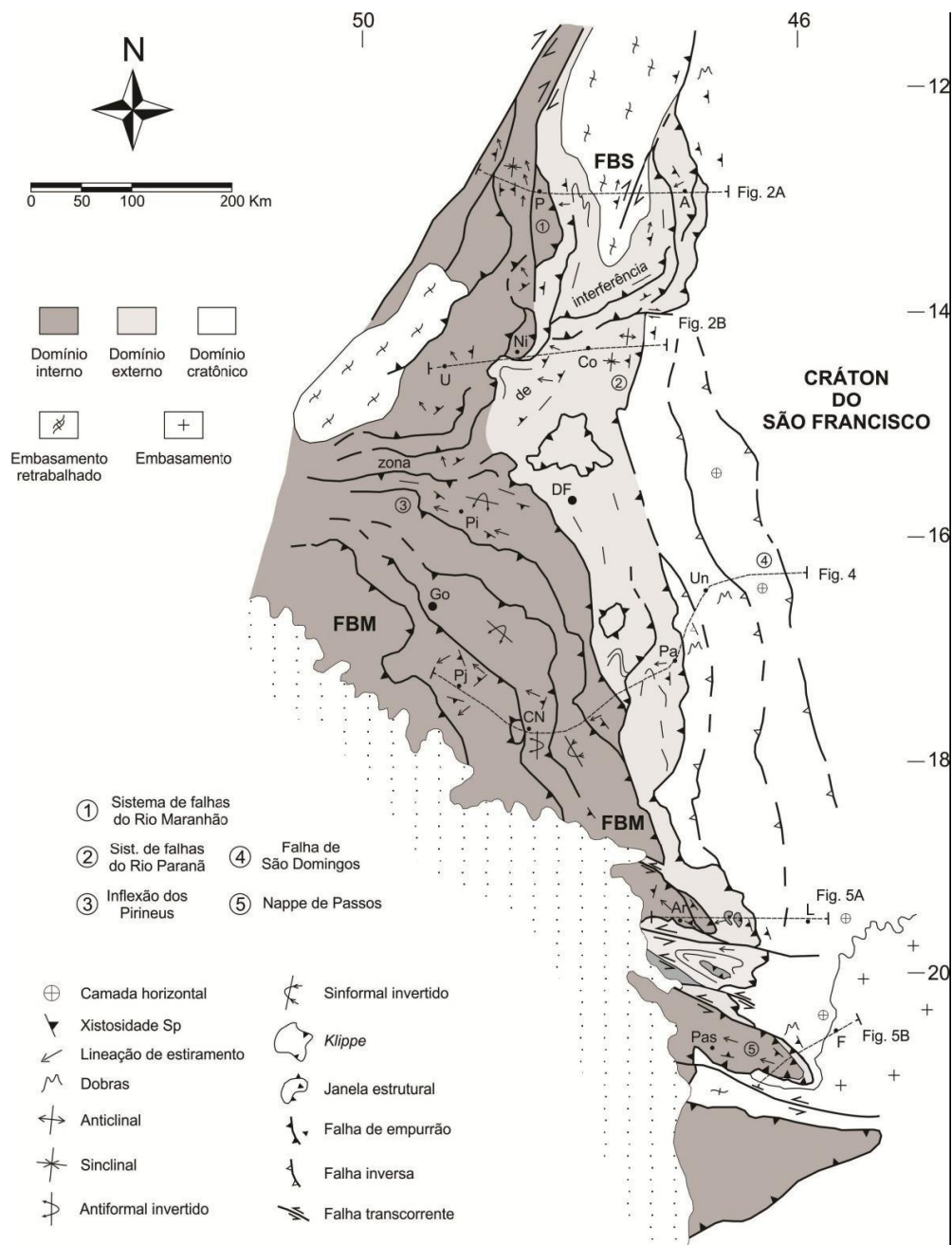


Figura 15 - Mapa estrutural simplificado da Faixa Brasília e porção adjacente do Cráton do São Francisco, com indicação dos domínios cratônico, externo e interno. Fonte: Uhlein *et al.*, 2012.

A Unidade Interna da Faixa Brasília inclui terrenos alóctones do Grupo Araxá (gnaisses, micaxistos, quartzitos e xistos verdes) que aflora do oeste de Minas Gerais ao centro-sul de Goiás, e Grupo Serra da Mesa (xistos com granada, estauroлита, cianita e intercalações de quartzitos e mármore) aflorando ao norte da Faixa Brasília, assim como porções do embasamento que foram envolvidas na tectônica brasileira (Maciço de Goiás, com remanescentes de greenstone belts) (UHLEIN *et al.*, 2012).

Grandes complexos máfico-ultramáficos acamadados (complexos de Barro Alto, Niquelândia e Cana Brava) e sequências vulcano-sedimentares associadas (Sequências de Juscelândia, Indaianópolis e Palmeirópolis, respectivamente) completam o Maciço de Goiás. Na porção Oeste da Faixa estão expostos os terrenos granito-greenstone arqueanos da região de Crixás-Goiás, como também o núcleo metamórfico correspondendo ao Complexo Granulítico de Anápolis-Itauçu de idade neoproterozóica e uma grande área de terrenos ortognáissicos e vulcano-sedimentares neoproterozóicos juvenis, representando terrenos do Arco Magmático de Goiás (arcos magmáticos de Arenópolis e Mara Rosa) (SGB, 2007).

O contexto geológico da região de estudo é referente ao Arco Magmático de Mara Rosa (Figura 16), em que ocorrem rochas da Sequência Metavulcanossedimentar de Mara Rosa, Suíte Travessia, Suíte Córrego das Campinas e Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas. A Sequência de Mara Rosa (SMR) é composta por rochas metavulcanossedimentares que abrangem anfibolitos, xistos, metabasaltos, metandesitos, metariolitos, metatufos, quartzitos, metagrauvas, metacherts, formações ferríferas e gonditos (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Essas litologias comumente apresentam foliação NE-SW e apresentam idade U-Pb em zircão de 900-800 milhões de anos, correspondendo ao período Toniano (OLIVEIRA *et al.*, 2016). O ambiente tectônico desta sequência foi sugerido por Richardson *et al.* (1986) como arco intraoceânico e bacias de back-arc, através da caracterização de anfibolitos com assinatura geoquímica referentes a esses ambientes.

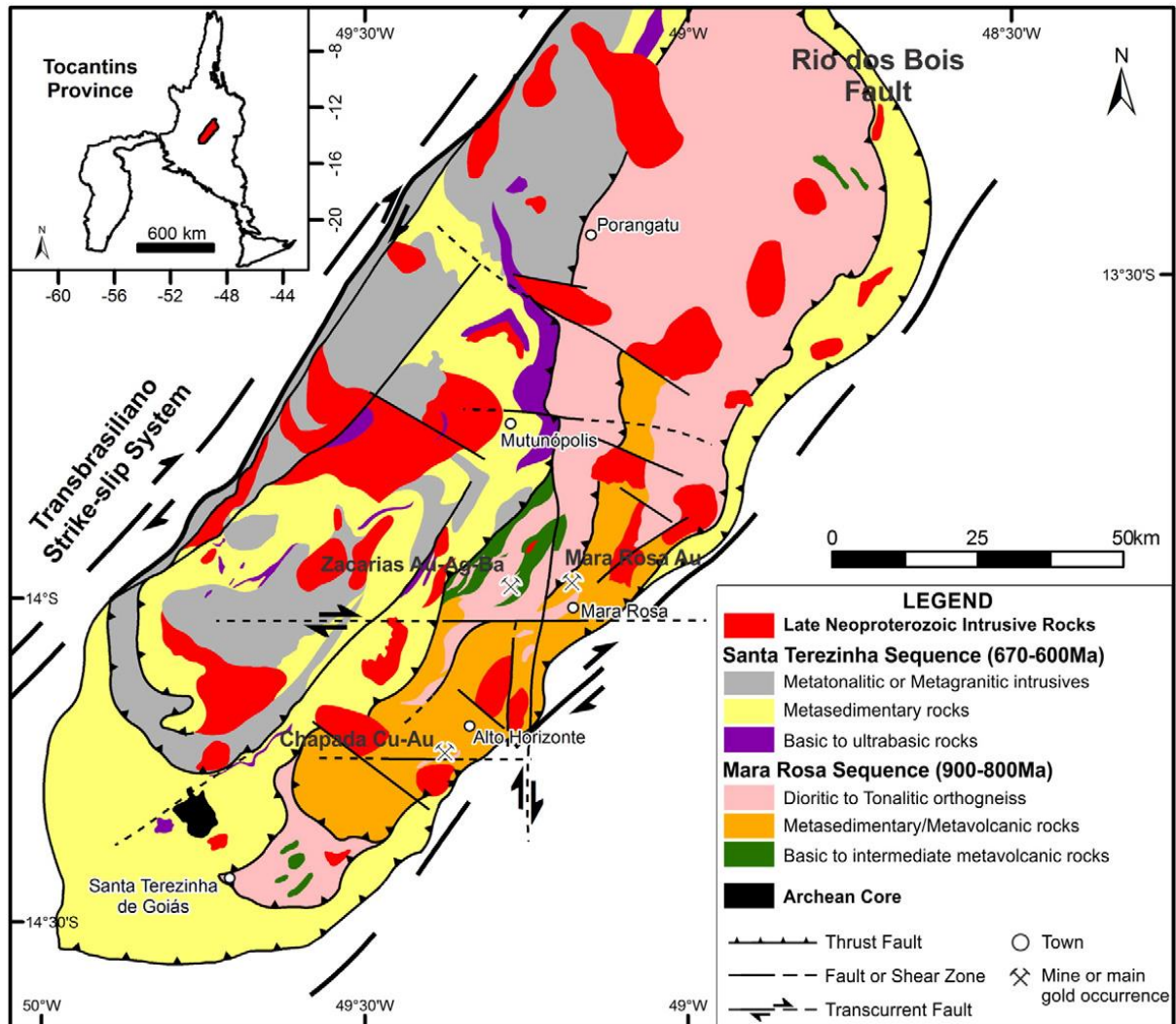


Figura 16 - Mapa geológico do Arco Magmático Mara Rosa com as principais unidades e estruturas. Fonte: Oliveira et al., 2016.

A Suíte Travessia ocorre em uma extensa faixa com direção NE-SW a oeste do Rio Santa Tereza, representada por ortognaisses tonalíticos a grandioríticos, com idade de 860 milhões de anos, período Toniano (DIENER, 2015; POLO, DIENER, 2017). A Suíte Córrego das Campinas é associada à fase de margem continental ativa do Arco Magmático de Goiás, com a ocorrência de um evento magmático, máfico, continental, com idade entre aproximadamente 670 e 600 milhões de anos, referente aos períodos Criogeniano e Ediacarano. As rochas dessa suíte estão alojadas em uma zona de cisalhamento regional, de direção preferencial NE-SW, entre ortognaisses da Suíte Travessia e rochas metamáficas da Sequência de Mara Rosa (DIENER *et al.*, 2023).

A Suíte Córrego das Campinas é representada por dois corpos principais, um anortosítico e outro gabrítico, além de corpos félsicos e máficos menores associados,

que margeiam o Rio Santa Tereza. Os corpos anortosítico e gabróico apresentam tamanho aproximado de 75km<sup>2</sup> cada, orientação preferencial N-S e formato ovalado. As coberturas detrito-lateríticas desenvolvem-se principalmente sobre as rochas do Arco Magmático de Mara Rosa. São representadas por crostas e fragmentos de laterita principalmente ferruginosas, de cor vermelha a preta, as vezes amarela, com aspecto rugoso ricas em cavidades de dissolução (POLO, DIENER, 2017).

A área está inserida num ambiente geológico de limite de arco de ilha oceânico passando para arco continental. A tectônica dominante é a de regime de falhas de rejeito direcional com um predomínio de zonas de cisalhamento de domínio dúctil a dúctil-rúptil. Em zonas de cisalhamento, o domínio dúctil é caracterizado por grande geração de fluidos em condições de metamorfismo em fácies xisto verde (SGB, 2007).

## **9 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA**

Neste capítulo serão abordados os resultados obtidos do mapeamento, análises química e de DRX e ensaios geotécnicos. A classificação dos solos seguiu as definições do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos de Santos *et al.* (2018).

### **9.1 Geologia Local**

A área de estudo encontra-se em uma região aplainada com forte intemperismo, onde ocorre níveis espessos de solo e laterita e em pontos isolados na área foi possível encontrar afloramentos de rocha anortosítica mapeadas anteriormente e classificadas como sendo da Suíte Córrego das Campinas.

Foram realizados 90 pontos durante os 16 dias de campo, com diferenciação entre pontos com realização de perfil/canaleta de solo, afloramento com exposição de rocha ou pontos com solo ou cobertura laterítica (Figura 17 e Apêndice AO).

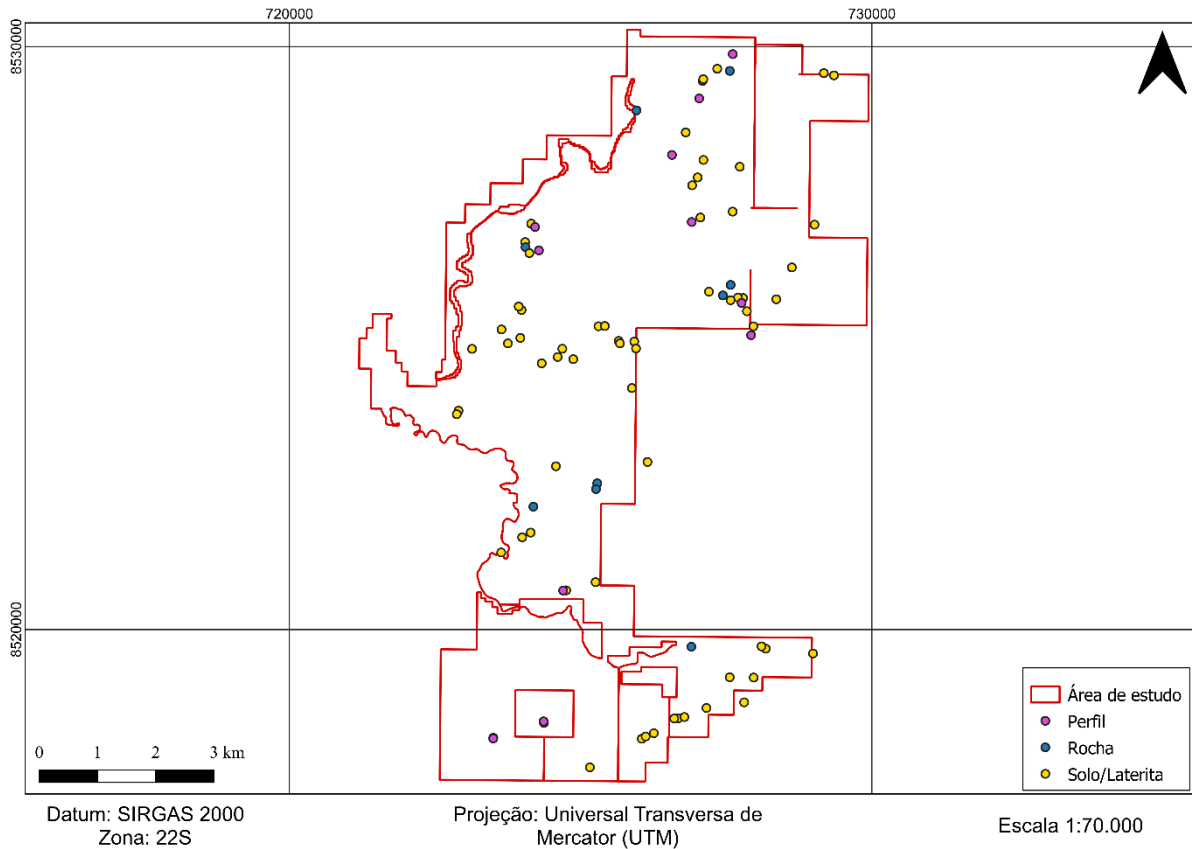


Figura 17 - Mapa de pontos na área de estudo. Fonte: autores.

### 9.1.1 Suíte Córrego das Campinas

A litologia da área ocorre principalmente como lajedos ou blocos centimétricos a métricos isolados. Apresentam-se com capas de intemperismo e fraturas com direção 190/70, 118/85 e 270/85, sendo que a direção predominante é NW/SE. (Figura 18 e Figura 19). A rocha é composta por plagioclásio de granulação grossa e epidoto fino, sendo assim classificada como anortosito.



Figura 18 - Afloramento de anortosito com detalhamento das fraturas. Fonte: autores.



Figura 19 - Amostra de mão de anortosito em que é possível observar os grãos de plagioclásio. Fonte: autores.

### 9.1.2 Solos e Canaletas

Foram observados quatro tipos de solos diferentes na área, sendo eles, após as análises, classificados como latossolo, gleissolo, vertissolo, além da ocorrência de depósitos aluvionares com maior ou menor nível de pedogênese (Figura 20 e Apêndice AP).

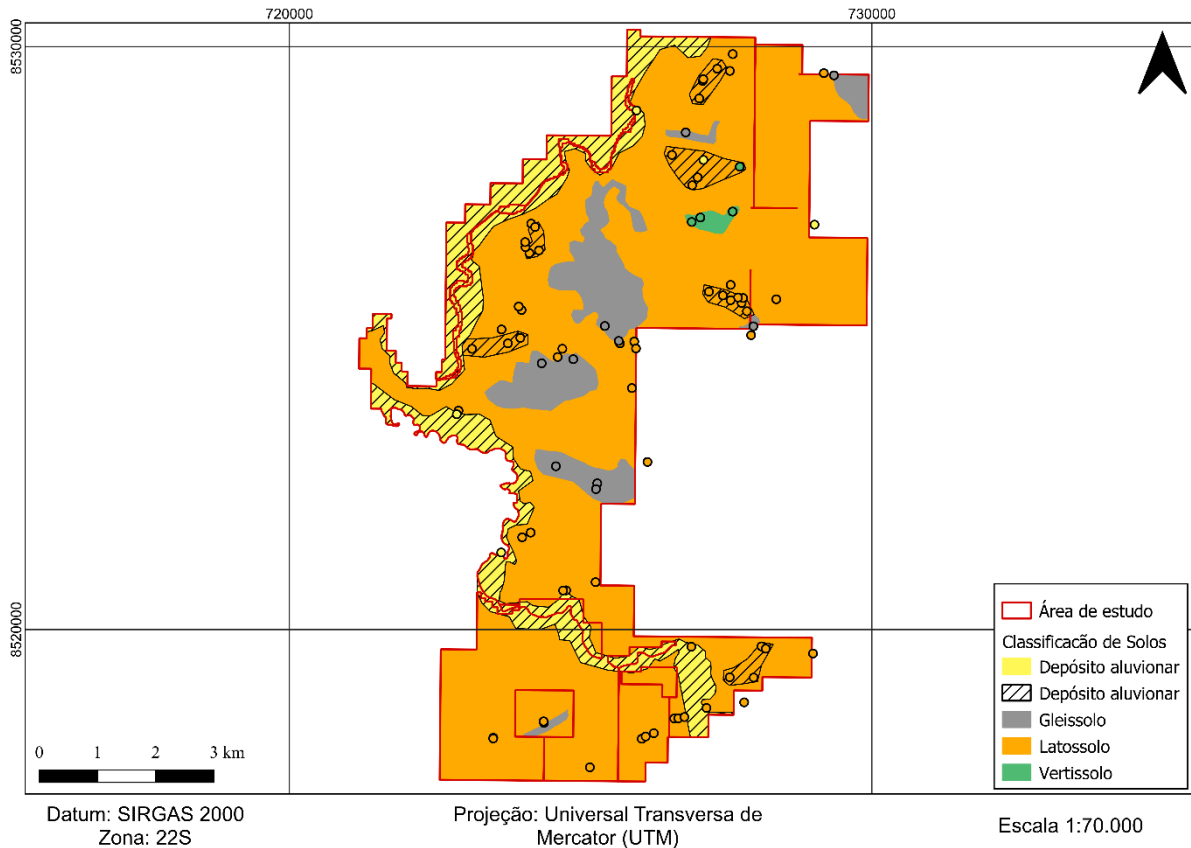


Figura 20 - Mapa de classificação de solos de acordo com os dados levantados em campo. Fonte: autores.

### 9.1.2.1 Latossolo

O solo mais predominante na área apresenta características diagnósticas como avançado nível de intemperismo, por vezes possui outros materiais recobrimdo. Em geral, observou-se boa distinção entre os horizontes A e B, mas em alguns casos as diferenças entre esses horizontes eram graduais, demandando divisões de horizonte AB e BA, a depender da quantidade de matéria orgânica.

Os horizontes A encontrados medem em média 15 centímetros, são heterogêneos, constituídos principalmente por quartzo e matéria orgânica com granulometria mal graduada contendo desde seixos a silte/argila e sua coloração apresenta variações em tons de marrom escuro, muitas vezes se misturava com material aluvionar e era rígido.

Os horizontes B são espessos, com mais de um metro, e possuem pouca diferenciação entre os sub-horizontes B, quando presente, são solos com maior umidade e maior concentração de argilas, as colorações desse horizonte podem variar de esbranquiçados ou amarelados e em alguns níveis apresentam plintitas (Figura 21). Por vezes esse horizonte era dividido em sub horizontes tendo como fatores da divisão a cor, a concentração de plintitas de cores avermelhadas e amareladas e a granulometria.

Normalmente, o B1 apresenta cores mais amareladas, maior quantidade de plintitas e granulometria fina com maior presença de areia, já o B2 tem cores mais esbranquiçadas, menor quantidade de plintitas e maior presença de finos comparado ao B1. Em casos restritos teve a divisão com mais de dois subhorizontes B, levando em consideração as mesmas características citadas anteriormente, neste caso, o perfil era bastante espesso, podendo visualizar melhor as diferenças de cada intervalo, sendo que as plintitas, além de diminuir a quantidade conforme a profundidade, também alterava de cor sendo mais avermelhadas nos primeiros subhorizontes e modificava para o amarelo nos últimos subhorizontes. Essas características físicas e texturais indicam se tratar de um latossolo vermelho, com variações para latossolo amarelo e amarelo-vermelho.

#### 9.1.2.2 Gleissolo

Ocorrendo em toda a área, mas principalmente na região centro norte, há um solo que apresenta características diagnósticas como hidromorfismo por estarem em áreas alagadas, com matéria orgânica, colorações de cinza a preto, sem contato lítico aparente, ausência de horizonte vértico e com textura não pegajosa quando úmido, a granulometria desse solo comumente era de areia fina com contribuição de finos (Figura 22). As características físicas e texturais indicam se tratar de um gleissolo.



Figura 21 - À esquerda um perfil em latossolo e à direita um perfil de vertissolo. Fonte: autores.

#### 9.1.2.3 Vertissolo

Com uma ocorrência restrita a uma pequena porção ao norte da área e próximo a uma área alagada, a canaleta nesse tipo de solo foi executada em uma quebra de relevo em meio a uma clareira medindo cerca de 80 centímetros de altura (Figura 21). Este solo apresenta características como um horizonte vértico com gretas de contração, rígido quando seco e pegajoso quando úmido. Granulometria muito fina e pouca presença de matéria orgânica. A coloração possui variações de tons de cinza e quando úmido era prateado. Nessa ocorrência foi possível encontrar o contato do perfil com fragmentos do anortosito. As características físicas e texturais indicam se tratar de um vertissolo.

#### 9.1.2.4 Solo aluvionar e Depósitos aluvionares

Os depósitos aluvionares estão distribuídos em toda área e associados principalmente ao Rio Santa Tereza, substituindo os gleissolos na distribuição regional (Figura 22). Frequentemente estão associados aos latossolos, muitas vezes acima do horizonte A e em alguns casos também foram encontrados aluviões no meio do horizonte B.

Os clastos em toda região são bem retrabalhados e com alto grau de esfericidade e arredondamento. Por outro lado, o grau de seleção é baixo. Há grãos de tamanhos variados, variando de milimétrico a decimétrico. Além disso, foram observados materiais distintos entre os clastos. Há uma cimentação de óxido de ferro entre os seixos de quartzo.

Notou-se também, em algumas porções, materiais sem coesão entre os grãos, como areia ou silte. As ocorrências mais comuns desse horizonte são mais espessos, chegando a até cinco metros, exceto no extremo norte da área, onde é inexistente ou apresenta-se pouco espesso.



Figura 22 - À direita um perfil de depósitos aluvionares e à esquerda uma área alagada com a presença de gleissolo. Fonte: autores.

## 9.2 Análises geoquímica

### 9.2.1 Geoquímica

Para as análises de geoquímica foram selecionados apenas os perfis de latossolo com as melhores exposições e o perfil de vertissolo, além de uma amostra de anortosito para comparativo (Tabela 1 e Tabela 2).

Agrupando os resultados dos horizontes de todas as canaletas e de rocha, foram realizadas as relações disponibilizadas em gráficos entre  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \times \text{Álcalis totais}$ ,  $\text{SiO}_2 \times \text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \times \text{Fe}_2\text{O}_3$  e  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \times \text{TiO}_2$ .

Tabela 1 - Resultados das análises de geoquímica. Fonte: TGM.

DATA DA ANÁLISE	IDENTIFICAÇÃO AMOSTRA	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> APROV. [%]	SiO <sub>2</sub> REAT [%]	SiO <sub>2</sub> [%]	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> [%]	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> [%]	CaO [%]	MgO [%]	TiO <sub>2</sub> [%]	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> [%]	Na <sub>2</sub> O [%]	K <sub>2</sub> O [%]	MnO [%]	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> [%]	ZrO <sub>2</sub> [%]	PF [%]
23/06/2023	PCP - DHJ - P02 - 04 - A	0,81	17,78	40,04	15,87	29,95	0,01	0,23	3,48	0,06	0,18	0,03	0,43	0,00	0,04	9,61
23/06/2023	PCP - DHJ - P02 - 04 - AB	1,34	31,92	41,53	28,28	14,62	0,02	0,14	2,52	0,05	0,13	0,02	0,31	0,00	0,04	12,27
23/06/2023	PCP - DHJ - P02 - 04 - BA	1,15	35,15	44,79	31,56	8,61	0,02	0,14	1,73	0,05	0,12	0,02	0,12	0,00	0,03	12,85
23/06/2023	PCP - DHJ - P02 - 04 - B2	0,31	37,67	44,88	31,46	9,76	0,19	0,16	0,66	0,05	0,15	0,05	0,17	0,00	0,01	12,50
23/06/2023	PCP - DHJ - P03 - 01 - B1 - 1M	1,10	42,36	43,67	39,66	2,03	0,02	0,14	0,28	0,05	0,10	0,48	0,00	0,00	0,01	13,57
23/06/2023	PCP - DHJ - P03 - 01 - B1 - 2M	1,07	38,21	41,81	36,43	6,23	0,02	0,13	1,75	0,05	0,09	0,46	0,04	0,00	0,01	12,98
23/06/2023	PCP - DHJ - P03 - 01 - B2 - 1M	1,32	40,62	42,69	38,68	2,88	0,32	0,15	0,74	0,05	0,12	0,34	0,01	0,00	0,01	14,05
23/06/2023	PCP - DHJ - P03 - 01 - B2 - 2M	2,19	38,84	42,64	34,76	7,55	0,09	0,13	1,44	0,05	0,10	0,18	0,03	0,00	0,01	13,04
23/06/2023	PCP - DHJ - P03 - 01 - B2 - 3M	1,08	39,36	42,56	36,85	5,09	0,12	0,14	0,97	0,05	0,12	0,38	0,02	0,00	0,01	13,71
23/06/2023	PCP - DHJ - P03 - 02 - B2	0,84	25,48	47,72	20,93	16,67	0,01	0,26	4,26	0,06	0,14	0,07	0,13	0,01	0,17	9,65
23/06/2023	PCP - DHJ - P04 - 04 - B	1,89	40,23	45,80	35,90	2,76	0,56	0,15	0,51	0,05	0,14	0,16	0,02	0,00	0,01	13,96
23/06/2023	PCP - DHJ - P04 - 04 - RX	2,03	0,71	53,06	34,19	1,25	8,77	0,25	0,57	0,06	0,40	0,48	0,03	0,00	0,00	0,89
23/06/2023	PCP - DHJ - P05 - 02	1,27	20,72	53,01	30,38	3,35	2,92	0,23	0,82	0,06	0,25	0,10	0,04	0,00	0,01	8,82
23/06/2023	PCP - DHJ - P05 - 03 - RX	2,01	0,73	51,42	34,06	2,02	9,74	0,26	0,70	0,06	0,41	0,37	0,03	0,00	0,00	0,90
23/06/2023	PCP - DHJ - P05 - 04 - RX	2,22	0,79	51,96	34,50	1,06	9,77	0,25	0,58	0,05	0,40	0,38	0,02	0,00	0,00	1,00
23/06/2023	PCP - DHJ - P06 - 01 - A	0,87	17,64	53,68	16,05	17,17	0,04	0,27	1,83	0,05	0,25	0,11	0,06	0,00	0,05	9,18
23/06/2023	PCP - DHJ - P06 - 01 - BA	0,73	28,38	51,51	26,19	7,58	0,05	0,27	1,48	0,05	0,17	0,17	0,04	0,00	0,03	11,91
23/06/2023	PCP - DHJ - P06 - 01 - B	0,81	29,29	47,45	26,99	9,56	0,10	0,26	1,88	0,06	0,18	0,12	0,05	0,00	0,03	12,16
23/06/2023	PCP - DHJ - P06 - 02 - RX	1,87	1,27	50,69	32,23	3,55	9,58	0,29	0,88	0,08	0,41	0,28	0,06	0,00	0,00	1,94
24/06/2023	PCP - DHJ - P06 - 05 - A	0,66	17,86	63,18	18,54	7,39	0,02	0,22	1,80	0,06	0,25	0,04	0,06	0,00	0,06	8,46
24/06/2023	PCP - DHJ - P06 - 05 - BA	0,90	29,13	54,23	25,82	5,70	0,01	0,28	1,21	0,05	0,19	0,08	0,03	0,00	0,05	11,14
24/06/2023	PCP - DHJ - P06 - 05 - B	1,10	35,55	47,85	31,71	5,04	0,01	0,25	1,05	0,05	0,14	0,13	0,03	0,00	0,04	12,72
24/06/2023	PCP - DHJ - P07 - 01 - B	1,23	34,21	49,23	30,98	6,24	0,01	0,16	1,24	0,05	0,13	0,05	0,03	0,00	0,04	11,91
24/06/2023	PCP - DHJ - P07 - 07	1,20	8,53	82,18	8,10	3,06	0,03	0,29	2,13	0,06	0,39	0,05	0,06	0,00	0,06	3,68
26/06/2023	PCP - DHJ - P07 - 10	0,87	19,65	70,15	17,02	2,16	0,04	0,24	1,77	0,06	0,30	0,05	0,03	0,00	0,06	8,19
26/06/2023	PCP - DHJ - P08 - 01 - A	0,80	3,92	83,62	5,22	6,02	0,04	0,28	1,18	0,06	0,40	0,02	0,05	0,00	0,04	3,18
26/06/2023	PCP - DHJ - P08 - 01 - AB	0,90	22,18	55,87	19,48	14,01	0,03	0,17	1,29	0,05	0,22	0,05	0,04	0,00	0,04	8,83

Tabela 2 - Continuação dos resultados das análises de geoquímica. Fonte: TGM.

DATA DA ANÁLISE	IDENTIFICAÇÃO AMOSTRA	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> APROV. [%]	SiO <sub>2</sub> REAT [%]	SiO <sub>2</sub> [%]	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> [%]	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> [%]	CaO [%]	MgO [%]	TiO <sub>2</sub> [%]	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> [%]	Na <sub>2</sub> O [%]	K <sub>2</sub> O [%]	MnO [%]	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> [%]	ZrO <sub>2</sub> [%]	PF [%]
26/06/2023	PCP - DHJ - P08 - 01 - BA	1,38	39,50	45,77	34,76	4,46	0,03	0,15	1,00	0,04	0,11	0,08	0,02	0,00	0,02	13,63
26/06/2023	PCP - DHJ - P08 - 01 - B1	1,33	39,94	43,33	34,25	5,79	0,04	0,24	0,68	0,04	0,12	0,10	0,02	0,00	0,01	14,52
26/06/2023	PCP - DHJ - P08 - 01 - B2	1,25	39,48	42,21	35,97	6,21	0,06	0,13	0,55	0,04	0,11	0,13	0,02	0,00	0,01	14,62
26/06/2023	PCP - DHJ - P08 - 02	0,64	18,99	67,36	16,26	3,05	0,70	0,34	2,37	0,05	0,29	0,20	0,07	0,00	0,06	8,15
27/06/2023	PCP - DHJ - P08 - 04	1,58	23,44	63,62	23,37	2,02	0,04	0,21	1,22	0,06	0,22	0,08	0,03	0,00	0,04	9,17
27/06/2023	PCP - DHJ - P08 - 05	1,98	36,25	45,87	37,23	2,09	0,02	0,15	0,51	0,05	0,10	0,24	0,01	0,00	0,01	13,77
27/06/2023	PCP - DHJ - P08 - 08 - RX	1,28	0,78	46,08	28,23	6,44	9,89	4,34	0,73	0,09	1,72	0,14	0,09	0,01	0,02	2,23
27/06/2023	PCP - DHJ - P09 - 13	1,41	28,31	42,72	27,92	12,88	0,07	0,24	1,40	0,06	0,17	0,09	0,01	0,00	0,01	13,34
27/06/2023	PCP - DHJ - P09 - 14 - B1	1,15	27,68	38,28	28,72	16,69	0,01	0,21	1,44	0,05	0,16	0,37	0,10	0,00	0,43	12,49
27/06/2023	PCP - DHJ - P09 - 14 - B2	0,95	34,09	46,65	34,64	11,97	0,02	0,14	0,97	0,05	0,14	0,03	0,06	0,00	0,01	5,36
27/06/2023	PCP - DHJ - P09 - 15	1,38	31,65	47,44	35,91	2,39	0,20	0,15	0,98	0,05	0,11	0,39	0,02	0,00	0,01	12,35
27/06/2023	PCP - DHJ - P10 - 01 - B1	1,52	37,29	41,98	37,27	6,24	0,02	0,14	1,14	0,05	0,10	0,04	0,04	0,00	0,01	13,04
27/06/2023	PCP - DHJ - P10 - 01 - B2	1,45	38,76	41,92	37,58	4,75	0,02	0,14	1,01	0,05	0,09	0,07	0,03	0,00	0,01	14,41
27/06/2023	PCP - DHJ - P10 - 01 - B3	1,54	39,29	41,88	37,64	3,39	0,03	0,23	0,79	0,05	0,11	0,10	0,08	0,00	0,01	14,49
27/06/2023	PCP - DHJ - P10 - 01 - B4	1,56	35,09	41,85	36,81	3,86	0,02	0,23	1,00	0,05	0,10	0,09	0,09	0,00	0,01	15,06
27/06/2023	PCP - DHJ - P10 - 03	1,18	35,66	41,36	35,97	6,20	0,03	0,16	1,44	0,06	0,12	0,25	0,15	0,00	0,01	14,21
27/06/2023	PCP - DHJ - P10 - 04 - A	0,93	6,84	24,70	5,16	24,00	20,58	0,31	4,85	6,25	0,82	0,01	0,25	0,00	0,01	12,62
27/06/2023	PCP - DHJ - P10 - 04 - B	1,05	12,76	42,26	37,72	3,63	0,77	0,17	0,71	0,08	0,15	0,11	0,03	0,00	0,01	14,41
27/06/2023	PCP - DHJ - P10 - 05	1,50	25,62	41,08	36,41	4,62	0,05	0,21	0,60	0,05	0,14	1,86	0,08	0,00	0,00	14,21
27/06/2023	PCP - DHJ - P10 - 06 - RX	1,02	0,62	43,09	27,96	5,81	8,59	0,30	0,96	0,07	0,37	0,13	0,10	0,00	0,00	12,62
27/06/2023	PCP - DHJ - P11 - 03 - B1	1,20	25,63	44,52	24,44	16,16	0,01	0,24	3,08	0,05	0,14	0,04	0,08	0,00	0,04	10,78
27/06/2023	PCP - DHJ - P11 - 03 - B2	1,26	30,32	39,52	28,84	14,71	0,01	0,22	3,71	0,05	0,09	0,05	0,10	0,00	0,02	12,29
27/06/2023	PCP - DHJ - P11 - 09	1,35	13,22	69,56	16,20	6,37	0,05	0,00	1,65	0,02	0,00	0,03	0,03	0,02	0,05	6,03
27/06/2023	PCP - DHJ - P11 - 10	1,12	21,05	52,49	21,40	12,53	0,03	0,26	2,18	0,06	0,20	0,15	0,07	0,00	0,04	9,78
27/06/2023	PCP - DHJ - P11 - 13	1,27	35,17	44,63	38,50	1,82	0,03	0,15	0,31	0,05	0,10	0,19	0,00	0,00	0,01	14,27

Compilando os dados de solo em análises gráficas, foi possível observar o comportamento geral dos perfis dentro da área. Para os valores de  $\text{SiO}_2$  e  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , principalmente no horizonte A é possível perceber como ele se distingue dos demais horizontes mesmo quando comparados com os horizontes de transição AB e BA, uma vez que possuem maior semelhança química quando comparado aos horizontes B. Os horizontes AB, BA ocorrem de forma a não ser possível por química diferenciá-los, já o horizonte B possui um comportamento mais restrito e que indica bem um enriquecimento de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , mas também não sendo possível separá-los somente por química (Figura 23).

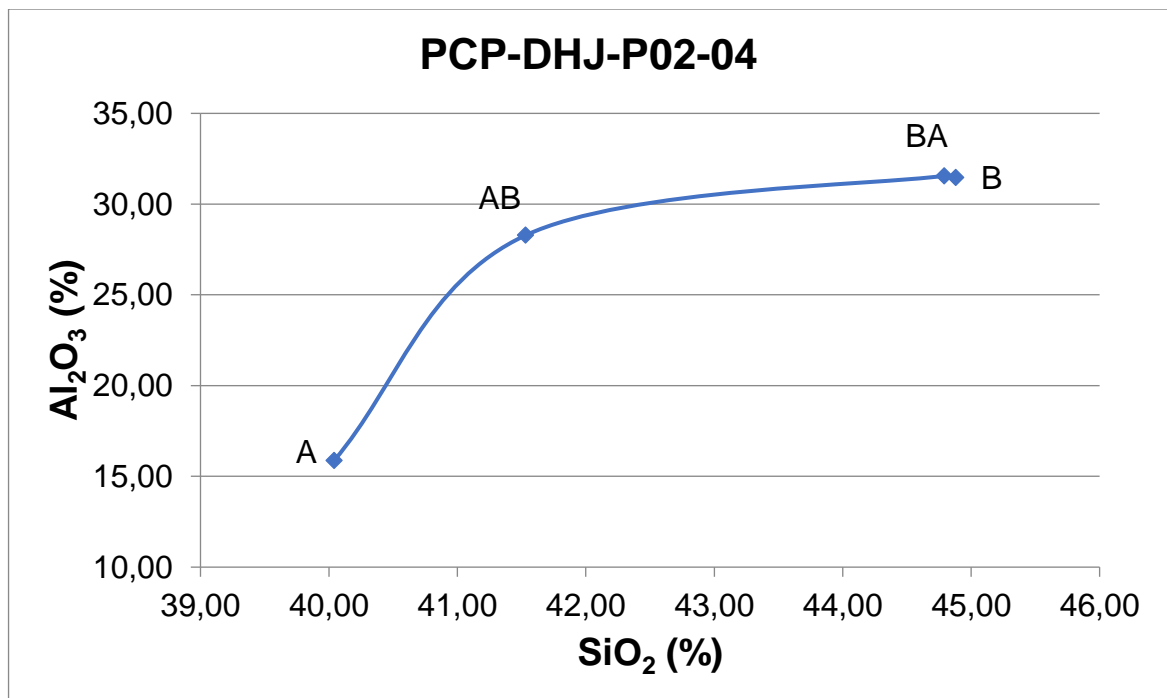


Figura 23 - Gráfico da amostra PCP-DHJ-P02-04 com os resultados da geoquímica de seus horizontes, correspondendo ao padrão que ocorre em outras amostras. Fonte: autores.

O gráfico relacionando  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$  x Álcalis totais (Figura 24) demonstra que o solo possui valores muito baixos de álcalis totais comparado a rocha e que não possuem relação, ou seja, o processo de pedogênese ocorreu de forma eficiente.

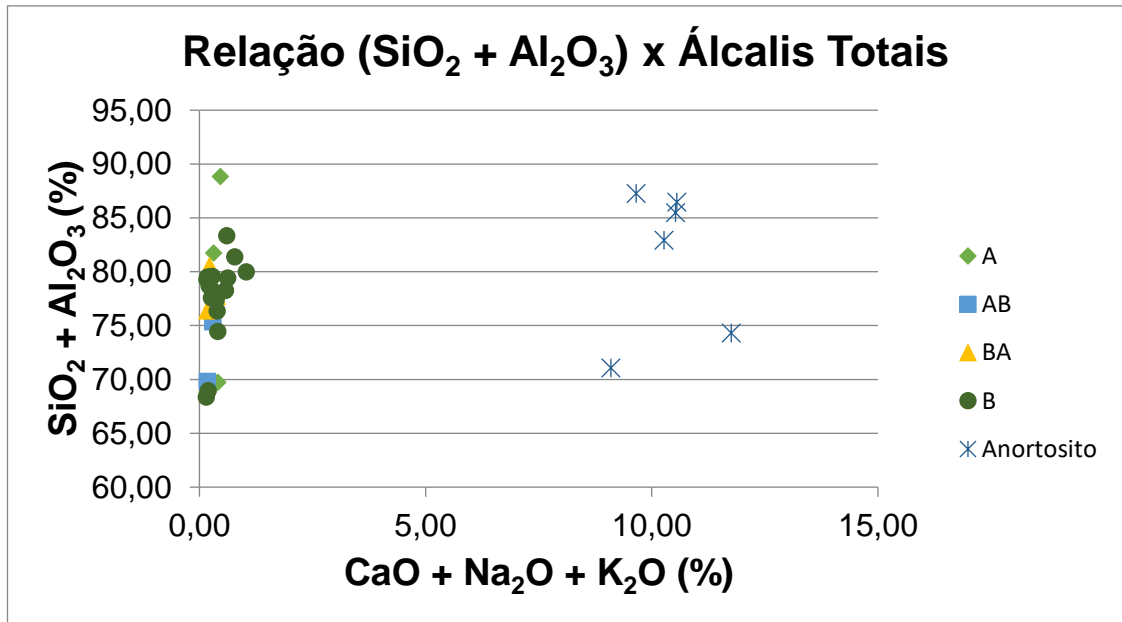


Figura 24 - Gráfico de dispersão com a relação entre SiO<sub>2</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> x CaO + K<sub>2</sub>O + Na<sub>2</sub>O categorizada por horizonte e o anortosito. Fonte: autores.

Os horizontes A possuem valores altos de SiO<sub>2</sub> e valores baixos de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Figura 25), descendo em profundidade nas canaletas, os horizontes AB e BA encontrados demonstram uma porcentagem bem maior de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> comparado aos valores dos horizontes A, sendo os horizontes BA mais parecido com os resultados dos horizontes B. Estes demonstram uma homogeneização dentro da área com valores similares de SiO<sub>2</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

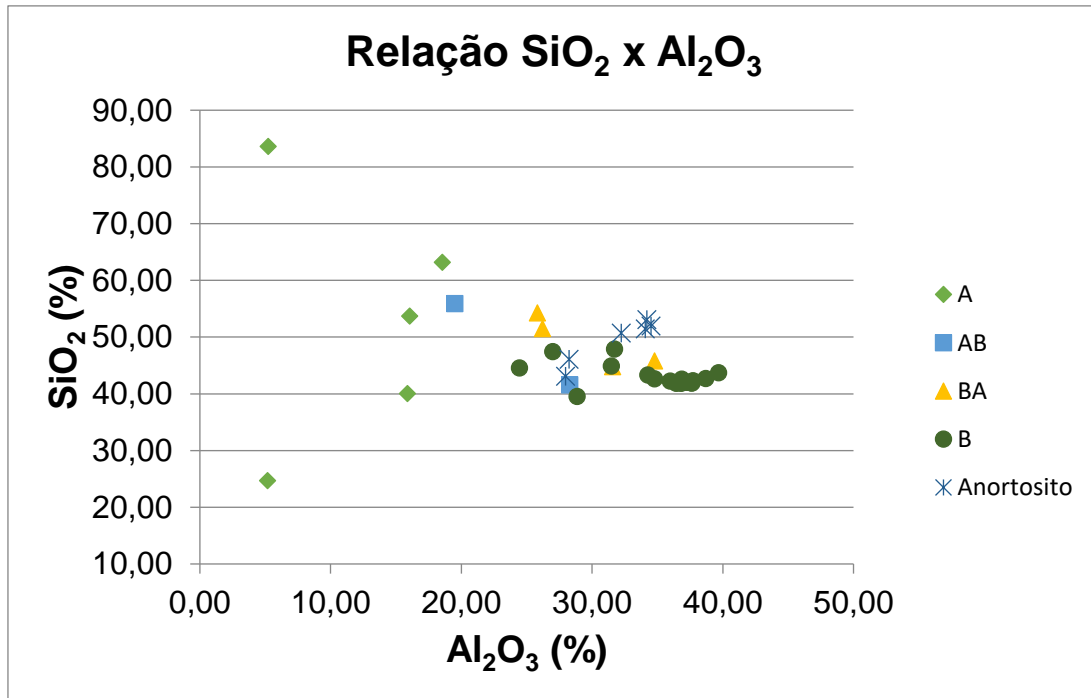


Figura 25 - Gráfico de dispersão com a relação entre SiO<sub>2</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> categorizada por horizonte e o anortosito. Fonte: autores.

Olhando para os dados do anortosito, percebe-se uma compatibilidade geoquímica com os horizontes AB, BA e principalmente B, pois os resultados da análise química da rocha resultaram em teores pouco acima dos que foram encontrados nos horizontes B e AB/BA que são mais enriquecidos com SiO<sub>2</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, já com o horizonte A os resultados são distantes, demonstrando uma incompatibilidade.

Analisando outros elementos importantes como Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e TiO<sub>2</sub> (Figura 26, Figura 27 e Figura 28), é possível notar que o aumento de ferro está relacionado com a diminuição de SiO<sub>2</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e TiO<sub>2</sub> não tem relação direta com SiO<sub>2</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> apesar de existir concentrações em alguns níveis.

O anortosito dispõe de baixos valores de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e TiO<sub>2</sub> e altos valores de SiO<sub>2</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, o que condiz com sua composição.

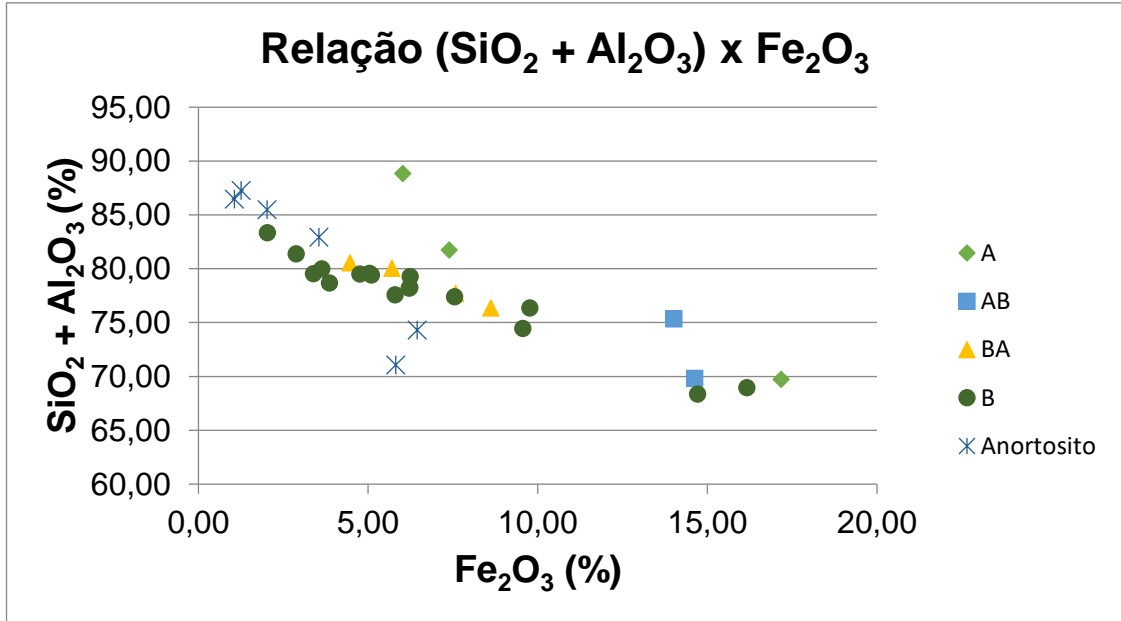


Figura 26 - Gráfico de dispersão com a relação entre SiO<sub>2</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> x Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> categorizada por horizonte e o anortosito. Fonte: autores.

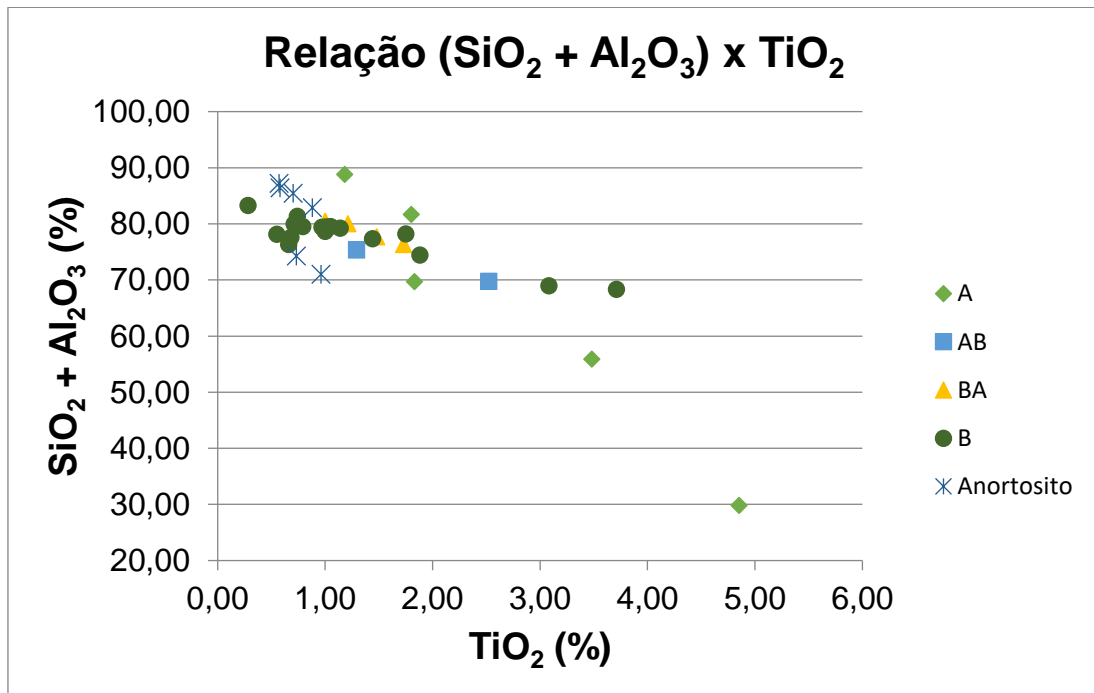


Figura 27 - Gráfico de dispersão com a relação entre SiO<sub>2</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> x TiO<sub>2</sub> categorizada por horizonte e o anortosito. Fonte: autores.

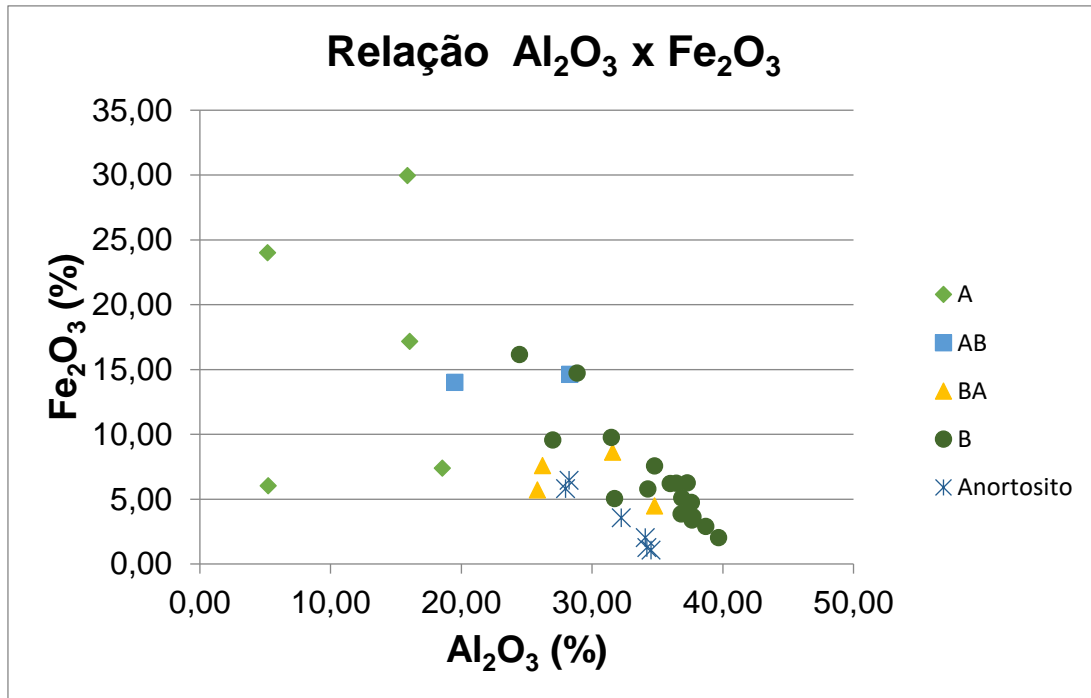


Figura 28 - Gráfico de dispersão com a relação entre  $\text{Al}_2\text{O}_3$  x  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  categorizada por horizonte e o anortosito. Fonte: autores.

Com a remoção dos dados dos horizontes A, é possível observar com maior detalhe as ligeiras variações dos horizontes AB, BA e B. Principalmente nos gráficos relacionando  $\text{SiO}_2$  x  $\text{Al}_2\text{O}_3$  e  $\text{Al}_2\text{O}_3$  x  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (Figura 29 e Figura 30) distinguem melhor o horizonte B dos demais.

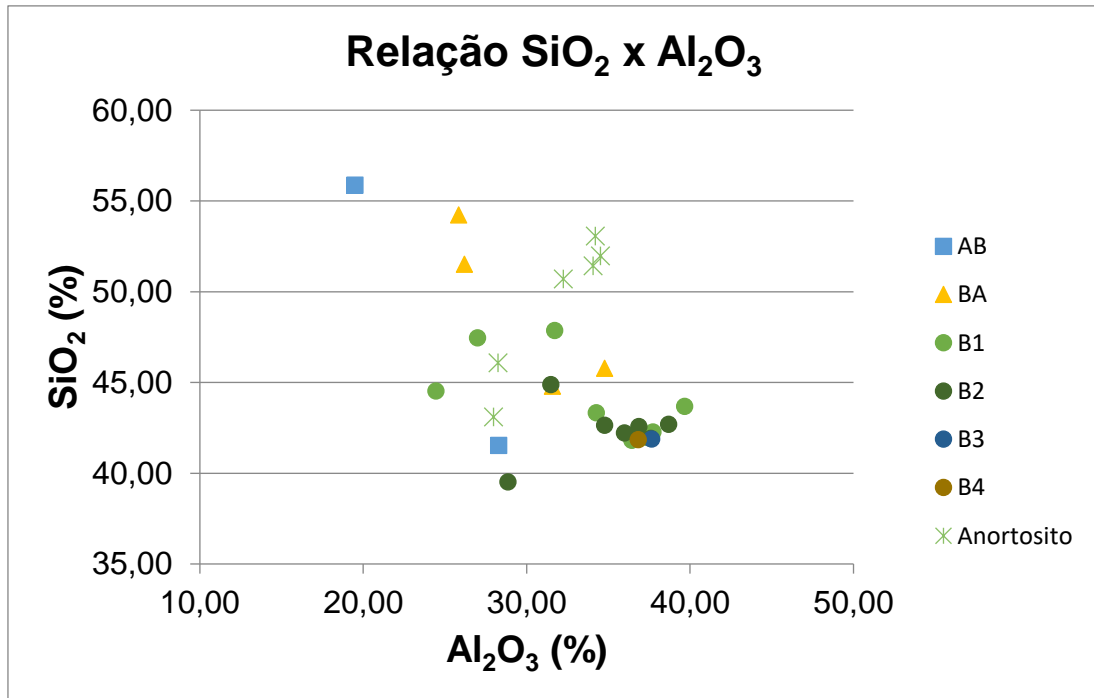


Figura 29 - Gráfico de dispersão com a relação  $\text{SiO}_2$  x  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dos horizontes AB, BA e B e dos anortositos. Fonte: autores.

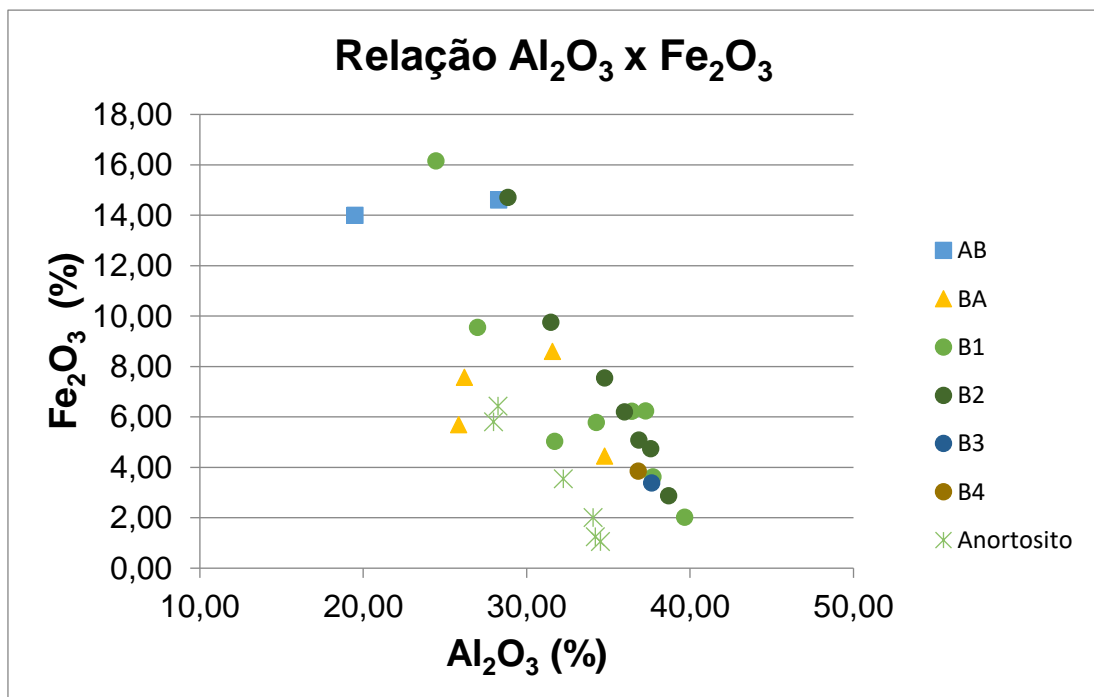


Figura 30 - Gráfico de dispersão com a relação entre  $\text{Al}_2\text{O}_3$  x  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  categorizada por horizonte e o anortosito. Fonte: autores.

### 9.2.2 Difratoômetro de Raios X (DRX)

A difração de raios-X é um método de análise que propicia a identificação dos minerais presentes na rocha e/ou no solo. Os resultados em difratogramas de raios-X para sete amostras, sendo uma de rocha, cinco de latossolos e uma de vertissolo.

As amostras foram coletadas em diferentes perfis de solo com aspectos físicos e visuais distintos, objetivando verificar as principais variações. Essas amostras apresentam um predomínio de argilominerais como a caulinita e a illita, podendo conter quartzo, magnetita, goethita e ilmenita associado em proporções diversas (Figura 31 a Figura 36).

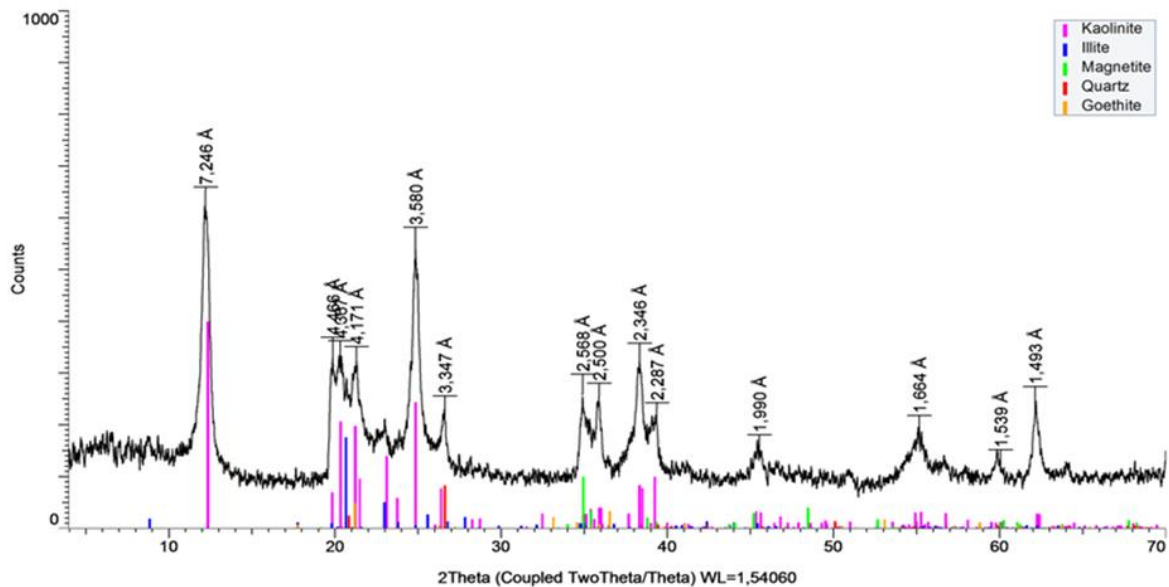


Figura 31- Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra PCP-DHJ-P02-04-B2 classificada como latossolo. Fonte: EDEM.

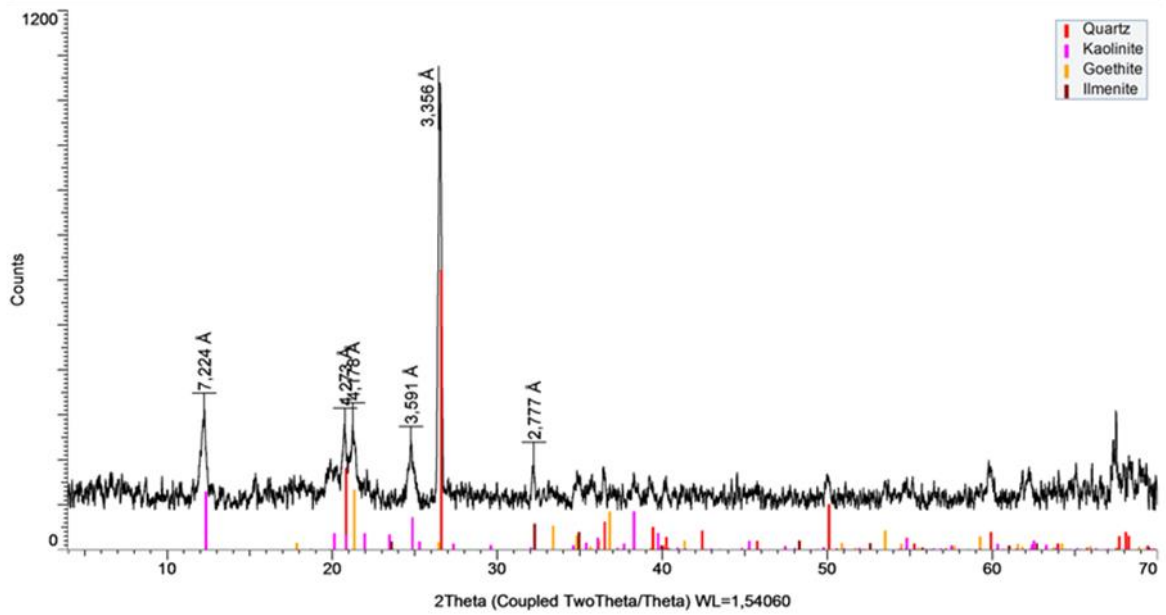


Figura 32 - Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra PCP-DHJ-P03-02-B2 classificada como latossolo. Fonte: EDEM.

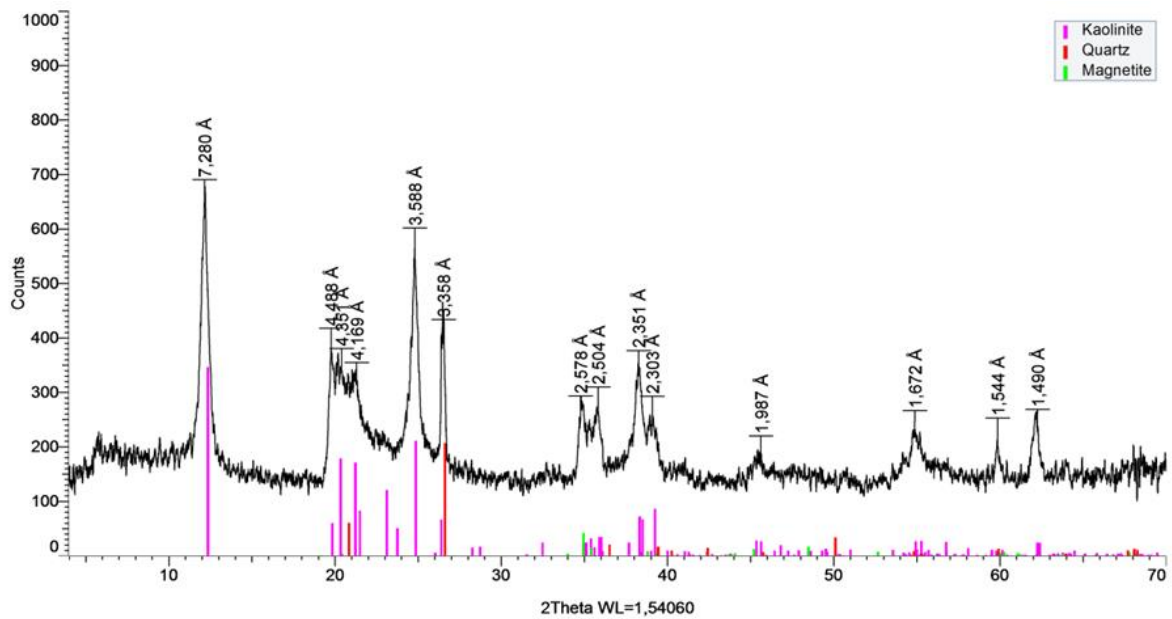


Figura 33 - Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra PCP-DHJ-P08-01-B1 classificada como latossolo. Fonte: EDEM.

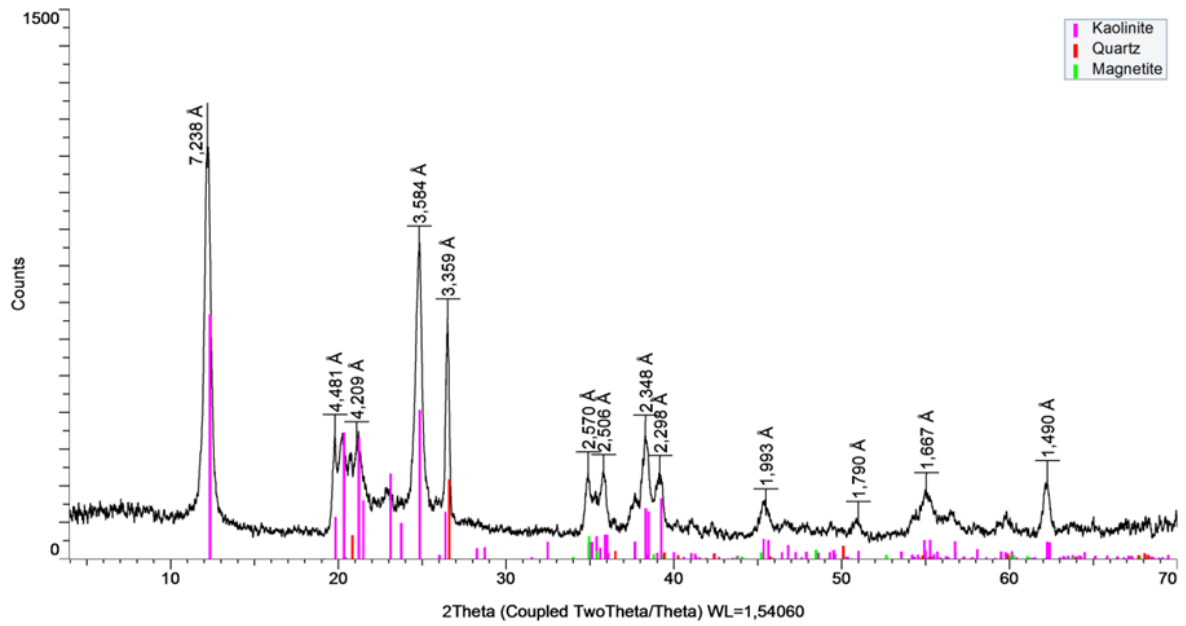


Figura 34 - Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra PCP-DHJ-P08-05 classificada como latossolo. Fonte: EDEM.

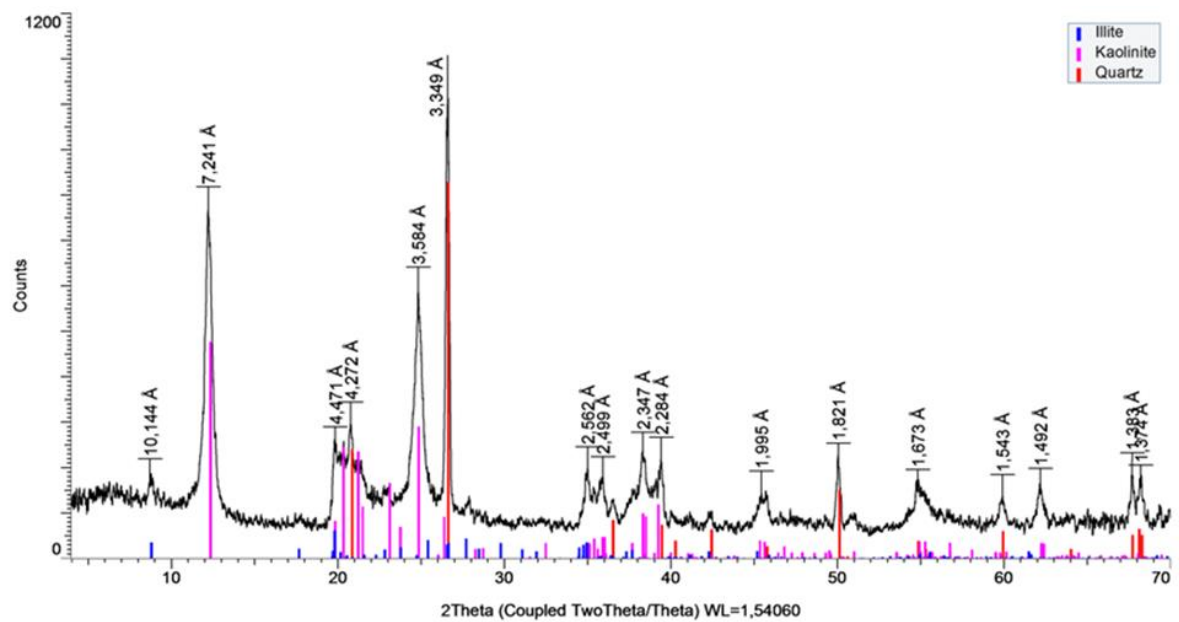


Figura 35 - Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra PCP-DHJ-P09-15 classificada como latossolo. Fonte: EDEM.

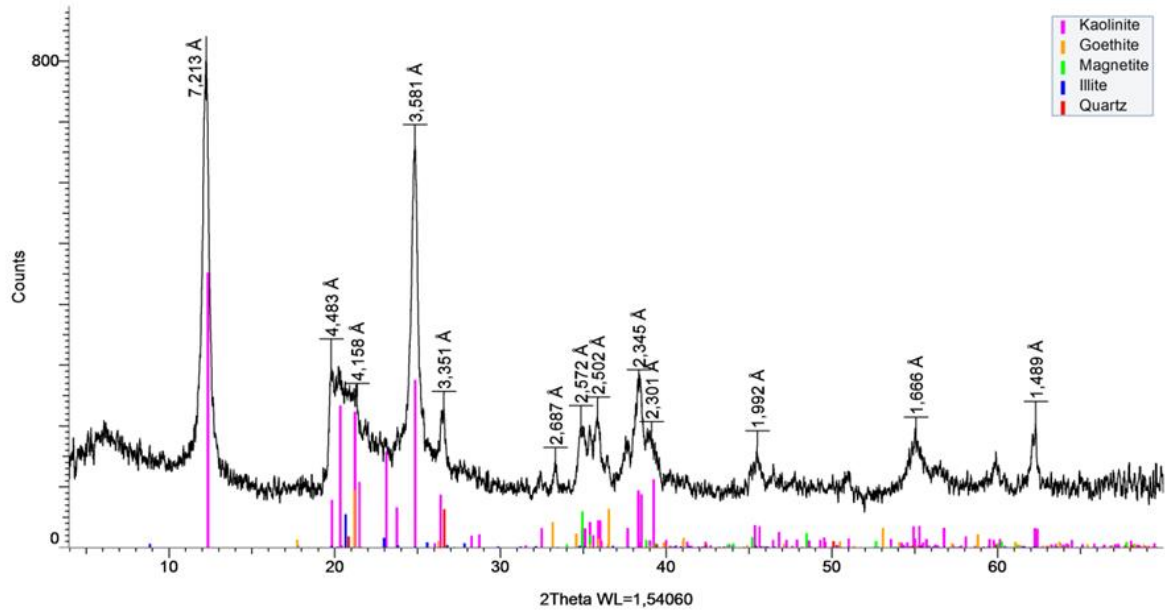


Figura 36 - Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra PCP-DHJ-P04-04-B classificada como vertissolo. Fonte: EDEM.

Com intuito de abranger também as rochas encontradas na área, uma amostra de anortosito foi selecionada para análise (Figura 37).

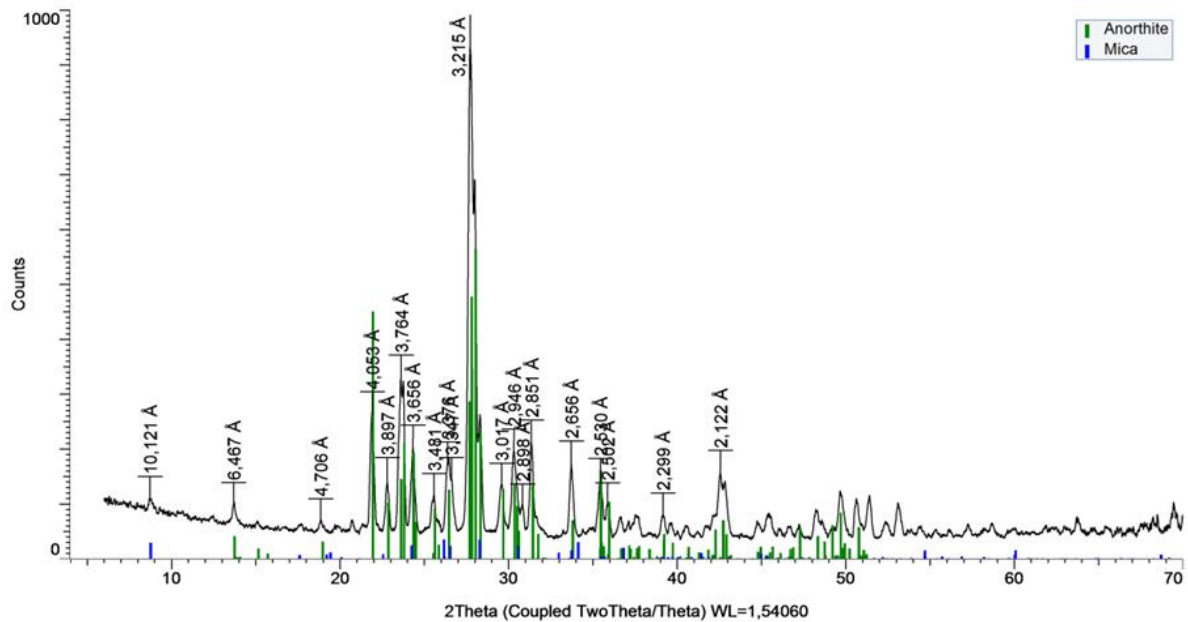


Figura 37- Difração de raio-X e análise semiquantitativa da amostra de anortosito (PCP-DHJ-P08-08-RX). Fonte: EDEM.

Observa-se na quantificação das análises que não é levado em consideração a quantidade de material amorfo, porém é possível identificá-lo na porção inicial do difratograma antes da identificação da primeira fase, sendo assim caracterizado por

uma elevação sem presença de um pico característico. Comparando com uma análise de monofásica é possível observar a ausência dessa região inicial pronunciada (Figura 38).

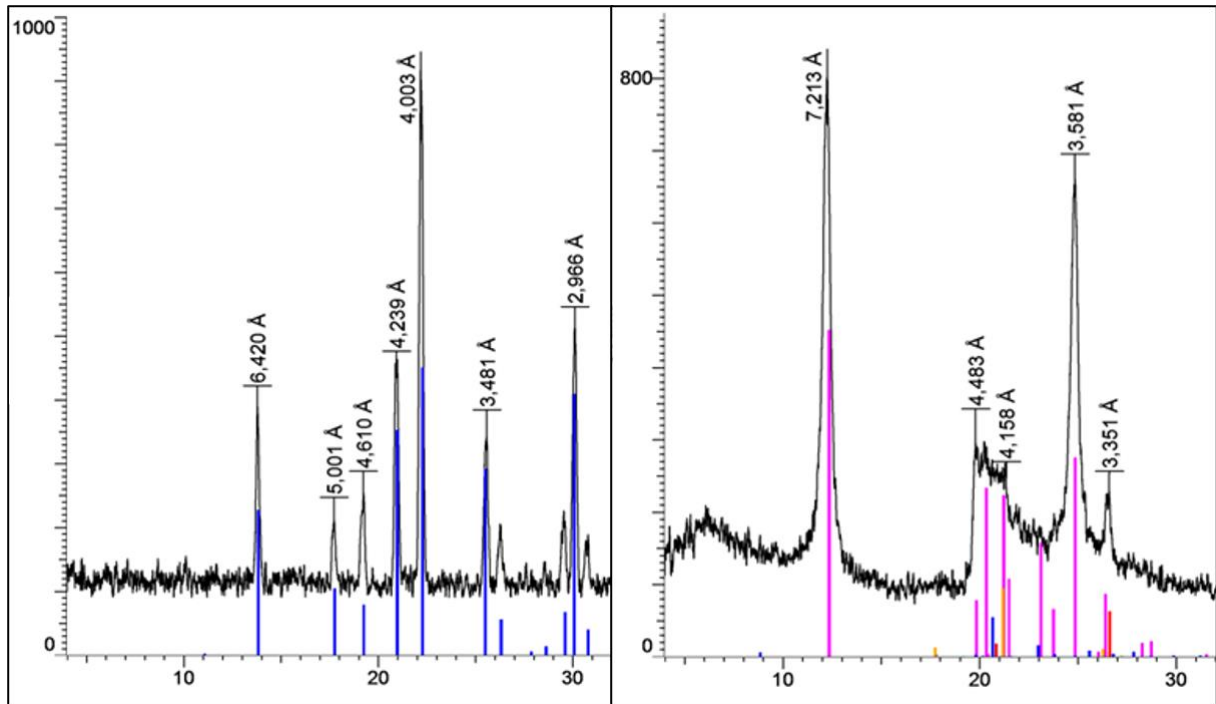


Figura 38 - Comparação de uma amostra monofásica de dravita e a amostra PCP-DHJ-P04-04-B.  
Fonte: EDEM.

### 9.3 Ensaios Geotécnicos

Os ensaios geotécnicos foram realizados com 13 amostras representativas da área de estudo, sendo 12 amostras de latossolos e uma de vertissolo (PCP-DHJ-P04-04-B). Os valores obtidos de massa específica dos grãos de solo, limite de liquidez, índice de plasticidade estão na Tabela 3. Os solos apresentam média de  $2,5\text{g/cm}^3$  de massa específica, variações entre 19% a 77% de limite de liquidez, sendo a maioria das amostras com alta compressibilidade e variações entre 3% a 33% de índice de plasticidade, indicando amostras que vão desde baixa até alta plasticidade.

Tabela 3 - Resultados de massa específica, limite de liquidez, índice de plasticidade e classificação SUCS. Fonte: autores.

<b>Amostra</b>	<b><math>\gamma_s</math> (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>	<b>SUCS</b>
PCP-DHJ-P02-04-B2	2,645	76,077	28,028	MH
PCP-DHJ-P03-02-B2	2,603	37,786	9,396	ML
PCP-DHJ-04-04-B	2,541	55,220	16,715	MH
PCP-DHJ-P06-05-B	2,517	55,996	3,786	MH
PCP-DHJ-P07-01-B	2,441	62,334	16,998	MH
PCP-DHJ-P08-01-B1	2,549	63,166	22,209	MH
PCP-DHJ-P08-01-B2	2,513	67,325	11,966	MH
PCP-DHJ-P10-01-B1	2,454	76,736	32,180	MH
PCP-DHJ-P10-01-B3	2,555	19,757	16,931	CL
PCP-DHJ-P10-01-B4	2,539	47,119	12,861	ML
PCP-DHJ-P10-05	2,628	52,089	7,370	MH
PCP-DHJ-P11-13	2,438	68,371	18,934	MH

Essas amostras também foram categorizadas de acordo com o Sistema Unificado de Classificação de Solos (SUCS). Os latossolos foram classificados em 3 grupos, MH, ML e Cl e a amostra de vertissolo foi classificada em ML. O grupo MH corresponde a solos compostos majoritariamente por silte com alta compressibilidade, o grupo ML é composto por silte de baixa compressibilidade e Cl são argilas de baixa compressibilidade.

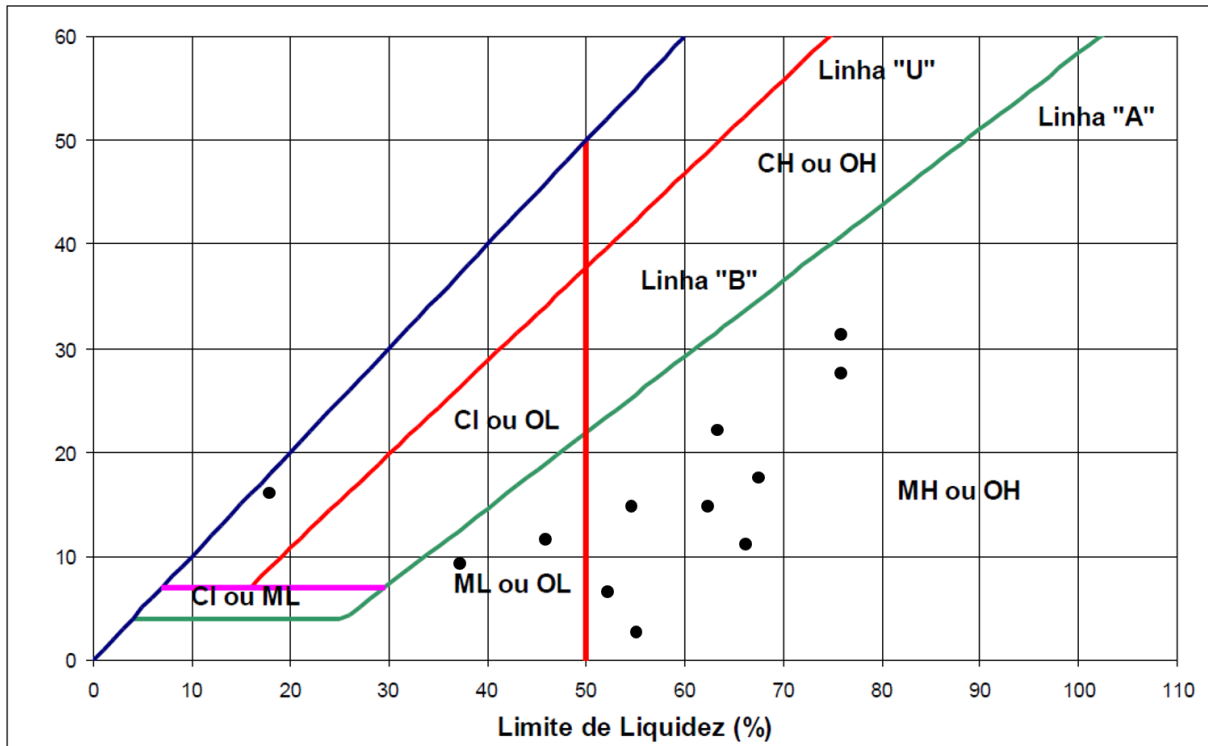


Figura 39 - Gráfico de plasticidade com os resultados de cada amostra plotados. Fonte: autores.

Por sua vez, com os resultados de granulometria por peneiramento e granulometria por sedimentação, representados através de curvas granulométricas, resultou em outra denominação desses solos de acordo com a granulometria da ASTM, com a maioria desses solos contendo mais de 40% de argila. Os latossolos abrangeram classificações como argila siltosa, argila arenosa e silte argiloso (Figura 40 a Figura 42) e a amostra de vertissolo foi classificada como argila siltosa (Figura 43).

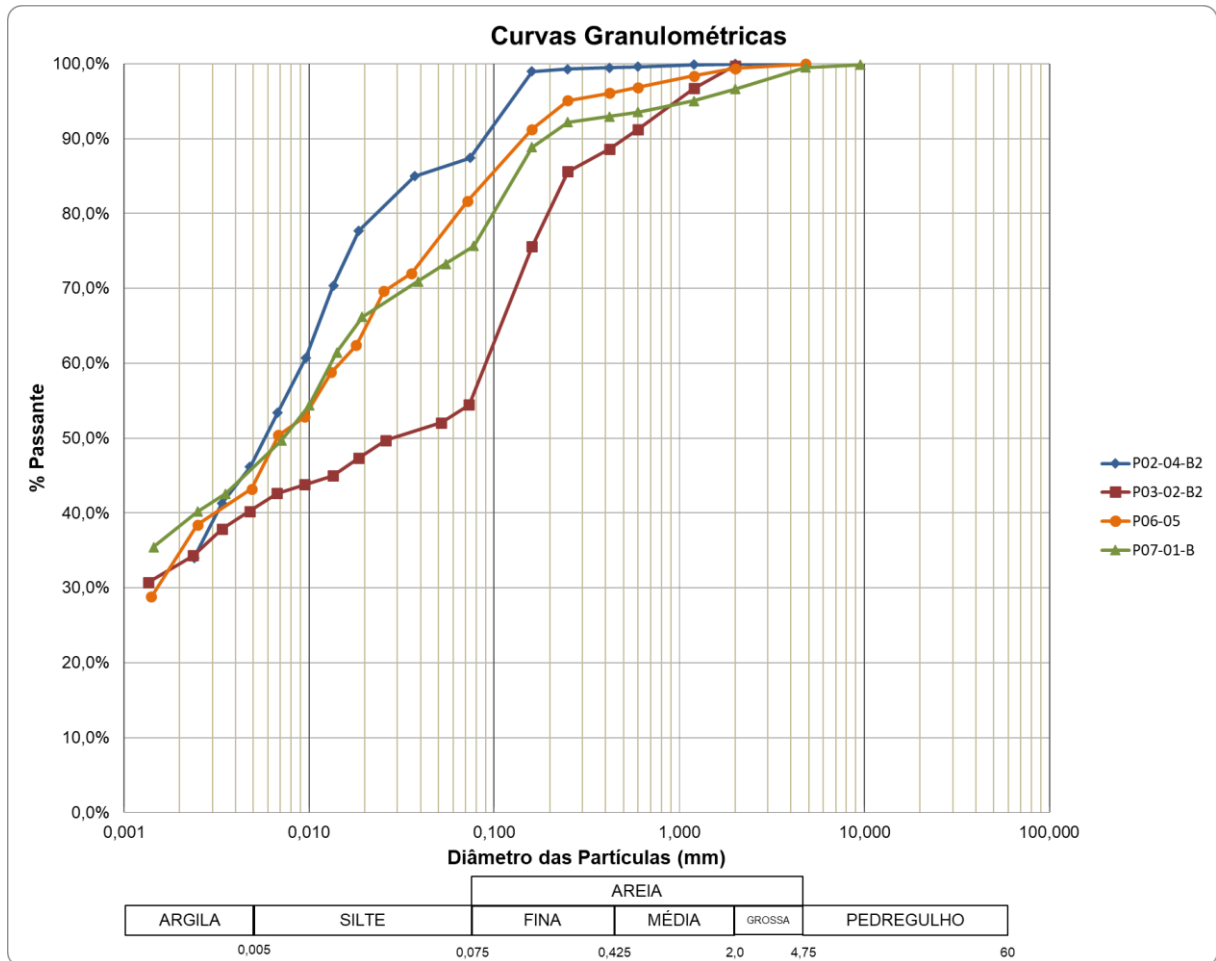


Figura 40 - Curvas granulométricas das amostras de latossolo PCP-DHJ-P02-04-B2, PCP-DHJ-P06-05, PCP-DHJ-P07-01-B classificadas como argila siltosa e da amostra PCP-DHJ-P03-02-B2 classificada como argila arenosa. Fonte: autores.

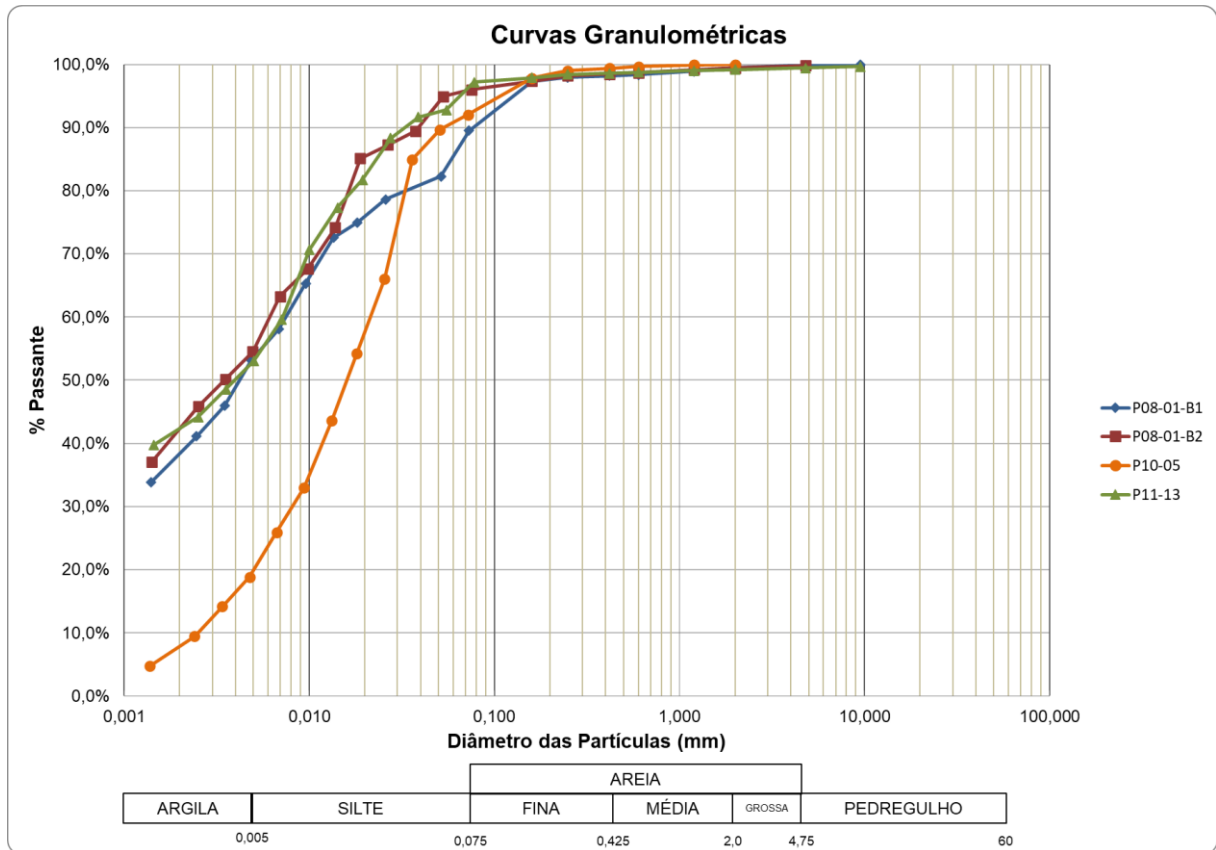


Figura 41 - Curvas granulométricas das amostras de latossolo PCP-DHJ-P08-01-B1, PCP-DHJ-P08-01-B2, PCP-DHJ-P11-13 classificadas como argila siltosa e da amostra PCP-DHJ-P010-05 classificada como silte argiloso. Fonte: autores.



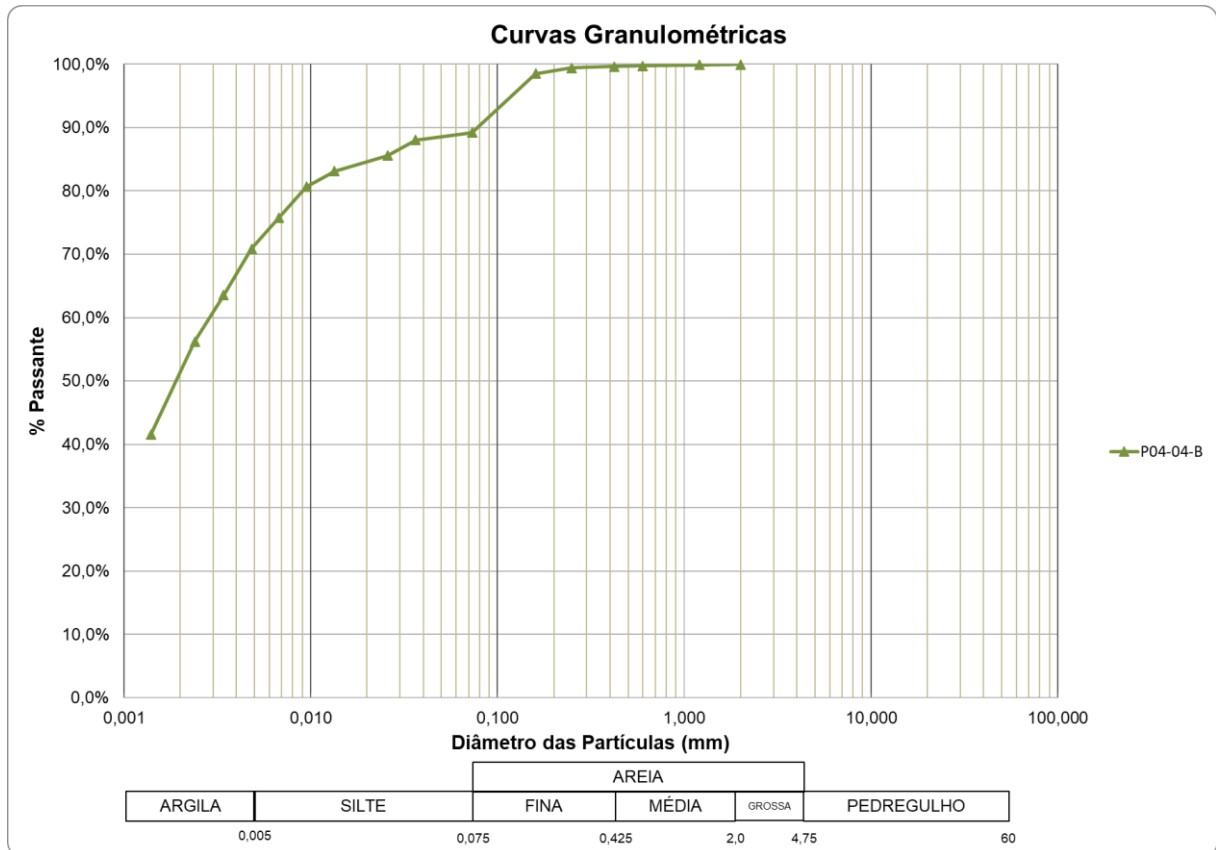


Figura 43 - Curva granulométrica da amostra de vertissolo PCP-DHJ-P04-04-B classificada como argila siltosa. Fonte: autores.

## 10 DISCUSSÃO

Partindo de uma análise geral, a relação entre a soma de  $\text{SiO}_2$  e  $\text{Al}_2\text{O}_3$  e a soma de álcalis totais (Figura 24) mostra um grande hiato entre os teores de  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  e  $\text{Na}_2\text{O}$  no anortosito e nos horizontes classificados ao longo deste trabalho.

Essa diferença demonstra que a pedogênese ocorreu de maneira significativa, pois não foram encontrados horizontes ou solos intermediários. Há o anortosito como protólito e os solos derivados deste, porém sem categorias intermediárias.

Os horizontes A apresentam alto teor de sílica e médio teor de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  e, à medida que aprofundam no perfil, já nos primeiros horizontes AB/BA há um salto significativo dos teores de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  e uma manutenção ou pequena variação dos de  $\text{SiO}_2$ , mais branda. Essa movimentação química ocorre devido aos processos pedogenéticos, nos casos estudados à latolização.

Ainda nos horizontes A estão presentes os maiores teores de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$  e  $\text{CaO}$ . condizendo com as observações em campo, como cobertura laterítica e horizontes aluvionares. O salto de teores de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dos horizontes A para os horizontes seguintes AB/BA e a redução da intensidade do aumento a partir do BA e migrando

para o horizonte B explica a dificuldade de delimitação dos horizontes argilosos durante o trabalho.

Após as análises químicas foi possível modificar a classificação de alguns horizontes que estavam definidos e apresentavam características em campo de um horizonte B, mas apresentou teores na análise geoquímica semelhantes aos dos horizontes A, como no caso do ponto PCP-DHJ-10-04.

Os horizontes argilosos, apesar de semelhantes, podem diferir bastante nos teores de alguns elementos, sendo necessário o uso de análises químicas para diferenciá-los,

Enquanto há o crescimento do horizonte B argiloso, também ocorre o enriquecimento de  $Al_2O_3$  devido à caulinição. O intemperismo químico causado pela percolação e também variação do nível de água e movimentação dos canais fluviais, favorecendo a latolização e a caulinição.

Os horizontes de material aluvionar apresentam diferenças à medida em que se encontram mais próximos ou mais distantes do Rio Santa Tereza, até cessar sua ocorrência. Lima *et al* (2023) diz que próximo ao rio são observadas feições típicas de depósitos aluvionares, sendo possível verificar a sua formação com a presença dos meandros. Continuando para leste da margem do rio, nota-se solo aluvionar, onde é possível observar a ação da pedogênese com a presença de horizontes de caráter concrecionário e flúvico e sendo intensificado até formar horizontes lateríticos.

De acordo com a classificação SUCS, a maioria dos solos foram classificados como siltosos, ressalta-se também que a maioria das amostras possuem resultados de IP e LL próximos ao limite entre argila e silte no gráfico de plasticidade (Figura XX). Levando em consideração as dificuldades encontradas para realizar os ensaios de Limite de Liquidez e Limite de Plasticidades citadas no subcapítulo 5.3.2, há a possibilidade de uma certa incerteza nesses resultados, já que a granulometria definida pela ASTM indica que esses mesmos solos possuem mais de 40% de argila em sua composição.

A existência da caulinita distribuída por toda a área é ressaltada ao juntar os resultados das diferentes análises realizadas e apresentados no capítulo 9. Uma amostra de vertissolo (PCP-DHJ-P04-04-B) demonstrou nos resultados de fluorescência de raios-x porcentagens de  $SiO_2$  e  $Al_2O_3$  condizentes com a composição química da caulinita, apresentou também teores baixos de  $Fe_2O_3$ , indicando minerais ferrosos.

A presença da caulinita é confirmada pelo DRX, com 83% desse mineral em sua composição, além disso os ensaios geotécnicos indicaram mais de 70% de argilas, justificando então a caulinita em maior quantidade e impurezas em menor quantidade, como quartzo, magnetita e goethita que ocorrem em granulometrias maiores. As outras amostras de vertissolo não possuem dados de química e ensaios geotécnicos. Porém, possuem aspectos similares em campo comparados à amostra citada acima.

Amostras de Gleissolo (PCP-DHJ-P07-07, PCP-DHJ-P07-10, PCP-DHJ-P08-02) possuem altos valores de  $\text{SiO}_2$  e baixos de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  na fluorescência de raios-x, o que não condiz com a composição química da caulinita mas sugere a presença de quartzo em maior proporção e em menor proporção de magnetita e/ou goethita pela porcentagem de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , esse tipo de solo em campo se encontra em áreas alagadas contendo maior concentração de matéria orgânica.

O restante das amostras de solo analisadas foi classificado como latossolo. As amostras PCP-DHJ-P02-04-B2, PCP-DHJ-P03-02-B2 e PCP-DHJ-P08-01-B1 possuem resultados de fluorescência de raios-x, DRX e ensaios geotécnicos, sendo possível realizar a correlação entre esses dados. As PCP-DHJ-P02-04-B2 e PCP-DHJ-P08-01-B1 possuem porcentagens de  $\text{SiO}_2$  e  $\text{Al}_2\text{O}_3$  compatíveis com a composição química da caulinita, além disso apresenta teores de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  mais elevados para esses horizontes, indicando a presença de magnetita e goethita, esses minerais podem ser confirmados no DRX, além de mostrar outros minerais, como quartzo e illita em menores quantidades, na granulometria essas amostras apresentaram mais de 45% de argila e o restante distribuído entre silte e areia fina, contribuindo na justificativa desse minerais.

Por outro lado, a amostra PCP-DHJ-P03-02-B2 possui valores de significativos de  $\text{SiO}_2$  demonstrando ter uma composição mais quartzosa, sendo possível confirmar isso no DRX, já a caulinita está em menor proporção.

Na granulometria, essa amostra possui 40% de argila e uma quantidade significativa de areia fina de 35%, não encontrada em outra amostra antes, justificando a presença do quartzo e da caulinita. Essa amostra também indica altos teores de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  para esse horizonte, devido a presença da goethita, e teores significativos de  $\text{TiO}_2$  pertencente a ilmenita. Esses teores de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  nas amostras ressalta o caráter plíntico dos horizontes B.

Os latossolos na área se revelaram como grandes portadores de caulinita, principalmente nos horizontes B. Uma correlação dessa ocorrência com os níveis topográficos foi possível ser realizada (Figura 44 e Apêndice AQ; Figura 45 e Apêndice AR). A cota de 320 metros, comumente, é a cota aflorante de caulim. Essa cota está sobre a cota 310 metros que é a cota onde foram identificados anortositos aflorantes e abaixo da cota 330 metros que é a cota do horizonte laterítico e/ou aluvionar, que frequentemente recobre os latossolos ricos em caulinita.

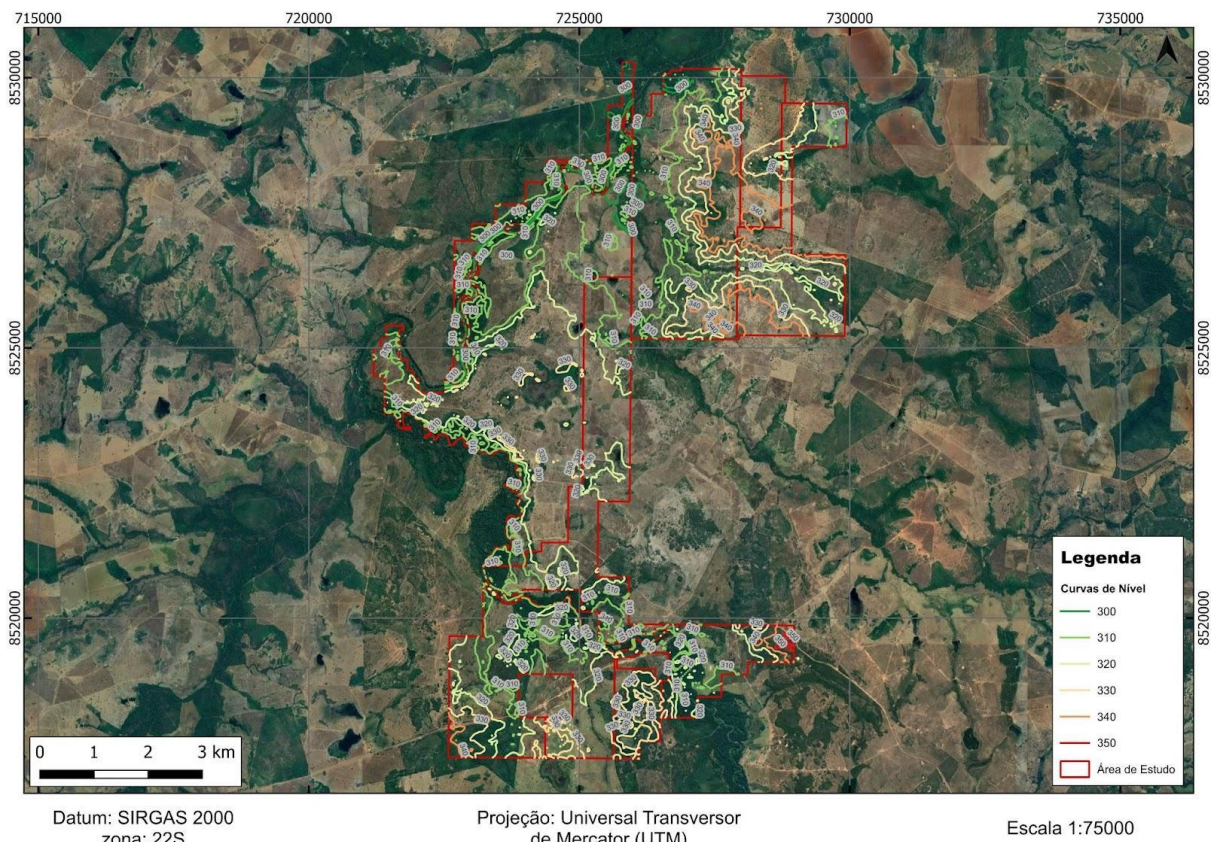


Figura 44 - Mapa destacando as diferentes curvas de níveis presentes na área de estudo. Fonte: autores.

A região, de modo geral, é constituída por um relevo plano, com algumas regiões de inundação na porção central. Apesar disso, as ligeiras variações de relevo são indicativas de potencialidades distintas do caulim. As localidades de cotas mais baixas, como as regiões que bordeiam a área de inundação e o antigo leito do Rio Santa Tereza e regiões com intenso escoamento de água, como as drenagens, apresentaram um menor potencial, onde possivelmente o material caulinitico foi carregado pela água e ocorreu a deposição de material aluvionar.

As regiões intermediárias, que são as regiões aflorantes de caulim, estão dispersas ao longo de toda a área de estudo. As exposições são, em muitos casos, aflorantes no solo e, em ocasiões mais raras, cortes com perfis bem definidos e que também são as regiões de maiores variações de relevo.

Por fim, a região de mais elevada topografia, que são regiões de intenso aplainamento, estão correlatas a um horizonte laterítico que sustenta a topografia. O horizonte laterítico se situa sobre o horizonte caulínico, indicando assim um alto potencial de caulim. Como a laterita sustenta a topografia, ela também preserva e sustenta o perfil caulínico propiciando a entrada de fluido e auxiliando no intemperismo do anortosito, intensificando a caulinização.

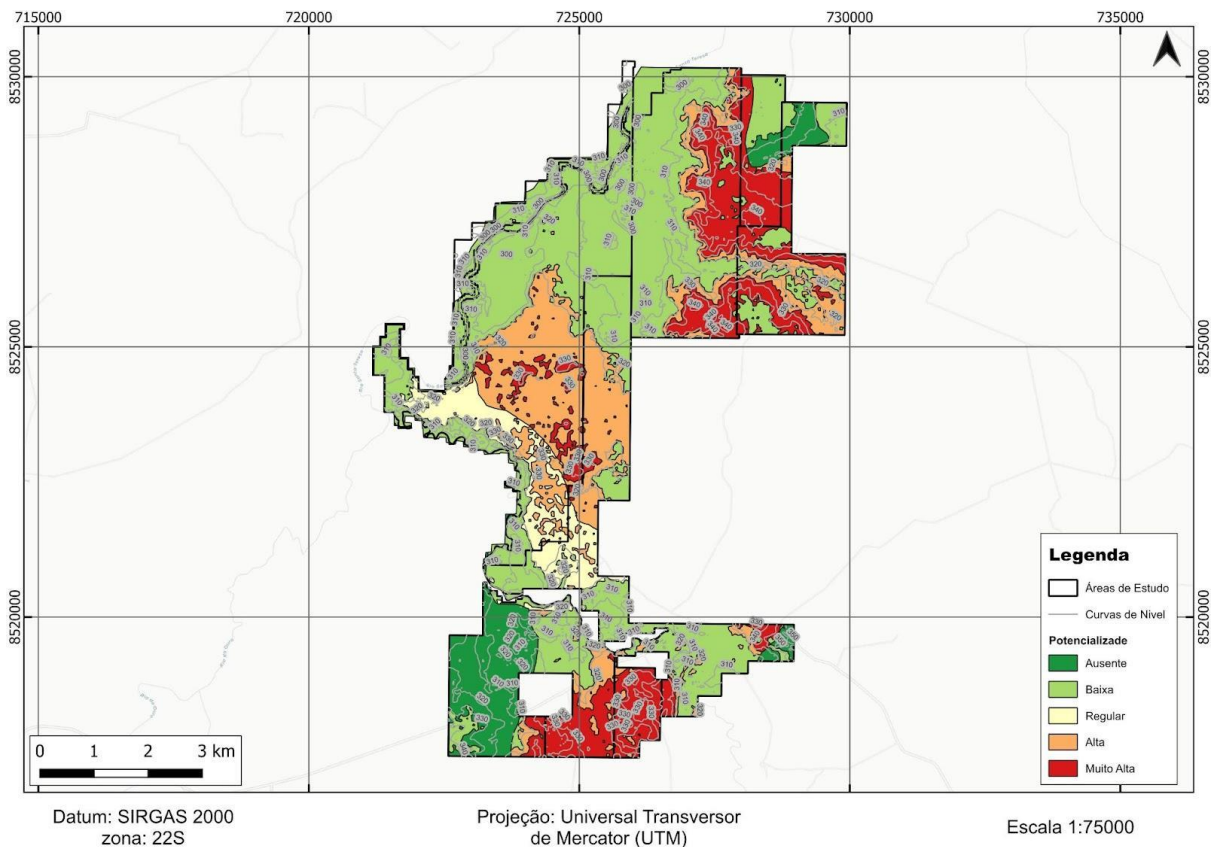


Figura 45 - Definição da potencialidade de ocorrência de caulim na área de estudo. Fonte: autores.

## 11 CONCLUSÃO

A partir do mapeamento e caracterização dos perfis de solo foi possível refinar o conhecimento da área em diversos aspectos. Anteriormente, a área possuía um mapeamento em escala de 1:250.000, com esse mapeamento passou a ter informações na escala de 1:70.000. Essa escala proporcionou a identificação e caracterização de outros tipos de solos e a correlacionar as suas ocorrências com a topografia da área.

O latossolo é o mais abundante e o que possui os perfis mais desenvolvidos da área, característica esta importante para o caráter econômico. As ocorrências dos demais solos estão a ele subordinada e quando observado os resultados de fluorescência e os difratogramas de raios-x desses tipos de solos, observa-se semelhanças aos resultados observados no latossolo, o que leva ao questionamento sobre o quão recente são esses solos e que possivelmente podem ter sido desenvolvidos sobre o latossolo antes ali presente, uma vez que não teriam como ter resultados de solos tão bem desenvolvidos se tivessem desenvolvido diretamente do anortosito. Com essa observação o potencial da área teria um acréscimo de potencial, tendo em vista que abaixo dos gleissolos e dos vertissolos haveria um perfil de latossolo bem desenvolvido.

Observando os aspectos da área é possível constatar que os depósitos aluvionares e os solos aluvionares estão correlacionados e representam momentos diferentes de um mesmo material, sendo os depósitos aluvionares o momento de formação dos pacotes mais recentes e os solos aluvionares representam sua pedogênese. A partir das relações de campo nota-se a presença dos latossolo abaixo dessas ocorrências, isso traz ao latossolo a característica de ser um paleossolo.

Observando em detalhe os resultados de fluorescência de raios-x com a descrição dos perfis observa-se que quando descrito os horizontes A possuem características muito distintas dos demais, além das quantidades de sílica que não são compatíveis com solos formados a partir do anortosito, desse modo esse horizonte deve ser melhor entendido como a base do solo aluvionar.

Os ensaios geotécnicos demonstraram algumas divergências, principalmente na granulometria a depender do tipo de classificação, mas foi possível ver nas curvas

granulométricas que os solos da região são predominantemente finos com mais de 45% destes na maioria das amostras.

Devido essa caracterização dos solos na área, foi possível determinar a potencialidade da área correlacionando a ocorrência de caulinita com as curvas de nível. As porções nordeste e sul da área demonstraram maior potencialidade de ocorrência de caulim, seguida da porção central com potencialidade alta.

Em campo, as regiões com maiores potencialidades de caulim tiveram perfis medindo mais de um metro de espessura e pela correlação de ocorrência de caulinita com os níveis topográficos, sugere-se que a espessura desse caulim seja de mais de cinco metros, sendo economicamente interessantes. Na sua composição há relevantes quantidades de ferro, podendo ser um problema para algumas indústrias que necessitam de uma boa alvura, como o mercado da cerâmica e papel, sendo necessário retirar o ferro desse material. Nesse caso, a solução pode ser a introdução da lavagem e separação magnética no beneficiamento do caulim dessa região.

## 12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.F.M., HASUI, Y., NEVES, B.B., FUCK, R. (1977). Províncias estruturais brasileiras. Actas. In: VII Simpósio de Geologia do Nordeste. 366-391p. Disponível em:  
<[https://www.researchgate.net/publication/284664191\\_Provincias\\_estruturais\\_brasileiras\\_Actas](https://www.researchgate.net/publication/284664191_Provincias_estruturais_brasileiras_Actas)> Acesso em: 10 mar. 2023.

BIONDI, João Carlos. Processos Metalogenéticos e os Depósitos Minerais Brasileiros. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 552 p.

BIZZI, L. A.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, J. H. (Org.) 2003. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. CPRM-Serviço Geológico do Brasil. Texto, Mapas e SIG. Disponível em:  
<[http://www.cprm.gov.br/publique/media/recursos\\_minerais/livro\\_geo\\_tec\\_rm/abertura.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/recursos_minerais/livro_geo_tec_rm/abertura.pdf)> Acesso em: 10 mar. 2023.

CAMPANA, André; COSTA, Gabriela; SANTOS, Nathalia (ed.). Números do Setor Cerâmico. São Paulo: Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres (ANFACER), 2024. Disponível em:  
<https://www.anfacer.org.br/setor-ceramico/numeros-do-setor>. Acesso em: 19 fev. 2024.

CARVALHO, Helbia Samara Moreira de; CASTRO, Selma Simões de. Mapeamento e identificação de áreas críticas à erosão hídrica linear: o exemplo do bioma Cerrado no estado de Goiás, Brasil. Revista Brasileira de Geomorfologia, Campinas, v. 24, n. ESPECIAL, p. 1-30, jul. 2023. Disponível em:  
<https://www.rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/2373>. Acesso em: 19 fev. 2024.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. Geomorfologia. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1980. 189 p.

CLIMATEMPO (org.), São Paulo. Climatologia em Goiás. 2024. Disponível em:  
<https://www.climatempo.com.br/climatologia/1013/goias-br>. Acesso em: 29 maio 2024.

DANTAS, Elton Luiz; FILHO, José Oswaldo Araújo; OLIVEIRA, Claudinei Gouveia de; CHIARINI, Marcus Flávio Nogueira; FUCK, Reinhard Adolfo; SORDI, Diogo Alves De. Programa Geologia do Brasil: Nota Explicativa da Folha Porangatu (SD.22-X-D-I) 1:100.000. Brasília: CPRM, 2007. 59 p. Disponível em:  
[https://www.sgb.gov.br/publique/media/geologia\\_basica/pgb/rel\\_porangatu.pdf](https://www.sgb.gov.br/publique/media/geologia_basica/pgb/rel_porangatu.pdf). Acesso em: 08 mar. 2023.

DIENER, F.S. Geologia das suítes Travessia, Bonfim e Novo Planalto: Granitoides de três estágios evolutivos do Arco Magmático de Mara Rosa. 2015. 103 f. Dissertação - Curso de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/14785>> Acesso em: 25 nov. 2023.

DIENER, F.S.; FUCK, R.A.; BOTELHO, N.F.; POLO, H.J.O.; PIMENTEL, M.M.; DUARTE, T.B.; MARTINELO, G.V.; BROD, J.A. Petrogenesis of the Córrego das Campinas Gabbro-Anorthosite Suite: Characterization of a Neoproterozoic massif-type anorthosite in the Goiás Magmatic Arc and its significance in the evolution of the Brasília belt, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 2023. 37p.

DILL, Harald G. Kaolin: Soil, rock and ore From the mineral to the magmatic, sedimentary and metamorphic environments. Elsevier, Amesterdã, v. 161, n. 1, p. 16-129, out. 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Clima. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm#:~:text=Aw%20%2D%20Clima%20tropical%2C%20com%20inverno,mm%20anuais%2C%20atingindo%201800%20mm>. Acesso em: 30 abr. 2024.

FUCK, R.A., PIMENTEL, M.M., ALVARENGA, C.J.S., DANTAS, E.L., 2017. The northern Brasília belt. In: Heilbron, M., Cordani, U., Alkmim, F. (Eds.), São Francisco Craton, Eastern Brazil. *Regional Geology Reviews*. Springer, 205–220p.

FUCKNER, Marcus Andre. Agência Nacional de Águas. Catálogo de Metadados da ANA: Rios. Brasília, 2012. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/a01764d3-4742-4f7d-b867-01bf544dde6d>. Acesso em: 03 maio 2024.

GARDOLINSKI, José Eduardo; MARTINS FILHO, Harley Paiva; WYPYCH, Fernando. Comportamento Térmico da Caulinita Hidratada. *Química Nova*, [s. l], v. 26, n. 1, p. 30-35, jan. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/TcNgb6dgG5PcDkHC4KdX3Mv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 09 jul. 2024.

HASUI, Y., CARNEIRO, C.D.R. (Org.), ALMEIDA, F.F.M. (Org.), BARTORELLI, A. (Org.), 2012. *Geologia do Brasil*. 1. ed. São Paulo: Editora Beca, v. 1. p. 900.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Bacias e Divisões Hidrográficas do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 160 p. v. 48. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101854.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Porangatu*. 2022a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/porangatu/panorama>. Acesso em: 27 jul. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Trombas*. 2022b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/trombas/panorama>. Acesso em: 27 jul. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Santa Tereza de Goiás*. 2022c. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/santa-tereza-de-goias/panorama>. Acesso em: 27 jul. 2023.

KER, João Carlos. Latossolos do Brasil: Uma Revisão. Genomos, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 17-40, jul. 1997. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistageonomos/article/view/11493>. Acesso em: 30 jun. 2024.

LABORATÓRIO DE ENSAIOS TECNOLÓGICOS EM TRANSPORTES (LETT). 07: Preparação de Amostras para Ensaio de Caracterização. Aparecida de Goiânia, 2023a. 2 p. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1cXSVUeQKg3XIzYHWHtQ8YNZT7JLxICq6>. Acesso em: 12 set. 2023.

LABORATÓRIO DE ENSAIOS TECNOLÓGICOS EM TRANSPORTES (LETT). 08: Massa Específica dos Grãos do Solo. Aparecida de Goiânia, 2023b. 3 p. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1cXSVUeQKg3XIzYHWHtQ8YNZT7JLxICq6>. Acesso em: 12 set. 2023.

LABORATÓRIO DE ENSAIOS TECNOLÓGICOS EM TRANSPORTES (LETT). 09: Granulometria por Peneiramento. Aparecida de Goiânia, 2023c. 3 p. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1cXSVUeQKg3XIzYHWHtQ8YNZT7JLxICq6>. Acesso em: 12 set. 2023.

LABORATÓRIO DE ENSAIOS TECNOLÓGICOS EM TRANSPORTES (LETT). 10: Granulometria por Sedimentação. Aparecida de Goiânia, 2023d. 3 p. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1cXSVUeQKg3XIzYHWHtQ8YNZT7JLxICq6>. Acesso em: 12 set. 2023.

LABORATÓRIO DE ENSAIOS TECNOLÓGICOS EM TRANSPORTES (LETT). 11: Limite de Liquidez. Aparecida de Goiânia, 2023e. 3 p. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1cXSVUeQKg3XIzYHWHtQ8YNZT7JLxICq6>. Acesso em: 12 set. 2023.

LABORATÓRIO DE ENSAIOS TECNOLÓGICOS EM TRANSPORTES (LETT). 12: Limite de Plasticidade. Aparecida de Goiânia, 2023f. 3 p. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1cXSVUeQKg3XIzYHWHtQ8YNZT7JLxICq6>. Acesso em: 12 set. 2023.

LATRUBESSE, E.M. et al. Geomorfologia do Estado de Goiás e Distrito Federal. Goiânia: Superintendência de Geologia e Mineração do Estado de Goiás, 2006. 128 p.

LIMA, Hugo Figueiredo de; REIS, Mateus Andrade; MAIA, Débora Santos; VIEIRA, João Emerson Vasconcelos Leite. Ocorrência de Solo Aluvionar sobre o Paleossolo na região de Porangatu, Goiás. In: XVII SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE, 2023, Goiânia. Anais [...]. Goiânia: SBG, 2023. p. 143-145.

LINS, F. A. F., 2008. Panorama das rochas e minerais industriais no Brasil. In: Rochas & Minerais Industriais: Usos e Especificações. Ed.: A.B. Luz e F.A.F. Lins. Editora do CETEM, 2ª edição, Rio de Janeiro

LOUGHBROUGH, R. Kaolin producers move up market. *Industrial Minerals* n.313, p.51-69, out. 1993.

LUZ, Adão Benvindo da; LINS, Fernando Antonio Freitas (ed.). *Rochas e Minerais Industriais: usos e especificações*. 2. ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008. 990 p.

LUZ, A.B.; CAMPOS, A.R.; CARVALHO, E.A., BERTOLINO, L.C. e SCORZELLI, R.B. Argila Caulim. In *Rochas & Minerais Industriais: usos e especificações*. Ed. LUZ, A.B. e LINS, F.A.F. CETEM/MCT. Rio de Janeiro. p. 255-294. 2008.

LUZ, A. B., CHAVES, A. P. (2000). *Tecnologia do Caulim: ênfase na indústria de papel*, 72p., Série Rochas e Minerais Industriais no 1, CETEM/MCT.

LUZ, Adão Benvindo da; LINS, Fernando Antonio Freitas. *Rochas & minerais industriais: usos e especificações*. CETEM/MCT, 2005.

MAPBIOMAS. Coleção 8 da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil. Brasil, 2022. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas/>. Acesso em: 10 nov. 2023.

MARINHO, Filipe. *Análise granulométrica do solo*. 2020. Disponível em: <https://www.guiadaengenharia.com/analise-granulometrica-solo/>. Acesso em: 12 set. 2023.

MÁRTIRES, Raimundo AC. *Caulim*. BRASIL. *Economia Mineral do Brasil*. Brasília, DF: DNPM, p. 474-483, 2009.

MARTINS, Lucelene; PRADO, Cristina Aparecida Ribeiro do; MARUYAMA, Bruno Yuitiro. (São Paulo). *Caulinita (Argilominerais)*. 2024. Disponível em: <https://didatico.igc.usp.br/minerais/silicatos/filosilicatos/caulinita-2/>. Acesso em: 09 jul. 2024.

NASCIMENTO, Diego Tarley Ferreira. *Caracterização ambiental do Estado de Goiás e Distrito Federal como insumo à gestão dos recursos hídricos*. *Revista Sapiência*, Iporá, v. 6, n. 2, p. 34-50, jul. 2017.

NASCIMENTO, Maria Amélia Leite Soares do. 1992. *Geomorfologia do Estado de Goiás*. *Boletim Goiano de Geografia*. Goiânia: UFG, V.12, n.1. Jan./Dez.

ODRISCOLL, M. (1993). *Minerals in european plastics*. *Industrial Minerals*, August, p. 39-49.

OLIVEIRA, C.G., OLIVEIRA, F.B., GIUSTINA, M.E.S.D., MARQUES, G.C., DANTAS, E.L., PIMENTEL, M.M., BUNH, B.M., 2016. *The Chapada Cu-Au deposit, Mara Rosa magmatic arc, Central Brazil: Constraints on the metallogenesis of a Neoproterozoic large porphyry-type deposit*. *Ore Geology Reviews*, v.72, p. 1-21.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T.A. Update world map of the Koppen-Geiger climate classification. *Hydrology And Earth System Sciences*, Munique, v. 11, p. 1633-1644, 10 nov. 2023.

POLO, H.J.O.; DIENER, F.S. (org.). *Geologia e Recursos Minerais da Folha Mata Azul - SD.22-X-D-II: Projeto Noroeste de Goiás, Escala 1:100.000*. Goiânia: CPRM, 2017. 161 p. Disponível em: <<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/18077>> Acesso em: 25 nov. 2023.

RICHARDSON, S. V., KESLER, S. E., ESSENE, E. J., & JONES, L. M., 1986. Origin and geochemistry of the Chapada Cu-Au deposit, Goiás, Brazil; a metamorphosed wall-rock porphyry copper deposit. *Economic Geology*, 81(8), 1884-1898.

RUSSEI, A. 1991. Mineral in fibre glass. Current malaise in a growth industry. In: *Industrial Minerals*, p.28-40.

SANTOS, Eliana Fernandes dos. *Estudo Comparativo de Diferentes Sistemas de Classificações Geotécnicas Aplicadas aos Solos Tropicais*. 2006. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-29052007-163758/publico/EFS.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2024.

SANTOS, H.G. et al. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018. 356 p.

SCARIOT, Aldcir et al (org.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conversação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 439 p. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/284/o/Cerrado\\_Parte1.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/284/o/Cerrado_Parte1.pdf). Acesso em: 08 maio 2024.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB). *Programa Geologia do Brasil, Levantamentos Geológicos Básicos, Geologia da Folha Porangatu, SD.22-X-D-I, Escala 1:100.000*. Brasília, 2007. Disponível em: <[https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/10427/relatorio\\_porangatu.pdf?sequence=7&isAllowed=y](https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/10427/relatorio_porangatu.pdf?sequence=7&isAllowed=y)> Acesso em: 08 mar. 2023.

SISTEMA ESTADUAL DE GEOINFORMAÇÃO (SIEG). *Solos (1:250.000)*. Goiânia: SIEG, 2016. Disponível em: <http://www.sieg.go.gov.br/siegdownloads/>. Acesso em: 19 out. 2023.

SOUSA, Djalma Martinhão Gomes de. *Embrapa Cerrados. Latossolos*. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/solo/tipos-de-solo/latossolos>. Acesso em: 19 out. 2023.

UHLEIN, A. FONSECA, M.A., SEER, H.J., DARDENNE, M.A. Tectônica da Faixa de Dobramentos Brasília - Setores Setentrional e Meridional. *Genomos*, v. 28, n. 2. 2012. 14p.

WILSON, Ian Richard; SANTOS, Helena de Souza; SANTOS, Pésio de Souza. Caulins brasileiros: alguns aspectos da geologia e da mineralogia. *Cerâmica*, São Paulo, v. 44, n. 287-288, p. 118-129, ago. 1998.

## APÊNDICE A – Planilha de pontos

Identificação	X	Y	Descrição	Ocorrência	Tipo de Solo
Ponto 01_02	723500,21	8518143,19	Conseguimos identificar 2 níveis ou horizontes talvez o B, no topo com granulometria mais fina e participação de cascalho. Teste com água tem baixa plasticidade e não é grudento, quando jogamos a água no perfil, foi "chupada" rapidamente. Abaixo desse horizonte há um outro de tamanho aproximado de 60 cm, coluvionar mto cascalho e seixo com participação de argila, esse tem coloração mais escura q o de cima. Esse horizonte sobe 50cm e continua nesse nível. Abaixo dele é parecido com o q foi descrito no horizonte do topo citada acima. Há faixas com laterização logo abaixo do horizonte coluvionar, q indica essa alteração do leito do Rio. lajeado com laterita laterita amarela, com porções de óxidos e hidróxidos, sem magnetismo. horizonte coluvionar gradação inversa dos clastos subarredondados, maior no topo e menor na base Laterita no lajeado do perfil Perfil de sob argilosótilto, com horizontes de colúvio, com fragmentos subarredondados com gradação inversa Solo argilosótilto amarelo avermelhado, argiloso, de aproximadamente 1m. Baixa elasticidade na porção superior do horizonte argiloso. lajeado de material alterado, de coloração amarela/esbranquiçada (após ser lavado pela chuva). apresentam contribuição de material de cascalho. Detalhe do material com clastos e porções esbranquiçadas Detalhe das porções esbranquiçadas do lajeado Nível plintico des envolvido (laterita friável), topo. Com perfis e solo argiloso, parecido com o caulim... de coloração amarela com 1 a 2 m de espessura. horizonte de caulim/argila, amarelada, pouco mosqueada. Perfil de solo as margens da estrada (GD-244), de solo coluvionar	Solo/Laterita	Latossolo
Ponto 01_02	724368,79	8518399,36	Horizonte de aproximadamente 2,5m, coloração branca, toque sedoso, granulometria fina, acima dele tem um nível coluvionar com seixo grande chegando até 10cm de tamanho (os seixos). O colúvio acima dele explica a ausência do horizonte A pois foi levado. Abaixo ele continua, então esse horizonte tem maior espessura q foi dita antes. Ele possui mosqueamento, por causa da laterização, coloração branca com tons amarelados e até rosos por causa da laterização. Podemos considerar q é este tipo de solo q estamos atrás (temos q confirmar com o restante do campo). Afloramento de Caulim branco amarelado, as margens da GD-244. Caulim mosqueado, branco amarelado Região de babcada com solo hidromorfo, com cupim de coloração cinza escuro Porção coluvionar (sem solo associado a ele) com interdigações de caulim	Solo	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 01_03	726900	8519705	Perfil de caulim do rio	Rocha	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 01_04	727643,86	8521461,59	Mudança do totalmente planície para morro.		
Ponto 01_05	729013,53	8526945	Horizonte de laterização do colúvio com seixos arredondados e medindo até 10cm, tem menos potencial para caulinita. Sugestão é q os horizontes acima dessa laterita foi erodido e o q sustenta essa relevo plano é a laterita. O colúvio ainda permanece no topo. Nesse relevo plano notamos a ausência de cupinzeiro. Solo coluvionar material coluvionae (foto de detalhe). Fragmentos subarredondados Blocos de laterita Afloramento de colúvio lateritizado colúvio lateritizado (detalhe)	Solo/Laterita	Depósito aluvionar
Ponto 01_06	729174,85	8529544,5	Material silteoso e argiloso, amarelo avermelhado, com contribuição de seixo menores do q os outros pontos, chegando a 5cm, 8cm e contribuição de laterita. Há presença de mica branca Caulim mosqueado, branco amarelado, com porções rosadas lajeado de material argiloso	Solo	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 01_07	729348,44	8529506,55	Solo cinza transicionando para o mosqueado, tamanho predominante de silte pois não sujou a mão. Perfil de solo argiloso cinza (não parece caulim), pouco espesso, com porções mais mosqueadas (porções avermelhadas) solo acinzentado, argiloso (pode ser um gley solo)	Solo	Gleysolo
Ponto 01_08	729968,69	8528904,97	Rocha com espoliação esferoidal, o solo vai se desenvolver melhor nas "fraturas" da esfoliação  Rocha com composição em sua grande maioria de plagioclásio (coloração lilás a esbranquiçada, prismático, disposto em uma massa, por vezes aparece a macla). Há minerais esverdeados disposto em cima do plagioclásio em massa tbm, considerados como epidotos, não é riscado pelo qtz e há alguns minerais castanhos milimétricos prismáticos podendo ser plagioclásio Afloramento as margens do rio com esfoliação esferoidal, do anortosito. Com perfil de solo pouco des envolvido possível horizonte a-b. Amostra de mão, de granulação grossa. composta por plagioclásio e maior porcentagem de epidoto. Apresenta mineral avermelhado que parece ser um ortopiroxênio.	Rocha	Depósito aluvionar
Ponto 01_09	728625,84	8526211,76	Neossolo neolítico. Coloração esbranquiçada.	Solo	
Ponto 01_10	724187,54	8522107,79	rocha com espoliação esferoidal, o solo vai se desenvolver melhor nas "fraturas" da esfoliação  Rocha com composição em sua grande maioria de plagioclásio (coloração lilás a esbranquiçada, prismático, disposto em uma massa, por vezes aparece a macla). Há minerais esverdeados disposto em cima do plagioclásio em massa tbm, considerados como epidotos, não é riscado pelo qtz e há alguns minerais castanhos milimétricos prismáticos podendo ser plagioclásio	Rocha	
Ponto 01_11	724118,94	8526457,36	Horizonte A com Colúvio com participação de argila na parte de cima, coloração cinza. Abaixo tem outro horizonte B de argila e silte, laranja com porções esbranquiçadas (pode ser o caulim?) horizonte tem aproximadamente 1m. Afloramento de Caulim, com colúvio e material acinzentado (horizonte A) Afloramento do milonito, nas margens da represa	Solo	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 02_01	727730,8632	8527938,883	Depósito de material retirado de outro lugar, esse material é um solo de coloração cinza, fino (caulim), porém não corresponde ao solos do local, no local tem horizonte com colúvio e laterita, horizonte A, coloração marrom claro acinzentado.	Solo/Laterita	Vértissolo/Depósito aluvionar
Ponto 02_02	727106,627	8528054,944	Solo argila marrom claro, q nem o Ponto 02_01. Coluvionar acima, perfil medindo menos de 30cm.	Solo	Depósito aluvionar
Ponto 02_03	726802,5446	8528527,357	Solo amarelo acinzentado, fino e mole. Os cupinzeiros estão com a coloração cinza. A drenagem q está próxima tbm tem esse solo cinza. Solo esbranquiçado amarelado, sem evidências de caulim Formigueiro, com material argiloso e branco. Solo da drenagem	Solo	Gleysolo

APÊNDICE A – Planilha de pontos do trabalho de campo.

## APÊNDICE B – Continuação da planilha de pontos

Identificação	X	Y	Descrição	Ocorrência	Tipo de Solo
Ponto 02_04	726566,2575	8528141,558	<p>Perfil de solo.</p> <p>Horizonte B pode ser dividido em 2 níveis, a divisão foi feita pela quantidade de caulim.</p> <p>Horizonte onde de transição, que termina a matéria orgânica</p> <p>Horizonte A, composto de matéria orgânica (representado por raízes) e seixo/cascalho (gradação normal), com aproximadamente 30cm de espessura. Horizonte de carácter fluvio ou coluvionar. Coloração cinza.</p> <p>Horizonte AB, amarelo alaranjado com contribuição de seixos de até 2 cm e raízes finas.</p> <p>Material heterogeneo, coeso, não plástico, pegajoso. Seco o solo é firme e úmido também. O horizonte tem aproximadamente 14 cm.</p> <p>Perfil de solo com matéria orgânica e horizonte de caulim associado (porção inferior, horizonte B2).</p> <p>Caulim branco, com tonalidades amareladas (mosqueado)</p> <p>Perfil de solo, com cinco horizontes distintos, de aproximadamente 1,20m. O horizonte superficial é coluvionar, logo abaixo ocorre dois horizontes transicionar de solo coluvionar para um solo mais argiloso.</p> <p>Horizonte B1 composto por argila, de carácter plintico. Apresenta baixa contribuição de matéria orgânica</p>	Perfil	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 03_01	724363,1171	8518424,323	<p>Perfil de solo. No topo apresenta colúvio, seixos de tamanhos variando podendo atingir até 15cm, com matriz arenosa com participação de argila, sendo sustentado pela matriz, muito rígido. Na parte superior é mais solto os seixos devido a intemperização mas quanto mais abaixo, mais rígido ele fica.</p> <p>Transição abrupta entre o topo e o horizonte B.</p> <p>O horizonte B é onde se encontra o caulim, a parte superior mede 2,30m, coloração esbranquiçada com porções avermelhadas e laranjada (plintitas), sendo mosqueada.</p> <p>Características a seco: friável, misturado fica na cor amarelado.</p> <p>Características úmido: pouco pegajoso, coloração amarelado, plástico, não elástico, homogêneo, não tem contribuição de areia.</p> <p>A parte inferior mede no mínimo 2,70m, em uma voçoroca próximo a estrada, outro ponto, próximo a parte superior, indicada no croqui na cademeta. Vamos chamar de B2, esse horizonte tem mais tons avermelhados que B1, mas continua com a cor amarela.</p> <p>B2-1: características secas: friável com clastos de argila, coloração amarelo caqui</p> <p>Características úmido: plástico, pouco elástico, não pegajoso, coloração amarelo mais escuro, indo pro marrom, os clastos aqui desmancham com uma certa resistência.</p> <p>B2-2: características seca: friável com clastos de argila um pouco maiores que do B2-1, amarelo caqui</p> <p>Características úmidas: plástico, coeso, pouco elástico, os clastos aqui não desmancham com a água, não pegajoso</p> <p>No B2 encontrou concreções medindo 5cm, de formas variadas.</p> <p>Nesses horizontes a amostragem foi feita de 1m em 1m pois não houve diferenciação de níveis nesse horizonte.</p> <p>Afloramento de Caulim branco amarelado, as margens da GO-244.</p> <p>Caulim mosqueado, branco amarelado</p> <p>Região de baixada com solo hidromorfo, com cupim de coloração cinza escuro</p> <p>Porção coluvionar (sem solo associado a ele) com interdigitacoes de caulim</p> <p>Perfil homogêneo de Caulim, branco amarelado. Perfil aberto para amostragem, patamar de aproximadamente 2,3 m.</p>	Perfil	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 03_02	723497,9384	8518131,594	<p>Perfil de solo de 2,20m.</p> <p>Há o horizonte de laterita, por vezes com o horizonte A, por vezes horizonte B. Espessura alterna de 1,50m a 60cm. Alterna de posição se elevando no perfil do solo por volta de 50cm (deslocamento desse horizonte de laterita) e tem continuidade, esse horizonte é muito rígido. Quando como horizonte B, acima há um outro horizonte menos rígido.</p> <p>Horizonte q fica abaixo dessa laterita, B2, tbm podemos chamar de B, muito alterada, medindo 1,50m.</p> <p>Características seco: muito firme, rígido, coloração amarelo alaranjado, muitos clastos.</p> <p>Características úmido: chegou a formar a cobrinha então indica que tem presença de argila, com a presença da água continua firme mas deu pra desmanchar a maioria dos clastos, baixa plasticidade, nada elástico, não é pegajoso, tem presença de qtz e outros minerais de cor preta, esses minerais tem tamanho areia grossa a fina, heterogêneo, coloração fica marrom, mais participação da cor vermelha no solo.</p> <p>O primeiro nível não foi amostrado por já ter um nível de rigidez de rocha.</p> <p>lajeado com laterita</p> <p>laterita amarela, com porções de óxidos e hidróxidos, sem magnetismo.</p> <p>horizonte coluvionar</p> <p>gradação inversa dos clastos subarredondados, maior no topo e menor na base</p> <p>Laterita no lajeado do perfil</p> <p>Perfil de solo argiloso/siltoso, com horizontes de colúvio, com fragmentos subarredondados com gradação inversa</p> <p>Solo argiloso/siltoso amarelo avermelhado, argiloso, de aproximadamente 1m. Baixa elasticidade na porção superior do horizonte argiloso.</p> <p>lajeado de material alterado, de coloração amarela/esbranquiçada (após ser lavado pela chuva). apresentam contribuição de material de cascalho.</p> <p>Detalhe do material, com clastos e porções esbranquiçadas</p> <p>Detalhe das porções esbranquiçadas do lajeado</p> <p>Nível plintico desenvolvido (laterita friável), topo. Com perfil de solo argiloso, parecido com o caulim... de coloração amarela com 1 a 2 m de espessura.</p> <p>horizonte de caulim/argila, amarelada, pouco mosqueada.</p> <p>Perfil de solo as margens da estrada (GO-244), de solo coluvionar</p> <p>Perfil de amostragem com 1,5 m e horizonte de carácter petroplintico no horizonte superior</p>	Perfil	Latossolo
Ponto 04_01	727008,405	8527755,276	<p>Drenagem com colúvio no topo, seixos medindo até 20cm, abaixo horizonte AB com caulim alaranjado. Profundidade baixa, 30cm.</p> <p>Drenagem com ocorrência de caulim sob horizonte coluvionar de aproximadamente 40 cm</p> <p>afloramento da ocorrência, com quase 100 m extensão</p> <p>fim do caulim amarelado, mosqueado da drenagem</p>	Solo	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 04_02	726912,8644	8527620,422	<p>Próximo ao lago tem uma drenagem q há o horizonte Ae AB, esse AB tem caulim branco alaranjado, com algumas laterizações.</p> <p>O Ae colúvio e laterização, medindo até 20cm, o AB mede aproximadamente 50cm.</p>	Solo/Laterita	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 04_03	727054,4266	8527068,039	<p>Clareira com solo cinza, acompanha drenagem seca. Cavamos 20cm e continua a mesma coisa.</p>	Solo	Vértis solo

APÊNDICE B – Continuação da planilha de pontos do trabalho de campo.

### APÊNDICE C – Continuação da planilha de ponto

Identificação	X	Y	Descrição	Ocorrência	Tipo de Solo
Ponto 04_04	726906,3554	8526990,658	<p>Clareira com solo cinza, argiloso, tbm há um afloramento de rocha intemperizada, a clareira está em um baixo topográfico.</p> <p>O perfil de solo e do horizonte B, plantas apenas superficialmente. Possui 80 cm de altura. O solo está bem seco, quebra em blocos, parece brita.</p> <p>Características a seco:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coloração cinza;</li> <li>- Rígido;</li> </ul> <p>Características úmido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pegajoso;</li> <li>- Coeso;</li> <li>- Coloração prateada;</li> <li>- Escorregadio;</li> <li>- Homogêneo;</li> <li>- Plástico depois de muita água</li> <li>- Sem elasticidade.</li> </ul> <p>Rocha bastante intemperizada, apenas um bloco presente com fissuras. Mto plagioclásio de cor cinza a preto, prismático, com maclas, brilho vítreo, tamanho de aproximadamente 1cm. Presença de epidoto, esverdeado em cima do plagioclásio.</p> <p>Perfil de solo acinzentado, homogêneo e coeso, formando clareiras. O solo apresenta horizonte único e vegetação rasteira (gramíneas).</p> <p>Bloco de anortosito, em clareira, a poucos metros do perfil argiloso. A rocha está bem fraturada e apresenta capa de alteração acinzentada. A composição é predominantemente plagioclásio e pouco epidoto.</p>	Perfil	Vertissolo
Ponto 04_05	727609,49	8527169,27	clareira de solo argiloso solo cinza argiloso com tretas de contração	Solo	Vertissolo
Ponto 05_01	724574,064	8522801,406	<p>Campo plano, sendo uma área alagada, agora está seco q o solo é cinza claro a cinza escuro, participação de matéria orgânica.</p> <p>Marcos topográfico</p> <p>região plana na mata, sem perfil de solo e sem afloramento</p> <p>Solo acinzentado na superfície, mas após cavar verifica-se uma tonalidade mais cinza amarelada</p> <p>Região de zona alagada, que secou. Solo cinza, com poucas gramíneas, região extremamente plana</p> <p>solo acinzentado, solo aparentemente argiloso</p>	Solo	Gleissolo
Ponto 05_02	726146,2134	8522874,861	<p>Poço realizado pelo fazendeiro, então é material retirado, tem espessura de aproximadamente 30cm e depois há um horizonte alaranjado q pode ser pela influência da água.</p> <p>Material retirado, para escavação de bebedouro.</p> <p>caulim da pilha de escavação</p> <p>Amostra de mão do caulim branco, da pilha de rejeito</p> <p>repreza de 15x5</p> <p>Amostra de caulim da retirada para construção de bebedouro. Amostra PCP_DHJ_P05_02</p>	Solo	Latossolo/Dépósito aluvionar
Ponto 05_03	725284,6687	8522508,241	<p>Rocha do anortosito, blocos espalhados. Mta alterada. Composta por sua grande maioria de plagioclásio cinza esbranquiçado, possui epidoto verde e um mineral marrom sem forma, em cima do plagioclásio.</p> <p>Descampado, com vegetação rasteira, perto de campo alagado, com blocos de anortosito.</p> <p>Amostra de mão, do anortosito. É possível observar plagioclásio (com geminação) epidoto é piroxênio (parece, não tenho certeza)</p> <p>PCP_DHJ_P05_03_RX</p>	Rocha	Gleissolo
Ponto 05_04	725262,4818	8522408,766	<p>Rocha alterada em blocos dispersos em um campo plano. Quase não se vê mais o plagioclásio por causa da alteração.</p> <p>O solo em volta é cinza, argiloso com participação de areia.</p> <p>Campo de blocos de anortosito</p> <p>Amostra de mão de anortosito, com epidoto</p> <p>PCP_DHJ_P05_04_RX</p>	Rocha	Gleissolo
Ponto 06_01	724282,9247	8526504,446	<p>Perfil de solo em drenagem próximo a sede e estrada medindo 1,30m com horizontes A, BA e B. Percebemos q há um aumento de caulim conforme a profundidade. A coloração do topo pra base segue na faixa do vermelho mas com a profundidade esse avermelhado clareia, devido a presença do caulim q vai crescendo. O colúvio está presente na superfície do solo, em cima do horizonte A.</p> <p>Horizonte A mede 40cm, características a seco: rígido e coloração marrom avermelhado.</p> <p>Características úmido: muito pegajoso, não elástico, heterogêneo, consegue sentir os grãos de areia e até os blocos, pouco rígido, coloração marrom avermelhado.</p> <p>Horizonte BA mede 40 cm, características a seco: pouco rígido e coloração avermelhada</p> <p>Características úmido: pegajoso, pouco rígido, não elástico, plástico, coloração avermelhada, homogêneo.</p> <p>Horizonte B mede 55cm, características a seco: friável, avermelhado</p> <p>Características úmido: plástico, pegajoso, pouco elástico, homogêneo, rosado, friável.</p> <p>Perfil de amostragem de solo, com horizontes A, BA e B. O solo pode ser classificado com um latossolo amarelo.</p> <p>Horizonte A solo firme, de coloração amarelada quando seco</p> <p>Solo úmido, não elástico, plástico, heterogêneo, pouco rígido, de coloração marrom avermelhada</p> <p>Solo seco, pouco rígido de coloração avermelhada</p> <p>Solo seco, friável, coloração rosada</p> <p>amostras de teste, da esquerda pra direita, horizonte A, BA e B</p> <p>Solo plástico, pegajoso, homogêneo, pouco rígido, não elástico</p> <p>Solo homogêneo, friável, pouco elástico, plástico, rosado e pegajoso</p>	Perfil	Latossolo/Dépósito aluvionar
Ponto 06_02	724063,4903	8526568,611	Afloramento de anortosito, medindo aproximadamente 2,5m. Mta presença de plagioclásio e epidoto.	Rocha	Latossolo
Ponto 06_03	724046,4807	8526646,1	<p>Rocha preta sem identificação. Pegamos amostra para análise. Aflora nos morrinhos, é densa, preta e contém oxidação. Em alguns blocos parece ter estratificação plano paralela, mas pode ser confundida com fraturas sequenciais.</p> <p>blocos de laterita, segurando o relevo positivo. coloração escura, parece óxido de ferro</p> <p>Amostras de mão de amostra com muito óxido de ferro, sujia a mão, não é magnético</p> <p>Morrete com "lateritapreta"</p>	Laterita	Latossolo
Ponto 06_04	724149,1584	8526962,527	<p>Várias clareiras pequenas com solo branco amarelado. Sem perfis.</p> <p>Clareira com solo esbranquiçado, mas após cavar verifica-se característica acinzentada</p> <p>buraco realizado em clareiras, com solo cinza, siltoso</p>	Solo	Latossolo

APÊNDICE C – Continuação da planilha de pontos do trabalho de campo.

### APÊNDICE D – Continuação da planilha de pontos

Identificação	X	Y	Descrição	Ocorrência	Tipo de Solo
Ponto 06_05	724216,5224	8526905,142	<p>Perfil de solo em estrada, medindo 1,40m.</p> <p>O horizonte A mede 30cm</p> <p>O horizonte BA mede 20cm</p> <p>O horizonte B mede no mínimo 90cm</p> <p>Perfil de ocorrência de Caulim. Foram definidos três horizontes A, BA e B</p> <p>Horizonte A</p> <p>Horizonte AB</p> <p>Horizonte B</p> <p>Solo plástico, pouco elástico, pegajoso, heterogeneo, pouco friavel(apresenta vastos de colúvio) Horizonte A</p> <p>Solo marrom avermelhado e rígido. Horizonte A</p> <p>Solo rígido de coloração alaranjada. Horizonte BA</p> <p>Solo friavel, de coloração marrom alaranjada, plástico, não elástico, friavel, pegajoso. Horizonte BA</p> <p>Solo de coloração marrom e pouco rígido. Horizonte B</p> <p>Solo plástico, não elástico, heterogeneo, pouco rígido, pegajoso, de coloração marrom claro. Horizonte B</p> <p>Amostras de teste, indo do horizonte A(a esquerda), passando pelo BA, até chegar no B (a direita).</p>	Perfil	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 07_01	725673,2196	8524908,693	<p>Clareira com solo exposto próximo à estrada.</p> <p>Coloração branco amarelado e rígido a seco, grande maioria de silte com participação de areia e pouca argila. Rígido para cavar.</p> <p>Características a seco: coloração marrom avermelhado (depois de desintegrar todos os torrões), um pouco rígido.</p> <p>Características úmido: coloração marrom avermelhado, plástico, não elástico, pouco pegajoso, heterogêneo pois havia grãos tamanho areia pretos.</p> <p>Buraco medindo 60cm.</p> <p>Perfil escavado pelo homem medindo 90cm, expondo o caulim abaixo de uma camada espessa de colúvio. O caulim está inserido no horizonte B, sem horizontes acima.</p> <p>Área de empréstimo</p> <p>lajeado com ocorrência de Caulim, branco amarelado, bastante mosqueado, rígido (quando seco) e homogêneo</p> <p>detalhe da coloração e aspecto do caulim, branco amarelado e mosqueado</p> <p>metragem do buraco de caulim, aproximadamente 60 cm sem variação do material</p> <p>Caulim branco amarelado, muito mosqueado.</p> <p>Material seco marrom amarelado e rígido.</p> <p>material coluvionar até o cabo do martelo, de cor cinza e solo acinzentado e arenoso. Perto do bico do martelo e observado laterita, provável início do caulim, já apresenta similaridades quando o mesmo está mosqueado</p> <p>laterita com aspecto de caulim</p> <p>colúvio com material cinza arenoso</p> <p>a base já é caulim esbranquiçado e muito mosqueado</p> <p>perfil colúvio, laterita, caulim mosqueado</p> <p>Amostra PCP_DHJ_P07_01_B</p>	Solo/Laterita	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 07_02	725919,8871	8524939,948	<p>Clareira com solo cinza escuro, pode ser por causa de matéria orgânica, friável, grande maioria silte mas possui presença de areia. Conforme a profundidade aumenta, diminui a quantidade de areia. É silte pois não suja a mão. Profundidade do buraco q cavamos: 90cm. na Profundidade 80cm fica mais úmido. Presença de argila nos últimos centímetros.</p> <p>Cupim de coloração cinza claro.</p> <p>cupinzeiro de coloração branco acinzentada</p> <p>desampado com solo branco acinzentado e vegetação rasteira</p> <p>material solto arenoso de coloração cinza, retirado de um buraco de 90cm</p> <p>buraco de 90cm no solo</p>	Solo	Latossolo
Ponto 07_03	725949,5382	8524821,944	<p>Clareira ou desampado com solo cinza, vegetação rasteira. Cavamos um buraco aqui também, encontramos um seixo de qtz tamanho 10cm na profundidade de 30cm.</p> <p>Solo composto por sua grande maioria de silte com participação de areia, tem um pouco de argila também.</p> <p>Buraco com profundidade de 60cm, nessa profundidade encontramos mais seixos.</p> <p>Área de vegetação rasteira e solo acinzentado</p> <p>buraco realizado no solo cinza silte arenoso 60 cm, com alguns clastos ao longo do buraco</p> <p>Buraco de 60cm</p>	Solo	Latossolo
Ponto 07_04	725879,353	8524142,519	<p>Clareira com solo cinza escuro. Cavamos um buraco com profundidade de 40cm, nessa profundidade ficou bem rígido pra continuar o buraco.</p> <p>Solo composto de silte e areia, pouca participação de argila, sendo o mesmo material dos outros buracos q cavamos no dia.</p> <p>Teste com água: mto plástico, sem coesão, coloração cinza mto escuro, granulometria heterogêneo, não consegue fazer o taruguinho.</p> <p>buraco de 40 cm em solo cinza silte arenoso</p> <p>solo acinzentado e friavel</p> <p>solo quando úmido é plástico, não apresenta coesão e possui muita areia com pouca contribuição de silte/argila (granulometria variavel), coloração cinza</p>	Solo	Latossolo
Ponto 07_05	725662,504	8524950,703	Área alagada	Solo	Gleissolo
Ponto 07_06	725304,342	8525202,994	<p>O morro é sustentado por laterita. Pegamos amostra.</p> <p>blocos de laterita em topo de morrote</p> <p>local de amostragem da laterita</p> <p>Amostra de mão evidenciando as concepções e as tonalidade vermelhas, amarelas e cinzas</p> <p>PCP_DHJ_P07_06</p> <p>blocos de laterita segurando o relevo na mata</p>	Laterita	
Ponto 07_07	725414,1904	8525206,706	vereda/área alagada PCP_DHJ_P07_07 Solo cinza em área alagada composto predominantemente por areia, friavel, heterogeneo, plástico, não elástico, não pegajoso	Solo	Gleissolo
Ponto 07_08	724872,7634	8524637,871	Área alagada	Solo	Gleissolo
Ponto 07_09	724604,6662	8524675,371	<p>Campo alagado</p> <p>lajeado com laterita</p> <p>detalhe laterita</p>	Solo/Laterita	Latossolo
Ponto 07_10	724330,3748	8524666,872	<p>Área alagada</p> <p>amostra de solo acinzentado argilosos pra análise química</p>	Solo	Gleissolo
Ponto 07_11	724685,4163	8524816,219	<p>Bloco de laterita em meio ao pasto laterita em meio ao pasto, próximo a área alagada</p> <p>fragmentos arredondados da laterita, coloração esbranquiçada da capa de alteração</p>	Laterita	Latossolo

APÊNDICE D – Continuação da planilha de pontos do trabalho de campo.

### APÊNDICE E – Continuação da planilha de pontos

Identificação	X	Y	Descrição	Ocorrência	Tipo de Solo
Ponto 08_01	727925,2863	8525049,478	<p>Perfil de solo próximo a drenagem e a estrada. Dividido em 3 horizontes A, AB, BA, B1 e B2.</p> <p>Teste Horizonte A: não dá para fazer teste, mto seixo pouca argila</p> <p>O perfil mede 1,3m</p> <p>horizontal A, com material coluvionar e matéria orgânica, solo acinzentado Canaleta perfil de amostragem. Tem 3 horizontes e três variações do caulim</p> <p>Horizonte AB Horizonte BA Horizonte B1 Horizonte B2 foto geral do afloramento de caulim</p> <p>Teste Horizonte A, não dá para fazer teste pois tem mto clastos e pouca argila</p> <p>Horizonte AB: úmido - plástico, não elástico, pegajoso, heterogêneo (possui fragmentos pequenos de qtz), friável, marrom avermelhado. Seco - rígido e coloração marrom avermelhado.</p> <p>Horizonte BA: solo pouco rígido, marrom avermelhado. Horizonte BA, plástico, não elástico, friável, pouco pegajoso, homogêneo, marrom avermelhado</p> <p>B1: seco - friável, marrom claro. úmido - friável, plástico, não elástico, não pegajoso, marrom rosado e homogêneo</p> <p>B2: seco: branco e friável úmido - homogêneo, plástico, não elástico, branco rosado, friável, não pegajosa.</p>	Perfil	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 08_02	727964,4818	8525201,556	<p>Área alagada, pegamos amostra dessa área úmida.</p> <p>Plástico, pouco elástico, cinza escuro, friável, argiloso com contribuição de areia.</p> <p>campo alagado argila cinza com contribuição de areia, material plástico, pouco elástico, friável, não pegajoso</p>	Solo	Gleissolo
Ponto 08_03	727853,4208	8525459,391	<p>Laterita, relevo praticamente plano, há pouca variação e a laterita sustenta essas variações</p> <p>Blocos de laterita em relevo aplainado</p> <p>Lajeado de laterita</p> <p>amostra de mão evidenciando as concreções</p>	Laterita	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 08_04	727762,5214	8525602,201	<p>Drenagem com perfil de solo de 65cm cinza esbranquiçado (não úmido)</p> <p>Características úmido: (ele já estava úmido) cinza escuro, plástico, não elástico, não pegajoso, friável</p> <p>solo acinzentado cinza escuro (provavelmente por causa da umidade), úmido, não pegajoso, friável, plástico, não elástico, homogêneo</p> <p>canaleta de amostragem de 65 cm, e definido como horizonte B</p>	Perfil	Latossolo
Ponto 08_05	727788,1976	8525686,75	<p>Solo branco amarelado, mto pouco e cheio de cascalho em cima pra conseguir tirar amostra de 6kg. Solo composto de argila.</p> <p>Amostra pra química foi tirada da uma camada superficial</p> <p>Solo amarelo esbranquiçado, com características de caulim</p> <p>amostra branco amarelado, não pegajosa, plástico, não elástico, homogêneo, friável</p>	Solo	Latossolo
Ponto 08_06	727700,7084	8525695,873	<p>Mudança Topográfica</p>	Solo	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 08_07	727573,0258	8525649,29	<p>Possível contato? amarelo a esquerda e branco a direita. o solo amarelo pode estar vindo dos morros e o branco da porção inferior.</p> <p>contato? amarelo superior, com branco base</p> <p>clareira, Solo branco</p> <p>clareira, encaixado em drenagem</p> <p>relevo morrotes de 10 m mais ou menos</p> <p>topografia, altitude máxima da área, topo caulim</p>	Solo	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 08_08	727441,8485	8525731,075	<p>Afloramento do anortosito em um baixo topográfico em piso, chegando a aflora 15m de extensão.</p> <p>De acordo com a foto, temos uma fratura horizontal (190/70), uma inclinada (118/85) e uma vertical (270/85), a vertical estamos na dúvida se é realmente uma fratura pois ela não se repete em mto outros lugares q nem as outras duas. Possui esfoliação esferoidal.</p> <p>medidas obtidas pela agulha vermelha</p> <p>Lajeado de anortosito, em drenagem</p> <p>Amostra de mão anortosito, com plagioclásio e epidoto, granulação grossa e bem alterado, capa de alteração cinza</p>	Rocha	Latossolo
Ponto 08_09	727201,5673	8525795,202	<p>laterita no mais alto topográfico</p>	Laterita	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 08_10	727574,25	8525911,84	<p>blocos de anortosito em morrote perto da drenagem anortosito com epidoto e óxidos, não magnético vale com anortosito aflorante</p>	Rocha	Latossolo
Ponto 08_11	728358,3	8525665,5	<p>bloco de laterita</p> <p>lajedados de laterita</p>	Laterita	Latossolo
Ponto 09_01	728104,0301	8519711,234	<p>Área alagada</p> <p>drenagem em meio a mata, com solo úmido e amarronzado</p>	Solo	Latossolo
Ponto 09_02	728177,4307	8519671,75	<p>Morotes sustentados pela laterita. Vários blocos dispersos nessa área, a área tbm é preenchida por colúvio, medindo até 15cm. O solo tem coloração marrom avermelhado.</p> <p>Campo de blocos de laterita em quebra de relevo (relevo positivo).</p> <p>Amostra de mão, se laterita, evidenciando as concreções</p>	Laterita	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 09_03	727970,6429	8519175,824	<p>Barranco de colúvio de coloração amarelada próximo a estrada, presença de laterita tbm.</p> <p>horizonte de laterita com solo cascalhoso, quase laterizando</p>	Laterita	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 09_04	727558,4591	8519181,282	<p>Bebedouro para animais mas tbm é uma área alagada. Presença de blocos de quartzo.</p> <p>Amostra de mão de quartzo leitoso.</p> <p>Bloco onde foi realizado a amostragem do qtz. Perto de zona alagada e de um bebedouro.</p> <p>Provável retirada do material para abertura do bebedouro</p> <p>vários blocos dispersos</p>	Solo	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 09_05	727159,1452	8518654,653	<p>Drenagem, solo marrom acinzentado, cupim marrom. Pouca ocorrência de cupinzeiros.</p> <p>região aplainada</p>	Solo	Latossolo
Ponto 09_06	727806,8973	8518751,734	<p>Região com mais ocorrências de cupinzeiros. Esses estão mais avermelhados, presença de seixos arredondados cerca de 10cm.</p> <p>Ao fundo da foto está a drenagem.</p> <p>região plana, cheia de cupins avermelhados</p>	Solo	Latossolo

APÊNDICE E – Continuação da planilha de pontos do trabalho de campo.

### APÊNDICE F – Continuação da planilha de pontos

Identificação	X	Y	Descrição	Ocorrência	Tipo de Solo
Ponto 09_07	728988,4118	8519589,043	Lajeado de laterita. Do lado da estrada	Laterita	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 09_08	726605,2323	8518474,189	Solo cinza amarronzado, rachado por causa da exposição ao sol. Presença de areia mas a grande maioria é silte. A seco: pouco rígido e coloração cinza amarronzado úmido: plástico, não elástico, não pegajoso, heterogêneo Descompado com solo esbranquiçado na superfície (ressecado) e cinza logo abaixo solo silte arenoso, cinza, friável plástico, não elástico, não faz bolinha	Solo	Latossolo
Ponto 09_09	726048,0442	8518126,122	Clareira com solo exposto, coloração cinza amarronzado. Composto por mesma coisa do ponto anterior. Região de clareira, solo branco silte arenoso e plano	Solo	Latossolo
Ponto 09_10	726114,547	8518166,277	Estrada com solo cinza escuro e nessa porção aflora laterita de coloração avermelhada e rígida. Lareterita sob solo cinza, de aspecto arenoso em região plana detalhe, amostra de mão da laterita	Solo/Laterita	Latossolo
Ponto 09_11	726255,2381	8518222,105	Lajeado de laterita em vegetação rasteira, de campo aberto. solo cinza sobre a laterita e região aplainada	Solo/Laterita	Latossolo
Ponto 09_12	726677,5479	8518477,188	Laterita e colúvio. Laterita está no topo e mede aproximadamente 60cm, há uma transição da laterita e do colúvio e os dois se misturam e abaixo só há colúvio.	Laterita	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 09_13	726780,349	8518498,853	Estrada com ocorrência de caulim, o terreno é meio fofa então é sinal q foi remexido, ele é encontrado em algumas porções dessa estrada coloração branco com plintitas avermelhadas. Seco: rígido e úmido: plástico, continua rígido, homogêneo, marrom avermelhado, mto pegajoso, pouco elástico. Há pontos q ocorrem mais caulim na estrada do outros, medimos o intervalo entre eles q deu 4,80m	Solo	Latossolo
Ponto 09_14	724605,3972	8516181,633	Perfil de solo de branco com plintitas alaranjada e branco com plintitas avermelhada fora da área canaleta, com colúvio superficial, centimétrico. porção superficial do caulim, amarelado, de aproximadamente 30 cm e 50 do caulim branco avermelhado horizonte amarelado horizonte branco, com contaminação de material avermelhado e um pouco do amarelado	Solo	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 09_15	725157,4838	8517636,554	Solo mto branco retirado para fazer bebedouro. Pegamos amostra Caulim totalmente branco, sem contaminações, as margens de um bebedouro pro gado. Material possivelmente tirado do fundo e movido pras margens. Pilha de material retirado do bebedouro região plana	Solo	Latossolo
Ponto 10_01	727034,69	8529110,77	Perfil de solo do horizonte B dividido em B1, B2, B3, B4  B1 é mais avermelhado, não tem mta contribuição de caulim, mede aproximadamente 25cm, os próximos horizontes vão ter mais. B2 é branco amarelado com espessura 35cm B3 mede 35cm B4 mede 80cm Horizonte B1, vermelho, transitando para um amarelo com contaminação do vermelho Horizonte B2 caulim amarelo com contaminação do vermelho. Horizonte B3, caulim branco com contaminação de material vermelho Horizonte B4, caulim com contaminação de amarelo perfil de amostragem P10_01, perfil de aproximadamente 1,80	Perfil	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 10_02	727093,49	8529409,89	Barranco com indícios de caulim na porção inferior bem oxidado Caulim amarelado com muita c	Solo	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 10_03	727104,95	8529440,46	Aq a coloração do solo ficou amarelada, o caulim está presente. Pegamos amostra para química. caulim amarelado descendo a drenagem caulim amarelado, homogêneo	Solo	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 10_04	727344,21	8529619,3	Perfil de solo branco amarronzado, superficialmente alterado. Mede aproximadamente 1m caulim branco Dois horizontes de caulim, um amarelado, contaminado com pouco vermelho e branco com contaminação baixa do amarelo	Solo	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 10_05	727610,98	8529870,9	Caulim aflorando na estrada. Esbranquiçado. Perfil de solo medindo 90 cm. pouc oxidado perfil d	Perfil	Latossolo
Ponto 10_06	727560,42	8529582,59	Rocha anortosito	Rocha	Latossolo
Ponto 11_01	722902,07	8523753,89	Solo com laterização, mta pretende seixoCava com laterita, espessura aproximada de 1 m porç	Laterita	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 11_02	722872,34	8523692,68	Declive com vários blocos de laterita, parece sustentar o morro. A laterita está "podre" Laterita intervalo métrico do colúvio/laterita. Rio morrote de laterita clastos de quartzo, arredondados, cimentados por material amarelado e óxidos, possivelmente de ferro	Laterita	Depósito Aluvionar
Ponto 11_03	723134,98	8524814,74	Estrada cortando um banco, espessa camada de colúvio, abaixo uma argila branca amarelada Canaleta com 2 horizontes horizonte de argila amarela com muita contaminação (oxidação) argila branca com muita oxidação tanto amarela quanto vermelha laterita com espessura aproximada de 50 cm	Solo	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 11_04	723749,72	8524908,44	Drenagem com colúvio e solo cinza arenoso com muitos seixos de qtz.	Solo	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 11_05	723963,54	8525002,92	Área alagada laterita em drenagem seca laterita com seixos arredondados, centimétricos. Provenientes do material coluvionar Amostra de mão da laterita, evidenciando os seixos arredondados e as concreções de óxidos bebedouro pro gado, solo acinzentado e arenoso, com seixos de qtz	Solo/Laterita	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 11_07	723640,66	8525147,5	Clareira com solo cinza amarronzado, composto principalmente por areia e pouca argila região de clareira, nada aflorante. Solo cinza arenoso. Solo cinza, levemente amarronzado, com grande porcentagem de areia 60% e os outros 40% de areia amarronzada	Solo	Latossolo
Ponto 11_08	723984,53	8525481,06	Drenagem seca com formigueiros de cor branca e composição de argila formigueiro com argila	Solo	Latossolo
Ponto 11_09	723935,53	8525541,48	Solo exposto perto de bebedouro, coloração branca com plintita avermelhadas, dando uma coloração alaranjada para o solo, pegamos amostra para química. o solo estava mto rígido Lajeado as margens de bebedouro pro gado. Argila branco amarelada, rígida, com contaminações da oxidação (avermelhada). argila branco amarelada co. contaminação de material rosado	Solo	Latossolo

APÊNDICE F – Continuação da planilha de pontos do trabalho de campo.

### APÊNDICE G – Continuação da planilha de pontos

Identificação	X	Y	Descrição	Ocorrência	Tipo de Solo
Ponto 11_10	723994,97	8521582,13	exposição de solo branco com plintitas avermelhadas, dando uma coloração geral de marrom ao solo, oxidado e rígido, lateritizado Material argiloso, amarelado, com contaminação avermelhada, rígido. lajedo	Solo	Latossolo
Ponto 11_11	724141,2	8521662,85	Laterita próximo a estradalajedo de lateritaclastos decametricos	Laterita	Latossolo
Ponto 11_12	724750,01	8520672,66	Ocorrência de caulim medindo 1m na base de um barranco medindo 20m próximo a estrada dentro da propriedade do Mendonça. Difícil acesso. ocorrência de argila branca de aproximadamente 1m no fundo de drenagem, mas não é possível descer pra verificar	Solo	Latossolo
Ponto 11_13	724698,61	8520670,32	Ocorrência de argila branca com algumas plintitas avermelhadas no meio da estrada dentro da propriedade do Mendonça. Perfil pequeno medindo 30cm descrição dos teste está com o Hugo Argila branca em estrada, com contaminação de material avermelhado e espessura de aproximadamente 30 cm. Material seco, argiloso, friável, coloração rosada. Grãos de qtz não foram verificado ao longo dos testes, se houver são grão submilimétrico Solo heterogêneo, rosado, notou-se a presença de mica, pouco pegajoso, plástico, não elástico	Perfil	Latossolo/Depósito aluvionar
Ponto 11_14	723635,46	8521321,31	Beira do rio, solo cinza amarronzado arenoso com contribuição de argila	Solo	Depósito Aluvionar
Ponto11_15	725255,45	8520812,33	Laterita	Laterita	Latossolo

APÊNDICE G – Continuação da planilha de pontos do trabalho de campo.

## APÊNDICE H – Ensaios de Massa Específica

ANÁLISE DA MASSA ESPECÍFICA												
PCP-DHJ-P02-04-B2				PCP-DHJ-P03-02-B2								
nº picnômetro	5	14	19	nº picnômetro	5	14	19					
massa picnômetro vazio	36,32 g	39,84 g	38,94 g	massa picnômetro vazio	36,32 g	39,84 g	38,94 g					
massa picnômetro cheio de água	91,40 g	97,61 g	93,05 g	massa picnômetro cheio de água	91,40 g	97,61 g	93,05 g					
temperatura calibração	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C	temperatura calibração	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C					
massa do picnômetro + solo	46,42 g	49,21 g	49,60 g	massa do picnômetro + solo	46,82 g	50,20 g	49,38 g					
massa do picnômetro + solo + água	97,24 g	103,12 g	99,33 g	massa do picnômetro + solo + água	97,77 g	103,63 g	99,40 g					
massa do solo com w hig	10,10 g	9,37 g	10,66 g	massa do solo com w hig	10,50 g	10,36 g	10,44 g					
w hig	6,48%	6,48%	6,48%	w hig	3,01%	3,01%	3,01%					
massa sólido	9,49 g	8,80 g	10,01 g	massa sólido	10,19 g	10,06 g	10,13 g					
m1	9,49 g	8,80 g	10,01 g	m1	10,19 g	10,06 g	10,13 g					
m2	97,24 g	103,12 g	99,33 g	m2	97,77 g	103,63 g	99,40 g					
m3	91,40 g	97,61 g	93,05 g	m3	91,40 g	97,61 g	93,05 g					
m3 + m1 - m2 = Δw	3,65 g	3,29 g	3,73 g	m3 + m1 - m2 = Δw	3,82 g	4,04 g	3,78 g					
temperatura de ensaio	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C	temperatura de ensaio	27,9 °C	27,3 °C	27,6 °C					
ρw	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	ρw	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³					
ρ = ρw * m1 / (m3 + m1 - m2)	2,594 g/cm³	2,666 g/cm³	2,674 g/cm³	ρ = ρw * m1 / (m3 + m1 - m2)	2,658 g/cm³	2,483 g/cm³	2,669 g/cm³					
<b>densidade real (ρ)</b>	<b>2,645 g/cm³</b>			<b>densidade real (ρ)</b>	<b>2,603 g/cm³</b>							
PCP-DHJ-P04-04-B				PCP-DHJ-P06-05-B								
nº picnômetro	5	14	19	nº picnômetro	5	14	19					
massa picnômetro vazio	36,32 g	39,84 g	38,94 g	massa picnômetro vazio	36,32 g	39,84 g	38,94 g					
massa picnômetro cheio de água	91,40 g	97,61 g	93,05 g	massa picnômetro cheio de água	91,40 g	97,61 g	93,05 g					
temperatura calibração	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C	temperatura calibração	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C					
massa do picnômetro + solo	46,50 g	50,00 g	49,14 g	massa do picnômetro + solo	46,80 g	50,02 g	49,12 g					
massa do picnômetro + solo + água	97,21 g	103,48 g	99,06 g	massa do picnômetro + solo + água	97,48 g	103,51 g	99,03 g					
massa do solo com w hig	10,18 g	1016,0%	1020,0%	massa do solo com w hig	10,28 g	10,18 g	10,18 g					
w hig	4,90%	4,90%	4,90%	w hig	3,03%	3,03%	3,03%					
massa sólido	9,70 g	9,69 g	9,72 g	massa sólido	9,98 g	9,88 g	9,88 g					
m1	9,70 g	9,69 g	9,72 g	m1	9,98 g	9,88 g	9,88 g					
m2	97,21 g	103,48 g	99,06 g	m2	97,48 g	103,51 g	99,03 g					
m3	91,40 g	97,61 g	93,05 g	m3	91,40 g	97,61 g	93,05 g					
m3 + m1 - m2 = Δw	3,89 g	3,82 g	3,71 g	m3 + m1 - m2 = Δw	3,90 g	3,98 g	3,90 g					
temperatura de ensaio	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C	temperatura de ensaio	27,2 °C	27,7 °C	27,3 °C					
ρw	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	ρw	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³					
ρ = ρw * m1 / (m3 + m1 - m2)	2,484 g/cm³	2,530 g/cm³	2,610 g/cm³	ρ = ρw * m1 / (m3 + m1 - m2)	2,552 g/cm³	2,474 g/cm³	2,525 g/cm³					
<b>densidade real (ρ)</b>	<b>2,541 g/cm³</b>			<b>densidade real (ρ)</b>	<b>2,517 g/cm³</b>							
PCP-DHJ-P07-01-B				PCP-DHJ-P08-01-B1								
nº picnômetro	5	14	19	nº picnômetro	5	14	19					
massa picnômetro vazio	36,32 g	39,84 g	38,94 g	massa picnômetro vazio	36,32 g	39,84 g	38,94 g					
massa picnômetro cheio de água	91,40 g	97,61 g	93,05 g	massa picnômetro cheio de água	91,40 g	97,61 g	93,05 g					
temperatura calibração	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C	temperatura calibração	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C					
massa do picnômetro + solo	46,53 g	50,16 g	49,35 g	massa do picnômetro + solo	46,59 g	50,34 g	49,73 g					
massa do picnômetro + solo + água	97,29 g	103,51 g	99,06 g	massa do picnômetro + solo + água	97,41 g	103,73 g	99,39 g					
massa do solo com w hig	10,21 g	10,32 g	10,41 g	massa do solo com w hig	10,27 g	10,50 g	10,79 g					
w hig	2,83%	2,83%	2,83%	w hig	4,04%	4,04%	4,04%					
massa sólido	9,93 g	10,04 g	10,12 g	massa sólido	9,87 g	10,09 g	10,37 g					
m1	9,93 g	10,04 g	10,12 g	m1	9,87 g	10,09 g	10,37 g					
m2	97,29 g	103,51 g	99,06 g	m2	97,41 g	103,73 g	99,39 g					
m3	91,40 g	97,61 g	93,05 g	m3	91,40 g	97,61 g	93,05 g					
m3 + m1 - m2 = Δw	4,04 g	4,14 g	4,11 g	m3 + m1 - m2 = Δw	3,86 g	3,97 g	4,03 g					
temperatura de ensaio	27,5 °C	27,6 °C	27,6 °C	temperatura de ensaio	26,4 °C	27,1 °C	26,2 °C					
ρw	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	ρw	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³					
ρ = ρw * m1 / (m3 + m1 - m2)	2,450 g/cm³	2,419 g/cm³	2,453 g/cm³	ρ = ρw * m1 / (m3 + m1 - m2)	2,548 g/cm³	2,533 g/cm³	2,565 g/cm³					
<b>densidade real (ρ)</b>	<b>2,441 g/cm³</b>			<b>densidade real (ρ)</b>	<b>2,549 g/cm³</b>							

APÊNDICE H – Dados dos ensaios de Massa Específica das amostras PCP-DHJ-P02-04-B2, PCP-DHJ-P03-02-B2, PCP-DHJ-P04-04-B, PCP-DHJ-P06-05-B, PCP-DHJ-P07-01-B e PCP-DHJ-P08-01-B1.

## APÊNDICE I – Ensaios de Massa Específica

ANÁLISE DA MASSA ESPECÍFICA												
<b>PCP-DHJ-P08-01-B2</b>				<b>PCP-DHJ-P10-01-B1</b>								
nº picnômetro	5	14	19	nº picnômetro	5	14	19					
massa picnômetro vazio	36,32 g	39,84 g	38,94 g	massa picnômetro vazio	36,32 g	39,84 g	38,94 g					
massa picnômetro cheio de água	91,40 g	97,61 g	93,05 g	massa picnômetro cheio de água	91,40 g	97,61 g	93,05 g					
temperatura calibração	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C	temperatura calibração	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C					
massa do picnômetro + solo	46,93 g	50,30 g	49,51 g	massa do picnômetro + solo	46,88 g	50,34 g	49,46 g					
massa do picnômetro + solo + água	97,62 g	103,75 g	99,22 g	massa do picnômetro + solo + água	97,41 g	103,39 g	99,08 g					
massa do solo com w hig	10,61 g	10,46 g	10,57 g	massa do solo com w hig	10,56 g	10,50 g	10,52 g					
w hig	3,03%	3,03%	3,03%	w hig	5,21%	5,19%	5,19%					
massa sólido	10,30 g	10,15 g	10,26 g	massa sólido	10,04 g	9,98 g	10,00 g					
m1	10,30 g	10,15 g	10,26 g	m1	10,04 g	9,98 g	10,00 g					
m2	97,62 g	103,75 g	99,22 g	m2	97,41 g	103,39 g	99,08 g					
m3	91,40 g	97,61 g	93,05 g	m3	91,40 g	97,61 g	93,05 g					
m3 + m1 - m2 = Δw	4,08 g	4,01 g	4,09 g	m3 + m1 - m2 = Δw	4,03 g	4,20 g	3,97 g					
temperatura de ensaio	27,2 °C	27,4 °C	27,1 °C	temperatura de ensaio	27,5 °C	28,1 °C	27,1 °C					
ρw	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	ρw	0,997 g/cm³	0,996 g/cm³	0,997 g/cm³					
ρ = ρw * m1 / (m3 + m1 - m2)	2,517 g/cm³	2,522 g/cm³	2,501 g/cm³	ρ = ρw * m1 / (m3 + m1 - m2)	2,484 g/cm³	2,366 g/cm³	2,510 g/cm³					
<b>densidade real (ρ)</b>	<b>2,513 g/cm³</b>			<b>densidade real (ρ)</b>	<b>2,454 g/cm³</b>							
<b>PCP-DHJ-P10-01-B2</b>				<b>PCP-DHJ-P10-01-B3</b>								
nº picnômetro	5	14	19	nº picnômetro	5	14	19					
massa picnômetro vazio	36,32 g	39,84 g	38,94 g	massa picnômetro vazio	36,32 g	39,84 g	38,94 g					
massa picnômetro cheio de água	91,40 g	97,61 g	93,05 g	massa picnômetro cheio de água	91,40 g	97,61 g	93,05 g					
temperatura calibração	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C	temperatura calibração	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C					
massa do picnômetro + solo	47,15 g	50,30 g	49,51 g	massa do picnômetro + solo	46,86 g	50,28 g	49,42 g					
massa do picnômetro + solo + água	97,71 g	103,75 g	99,22 g	massa do picnômetro + solo + água	97,71 g	103,86 g	99,35 g					
massa do solo com w hig	10,83 g	10,46 g	10,57 g	massa do solo com w hig	10,54 g	10,44 g	10,48 g					
w hig	7,58%	7,58%	7,58%	w hig	1,73%	1,73%	1,73%					
massa sólido	10,07 g	9,72 g	9,83 g	massa sólido	10,36 g	10,26 g	10,30 g					
m1	10,07 g	9,72 g	9,83 g	m1	10,36 g	10,26 g	10,30 g					
m2	97,71 g	103,75 g	99,22 g	m2	97,71 g	103,86 g	99,35 g					
m3	91,40 g	97,61 g	93,05 g	m3	91,40 g	97,61 g	93,05 g					
m3 + m1 - m2 = Δw	3,76 g	3,58 g	3,66 g	m3 + m1 - m2 = Δw	4,05 g	4,01 g	4,00 g					
temperatura de ensaio	27,0 °C	27,0 °C	27,0 °C	temperatura de ensaio	26,8 °C	26,8 °C	27,1 °C					
ρw	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	ρw	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³					
ρ = ρw * m1 / (m3 + m1 - m2)	2,671 g/cm³	2,705 g/cm³	2,679 g/cm³	ρ = ρw * m1 / (m3 + m1 - m2)	2,550 g/cm³	2,550 g/cm³	2,567 g/cm³					
<b>densidade real (ρ)</b>	<b>2,685 g/cm³</b>			<b>densidade real (ρ)</b>	<b>2,555 g/cm³</b>							
<b>PCP-DHJ-P10-01-B4</b>				<b>PCP-DHJ-P10-05</b>								
nº picnômetro	5	14	19	nº picnômetro	5	14	19					
massa picnômetro vazio	36,32 g	39,84 g	38,94 g	massa picnômetro vazio	36,32 g	39,84 g	38,94 g					
massa picnômetro cheio de água	91,40 g	97,61 g	93,05 g	massa picnômetro cheio de água	91,40 g	97,61 g	93,05 g					
temperatura calibração	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C	temperatura calibração	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C					
massa do picnômetro + solo	46,92 g	50,25 g	49,39 g	massa do picnômetro + solo	46,89 g	50,39 g	49,36 g					
massa do picnômetro + solo + água	97,65 g	103,78 g	99,19 g	massa do picnômetro + solo + água	97,81 g	103,90 g	99,37 g					
massa do solo com w hig	10,60 g	10,41 g	10,45 g	massa do solo com w hig	10,57 g	10,55 g	10,42 g					
w hig	2,94%	2,94%	2,94%	w hig	2,91%	2,91%	2,91%					
massa sólido	10,30 g	10,11 g	10,15 g	massa sólido	10,27 g	10,25 g	10,13 g					
m1	10,30 g	10,11 g	10,15 g	m1	10,27 g	10,25 g	10,13 g					
m2	97,65 g	103,78 g	99,19 g	m2	97,81 g	103,90 g	99,37 g					
m3	91,40 g	97,61 g	93,05 g	m3	91,40 g	97,61 g	93,05 g					
m3 + m1 - m2 = Δw	4,05 g	3,94 g	4,01 g	m3 + m1 - m2 = Δw	3,86 g	3,96 g	3,81 g					
temperatura de ensaio	27,2 °C	27,3 °C	27,6 °C	temperatura de ensaio	27,1 °C	27,2 °C	27,2 °C					
ρw	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	ρw	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³	0,997 g/cm³					
ρ = ρw * m1 / (m3 + m1 - m2)	2,536 g/cm³	2,557 g/cm³	2,523 g/cm³	ρ = ρw * m1 / (m3 + m1 - m2)	2,652 g/cm³	2,580 g/cm³	2,653 g/cm³					
<b>densidade real (ρ)</b>	<b>2,539 g/cm³</b>			<b>densidade real (ρ)</b>	<b>2,628 g/cm³</b>							

APÊNDICE I – Dados dos ensaios de Massa Específica das amostras PCP-DHJ-P08-01-B2, PCP-DHJ-P10-01-B1, PCP-DHJ-P10-01-B2, PCP-DHJ-P10-01-B3, PCP-DHJ-P01-01-B4 e PCP-DHJ-P10-05.

### APÊNDICE J – Ensaio de Massa Específica da amostra PCP-DHJ-P11-13

ANÁLISE DA MASSA ESPECÍFICA			
PCP-DHJ-P11-13			
nº picnômetro	5	14	19
massa picnômetro vazio	36,32 g	39,84 g	38,94 g
massa picnômetro cheio de água	91,40 g	97,61 g	93,05 g
temperatura calibração	26,0 °C	26,0 °C	26,0 °C
massa do picnômetro + solo	46,88 g	50,46 g	49,61 g
massa do picnômetro + solo + água	97,52 g	103,75 g	99,16 g
massa do solo com w hig	10,56 g	10,62 g	10,67 g
w hig	2,47%	2,47%	2,47%
massa sólido	10,31 g	10,36 g	10,41 g
m1	10,31 g	10,36 g	10,41 g
m2	97,52 g	103,75 g	99,16 g
m3	91,40 g	97,61 g	93,05 g
$m3 + m1 - m2 = \Delta w$	4,19 g	4,22 g	4,30 g
temperatura de ensaio	26,8 °C	26,8 °C	27,1 °C
$\rho_w$	0,997 g/cm <sup>3</sup>	0,997 g/cm <sup>3</sup>	0,997 g/cm <sup>3</sup>
$\rho = \rho_w * m1 / (m3 + m1 - m2)$	2,454 g/cm <sup>3</sup>	2,446 g/cm <sup>3</sup>	2,413 g/cm <sup>3</sup>
densidade real ( $\rho$ )	2,438 g/cm <sup>3</sup>		

APÊNDICE J – Dados do Ensaio de Massa Específica da amostra PCP-DHJ-P11-13.

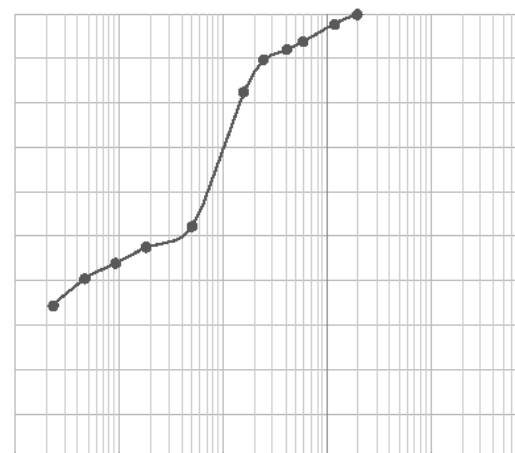
## APÊNDICE K – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P02-04-B2

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO										
Cápsula n°	19									
Massa do Solo úmido + Cápsula (g)	26,50									
Massa do Solo seco + cápsula (g)	25,80									
Massa de água (g)	0,70									
Massa da cápsula (g)	15,7									
Massa do solo seco (g)	10,10									
Umidade Higroscópica (%)	6,48%									
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO										
Massa Total Úmida (g)	2066,40									
Massa Total seca (g)	1940,65									
Peneiras (ASTIM)	Peneira (mm)	Solo retido (g)	Solo retido acumulado (g)	% de solo retido	% solo passante					
2	60	0,00	0,00	0,00%	100,00%					
1.1/2	30	0,00	0,00	0,00%	100,00%					
1	25	0,00	0,00	0,00%	100,00%					
0,75	19	0,00	0,00	0,00%	100,00%					
0,50	12,5	0,00	0,00	0,00%	100,00%					
0,38	9,5	0,00	0,00	0,00%	100,00%					
4	4,8	0,10	0,10	0,01%	99,99%					
10	2	0,7	0,80	0,04%	99,96%					
16	1,2	1,60	2,30	0,12%	99,88%					
30	0,6	5,40	7,70	0,40%	99,60%					
40	0,42	2,80	10,50	0,54%	99,46%					
60	0,25	3,00	13,50	0,70%	99,30%					
100	0,16	6,40	19,90	1,03%	98,97%					
200	0,075	7,20	27,10	1,40%	98,60%					
FUNDO			27,10	1,40%	98,60%					
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO										
Provetta n°	3	Amostra Total Úmida (g)	70,50	Altura de Queda: Leituras iniciais	169,48-153,15"(1-L/1000)					
Passante #10 (%)	99,96%	Amostra Total Seca (g)	66,21	Altura de Queda: Leituras finais	169,81-153,15"(1-L/1000)					
γs (g/cm3)	2,646	Umidade Higroscópica (%)	6,48%	Calibração do Densímetro:	0,995+0,0006° T°(2° e 5)° T°					
Início (HH:MM:SS)	10:24:00			Densidade da água:	0,000181/(+0,0337T+0,000221T²)					
Horario (hh:mm:ss)	Horário de Leitura (hh:mm:ss)	Tempo decorrido (min)	Diâmetro Padrão (mm)	Temperatura (°C)	Leitura (g/cm3)	Densidade Corrigida (g/cm3)	Altura de Queda (cm)	% passante de matéria como diâmetro menor	Viscosidade (g.s/cm²)	
00:00:30	10:24:30	0,50	0,0742	24,10	1,037	1,001	16,17	87,39%	9,33E-06	
00:01:00	10:25:00	1,00	0,0524	24,10	1,036	1,001	16,17	84,97%	9,33E-06	
00:02:00	10:26:00	2,00	0,0371	24,10	1,036	1,001	16,17	84,97%	9,33E-06	
00:04:00	10:28:00	4,00	0,0262	24,10	1,036	1,001	16,17	84,97%	9,33E-06	
00:08:00	10:32:00	8,00	0,0185	24,10	1,033	1,001	16,17	77,68%	9,33E-06	
00:15:00	10:39:00	15,00	0,0135	24,10	1,030	1,001	16,17	70,40%	9,33E-06	
00:30:00	10:54:00	30,00	0,0096	24,10	1,026	1,001	16,17	60,69%	9,33E-06	
01:00:00	11:24:00	60,00	0,0068	24,10	1,023	1,001	16,17	53,41%	9,33E-06	
02:00:00	12:24:00	120,00	0,0048	24,10	1,020	1,001	16,17	46,13%	9,33E-06	
04:00:00	14:24:00	240,00	0,0034	24,10	1,018	1,001	16,17	41,27%	9,33E-06	
08:00:00	18:24:00	480,00	0,0024	24,10	1,015	1,001	16,17	33,99%	9,33E-06	
24:00:00	10:24:00	1440,00	0,0014	24,10	1,012	1,001	16,18	25,49%	9,33E-06	

APÊNDICE K – Dados do ensaio de granulometria da amostra PCP-DHJ-P02-04-B2.

## APÊNDICE L – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P03-02-B2

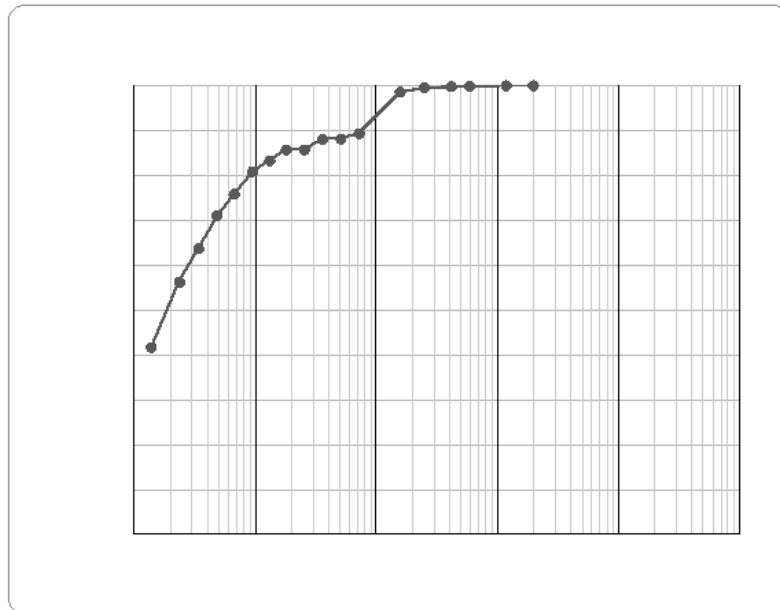
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO											
Cápsula nº		36									
Massa do Solo úmido + Cápsula (g)		26,70									
Massa do Solo seco + cápsula (g)		26,40									
Massa de água (g)		0,30									
Massa da cápsula (g)		16,4									
Massa do solo seco (g)		10,00									
Umidade Higroscópica (%)		3,00%									
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO											
Massa Total úmida (g)		2066,40									
Massa Total seca (g)		2006,21									
Peneiras (ASTIM)	Peneira (mm)	Solo retido (g)	Solo retido acumulado (g)	% de solo retido	% solo passante						
2	50		0,00	0,00%	100,00%						
1.1/2	30		0,00	0,00%	100,00%						
1	25		0,00	0,00%	100,00%						
0,75	19		0,00	0,00%	100,00%						
0,50	12,5		0,00	0,00%	100,00%						
0,38	9,5		0,00	0,00%	100,00%						
4	4,8		0,00	0,00%	100,00%						
10	2	3,6	3,60	0,18%	99,82%						
16	1,2	44,10	47,70	2,38%	97,62%						
30	0,6	79,70	127,40	6,35%	93,65%						
40	0,42	37,90	165,30	8,24%	91,76%						
60	0,25	44,30	209,60	10,46%	89,55%						
100	0,16	146,90	356,50	17,72%	82,28%						
200	0,075	92,40	447,90	22,33%	77,67%						
FUNDO			92,40	4,61%	95,39%						
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO											
Provet nº		JUCA 3		Amostra Total Úmida (g)		70,50		Altura de Queda: Leituras iniciais		169,48-163,15*(1-L/1000)	
Passante # 10 (g)		99,82%		Amostra Total Seca (g)		68,46		Altura de Queda: Leituras finais		169,81-163,15*(1-L/1000)	
γs (g/cm3)		2,803		Teor de Umidade (%)		3,00%		Calibração do Densímetro:		0,995+0,0006*T-(2*E-5)*T²	
Início (HH:MM:SS)		09:59:00						Densidade da água:		0,0000181*(1+0,0337*T+0,000221*T²)	
Horario (hh:mm:ss)	Horário de Leitura (hh:mm:ss)	Tempo decorrido (min)	Diâmetro Padrão (mm)	Temperatura (°C)	Leitura (g/cm3)	Densidade Corrigida (g/cm3)	Altura de Queda (cm)	% passante de matéria com o diâmetro menor	Viscosidade (g.s/cm²)		
00:00:30	09:59:30	0,50	0,0731	26,50	1,024	1,001	16,17	54,47%	8,94E-06		
00:01:00	10:00:00	1,00	0,0517	26,50	1,023	1,001	16,17	52,11%	8,94E-06		
00:02:00	10:01:00	2,00	0,0366	26,50	1,023	1,001	16,17	52,11%	8,94E-06		
00:04:00	10:03:00	4,00	0,0260	26,10	1,022	1,001	16,17	49,74%	8,92E-06		
00:08:00	10:07:00	8,00	0,0185	25,60	1,021	1,001	16,17	47,37%	9,02E-06		
00:15:00	10:14:00	15,00	0,0134	25,90	1,020	1,001	16,17	45,00%	8,96E-06		
00:30:00	10:29:00	30,00	0,0095	26,30	1,020	1,001	16,17	43,82%	8,88E-06		
01:00:00	10:59:00	60,00	0,0067	26,10	1,019	1,001	16,17	42,63%	8,92E-06		
02:00:00	11:59:00	120,00	0,0048	25,60	1,018	1,001	16,17	40,27%	9,02E-06		
04:00:00	13:59:00	240,00	0,0034	25,00	1,017	1,001	16,17	37,90%	9,14E-06		
08:00:00	17:59:00	480,00	0,0024	26,40	1,016	1,001	16,17	34,35%	8,96E-06		
24:00:00	09:59:00	1440,00	0,0014	26,90	1,014	1,001	16,17	30,79%	8,76E-06		



APÊNDICE L - Dados de ensaio de granulometria da amostra PCP-DHJ-P03-02-B2.

## APÊNDICE M – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P04-04-B

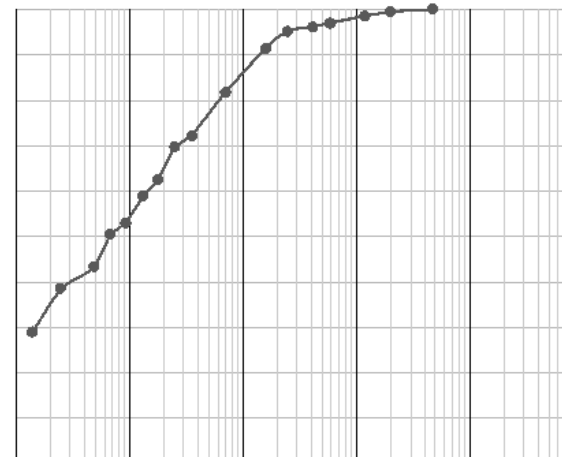
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PEN+A1:J52 EIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO											
Cápsula <sup>a</sup>		229									
Massa do Solo úmido + Cápsula (g)		85,00									
Massa do Solo seco + cápsula (g)		85,40									
Massa de água (g)		0,50									
Massa da cápsula (g)		75,1									
Massa do solo seco (g)		10,30									
Umidade Higroscópica (%)		4,85%									
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO											
Massa Total úmida (g)		2275,00									
Massa Total seca (g)		2169,68									
Peneiras (ASTIM)	Peneira (mm)	Solo retido (g)	Solo retido acumulado (g)	%de solo retido	%solo passante						
2	50		0,00	0,00%	100,00%						
1.1/2	30		0,00	0,00%	100,00%						
1	25		0,00	0,00%	100,00%						
0,75	19		0,00	0,00%	100,00%						
0,50	12,5		0,00	0,00%	100,00%						
0,38	9,5		0,00	0,00%	100,00%						
4	4,8		0,00	0,00%	100,00%						
10	2	0,9	0,90	0,04%	99,96%						
16	1,2	1,60	2,50	0,12%	99,88%						
30	0,6	3,60	6,10	0,28%	99,72%						
40	0,42	2,20	8,30	0,38%	99,62%						
60	0,25	3,90	12,20	0,56%	99,44%						
100	0,16	20,30	32,50	1,50%	98,50%						
200	0,075	25,20	57,70	2,66%	97,34%						
FUNDO			25,20	1,16%	98,84%						
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO											
Proveta nº		3		Amostra Total Úmida (g)		70,70		Altura de Queda: Leituras iniciais		169,48- 153,15*(1- L/1000)	
Passante #10 (g)		99,96%		Amostra Total Seca (g)		67,43		Altura de Queda: Leituras finais		169,81- 153,15*(1- L/1000)	
γs (g/cm3)		2,541		Teor de Umidade (%)		4,85%		Calibração do Densímetro:		0,995+0,0006* T -1*(2 <sup>2</sup> e-5)* T <sup>2</sup>	
Início (HH:MM:SS)		10:54:03						Densidade da água:		0,000181/(1+0,0337T+0,000221T <sup>2</sup> )	
Horário (hh:mm:ss)	Horário de Leitura (hh:mm:ss)	Tempo decorrido (min)	Diâmetro Padrão (mm)	Temperatura (°C)	Leitura (g/cm3)	Densidade Corrigida (g/cm3)	Altura de Queda (cm)	%passante de matéria com o diâmetro menor	Viscosidade (g.s/cm²)		
00:00:30	10:54:33	0,50	0,0729	28,80	1,038	1,001	16,17	89,23%	8,44E-06		
00:01:00	10:55:03	1,00	0,0515	28,80	1,037	1,001	16,17	88,01%	8,44E-06		
00:02:00	10:56:03	2,00	0,0364	28,80	1,037	1,001	16,17	88,01%	8,44E-06		
00:04:00	10:58:03	4,00	0,0258	28,80	1,036	1,001	16,17	85,57%	8,46E-06		
00:08:00	11:02:03	8,00	0,0182	28,90	1,036	1,001	16,17	85,57%	8,46E-06		
00:15:00	11:09:03	15,00	0,0134	28,20	1,035	1,001	16,17	83,12%	8,51E-06		
00:30:00	11:24:03	30,00	0,0095	27,80	1,034	1,001	16,17	80,68%	8,59E-06		
01:00:00	11:54:03	60,00	0,0068	27,10	1,032	1,001	16,17	75,79%	8,72E-06		
02:00:00	12:54:03	120,00	0,0048	26,30	1,030	1,001	16,17	70,90%	8,88E-06		
04:00:00	14:54:03	240,00	0,0034	26,40	1,027	1,001	16,17	63,56%	8,86E-06		
08:00:00	18:54:03	480,00	0,0024	27,10	1,024	1,001	16,17	56,23%	8,72E-06		
24:00:00	10:54:03	1440,00	0,0014	26,30	1,018	1,001	16,17	41,56%	8,88E-06		



APÊNDICE M – Dados do ensaio de granulometria da amostra PCP-DHJ-P04-04-B.

## APÊNDICE N – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-06-05

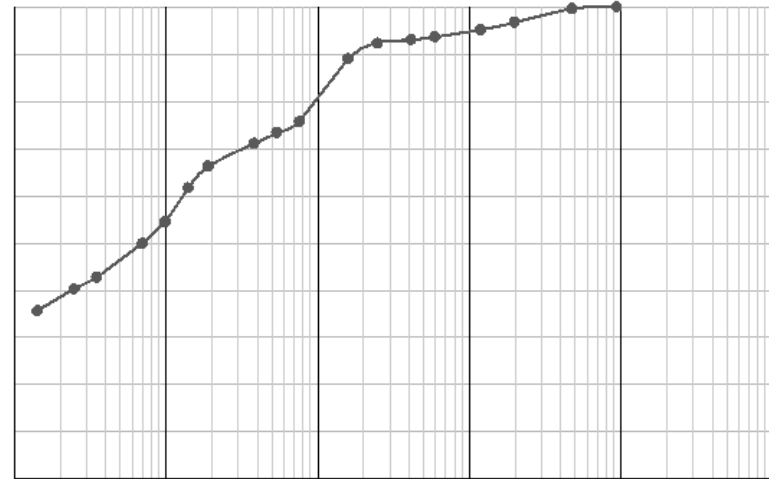
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO									
Cápsula n°		26							
Massa do Solo Úmido + Cápsula (g)		26,30							
Massa do Solo seco + cápsula (g)		26,00							
Massa de água (g)		0,30							
Massa da cápsula (g)		16,1							
Massa do solo seco (g)		9,90							
Unidade Higroscópica (%)		3,03%							
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO									
Massa Total Úmida (g)		2090,00							
Massa Total Seca (g)		2028,53							
Peneiras (ASTIM)	Peneira (mm)	Solo retido (g)	Solo retido acumulado (g)	%de solo retido	% solo passante				
2	50		0,00	0,00%	100,00%				
1,1/2	30		0,00	0,00%	100,00%				
1	25		0,00	0,00%	100,00%				
0,75	19		0,00	0,00%	100,00%				
0,50	12,5		0,00	0,00%	100,00%				
0,38	9,5		0,00	0,00%	100,00%				
4	4,8	0,60	0,60	0,03%	99,97%				
10	2	11,7	12,30	0,61%	99,39%				
16	1,2	20,90	33,20	1,64%	98,36%				
30	0,6	31,10	64,30	3,17%	96,83%				
40	0,42	15,50	79,80	3,93%	96,07%				
60	0,25	19,90	99,70	4,91%	95,09%				
100	0,16	77,70	177,40	8,75%	91,25%				
200	0,075	66,80	244,20	12,04%	87,96%				
FUNDO			66,80	3,29%	96,71%				
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO									
Provetas n°		Amostra Total Úmida (g)		70,80		Altura de Queda: Leituras iniciais		169,48- 163,15"(1-L/1000)	
Passante #10 (g)		Amostra Total Seca (g)		66,72		Altura de Queda: Leituras finais		169,81- 163,15"(1-L/1000)	
ys (g/cm <sup>3</sup> )		Teor de Umidade (%)		3,03%		Calibração do Densímetro:		0,995+0,0006*T*(2° e 5° T²)	
Início (HH:MM:SS)				08:52:00		Densidade da água:		0,000181*(1+0,0337T+0,000221T²)	
Horário (hh:mm:ss)	Horário de Leitura (hh:mm:ss)	Tempo decorrido (min)	Diâmetro Padrão (mm)	Temperatura (°C)	Leitura (g/cm <sup>3</sup> )	Densidade Corrigida (g/cm <sup>3</sup> )	Altura de Queda (cm)	%passante de matéria como diâmetro menor	Viscosidade (g.s/cm <sup>2</sup> )
00:00:30	08:52:30	0,50	0,0715	31,10	1,035	1,001	16,17	81,61%	8,00E-06
00:01:00	08:53:00	1,00	0,0506	31,10	1,035	1,001	16,17	81,61%	8,00E-06
00:02:00	08:54:00	2,00	0,0368	31,10	1,031	1,001	16,17	72,01%	8,00E-06
00:04:00	08:56:00	4,00	0,0253	31,10	1,030	1,001	16,17	69,61%	8,00E-06
00:08:00	09:00:00	8,00	0,0179	30,80	1,027	1,001	16,17	62,41%	8,05E-06
00:15:00	09:07:00	15,00	0,0132	30,30	1,026	1,001	16,17	58,81%	8,14E-06
00:30:00	09:22:00	30,00	0,0094	29,30	1,023	1,001	16,17	52,81%	8,31E-06
01:00:00	09:52:00	60,00	0,0068	27,10	1,022	1,001	16,17	50,41%	8,72E-06
02:00:00	10:52:00	120,00	0,0049	25,70	1,019	1,001	16,17	43,20%	9,00E-06
04:00:00	12:52:00	240,00	0,0035	24,00	1,017	1,001	16,17	37,20%	9,35E-06
08:00:00	16:52:00	480,00	0,0025	24,00	1,017	1,001	16,17	38,40%	9,35E-06
24:00:00	08:52:00	1440,00	0,0014	26,30	1,013	1,001	16,17	28,81%	8,88E-06



APÊNDICE N – Dados do ensaio de granulometria da amostra PCP-DHJ-P06-05.

## APÊNDICE O – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P07-01-B

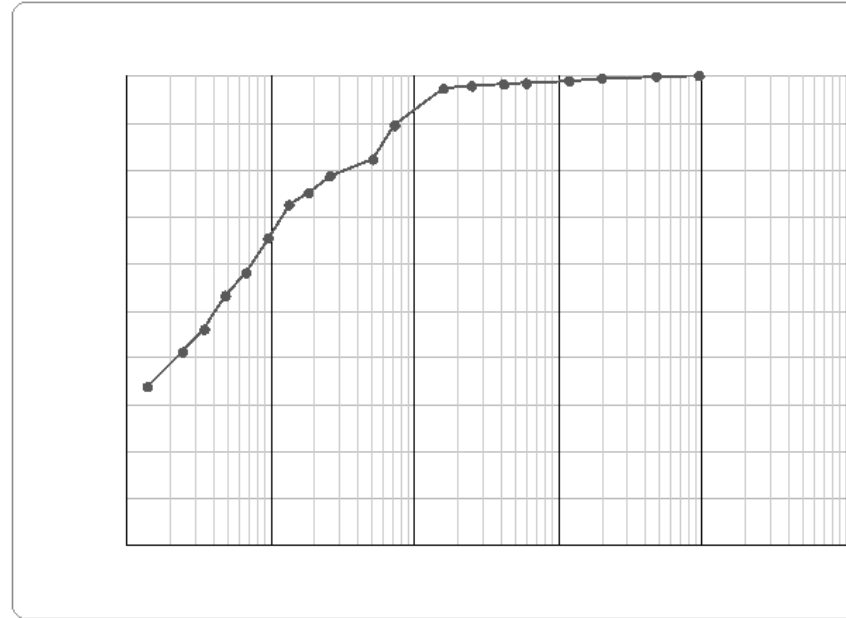
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO									
Cápsula nº		18							
Massado Solo úmido + Cápsula (g)		26,30							
Massado Solo seco + cápsula(g)		26,00							
Massa de água (g)		0,30							
Massa da cápsula (g)		15,4							
Massa do solo seco (g)		10,60							
Umidade Higroscópica (%)		2,83%							
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO									
Massa Total úmida (g)		1605,00							
Massa Total seca (g)		1560,83							
Peneiras (ASTIM)	Peneira (mm)	Solo retido (g)	Solo retido acumulado (g)	% de solo retido	% solo passante				
2	50		0,00	0,00%	100,00%				
1.1/2	30		0,00	0,00%	100,00%				
1	25		0,00	0,00%	100,00%				
0,75	19		0,00	0,00%	100,00%				
0,50	12,5		0,00	0,00%	100,00%				
0,38	9,5	1,90	1,90	0,12%	99,88%				
4	4,8	5,70	7,60	0,49%	99,51%				
10	2	46,1	52,70	3,38%	96,62%				
16	1,2	24,90	77,60	4,97%	95,03%				
30	0,6	22,80	100,40	6,43%	93,57%				
40	0,42	9,40	109,80	7,03%	92,97%				
60	0,25	12,20	122,00	7,82%	92,18%				
100	0,16	52,10	174,10	11,15%	88,85%				
200	0,075	52,00	226,10	14,49%	85,51%				
FUNDO			0,30	0,02%	99,98%				
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO									
Provetta nº		5		Amostra Total Úmida (g)		71,20			
Passante#10 (g)		96,62%		Amostra Total Seca (g)		69,24			
γs (g/cm3)		2,441		Teor de Umidade (%)		2,83%			
Início (HH:MM:SS)		08:07:11				Altura de Queda: Leituras iniciais		169,48- 153,15*(1-L/1000)	
						Altura de Queda: Leituras finais		169,81- 153,15*(1-L/1000)	
						Calibração do Densímetro:		0,995+0,0006* T*(2° e-5)*T²	
						Densidade da água:		0,0000181*(1+0,0337T+0,000221T²)	
Horario (hh:mm:ss)	Horário de Leitura (hh:mm:ss)	Tempo decorrido (min)	Diâmetro Padrão (mm)	Temperatura (°C)	Leitura (g/cm3)	Densidade Corrigida (g/cm3)	Atura de Queda (cm)	%passante de matéria como diâmetro menor	Viscosidade (g.s/cm²)
00:00:30	08:07:41	0,50	0,0775	26,10	1,033	1,001	16,17	75,65%	8,92E-06
00:01:00	08:08:11	1,00	0,0548	26,10	1,032	1,001	16,17	73,29%	8,92E-06
00:02:00	08:09:11	2,00	0,0387	26,10	1,031	1,001	16,17	70,92%	8,92E-06
00:04:00	08:11:11	4,00	0,0274	26,10	1,029	1,001	16,17	66,20%	8,92E-06
00:08:00	08:15:11	8,00	0,0194	26,10	1,029	1,001	16,17	66,20%	8,92E-06
00:15:00	08:22:11	15,00	0,0141	26,10	1,027	1,001	16,17	61,47%	8,92E-06
00:30:00	08:37:11	30,00	0,0100	26,10	1,024	1,001	16,17	54,38%	8,92E-06
01:00:00	09:07:11	60,00	0,0071	26,10	1,022	1,001	16,17	49,65%	8,92E-06
02:00:00	10:07:11	120,00	0,0050	26,10	1,022	1,001	16,17	49,65%	8,92E-06
04:00:00	12:07:11	240,00	0,0035	26,10	1,019	1,001	16,17	42,56%	8,92E-06
08:00:00	16:07:11	480,00	0,0025	26,10	1,018	1,001	16,17	40,19%	8,92E-06
24:00:00	08:07:11	1440,00	0,0014	26,10	1,016	1,001	16,17	35,47%	8,92E-06



APÊNDICE O – Dados do ensaio de granulometria da amostra PCP-DHJ-P07-01-B.

## APÊNDICE P – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P08-01-B1

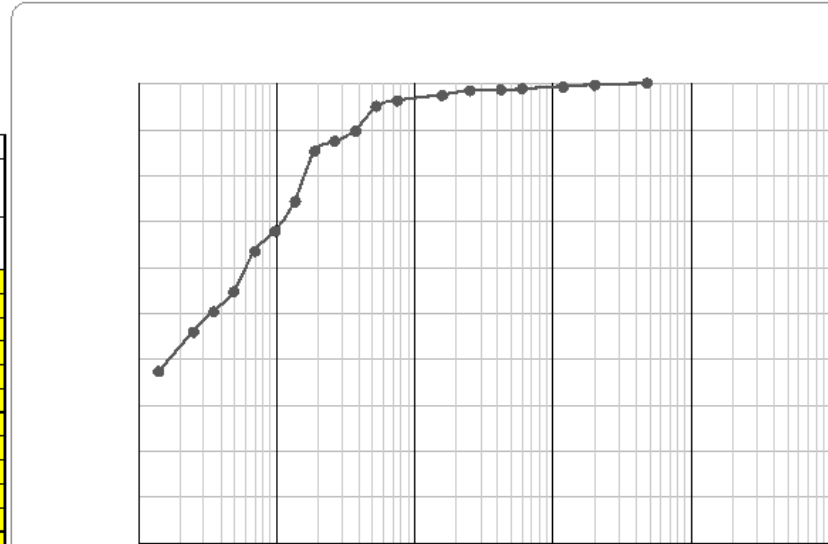
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO									
Cápsula n°	12								
Massa do Solo úmido+ Cápsula (g)	28,40								
Massa do Solo seco + cápsula (g)	28,00								
Massa de água (g)	0,40								
Massa da cápsula (g)	18,1								
Massa do solo seco (g)	9,90								
Umidade Higroscópica (%)	4,04%								
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO									
Massa Total úmida (g)	2029,40								
Massa Total seca (g)	1950,59								
Peneiras (ASTIM)	Peneira (mm)	Solo retido (g)	Solo retido acumulado (g)	% de solo retido	% solo passante				
2	50		0,00	0,00 %	100,00 %				
1.1.2	30		0,00	0,00 %	100,00 %				
1	25		0,00	0,00 %	100,00 %				
0,75	19		0,00	0,00 %	100,00 %				
0,50	12,5		0,00	0,00 %	100,00 %				
0,38	9,5	1,20	1,20	0,07 %	99,93 %				
4	4,8	1,60	2,90	0,15 %	99,85 %				
10	2	7,7	10,60	0,54 %	99,46 %				
16	1,2	10,80	21,40	1,10 %	98,90 %				
30	0,6	10,20	31,70	1,63 %	98,37 %				
40	0,42	3,80	35,50	1,82 %	98,18 %				
60	0,25	6,00	40,50	2,08 %	97,92 %				
100	0,16	12,40	52,90	2,71 %	97,29 %				
200	0,075	23,60	76,50	3,92 %	96,08 %				
FUNDO			23,60	#REF!	#REF!				
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO									
Provetta n°	JUC A2	Amostra Total Úmida (g)	70,40	Altura de Queda: Leituras iniciais	169,48-153,15*(1-L/1000)				
Passante #10 (g)	99,46%	Amostra Total Seca (g)	67,67	Altura de Queda: Leituras finais	169,81-153,15*(1-L/1000)				
γs (g/cm³)	2,549	Teor de Umidade (%)	4,04%	Calibração do Densímetro:	0,995+0,0006*T*(27°e-5)*T*				
Início (HH:MM:SS)	09:30:00			Densidade da água:	0,0000181*(1+0,0337T+0,000221T²)				
Horário (hh:mm:ss)	Horário de Leitura (hh:mm:ss)	Tempo decorrido (min)	Diâmetro Padrão (mm)	Temperatura (°C)	Leitura (g/cm³)	Densidade Corrigida (g/cm³)	Altura de Queda (cm)	% passante de matéria com o diâmetro menor	Viscosidade (g.s/cm²)
00:00:30	09:30:30	0,50	0,0730	28,20	1,038	1,001	16,17	89,50 %	8,51E-06
00:01:00	09:31:00	1,00	0,0516	28,20	1,035	1,001	16,17	82,25 %	8,51E-06
00:02:00	09:32:00	2,00	0,0365	28,20	1,035	1,001	16,17	82,25 %	8,51E-06
00:04:00	09:34:00	4,00	0,0258	28,10	1,034	1,001	16,17	78,62 %	8,53E-06
00:08:00	09:38:00	8,00	0,0183	28,10	1,032	1,001	16,17	74,99 %	8,53E-06
00:15:00	09:45:00	15,00	0,0135	26,80	1,031	1,001	16,17	72,57 %	8,78E-06
00:30:00	10:00:00	30,00	0,0096	26,80	1,028	1,001	16,17	65,31 %	8,78E-06
01:00:00	10:30:00	60,00	0,0068	25,90	1,025	1,001	16,17	58,06 %	8,96E-06
02:00:00	11:30:00	120,00	0,0049	25,10	1,023	1,001	16,17	53,22 %	9,12E-06
04:00:00	13:30:00	240,00	0,0035	23,90	1,020	1,001	16,17	45,96 %	9,37E-06
08:00:00	17:30:00	480,00	0,0025	24,20	1,018	1,001	16,17	41,12 %	9,31E-06
24:00:00	09:30:00	1440,00	0,0014	25,60	1,015	1,001	16,17	33,87 %	9,02E-06



APÊNDICE P – Dados do ensaio de granulometria da amostra PCP-DHJ-P08-01-B1.

## APÊNDICE Q – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P08-01-B2

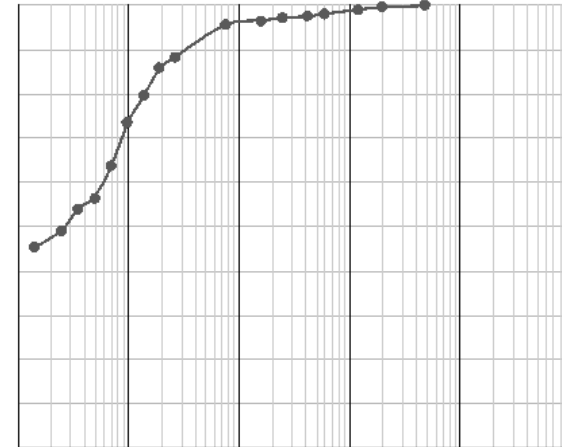
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO											
Cápsula n°		16									
Massa do Solo úmido + Cápsula (g)		27,10									
Massa do Solo seco + cápsula (g)		26,80									
Massa de água (g)		0,30									
Massa da cápsula (g)		16,9									
Massa do solo seco (g)		9,90									
Umidade Higroscópica (%)		3,03%									
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO											
Massa Total úmida (g)		1500,00									
Massa Total seca (g)		1455,88									
Peneiras (ASTIM)	Peneira (mm)	Solo retido (g)	Solo retido acumulado (g)	% de solo retido	% solo passante						
2	50		0,00	0,00%	100,00%						
1.1/2	30		0,00	0,00%	100,00%						
1	25		0,00	0,00%	100,00%						
0,75	19		0,00	0,00%	100,00%						
0,60	12,5		0,00	0,00%	100,00%						
0,38	9,5		0,00	0,00%	100,00%						
4	4,8	2,40	2,40	0,16%	99,84%						
10	2	5,7	8,10	0,56%	99,44%						
16	1,2	4,20	12,30	0,84%	99,16%						
30	0,6	7,20	19,50	1,34%	98,66%						
40	0,42	2,90	22,40	1,54%	98,46%						
60	0,25	3,50	25,90	1,78%	98,22%						
100	0,16	13,10	39,00	2,68%	97,32%						
200	0,075	16,80	55,80	3,83%	96,17%						
FUNDO			16,80	1,15%	98,85%						
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO											
Provetas n°		2		Amostra Total Úmida (g)		78,00		Altura de Queda: Leituras iniciais		169,48-163,15"(1-U/1000)	
Passante #10 (g)		99,44%		Amostra Total Seca (g)		75,71		Altura de Queda: Leituras finais		169,81-163,15"(1-U/1000)	
γs (g/cm³)		2,513		Teor de Umidade (%)		3,03%		Calibração do Densímetro:		0,995+0,0006 T-(2° e 6)° T°	
Início (HH:MM:SS)		09:08:00						Densidade da água:		0,0000181/(1+0,0337T+0,000221T²)	
Horário (Hh:mm:ss)	Horário de Leitura (Hh:mm:ss)	Tempo decorrido (min)	Diâmetro Padrão (mm)	Temperatura (°C)	Leitura (g/cm³)	Densidade Corrigida (g/cm³)	Altura de Queda (cm)	% passante de matéria com o diâmetro menor	Viscosidade (g.s/cm²)		
00:00:30	09:08:30	0,50	0,0752	26,60	1,045	1,001	16,17	96,00%	8,82E-06		
00:01:00	09:09:00	1,00	0,0532	26,60	1,045	1,001	16,17	94,91%	8,82E-06		
00:02:00	09:10:00	2,00	0,0376	26,60	1,042	1,001	16,17	89,46%	8,82E-06		
00:04:00	09:12:00	4,00	0,0267	26,30	1,041	1,001	16,17	87,28%	8,88E-06		
00:08:00	09:16:00	8,00	0,0189	26,10	1,040	1,001	16,17	85,09%	8,92E-06		
00:15:00	09:23:00	15,00	0,0138	25,90	1,035	1,001	16,17	74,19%	8,96E-06		
00:30:00	09:38:00	30,00	0,0098	25,60	1,032	1,001	16,17	67,64%	9,02E-06		
01:00:00	10:08:00	60,00	0,0070	25,30	1,030	1,001	16,17	63,28%	9,08E-06		
02:00:00	11:08:00	120,00	0,0049	24,90	1,026	1,001	16,17	54,55%	9,16E-06		
04:00:00	13:08:00	240,00	0,0035	24,10	1,024	1,001	16,17	50,18%	9,33E-06		
08:00:00	17:08:00	480,00	0,0025	23,50	1,022	1,001	16,17	46,82%	9,46E-06		
24:00:00	09:08:00	1440,00	0,0014	25,90	1,018	1,001	16,17	37,10%	8,96E-06		



APÊNDICE Q – Dados do ensaio de granulometria da amostra PCP-DHJ-P08-01-B2.

## APÊNDICE R – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-01-B1

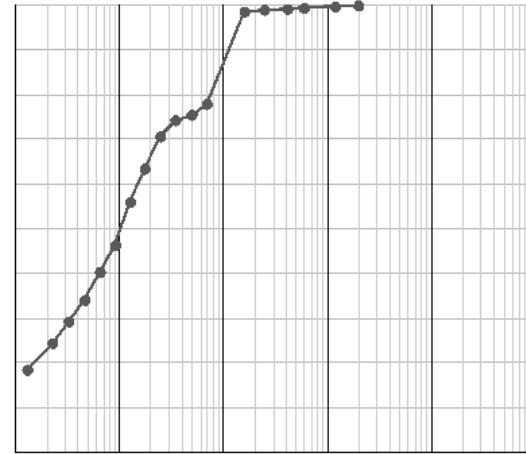
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO											
Cápsula nº		9									
Massa do Solo úmido + Cápsula (g)		24,80									
Massa do Solo seco + cápsula (g)		24,30									
Massa de água (g)		0,50									
Massa da cápsula (g)		14,7									
Massa do solo seco (g)		9,60									
Umidade Higroscópica (%)		5,21%									
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO											
Massa Total úmida (g)		1500,00									
Massa Total seca (g)		1425,74									
Peneiras (ASTIM)	Peneira (mm)	Solo retido (g)	Solo retido acumulado (g)	% de solo retido	% solo passante						
2	60		0,00	0,00%	100,00%						
1.1/2	30		0,00	0,00%	100,00%						
1	25		0,00	0,00%	100,00%						
0,75	19		0,00	0,00%	100,00%						
0,50	12,5		0,00	0,00%	100,00%						
0,38	9,5		0,00	0,00%	100,00%						
4	4,8	1,50	1,50	0,11%	99,89%						
10	2	7,4	8,90	0,62%	99,38%						
16	1,2	7,70	16,60	1,16%	98,84%						
30	0,6	14,10	30,70	2,15%	97,85%						
40	0,42	5,20	35,90	2,52%	97,48%						
60	0,25	5,00	40,90	2,87%	97,13%						
100	0,16	11,20	52,10	3,65%	96,35%						
200	0,075	11,40	63,50	4,45%	95,55%						
FUNDO			11,40	0,80%	99,20%						
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO											
Provetas nº		1		Amostra Total Úmida (g)		72,10		Altura de Queda: Leituras iniciais		169,48-153,15*(1-L/1000)	
Passante #10 (g)		99,38%		Amostra Total Seca (g)		68,53		Altura de Queda: Leituras finais		169,81-153,15*(1-L/1000)	
γs (g/cm <sup>3</sup> )		2,454		Teor de Umidade (%)		5,21%		Calibração do Densímetro:		0,995+0,0006*T*(2*e-5)*T	
Início (HH:MM:SS)		10:24:00						Densidade da água:		0,0000181/(1+0,00337T+0,000221T <sup>2</sup> )	
Horário (hh:mm:ss)	Horário de Leitura (hh:mm:ss)	Tempo decorrido (min)	Diâmetro Padrão (mm)	Temperatura (°C)	Leitura (g/cm <sup>3</sup> )	Densidade Corrigida (g/cm <sup>3</sup> )	Altura de Queda (cm)	% passante de matéria com o diâmetro menor	Viscosidade (g.s/cm <sup>2</sup> )		
00:00:30	10:24:30	0,50	0,0756	27,90	1,040	1,001	16,17	95,46%	8,57 E-06		
00:01:00	10:25:00	1,00	0,0535	27,90	1,040	1,001	16,17	95,46%	8,57 E-06		
00:02:00	10:26:00	2,00	0,0378	27,90	1,040	1,001	16,17	95,46%	8,57 E-06		
00:04:00	10:28:00	4,00	0,0268	27,90	1,037	1,001	16,17	88,12%	8,99 E-06		
00:08:00	10:32:00	8,00	0,0190	27,80	1,036	1,001	16,17	85,67%	8,63 E-06		
00:15:00	10:39:00	15,00	0,0139	27,30	1,034	1,001	16,17	79,55%	8,68 E-06		
00:30:00	10:54:00	30,00	0,0098	27,30	1,031	1,001	16,17	73,43%	8,68 E-06		
01:00:00	11:24:00	60,00	0,0071	25,90	1,027	1,001	16,17	63,64%	8,96 E-06		
02:00:00	12:24:00	120,00	0,0050	26,10	1,024	1,001	16,17	56,30%	8,92 E-06		
04:00:00	14:24:00	240,00	0,0035	25,90	1,023	1,001	16,17	53,95%	8,98 E-06		
08:00:00	18:24:00	480,00	0,0025	26,60	1,021	1,001	16,17	48,96%	8,82 E-06		
24:00:00	10:24:00	1440,00	0,0014	27,10	1,020	1,001	16,17	45,29%	8,72 E-06		



APÊNDICE R – Dados do ensaio de granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-01-B1.

## APÊNDICE S – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-01-B2

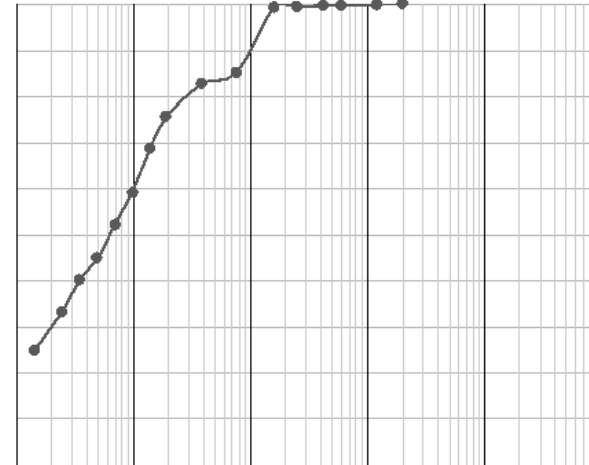
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO											
Cápsula nº		3									
Massa do Solo úmido + Cápsula (g)		83,80									
Massa do Solo seco + cápsula (g)		82,10									
Massa de água (g)		1,70									
Massa da cápsula (g)		73,8									
Massa do solo seco (g)		8,30									
Umidade Higroscópica (%)		7,58%									
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO											
Massa Total úmida (g)		1545,30									
Massa Total seca (g)		1436,42									
Peneiras (ASTIM)	Peneira (mm)	Solo retido (g)	Solo retido acumulado (g)	%de solo retido	%solo passante						
2	50		0,00	0,00%	100,00%						
1.1/2	30		0,00	0,00%	100,00%						
1	25		0,00	0,00%	100,00%						
0,75	19		0,00	0,00%	100,00%						
0,50	12,5		0,00	0,00%	100,00%						
0,38	9,5		0,00	0,00%	100,00%						
4	4,8		0,00	0,00%	100,00%						
10	2	1,4	1,40	0,10%	99,90%						
16	1,2	4,40	5,80	0,40%	99,60%						
30	0,6	4,40	10,20	0,71%	99,29%						
40	0,42	2,90	13,10	0,91%	99,09%						
60	0,25	2,80	15,90	1,11%	98,89%						
100	0,16	8,10	24,00	1,67%	98,33%						
200	0,075	10,70	34,70	2,42%	97,58%						
FUNDO			10,70	0,74%	99,26%						
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO											
Provetta nº		4		Amostra Total Úmida (g)		70,50		Altura de Queda: Leituras iniciais		169,48-153,15" (1-L/1000)	
Passante #10 (g)		99,90%		Amostra Total Seca (g)		65,53		Altura de Queda: Leituras finais		169,81-153,15" (1-L/1000)	
γs (g/cm3)		2,685		Teor de Umidade (%)		7,58%		Calibração do Densímetro:		0,995+0,0006*T*(2° e 5° T)	
Início (HH:MM:SS)		09:48:00						Densidade da água:		0,000018 1/(1+0,0337 T+0,000221 T²)	
Horário (hh:mm:ss)	Horário de Leitura (hh:mm:ss)	Tempo decorrido (min)	Diâmetro Padrão (mm)	Temperatura (°C)	Leitura (g/cm3)	Densidade Corrigida (g/cm3)	Altura de Queda (cm)	%passante de matéria como diâmetro menor	Viscosidade (g.s/cm²)		
00:00:30	09:48:30	0,50	0,0697	28,60	1,033	1,001	16,17	77,74%	8,44E-06		
00:01:00	09:49:00	1,00	0,0493	28,60	1,032	1,001	16,17	75,32%	8,44E-06		
00:02:00	09:50:00	2,00	0,0349	28,60	1,032	1,001	16,17	74,10%	8,44E-06		
00:04:00	09:52:00	4,00	0,0246	28,60	1,030	1,001	16,17	70,48%	8,44E-06		
00:08:00	09:56:00	8,00	0,0175	28,40	1,027	1,001	16,17	63,17%	8,48E-06		
00:15:00	10:03:00	15,00	0,0128	28,20	1,024	1,001	16,17	55,88%	8,51E-06		
00:30:00	10:18:00	30,00	0,0091	27,70	1,020	1,001	16,17	48,16%	8,61E-06		
01:00:00	10:48:00	60,00	0,0065	27,10	1,018	1,001	16,17	40,09%	8,72E-06		
02:00:00	11:48:00	120,00	0,0046	26,20	1,015	1,001	16,17	34,02%	8,90E-06		
04:00:00	13:48:00	240,00	0,0033	25,90	1,013	1,001	16,17	29,16%	8,96E-06		
08:00:00	17:48:00	480,00	0,0023	26,90	1,011	1,001	16,18	24,30%	8,76E-06		
24:00:00	09:48:00	1440,00	0,0013	28,00	1,009	1,001	16,18	18,23%	8,55E-06		



APÊNDICE S – Dados do ensaio de granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-01-B2.

## APÊNDICE T – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-01-B3

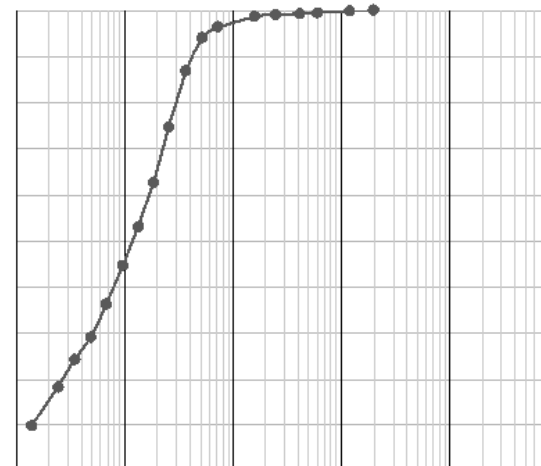
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO									
Cápsula nº		28							
Massa do Solo úmido + Cápsula (g)		26,70							
Massa do Solo seco + cápsula (g)		26,60							
Massa de água (g)		0,10							
Massa da cápsula (g)		16,1							
Massa do solo seco (g)		10,50							
Umidade Higroscópica (%)		1,73%							
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO									
Massa Total úmida (g)		2085,20							
Massa Total seca (g)		2046,74							
Peneiras (ASTIM)	Peneira (mm)	Solo retido (g)	Solo retido acumulado (g)	%de solo retido	%solo passante				
2	50		0,00	0,00%	100,00%				
1,1/2	30		0,00	0,00%	100,00%				
1	25		0,00	0,00%	100,00%				
0,75	19		0,00	0,00%	100,00%				
0,50	12,5		0,00	0,00%	100,00%				
0,38	9,5		0,00	0,00%	100,00%				
4	4,8		0,00	0,00%	100,00%				
10	2	0,1	0,10	0,00%	100,00%				
16	1,2	1,70	1,80	0,09%	99,91%				
30	0,6	5,20	7,00	0,34%	99,66%				
40	0,42	1,70	8,70	0,42%	99,58%				
60	0,25	1,80	10,50	0,51%	99,49%				
100	0,16	3,50	14,00	0,68%	99,32%				
200	0,075	4,40	18,40	0,90%	99,10%				
FUNDO			4,40	0,21%	99,79%				
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO									
Proveta nº		1							
Passante #10 (g)		100,00%							
γs (g/cm³)		2,555							
Início (HH:MM:SS)		08:33:00							
Amostra Total Úmida (g)		70,70							
Amostra Total Seca (g)		69,50							
Teor de Umidade (%)		1,73%							
Altura de Queda: Leituras iniciais		169,48- 163,15"(1-L/1000)							
Altura de Queda: Leituras finais		169,81- 163,15"(1-L/1000)							
Calibração do Densímetro:		0,995+0,0006*T*(2° e 5° T)							
Densidade da água:		0,00018 1/(1+0,0337 T+0,00022 1T²)							
Horário (hh:mm:ss)	Horário de Leitura (hh:mm:ss)	Tempo decorrido (min)	Diâmetro Padrão (mm)	Temperatura (°C)	Leitura (g/cm³)	Densidade Corrigida (g/cm³)	Altura de Queda (cm)	%passante de matéria com o diâmetro menor	Viscosidade (g.s/cm²)
00:00:30	08:33:30	0,50	0,0763	24,10	1,037	1,001	16,17	85,11%	9,33E-06
00:01:00	08:34:00	1,00	0,0539	24,10	1,036	1,001	16,17	82,75%	9,33E-06
00:02:00	08:35:00	2,00	0,0381	24,10	1,036	1,001	16,17	82,75%	9,33E-06
00:04:00	08:37:00	4,00	0,0270	24,10	1,036	1,001	16,17	82,75%	9,33E-06
00:08:00	08:41:00	8,00	0,0191	24,10	1,033	1,001	16,17	75,66%	9,33E-06
00:15:00	08:48:00	15,00	0,0139	24,10	1,030	1,001	16,17	68,56%	9,33E-06
00:30:00	09:03:00	30,00	0,0098	24,10	1,026	1,001	16,17	59,11%	9,33E-06
01:00:00	09:33:00	60,00	0,0070	24,10	1,023	1,001	16,17	52,02%	9,33E-06
02:00:00	10:33:00	120,00	0,0049	24,10	1,020	1,001	16,17	44,92%	9,33E-06
04:00:00	12:33:00	240,00	0,0035	24,10	1,018	1,001	16,17	40,20%	9,33E-06
08:00:00	16:33:00	480,00	0,0025	24,10	1,015	1,001	16,17	33,10%	9,33E-06
24:00:00	08:33:00	1440,00	0,0014	24,10	1,012	1,001	16,18	24,83%	9,33E-06



APÊNDICE T – Dados de ensaio de granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-01-B3.

## APÊNDICE U – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-01-B4

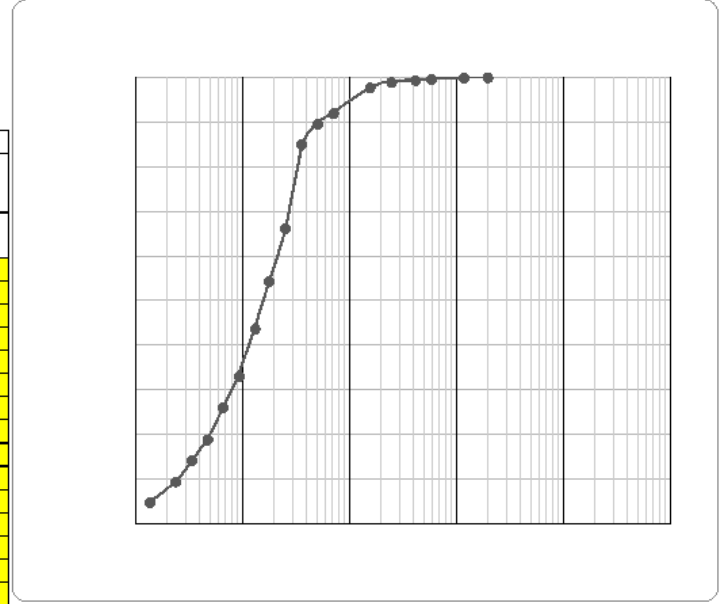
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO											
Cápsula nº		32									
Massa do Solo úmido + Cápsula (g)		27,20									
Massa do Solo seco + cápsula (g)		26,90									
Massa de água (g)		0,30									
Massa da cápsula (g)		16,7									
Massa do solo seco (g)		10,20									
Umidade Higroscópica (%)		2,94%									
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO											
Massa Total Úmida (g)		2000,00									
Massa Total seca (g)		1942,86									
Peneiras (ASTIM)	Peneira (mm)	Solo retido (g)	Solo retido acumulado (g)	% de solo retido	% solo passante						
2	50		0,00	0,00%	100,00%						
1.1/2	30		0,00	0,00%	100,00%						
1	25		0,00	0,00%	100,00%						
0,75	19		0,00	0,00%	100,00%						
0,50	12,5		0,00	0,00%	100,00%						
0,38	9,5		0,00	0,00%	100,00%						
4	4,8		0,00	0,00%	100,00%						
10	2	0,1	0,10	0,01%	99,99%						
16	1,2	2,50	2,60	0,13%	99,87%						
30	0,6	8,80	11,40	0,59%	99,41%						
40	0,42	3,30	14,70	0,76%	99,24%						
60	0,25	3,20	17,90	0,92%	99,08%						
100	0,16	8,00	25,90	1,33%	98,67%						
200	0,075	10,70	36,60	1,88%	98,12%						
FUNDO			10,70	0,55%	99,45%						
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO											
Proveta nº		3		Amostra Total Úmida (g)		70,50		Altura de Queda: Leituras iniciais		169,48-153,15*(1-L/1000)	
Passante #10 (g)		99,99%		Amostra Total Seca (g)		68,49		Altura de Queda: Leituras finais		169,81-153,15*(1-L/1000)	
γs (g/cm3)		2,539		Teor de Umidade (%)		2,94%		Calibração do Densímetro:		0,995+0,0006*T*(2*e-5)*T²	
Início (HH:MM:SS)		08:39:00						Densidade da água:		0,0000181*(1+0,0337T+0,000221T²)	
Horário (hh:mm:ss)	Horário de Leitura (hh:mm:ss)	Tempo decorrido (min)	Diâmetro Padrão (mm)	Temperatura (°C)	Leitura (g/cm3)	Densidade Corrigida (g/cm3)	Altura de Queda (cm)	% passante de matéria com o diâmetro menor	Viscosidade (g.s/cm²)		
00:00:30	08:39:30	0,50	0,0735	27,90	1,041	1,001	16,17	96,36%	8,57E-06		
00:01:00	08:40:00	1,00	0,0520	27,90	1,040	1,001	16,17	93,95%	8,57E-06		
00:02:00	08:41:00	2,00	0,0368	27,90	1,037	1,001	16,17	86,73%	8,57E-06		
00:04:00	08:43:00	4,00	0,0261	27,60	1,032	1,001	16,17	74,68%	8,63E-06		
00:08:00	08:47:00	8,00	0,0185	27,20	1,027	1,001	16,17	62,64%	8,70E-06		
00:15:00	08:54:00	15,00	0,0135	27,10	1,023	1,001	16,17	53,00%	8,72E-06		
00:30:00	09:09:00	30,00	0,0096	26,60	1,020	1,001	16,17	44,57%	8,82E-06		
01:00:00	09:39:00	60,00	0,0069	25,80	1,016	1,001	16,17	36,14%	8,98E-06		
02:00:00	10:39:00	120,00	0,0049	24,99	1,013	1,001	16,17	28,91%	9,14E-06		
04:00:00	12:39:00	240,00	0,0035	23,80	1,011	1,001	16,18	24,09%	9,39E-06		
08:00:00	16:39:00	480,00	0,0025	24,60	1,009	1,001	16,18	18,07%	9,22E-06		
24:00:00	08:39:00	1440,00	0,0014	26,80	1,005	1,001	16,18	9,64%	8,78E-06		



APÊNDICE U – Dados do ensaio de granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-01-B4.

## APÊNDICE V – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-05

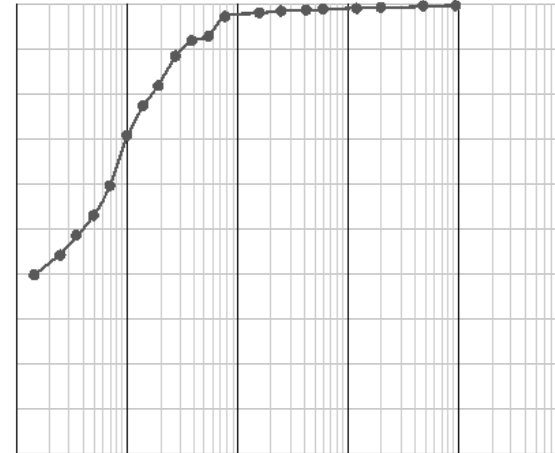
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO											
Cápsula nº		8									
Massa do Solo úmido + Cápsula (g)		26,40									
Massa do Solo seco + cápsula (g)		26,10									
Massa de água (g)		0,30									
Massa da cápsula (g)		15,8									
Massa do solo seco (g)		10,30									
Umidade Higroscópica (%)		2,91%									
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO											
Massa Total úmida (g)		2000,00									
Massa Total seca (g)		1943,40									
Peneiras (ASTIM)	Peneira (mm)	Solo retido (g)	Solo retido acumulado (g)	% de solo retido	% solo passante						
2	50		0,00	0,00%	100,00%						
1.12	30		0,00	0,00%	100,00%						
1	25		0,00	0,00%	100,00%						
0,75	19		0,00	0,00%	100,00%						
0,50	12,5		0,00	0,00%	100,00%						
0,38	9,5		0,00	0,00%	100,00%						
4	4,8		0,00	0,00%	100,00%						
10	2	0,2	0,20	0,01%	99,99%						
16	1,2	1,40	1,60	0,08%	99,92%						
30	0,6	5,30	6,90	0,36%	99,64%						
40	0,42	5,00	11,90	0,61%	99,39%						
60	0,25	7,20	19,10	0,98%	99,02%						
100	0,16	23,20	42,30	2,18%	97,82%						
200	0,075	40,70	83,00	4,27%	95,73%						
FUNDO			40,70	2,09%	97,91%						
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO											
Proveta nº		5		Amostra Total Úmida (g)		70,40		Altura de Queda: Leituras iniciais		169,48-163,15*(1-L/1000)	
Passante #10 (g)		99,99%		Amostra Total Seca (g)		68,41		Altura de Queda: Leituras finais		169,81-163,15*(1-L/1000)	
γs (g/cm3)		2,628		Teor de Umidade (%)		2,91%		Calibração do Densímetro:		0,995+0,0006*T*(2°e-5)*T²	
Início (HH:MM:SS)		10:22:00						Densidade da água:		0,000181*(1+0,0337*T+0,000221*T²)	
Horario (hh:mm:ss)	Horário de Leitura (hh:mm:ss)	Tempo decorrido (min)	Diâmetro Padrão (mm)	Temperatura (°C)	Leitura (g/cm3)	Densidade Corrigida (g/cm3)	Altura de Queda (cm)	% passante de matéria como diâmetro menor	Viscosidade (g.s/cm²)		
00:00:30	10:22:30	0,50	0,0721	27,10	1,040	1,001	16,17	92,03%	8,72E-06		
00:01:00	10:23:00	1,00	0,0510	27,10	1,039	1,001	16,17	89,67%	8,72E-06		
00:02:00	10:24:00	2,00	0,0360	27,10	1,037	1,001	16,17	84,95%	8,72E-06		
00:04:00	10:26:00	4,00	0,0255	27,10	1,029	1,001	16,17	66,07%	8,72E-06		
00:08:00	10:30:00	8,00	0,0181	26,60	1,024	1,001	16,17	54,28%	8,82E-06		
00:15:00	10:37:00	15,00	0,0132	26,60	1,020	1,001	16,17	43,66%	8,82E-06		
00:30:00	10:52:00	30,00	0,0094	26,20	1,015	1,001	16,17	33,04%	8,90E-06		
01:00:00	11:22:00	60,00	0,0067	25,70	1,012	1,001	16,18	25,96%	9,00E-06		
02:00:00	12:22:00	120,00	0,0048	24,80	1,009	1,001	16,18	18,88%	9,18E-06		
04:00:00	14:22:00	240,00	0,0034	24,30	1,007	1,001	16,18	14,16%	9,28E-06		
08:00:00	18:22:00	480,00	0,0024	24,20	1,005	1,001	16,18	9,44%	9,31E-06		
24:00:00	10:22:00	1440,00	0,0014	25,20	1,003	1,001	16,18	4,73%	9,10E-06		



APÊNDICE V – Dados do ensaio de granulometria da amostra PCP-DHJ-P10-05.

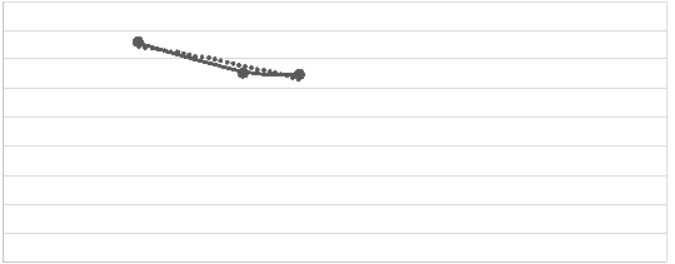
## APÊNDICE W – Ensaio de Granulometria da amostra PCP-DHJ-P11-13

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO									
Cápsula n°	10								
Massa do Solo úmido + Cápsula (g)	27,70								
Massa do Solo seco + cápsula(g)	27,60								
Massa de água (g)	0,20								
Massa da cápsula (g)	17,3								
Massa do solo seco (g)	10,20								
Umidade Higroscópica (%)	2,47 %								
PENEIRAMENTO O GRAU DO									
Massa Total úmida (g)	2026,00								
Massa Total seca (g)	1977,16								
Peneiras (ASTIM)	Peneira (mm)	Solo retido (g)	Solo retido acumulado (g)	%de solo retido	%solo passante				
2	50		0,00	0,00%	100,00%				
1.1/2	30		0,00	0,00%	100,00%				
1	25		0,00	0,00%	100,00%				
0,75	19		0,00	0,00%	100,00%				
0,50	12,5		0,00	0,00%	100,00%				
0,38	9,5	7,10	7,10	0,36%	99,64%				
4	4,8	3,70	10,80	0,55%	99,46%				
10	2	5,7	16,50	0,83%	99,17%				
16	1,2	3,30	19,80	1,00%	99,00%				
30	0,6	5,10	24,90	1,26%	98,74%				
40	0,42	3,00	27,90	1,41%	98,59%				
60	0,25	3,60	31,50	1,59%	98,41%				
100	0,16	10,50	42,00	2,12%	97,88%				
200	0,075	12,00	54,00	2,73%	97,27%				
FUNDO			12,00	0,61%	99,39%				
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO									
Provetas n°	1	Amostra Total Úmida (g)	78,00	Altura de Queda: Leituras iniciais	169,48-153,15*(1-L/1000)				
Passante #10 (g)	99,17%	Amostra Total Seca (g)	76,12	Altura de Queda: Leituras finais	169,81-153,15*(1-L/1000)				
γs (g/cm3)	2,438	Teor de Umidade (%)	2,47 %	Calibração do Densímetro:	0,995+0,0006*T <sup>2</sup> -(2 <sup>o</sup> e-5)*T <sup>3</sup>				
Início (HH:MM:SS)	09:00:00	Densidade da água:	0,0000181*(1+0,0337*T+0,000221*T <sup>2</sup> )						
Horário (hh:mm:ss)	Horário de Leitura (hh:mm:ss)	Tempo decorrido (min)	Diâmetro Padrão (mm)	Temperatura (°C)	Leitura (g/cm3)	Densidade Corrigida (g/cm3)	Altura de Queda (cm)	%passante de matéria como diâmetro menor	Viscosidade (g.s/cm <sup>2</sup> )
00:00:30	09:00:30	0,50	0,0778	25,80	1,045	1,001	16,17	97,19%	8,98E-06
00:01:00	09:01:00	1,00	0,0650	25,80	1,043	1,001	16,17	92,77%	8,98E-06
00:02:00	09:02:00	2,00	0,0389	25,80	1,043	1,001	16,17	91,67%	8,98E-06
00:04:00	09:04:00	4,00	0,0275	25,80	1,041	1,001	16,17	88,35%	8,98E-06
00:08:00	09:08:00	8,00	0,0195	25,80	1,038	1,001	16,17	81,73%	8,98E-06
00:15:00	09:15:00	15,00	0,0142	25,80	1,036	1,001	16,17	77,31%	8,98E-06
00:30:00	09:30:00	30,00	0,0100	25,80	1,033	1,001	16,17	70,68%	8,98E-06
01:00:00	10:00:00	60,00	0,0071	25,80	1,028	1,001	16,17	59,64%	8,98E-06
02:00:00	11:00:00	120,00	0,0050	25,80	1,025	1,001	16,17	53,02%	8,98E-06
04:00:00	13:00:00	240,00	0,0036	25,80	1,023	1,001	16,17	48,60%	8,98E-06
08:00:00	17:00:00	480,00	0,0025	25,80	1,021	1,001	16,17	44,18%	8,98E-06
24:00:00	09:00:00	1440,00	0,0015	25,80	1,019	1,001	16,17	39,76%	8,98E-06



APÊNDICE W – Dados do ensaio de granulometria da amostra PCP-DHJ-P11-13.

## APÊNDICE X – Ensaios de Limite de Liquidez e Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P02-04-B2

ANÁLISE DOS LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE							
Limite de Liquidez							
ID	Nº de golpes	W (%)					
9	16	85,787					
7	23	75,333					
14	28	74,760					
15	53	69,159					
44	60	74,447					
Para o cálculo da W							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)		
9	11,48	9,79	7,82	1,69	1,97		
7	16,11	12,72	8,22	3,39	4,5		
14	13,89	11,55	8,42	2,34	3,13		
15	16,00	13,04	8,76	2,96	4,28		
44	15,35	12,32	8,25	3,03	4,07		
Limite de Plasticidade							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)	W (%)	Média W (%)
5	10,490	9,940	9,120	0,550	0,820	67,073	48,049
6	10,290	9,830	8,900	0,460	0,930	49,462	
21	10,170	9,500	8,250	0,670	1,250	53,600	
25	10,210	9,720	8,720	0,490	1,000	49,000	
38	9,190	9,000	8,100	0,190	0,900	21,111	
						<b>Índice de Plasticidade</b>	
						28,028	

APÊNDICE X – Dados dos ensaios de Limite de Liquidez e Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P02-04-B2. Em laranja os dados utilizados nos cálculos.

### APÊNDICE Y – Ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P03-02-B2.

ANÁLISE DOS LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE									
Limite de Liquidez									
ID	Nº de golpes	W (%)							
29	10	38,333							
39	12	38,333							
36	13	44,828							
34	20	34,921							
30	33	36,667							
Para o cálculo da W									
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)				
29	16,50	14,20	8,2	2,3	6				
39	16,40	14,10	8,1	2,3	6				
36	16,70	14,10	8,3	2,6	5,8				
34	17,10	14,90	8,6	2,2	6,3				
30	17,00	14,80	8,8	2,2	6				
						y	37,786		
Limite de Plasticidade									
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)	W (%)	Média W (%)		
11	10,600	10,000	7,900	0,600	2,100	28,571	28,390		
37	10,200	9,900	8,800	0,300	1,100	27,273			
24	9,900	9,600	8,300	0,300	1,300	23,077			
26	9,500	9,100	8,000	0,400	1,100	36,364			
13	10,400	10,000	8,500	0,400	1,500	26,667			
						<table border="1"> <tr> <td><b>Índice de Plasticidade</b></td> </tr> <tr> <td>9,396</td> </tr> </table>		<b>Índice de Plasticidade</b>	9,396
<b>Índice de Plasticidade</b>									
9,396									

APÊNDICE Y – Dados dos ensaios de Limite de Liquidez e Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P03-02-B2. Em laranja os dados utilizados nos cálculos.

## APÊNDICE Z – Ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P04-04-B

ANÁLISE DOS LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE								
Limite de Liquidez								
ID	Nº de golpes	W (%)						
35	16	59,016						
27	37	51,414						
13	43	45,455						
4	54	46,948						
11	57	50,218						
26	64	38,889						
Para o cálculo da W								
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)			
35	17,50	13,90	7,8	3,6	6,1			
27	14,10	12,10	8,21	2	3,89			
13	14,70	12,80	8,62	1,9	4,18			
4	14,70	12,70	8,44	2	4,26			
11	14,90	12,60	8,02	2,3	4,58			
26	18,00	15,20	8	2,8	7,2			
Limite de Plasticidade								
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)	W (%)	Média W (%)	
41	8,700	8,450	7,710	0,250	0,740	33,784	38,506	
8	16,710	16,400	15,480	0,310	0,920	33,696		
43	9,340	8,910	8,040	0,430	0,870	49,425		
31	9,210	8,850	7,900	0,360	0,950	37,895		
35	8,920	8,560	7,820	0,360	0,740	48,649		
							y	55,2205
							<b>Índice de Plasticidade</b>	
							16,715	

APÊNDICE Z – Dados dos ensaios de Limite de Liquidez e Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P04-04-B. Em laranja os dados utilizados nos cálculos.

### APÊNDICE AA – Ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P06-05-B

ANÁLISE DOS LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE								
Limite de Liquidez								
ID	Nº de golpes	W (%)						
16	15	57,734						
23	16	57,549						
32	21	50,347						
10	22	56,728						
20	30	55,014						
Para o cálculo da W								
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)			
16	16,25	13,60	9,01	2,65	4,59			
23	17,24	14,00	8,37	3,24	5,63			
32	17,20	14,30	8,54	2,9	5,76			
10	13,75	11,60	7,81	2,15	3,79			
20	13,63	11,60	7,91	2,03	3,69			
							y	55,9965
Limite de Plasticidade								
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)	W (%)	Média W (%)	
1	9,180	8,800	8,040	0,380	0,760	50,000	52,211	
17	9,830	9,400	8,730	0,430	0,670	64,179		
12	9,730	9,400	8,760	0,330	0,640	51,563		
4	9,410	9,100	8,450	0,310	0,650	47,692		
27	9,800	9,300	8,250	0,500	1,050	47,619		
							<b>Índice de Plasticidade</b>	3,786

APÊNDICE AA - Dados dos ensaios de Limite de Liquidez e Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P06-05-B. Em laranja os dados utilizados nos cálculos.

## APÊNDICE AB – Ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P07-01-B

ANÁLISE DOS LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE							
Limite de Liquidez							
ID	Nº de golpes	W (%)					
36	11	66,667					
29	14	72,093					
34	19	62,162					
30	21	60,870					
39	34	62,162					
Para o cálculo da W							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)		
36	14,00	11,80	8,5	2,2	3,3		
29	15,60	12,50	8,2	3,1	4,3		
34	14,80	12,50	8,8	2,3	3,7		
30	16,30	13,50	8,9	2,8	4,6		
39	14,10	11,80	8,1	2,3	3,7		
Limite de Plasticidade							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)	W (%)	Média W (%)
40	9,110	8,510	7,800	0,600	0,710	84,507	45,336
33	9,700	9,190	8,300	0,510	0,890	57,303	
6	9,010	8,600	7,730	0,410	0,870	47,126	
7	9,570	8,910	8,200	0,660	0,710	92,958	
15	9,750	9,510	8,750	0,240	0,760	31,579	
						y	62,3345
						<b>Índice de Plasticidade</b>	
						16,998	



APÊNDICE AB – Dados dos ensaios de Limite de Liquidez e Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P07-01-B. Em laranja os dados utilizados nos cálculos.

### APÊNDICE AC – Ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P08-01-B1

ANÁLISE DOS LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE							
Limite de Liquidez							
ID	Nº de golpes	W (%)					
24	14	63,212					
41	16	64,557					
15	19	61,616					
10	21	63,987					
8	30	62,281					
Para o cálculo da W							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)		
24	14,60	12,16	8,3	2,44	3,86		
41	14,30	11,75	7,8	2,55	3,95		
15	16,70	13,65	8,7	3,05	4,95		
10	18,00	14,02	7,8	3,98	6,22		
8	22,90	20,06	15,5	2,84	4,56		
Limite de Plasticidade							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)	W (%)	Média W (%)
31	8,700	8,530	8,100	0,170	0,430	39,535	40,957
40	8,700	8,400	7,800	0,300	0,600	50,000	
6	8,600	8,360	7,700	0,240	0,660	36,364	
7	9,000	8,780	8,200	0,220	0,580	37,931	
43	8,900	8,600	8,100	0,300	0,500	60,000	
							<b>Índice de Plasticidade</b>
							22,209

APÊNDICE AC – Dados dos ensaios de Limite de Liquidez e Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P08-01-B1. Em laranja os dados utilizados nos cálculos.

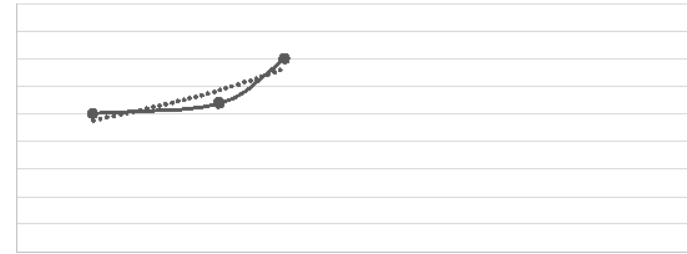
### APÊNDICE AD – Ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P08-01-B2

ANÁLISE DOS LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE								
Limite de Liquidez								
ID	Nº de golpes	W (%)						
37	12	75,000						
12	19	76,796						
17	26	64,141						
1	29	63,311						
19	30	59,036						
Para o cálculo da W								
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)			
37	15,10	12,40	8,8	2,7	3,6			
12	15,10	12,32	8,7	2,78	3,62			
17	15,20	12,66	8,7	2,54	3,96			
1	15,30	12,47	8	2,83	4,47			
19	15,10	12,65	8,5	2,45	4,15			
							y	67,325
Limite de Plasticidade								
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)	W (%)	Média W (%)	
16	10,200	9,840	8,800	0,360	1,040	34,615	55,359	
20	8,700	8,480	7,700	0,220	0,780	28,205		
23	9,200	8,920	8,400	0,280	0,520	53,846		
32	9,400	9,060	8,500	0,340	0,560	60,714		
33	9,700	9,190	8,200	0,510	0,990	51,515		
							<b>Índice de Plasticidade</b>	67,325

APÊNDICE AD – Dados dos ensaios de Limite de Liquidez e Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P08-01-B1. Em laranja os dados utilizados nos cálculos.

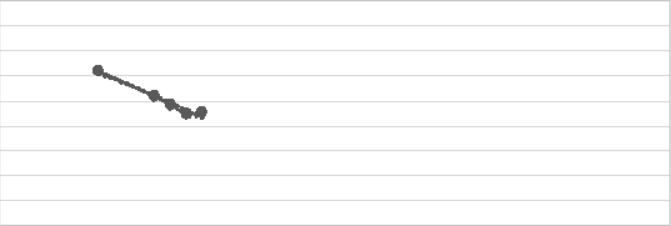
### APÊNDICE AE – Ensaio de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P10-01-B1

ANÁLISE DOS LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE							
Limite de Liquidez							
ID	Nº de golpes	W (%)					
9	13	60,000					
38	20	63,551					
5	22	59,851					
26	23	58,371					
18	25	79,825					
Para o cálculo da W							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)		
9	16,50	13,65	8,9	2,85	4,75		
38	15,20	12,48	8,2	2,72	4,28		
5	17,80	14,58	9,2	3,22	5,38		
26	18,30	14,43	7,8	3,87	6,63		
18	17,20	13,56	9	3,64	4,56		
						y	76,7365
Limite de Plasticidade							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)	W (%)	Média W (%)
28	9,300	9,020	8,400	0,280	0,620	45,161	44,557
14	9,700	9,250	8,300	0,450	0,950	47,368	
25	9,400	9,260	8,700	0,140	0,560	25,000	
44	9,000	8,780	8,300	0,220	0,480	45,833	
21	9,400	8,990	8,300	0,410	0,690	59,420	
						<b>Índice de Plasticidade</b>	
						32,180	



APÊNDICE AE – Dados dos ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-10-01-B1. Em laranja os dados utilizados nos cálculos.

### APÊNDICE AF – Ensaios de Limite Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P10-01-B3

ANÁLISE DOS LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE							
Limite de Liquidez							
ID	Nº de golpes	W (%)					
27	14	71,703					
36	17	61,695					
33	18	58,090					
23	19	54,370					
14	20	54,919					
Para o cálculo da W							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)		
27	14,45	11,84	8,2	2,61	3,64		
36	17,94	14,30	8,4	3,64	5,9		
33	16,42	13,44	8,31	2,98	5,13		
23	20,44	16,21	8,43	4,23	7,78		
14	20,88	16,47	8,44	4,41	8,03		
							
						y	55,36
Limite de Plasticidade							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)	W (%)	Média W (%)
7	9,220	8,970	8,140	0,250	0,830	30,120	38,429
4	9,470	9,210	8,430	0,260	0,780	33,333	
19	10,000	9,520	8,500	0,480	1,020	47,059	
41	9,000	8,690	7,710	0,310	0,980	31,633	
6	8,910	8,510	7,710	0,400	0,800	50,000	
						Índice de Plasticidade	
						16,931	

APÊNDICE AF – Dados dos ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P10-01-B3. Em laranja os dados utilizados nos cálculos.

### APÊNDICE AG – Ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P10-01-B4

ANÁLISE DOS LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE							
Limite de Liquidez							
ID	Nº de golpes	W (%)					
23	7	65,047					
36	11	59,925					
27	13	60,277					
14	14	60,980					
33	15	55,870					
Para o cálculo da W							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)		
23	17,25	13,77	8,42	3,48	5,35		
36	16,90	13,70	8,36	3,2	5,34		
27	16,34	13,29	8,23	3,05	5,06		
14	16,66	13,55	8,45	3,11	5,1		
33	15,96	13,20	8,26	2,76	4,94		
						y	47,1195
Limite de Plasticidade							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)	W (%)	Média W (%)
9	9,910	9,720	8,900	0,190	0,820	23,171	34,259
13	9,470	9,220	8,640	0,250	0,580	43,103	
28	9,420	9,140	8,420	0,280	0,720	38,889	
37	10,180	9,820	8,810	0,360	1,010	35,644	
11	8,980	8,730	7,910	0,250	0,820	30,488	
						<b>Índice de Plasticidade</b>	
						12,861	

APÊNDICE AG – Dados dos ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P10-01-B4. Em laranja os dados utilizados nos cálculos.

### APÊNDICE AH – Ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P10-05

ANÁLISE DOS LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE							
Limite de Liquidez							
ID	Nº de golpes	W (%)					
28	13	58,680					
26	18	55,904					
9	20	55,288					
19	30	49,155					
13	30	57,121					
Para o cálculo da W							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)		
28	14,96	12,56	8,47	2,4	4,09		
26	16,49	13,46	8,04	3,03	5,42		
9	17,24	14,26	8,87	2,98	5,39		
19	17,42	14,51	8,59	2,91	5,92		
13	18,81	15,08	8,55	3,73	6,53		
							y
							52,0895
Limite de Plasticidade							
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)	W (%)	Média W (%)
5	10,510	10,050	9,130	0,460	0,920	50,000	44,719
1	9,560	9,030	8,040	0,530	0,990	53,535	
38	9,110	8,860	8,120	0,250	0,740	33,784	
30	10,170	9,740	8,830	0,430	0,910	47,253	
20	9,040	8,720	7,900	0,320	0,820	39,024	
							<b>Índice de Plasticidade</b>
							7,370

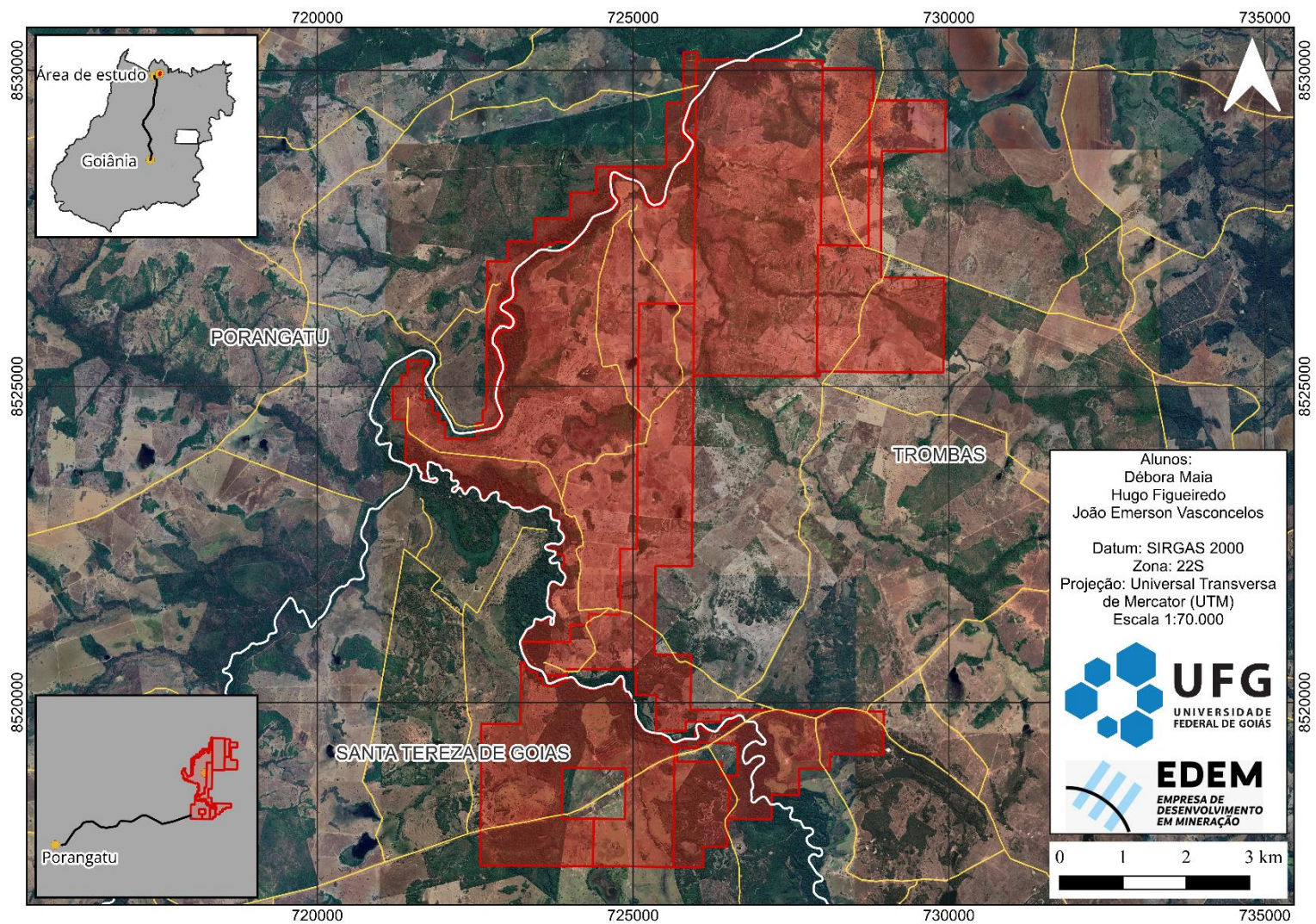
APÊNDICE AH – Dados dos ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P10-05. Em laranja os dados utilizados nos cálculos.

### APÊNDICE AI – Ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCp-DHJ-P11-13

ANÁLISE DOS LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE									
Limite de Liquidez									
ID	Nº de golpes	W (%)							
11	24	68,301							
21	25	70,275							
29	27	68,515							
37	30	68,902							
4	30	70,061							
Para o cálculo da W									
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)				
11	18,23	14,05	7,93	4,18	6,12				
21	18,16	14,07	8,25	4,09	5,82				
29	17,62	13,79	8,2	3,83	5,59				
37	14,37	12,11	8,83	2,26	3,28				
4	16,82	13,38	8,47	3,44	4,91				
								y	68,371
Limite de Plasticidade									
ID	Massa solo úmido + cápsula (g)	Massa solo seco + cápsula (g)	Massa cápsula (g)	Massa d'água (g)	Massa solo seco (g)	W (%)	Média W (%)		
31	9,740	9,210	8,070	0,530	1,140	46,491	49,437		
41	9,200	8,760	7,720	0,440	1,040	42,308			
6	9,180	8,680	7,730	0,500	0,950	52,632			
7	9,680	9,170	8,210	0,510	0,960	53,125			
10	9,310	8,810	7,860	0,500	0,950	52,632			
								<b>Índice de Plasticidade</b>	18,934

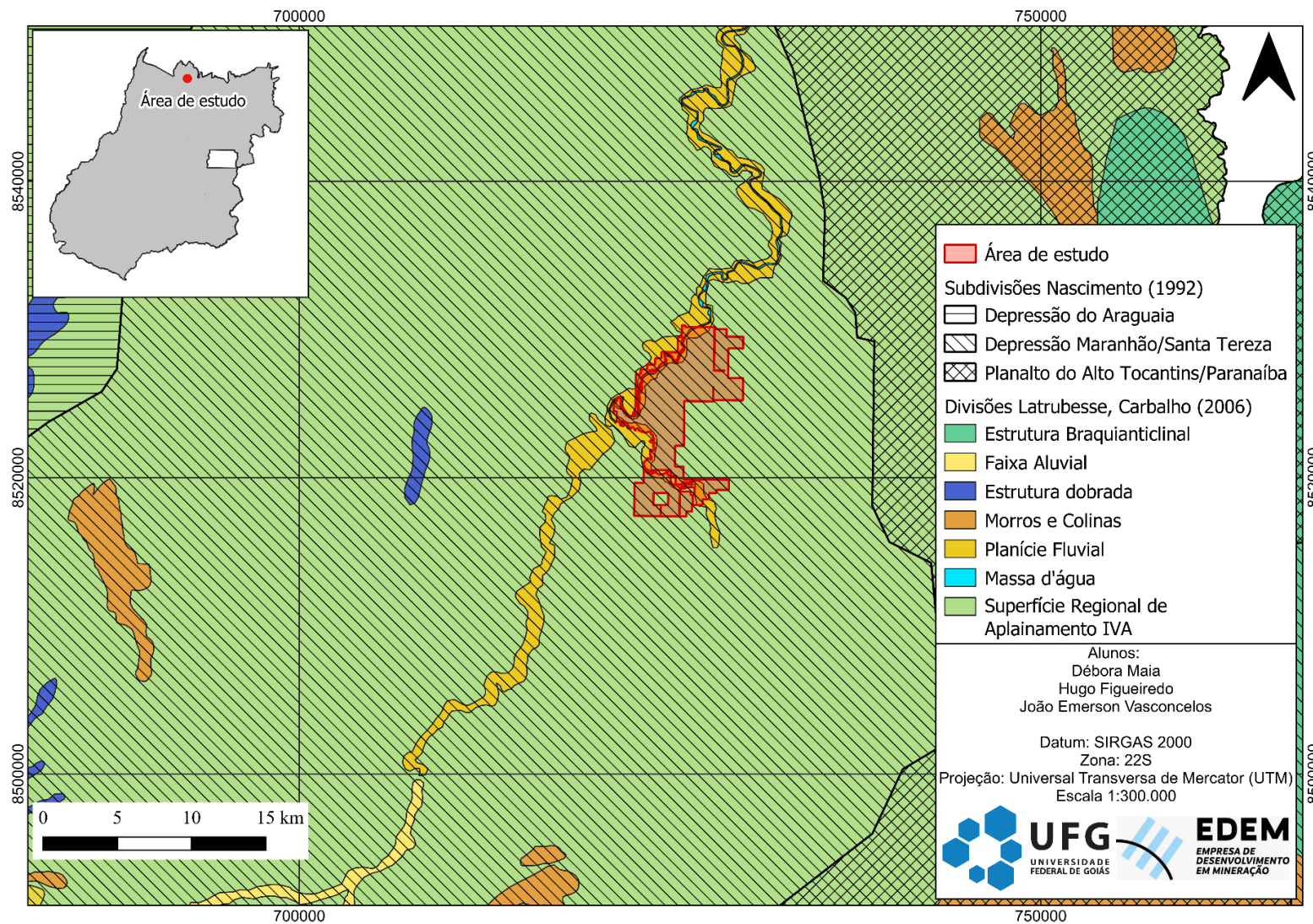
APÊNDICE AI – Dados dos ensaios de Limite de Liquidez e de Plasticidade da amostra PCP-DHJ-P11-13. Em laranja os dados utilizados nos cálculos.

### APÊNDICE AJ – Mapa de Localização



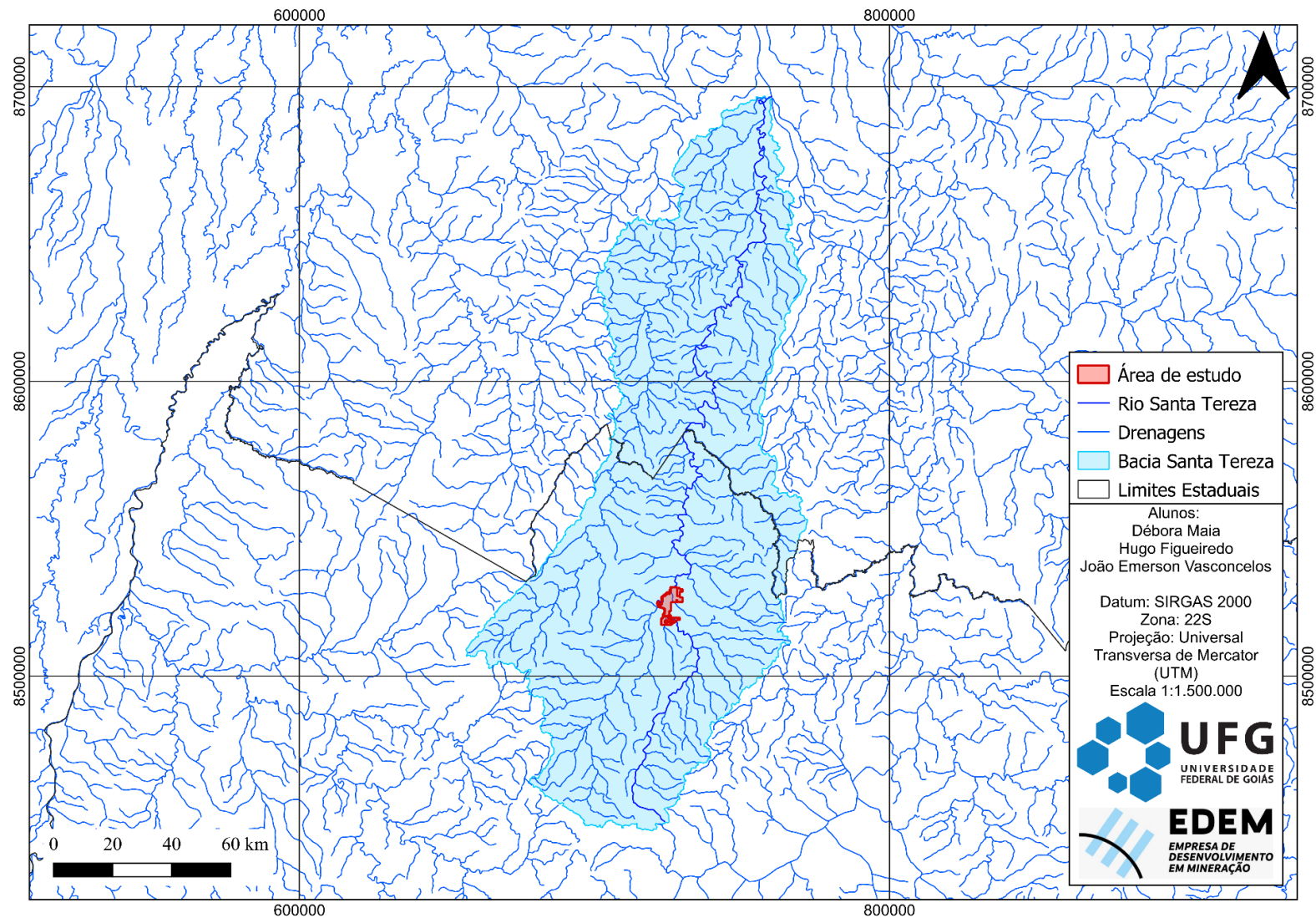
APÊNDICE AJ - Mapa de localização da área de estudo. Em cinza o estado de Goiás, em linhas brancas os limites municipais, em linhas amarelas as vias de acesso, em vermelho o limite da área e em preto os trajetos de Goiânia até Porangatu e Porangatu até a área de estudo.

## APÊNDICE AK – Mapa Geomorfológico



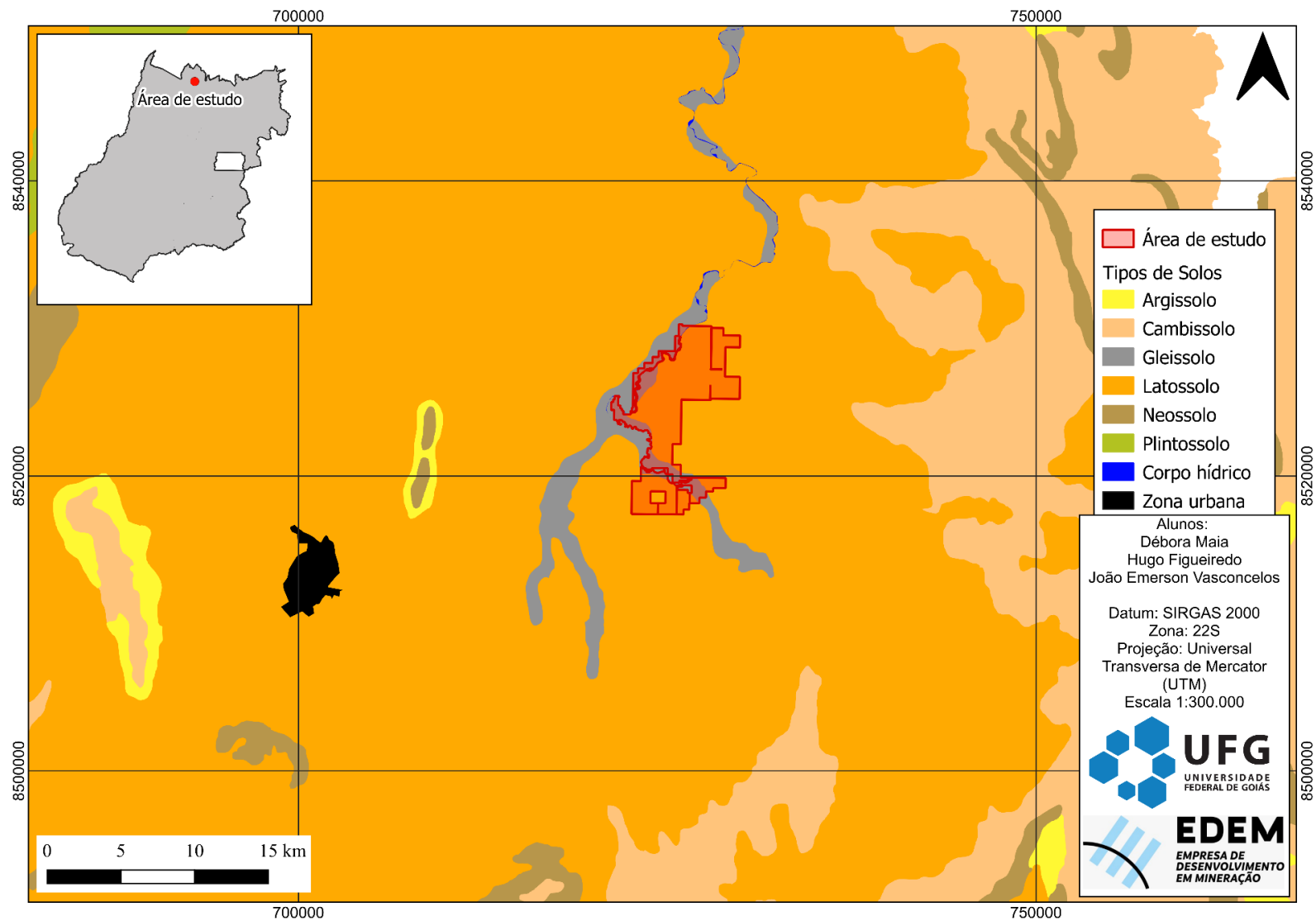
APÊNDICE AK - Mapa com as unidades geomorfológicas definidas por Nascimento (1992) e por Latrubesse, Carvalho (2006).

## APÊNDICE AL – Mapa da Bacia Santa Tereza



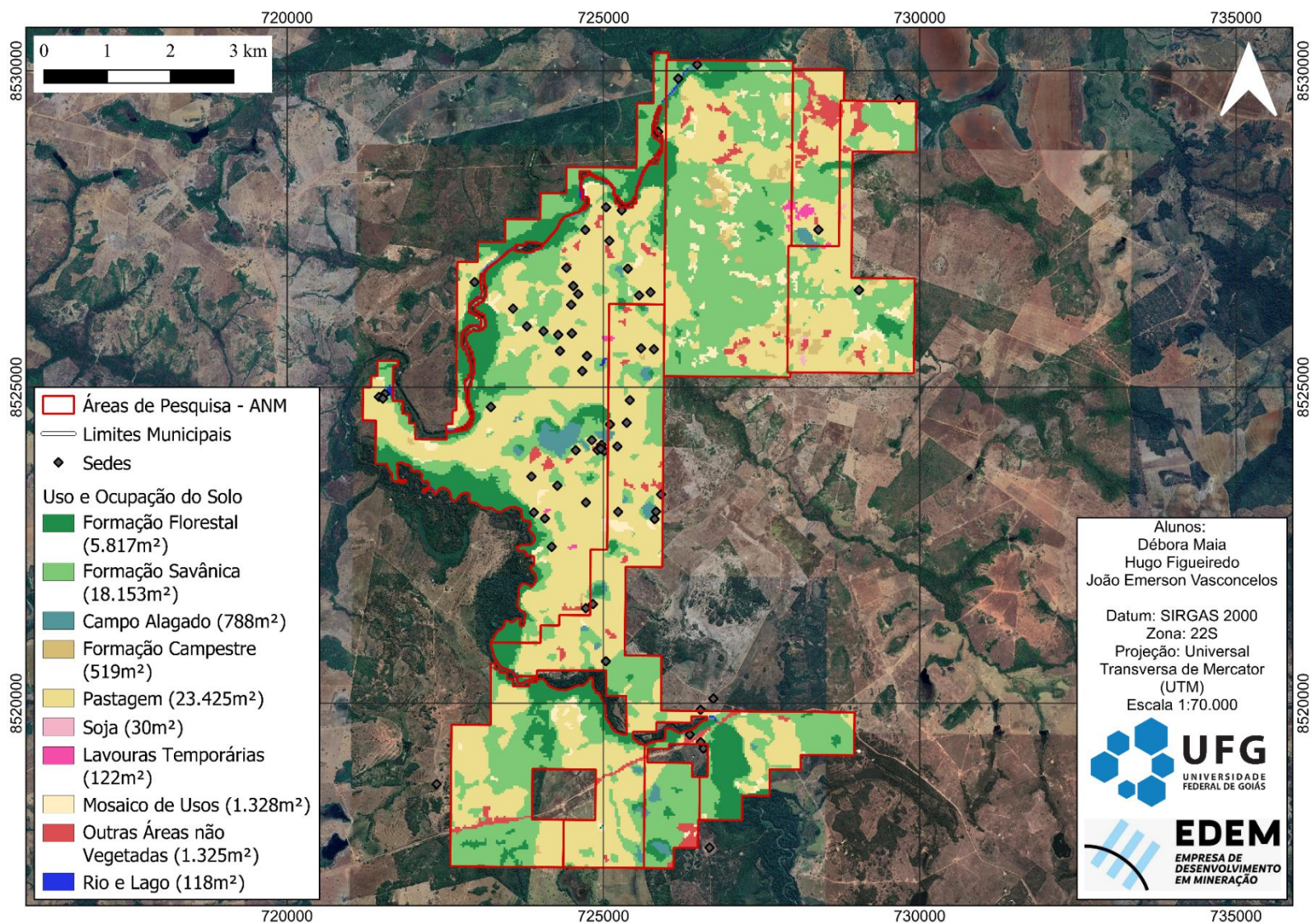
APÊNDICE AL - Bacia do Rio Santa Tereza com as drenagens que o compõem e o afluente principal (em vermelho).

## APÊNDICE AM – Mapa de Classificação de Solos Regional



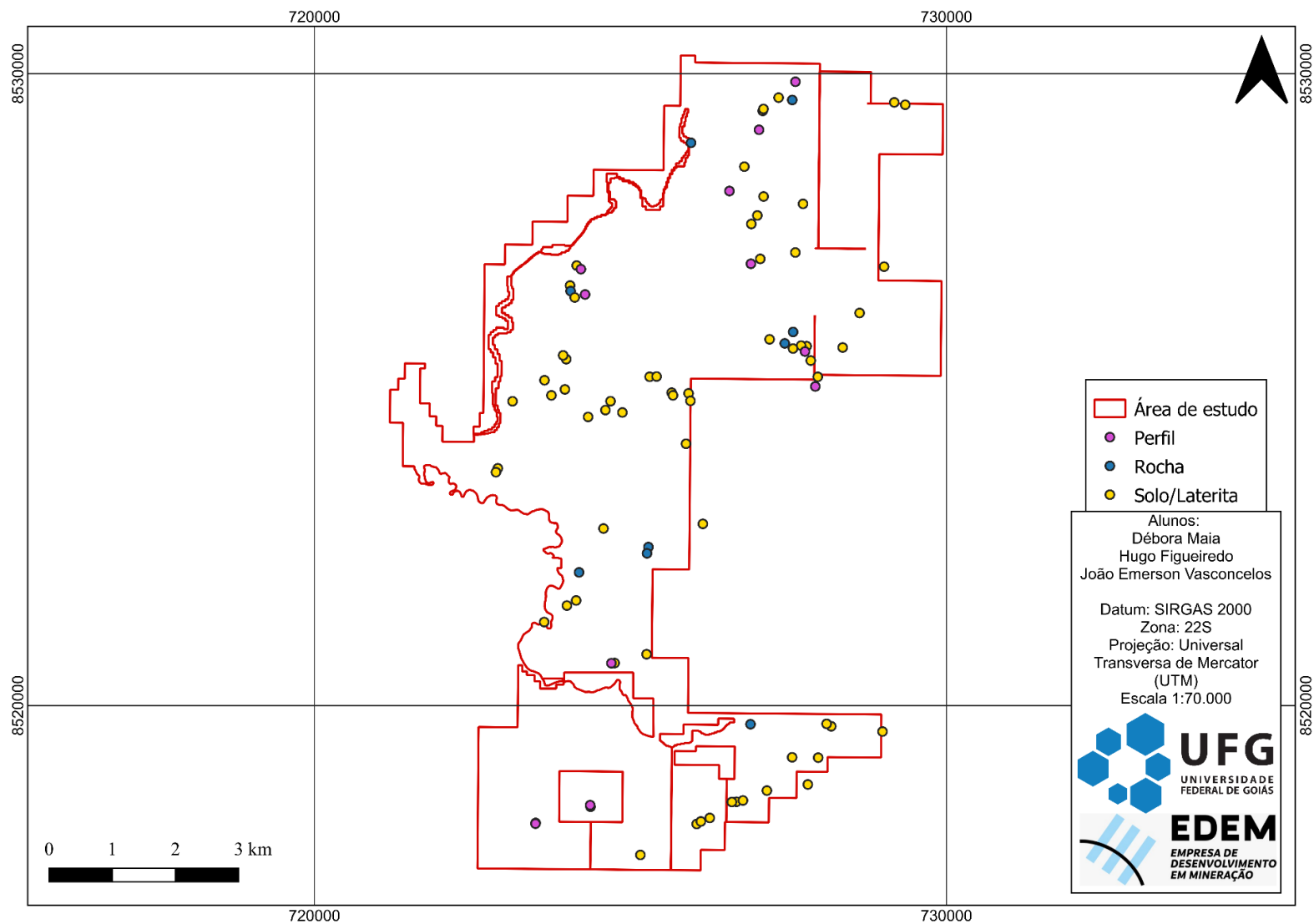
APÊNDICE AM - Classificação dos solos do Estado de Goiás.

### APÊNDICE AN – Mapa de Uso e Ocupação do Solo



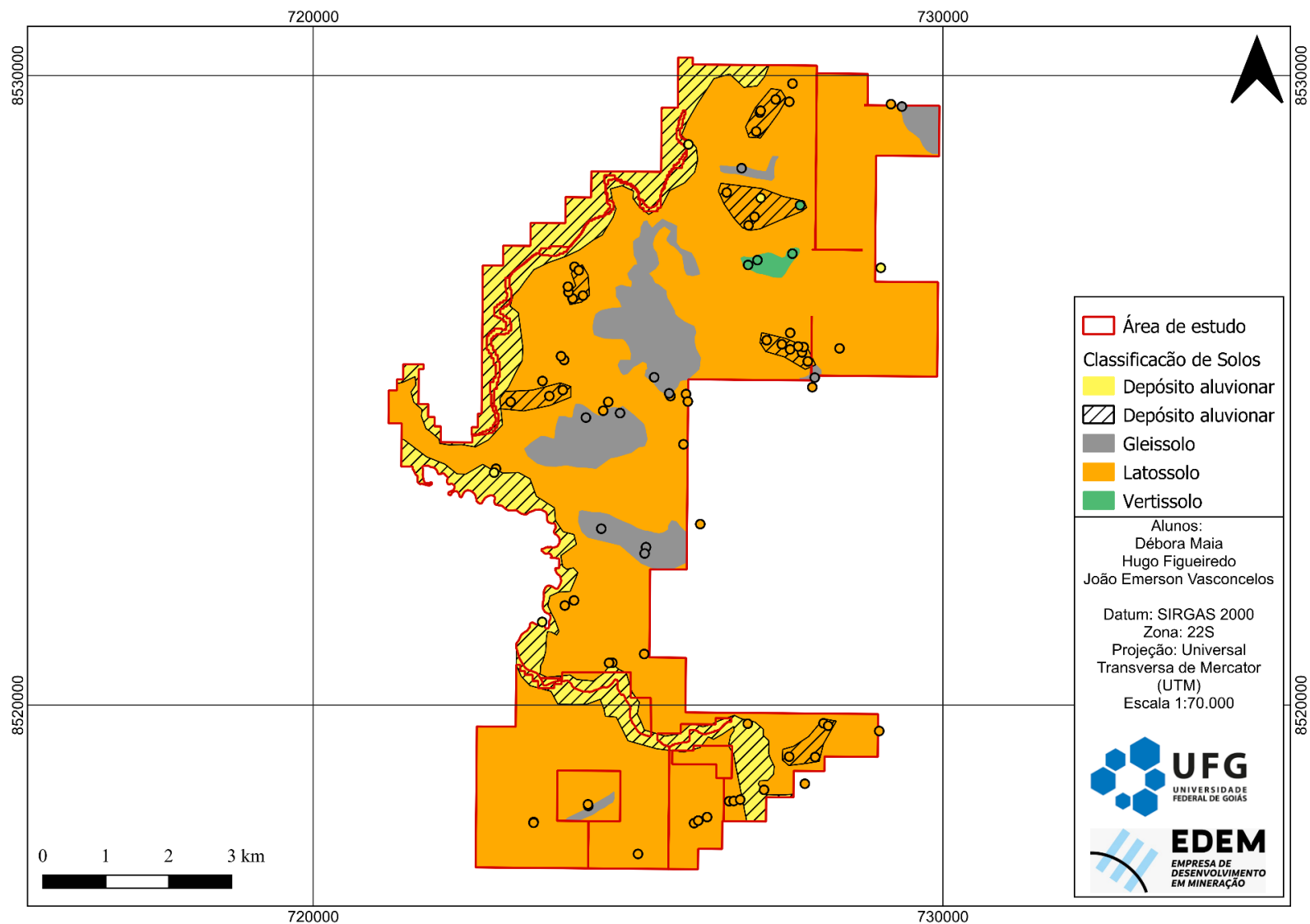
APÊNDICE AN - Mapa de uso e ocupação do solo da área de estudo.

## APÊNDICE AO – Mapa de pontos



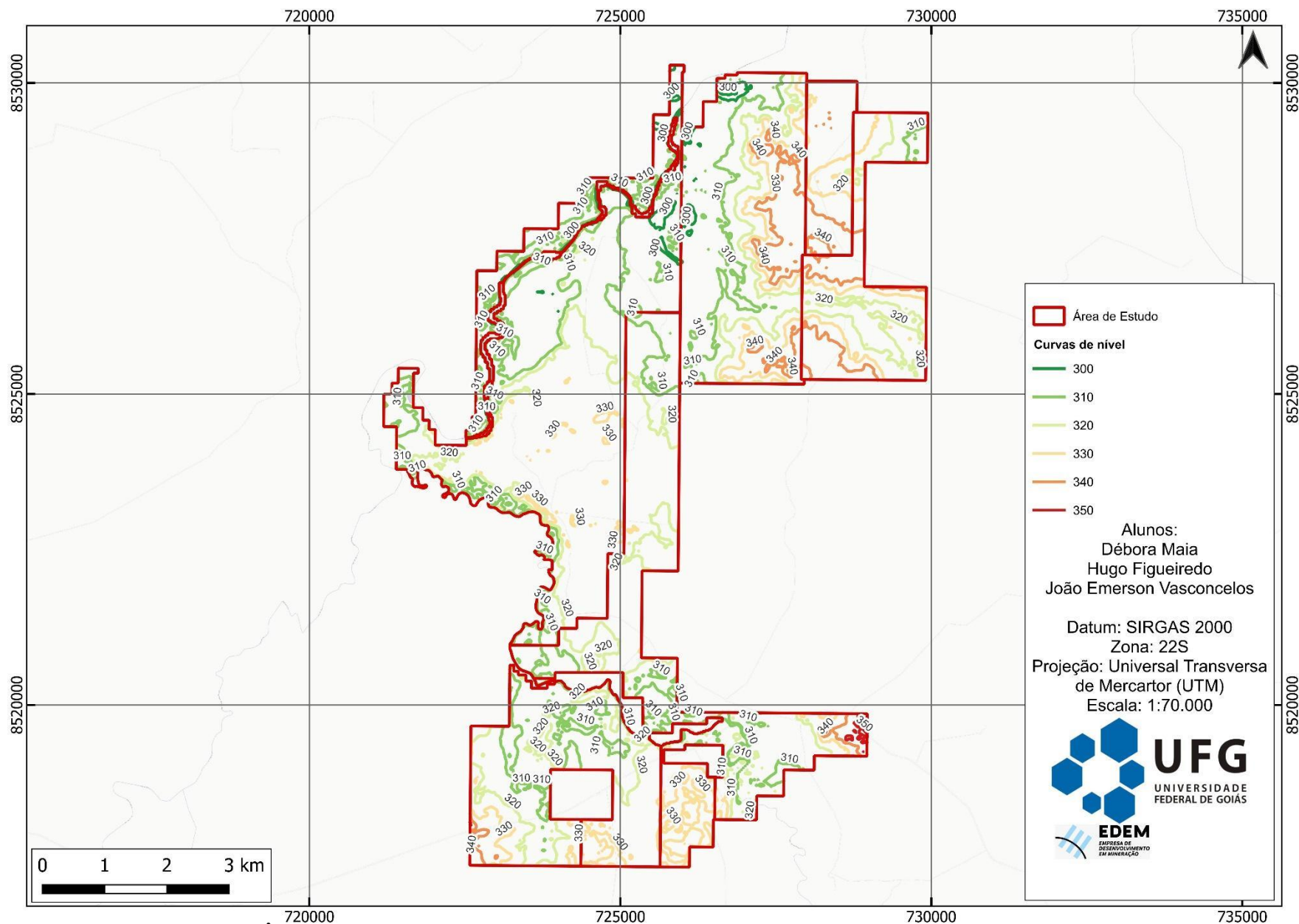
APÊNDICE AO - Mapa de pontos na área de estudo.

## APÊNDICE AP – Mapa de Classificação de Solos de detalhe



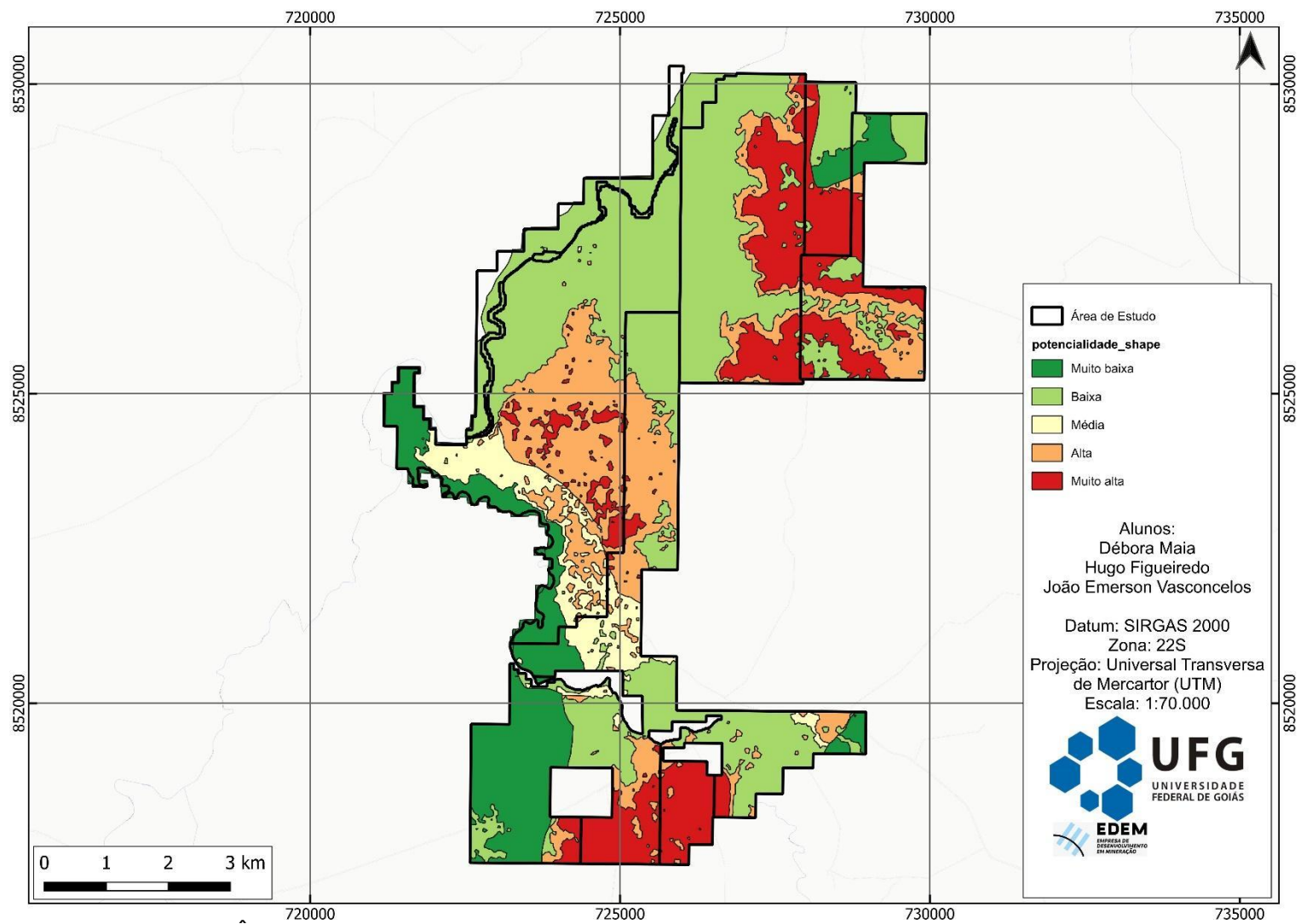
APÊNDICE AP - Mapa de classificação de solos de acordo com os dados levantados em campo.

## APÊNDICE AQ – Mapa de Curvas de Níveis



APÊNDICE AQ - Mapa destacando as diferentes curvas de níveis presentes na área de estudo.

## APÊNDICE AR – Mapa de potencialidade de caulinita



APÊNDICE AR - Definição da potencialidade de ocorrência de caulim na área de estudo.