



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**



Disciplina: GF 508 - Pedologia

1º semestre de 2022

RELATÓRIO DE TRABALHO DE CAMPO

GRUPO:

Bernardo Luiz Reina de Carvalho Viana 251777

Reynaldo Souza de Carvalho 251874

Campinas - SP, 2022

Sumário

1. Resumo
2. Roteiro (Mapa de Pontos) e Locais de Estudo
3. Geologia Regional
 - 3.1 Contexto Geológico
 - 3.1.1 Batólito Pinhal-Ipuiúna - NP3sγ1lpi
 - 3.1.2 Formação Pirambóia - P3T1p
 - 3.1.3 Formação Botucatu - J3K1bt
 - 3.1.4 Complexo Plutônico Alcalino de Poços de Caldas - K2λpc
 - 3.1.5 Formação Itaqueri - K2Eit
 - 3.2 Considerações Pedológicas
 - 3.3 Reconstrução Paleoambiental e Paleoclimática
4. Resultados
 - 4.1 Campo 1 (27/04)
 - 4.1.1 Ponto 1
 - 4.1.2 Ponto 2
 - 4.1.3 Ponto 3
 - 4.2 Campo 2 (15/06)
 - 4.2.1 Ponto 1
 - 4.2.2 Ponto 2
 - 4.2.3 Ponto 3
5. Avaliação do Campo (Pontos Fracos/Fortes)
6. Referências

1. Resumo

No dia 27/04/22, foi realizado um estudo de campo na região de Poços de Caldas e Espírito Santo do Pinhal, uma cidade limítrofe entre São Paulo e Minas Gerais, nessa atividade de campo, foram analisados 3 pontos contendo diferentes formações geológicas e pedogenéticas associadas às rochas ígneas e metamórficas do nappe socorro-guaxupé, o intuito da atividade foi demonstrar condições físico-químicas diferentes das encontradas em parte do estado de São Paulo e como essas condições podem alterar os processos pedogenéticos e produzir zonas econômicas úteis como solos férteis e minas de minérios como ferro e bauxita. Buscou-se entender também como as condições paleoclimáticas e geomorfológicas da região podem ter influenciado na aparição desses solos e como podemos reconstruir um paleoambiente usando o solo como um elemento chave.

No dia 15/06/22, foi realizado um estudo de campo na região de São Pedro e imediações da região metropolitana de Piracicaba. Foram analisadas técnicas de manejo e uso do solo especialmente com relação ao planejamento urbano desenvolvido pelos municípios com relação ao descarte de lixo e tratamento do lençol freático, parte do complexo da bacia hidrográfica do Paraná. As atividades foram desenvolvidas ao longo de um dia cada e compreenderam uma série de diferentes aplicações da pedologia e da petrologia para o estudo de diferentes tipos de solos, sua gênese e características físico-químicas. Os métodos utilizados para a realização do estudo foram tradicionais de estudos de solo, com o uso de ferramentas para as descrições e com consultas a bibliografia existente não só sobre as áreas estudadas, mas também sobre o processo de análise e classificação dos solos.

2. Roteiro (Mapa de Pontos) e Locais de Estudo

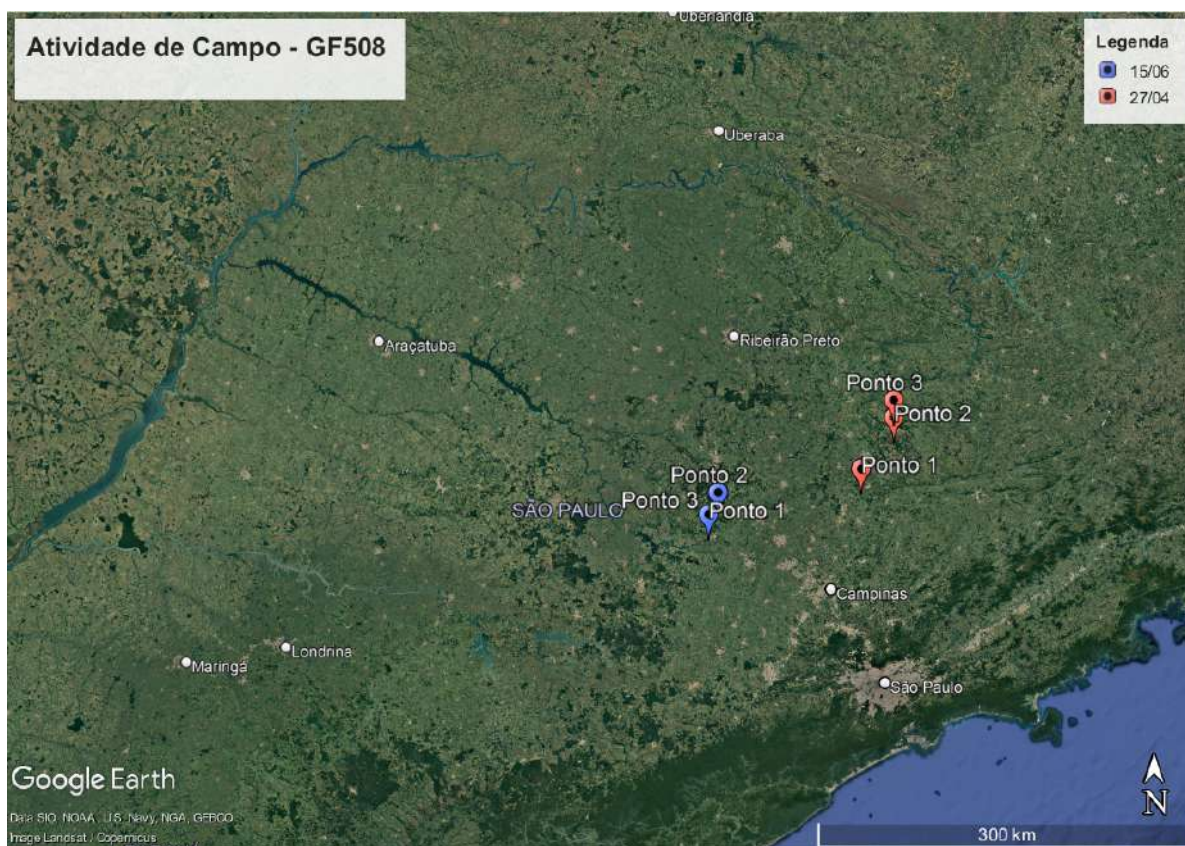


Figura 1 - Mapa de Pontos

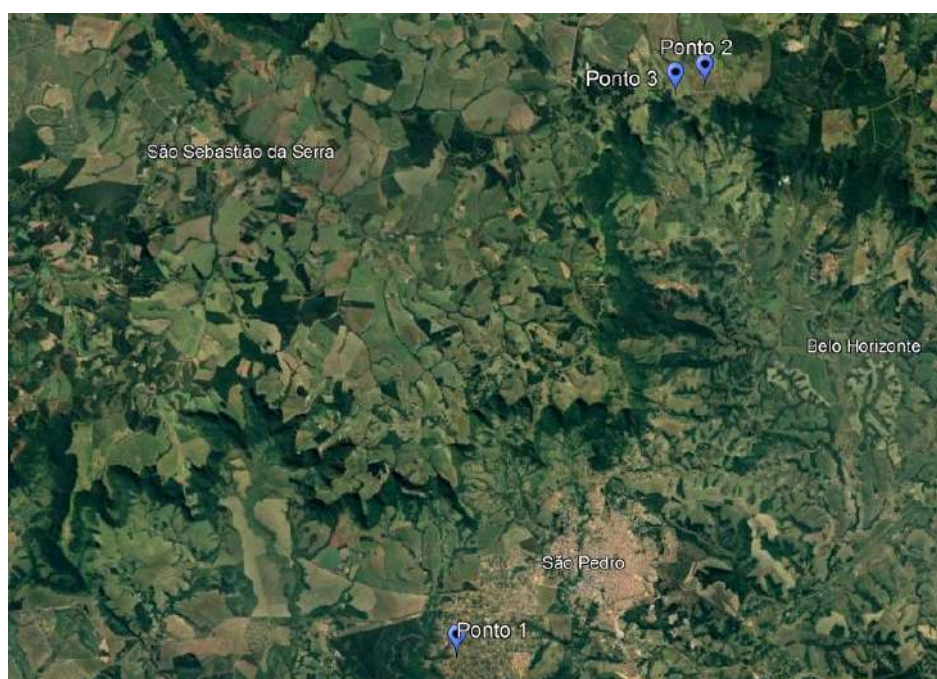
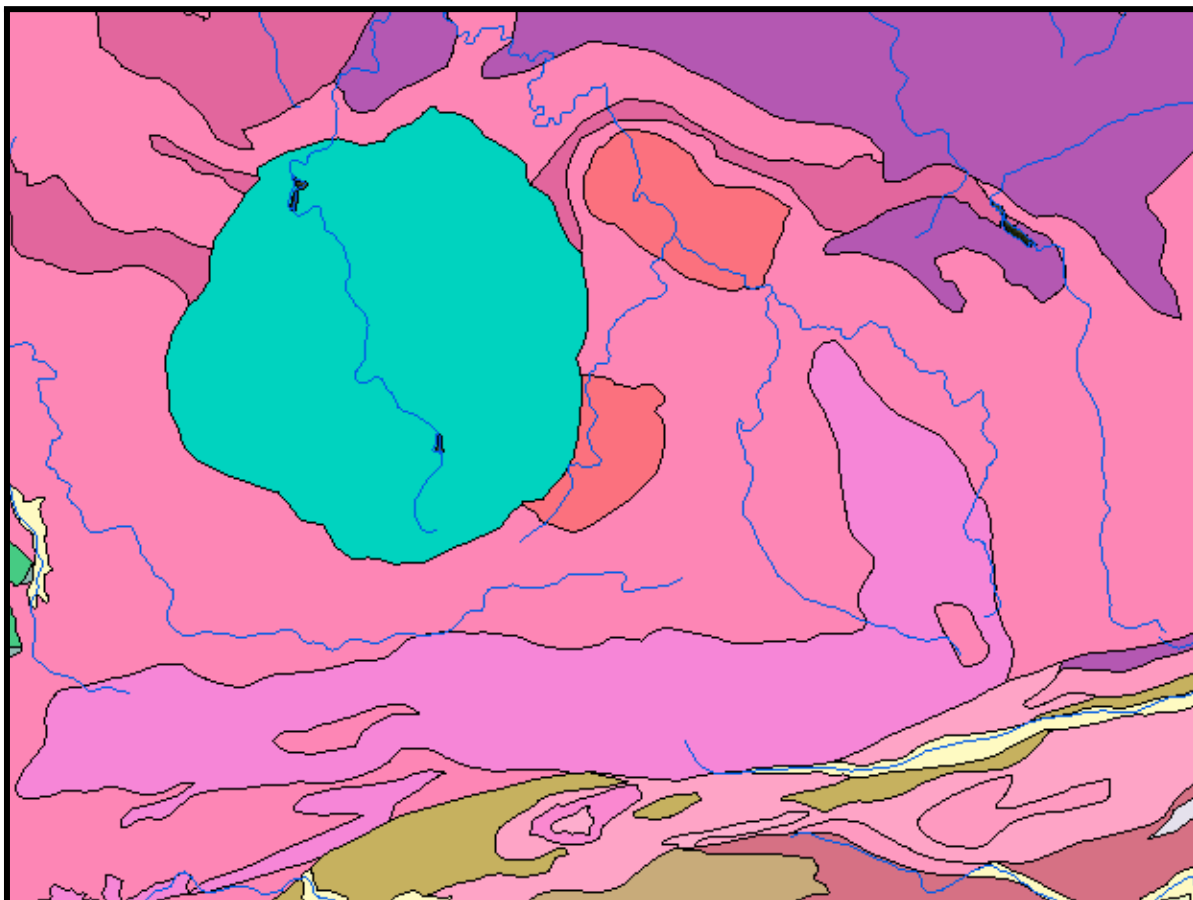


Figura 2 - Mapa de Pontos diferenciando os pontos mais próximos entre si

(-46.839 -21.713)

(-46.000 -21.713)



(-46.839 -22.275)

Figura 3: Folha do Mapa Geológico de Minas Gerais mostrando as áreas estudadas

(-46.000 -22.275)

Domínio Socorro Guaxupé

NP3sy1pi

- Batólito Pinhal-Ipuiúna

NP3syAbn

- Corpo Sienito Pedra Branca

Complexo Varginha-Guaxupé

Npvm

- Paragneisse Migmatizado

NPvog

- Ortogneisse Migmatizado

Complexos Plutônicos Alcalinos

K2lpc

- Complexo Plutônico Alcalino de Poços de Caldas

Grupo Carrancas

NPcq

- Unidade Quartzítica

Grupo Andrelândia

NPgv

- Unidade de Metagrauvacas

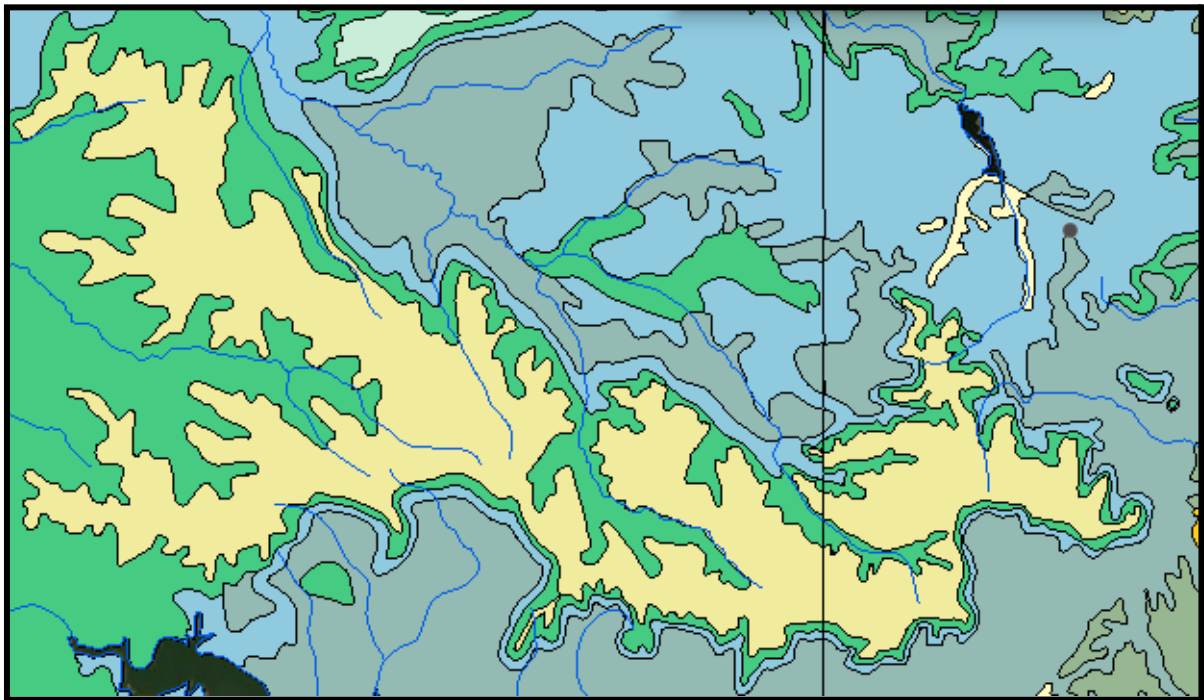
Complexo São Gonçalo do Sapucaí

PPsg

- Unidade Ortognáissica

(-48.583 -22.100)

(-47.736 -22.100)



(-48.583 -22.574)

Figura 4: Folha do Mapa Geológico de São Paulo mostrando as áreas estudadas

(-47.736 -22.574)

Grupo São Bento

- J3K1bt - Formação Botucatu
- K1βsg - Formação Serra Geral
- P3T1p - Formação Pirambóia

Bacia Bauru

- K2Eit - Formação Itaqueri (Relação Incerta)
- K2vp - Formação Vale do Rio do Peixe

3. Geologia Regional e Sequência Estratigráfica

3.1 Contexto Geológico

As regiões estudadas nas atividades de campo compreendem dois complexos litológicos encontrados no estado de São Paulo e de Minas Gerais com uma variedade de formações diferentes, foram estudados 6 pontos ao longo dos dois dias em que os estudos foram feitos, todos os pontos estavam contidos dentro dos dois principais domínios tectono-estratigráficos encontrados nos estados, o Nappe Socorro-Guaxupé e a Bacia do Paraná: O primeiro estudo foi feito nos municípios de Espírito Santo do Pinhal - SP e Poços de Caldas - MG ao longo do batólito Pinhal-Ipuiúna identificado no mapa geológico de São Paulo como **NP3sy1lpi** e o complexo plutônico alcalino de Poços de Caldas identificado no mapa de Minas Gerais como **K2λpc**, o ponto estudado em Espírito Santo do Pinhal está inserido no contexto do Orógeno Socorro-Guaxupé formado durante o Neoproterozóico e que levou a ativação da plataforma Sul-Americana no momento de formação do supercontinente Gondwana, os pontos estudados em Poços de Caldas estão associados ao movimento intrusivo que o complexo plutônico teria desenvolvido sobre as rochas do embasamento cristalino durante o cretáceo superior.

O segundo estudo foi desenvolvido na borda ocidental da depressão periférica paulista em encontro com as cuevas basálticas, a região é caracterizada pelo encontro de duas formações geológicas, a formação Itaqueri, identificada no mapa geológico de São Paulo pela sigla **K2Eit** e a formação Botucatu, associada ao Grupo São Bento e identificado no mapa pela sigla **J3K1bt**. A formação Itaqueri foi definida em 1953 e sua área-tipo foi identificada em 1981 quando a série Bauru foi dividida em Itaqueri para a formação inferior e Marília para a superior. O Grupo São Bento está associado ao evento de magmatismo fissural, Serra Geral ao longo do Cretáceo Inferior e que representa a fronteira entre a região das cuevas e o planalto ocidental que continua pelo estado de São Paulo. É importante também mencionar os encontros que essas formações possuem com a formação Pirambóia, identificada no mapa pela sigla **P3T1p**. O principal canal fluvial identificado neste domínio é o Rio Paraná cuja bacia sedimentar se estende por boa parte da região sudeste e sul do país, o principal afluente deste rio no estado de São Paulo é o rio Tietê que transporta sedimentos das duas formações por toda bacia sedimentar.

3.1.1 Batólito Pinhal-Ipuiúna - NP3sy1lpi

- Neoproterozóico (624 Ma - 612 Ma)

Corresponde a uma série de conjuntos graníticos encaixados nas rochas principais do complexo Varginha-Guaxupé, uma série de unidades granulíticas basais e gnáissicas migmatíticas, são rochas principalmente ígneas, metamórficas e metassedimentares formadas durante o neoproterozóico e associadas aos movimentos deformacionais devido a colisão entre o Nappe Socorro-Guaxupé, carregado pelo paleocontinente Paranapanema e a porção do paleocontinente São Francisco, esse processo teria iniciado o Orógeno Brasília e com ele, a sequência de colisões que teria levado a formação do supercontinente Gondwana.

O batólito Pinhal-Ipuiúna faria parte de uma unidade granítica particularmente alcalina, com grande quantidade de cálcio e potássio.

3.1.2 Formação Pirambóia - P3T1p

- Pós-Triássico (199 Ma)

A formação Pirambóia é a primeira formação de arenitos associada ao antigo deserto de Botucatu, é considerada parte do Grupo São Bento apesar de não fazer parte da bacia Serra Geral, é composta de arenitos médios a silte com matriz silto-argilosa e sedimentos subangulares e subarredondados, a formação apresenta duas fácies principais. A primeira contém sedimentos finos a médios com estratificações cruzadas de pequeno porte e associados a transporte eólico, a segunda fácies, vertical e lateral a anterior apresenta arenitos finos a grossos, mal selecionados e com granodecrescência ascendente associados a transporte fluvial desempenhado pelo rio paraná e seus afluentes, os arenitos grossos foram nomeados de arenitos itirapina por aflorarem na região.

3.1.3 Formação Botucatu - J3K1bt

- Jurássico-Cretáceo (145 Ma - 100.5 Ma)

A bacia Serra Geral é composta pela formação Serra Geral e pela formação Botucatu, identificada no mapa geológico pela sigla **J3K1bt**, essa bacia corresponde a supersequência Gondwana III e é caracterizada por uma sequência de derramamentos basálticos e redes de diques que ocorreram durante o período Cretáceo Inferior, as rochas intrusivas são diabásios, dioritos, basaltos, andesitos basálticos ou riolíticos com grande quantidade de TiO₂ indicando que elas podem ser mais alcalinas. Esses derramamentos se assentaram sobre os arenitos do antigo deserto de Botucatu, caracterizado por arenitos finos a grossos com boa quantidade de feldspato alterado e cimentação por óxido de ferro e sílica.

A Formação Botucatu apresenta afloramentos com estratificação cruzada de pequeno porte, uma boa seleção de grãos e um ótimo arredondamento, indicando um método de transporte de pouca energia, mas com grande capacidade de selecionar os sedimentos, essas informações junto com a sequência de campos de dunas sem região de entre dunas presente pode indicar um transporte eólico em ambiente com pouca ou nenhuma água durante boa parte do ano.

3.1.4 Complexo Plutônico Alcalino de Poços de Caldas - K2λpc

- Cretáceo Superior (89,8 Ma - 86,3 Ma)

O complexo plutônico alcalino de Poços de Caldas é um sistema de diques que se estende desde São João da Boa Vista até São João da Mata em Minas Gerais, as principais rochas encontradas são fonolitos, rochas vulcânicas com granulação fina e textura afanítica ou porfírica e composição química também muito alcalina. É uma rocha extrusiva formada por magmas com pouco ou nenhum quartzo, onde toda a sílica está concentrada nos feldspatos e com grande liberação de alumínio, potássio e magnésio

3.1.5 Formação Itaqueri - K2Eit

- Cretáceo-Paleógeno (72,1 Ma - 66 Ma)

A formação Itaqueri é descrita como um pacote de Arenitos com matriz argilosa e granulometria variável alternando entre areia grossa e a fração do silte, existe também a presença de conglomerados e argilitos dispostos em folhelhos. Os arenitos encontrados são ricos em quartzo e diversas de suas formas criptocristalinas como a calcedônia e o sílex com uma fração muito pequena de feldspato presente em sua composição sendo a própria rocha sedimentar cimentada com esse quartzo. Outros minerais possíveis incluem óxidos de ferro que participam em grande parte dos processos de pedogênese que esses arenitos irão sofrer.

Afloramentos desta formação apresentam estratificações cruzadas e plano-paralelas com a presença de dunas eólicas e disposição mais aleatória dos conglomerados, isso indica que o transporte desses sedimentos pode ter sido feito não somente por transporte eólico, mas também por fluxos de turbiditos e tempestitos associados a um regime de alta energia ou pelo menos com mudanças drásticas na velocidade de transporte.

3.2 Considerações Pedológicas

Diferentes considerações devem ser feitas acerca das duas atividades de campo: a primeira foi desempenhada em um porção populada quase inteiramente por rochas ígneas e metamórficas, os gnaisses do batólito pinhal-ipuiúna apresentam quantidades equivalentes de quartzo e feldspato enquanto os fonolitos do complexo plutônico alcalino de Poços de Caldas não apresentam nenhum quartzo, toda a sílica contida está concentrada nos feldspatos. Isso implica que ambas as formações podem gerar solos com quantidades consideráveis de argila, solos que se assemelhariam aos solos de “terra roxa”, uma categoria de latossolo muito fértil formado pelo intemperismo químico de rochas ígneas, solos especialmente argilosos podem formar argissolos com a presença de horizonte B textural e vertissolos se forem constituídos por argilas expansivas 2:1. Entretanto, um aspecto deve ser levado em conta, as rochas que formaram os solos possuem grandes quantidades de feldspato que pode ser mobilizado para formar argila, mas essas rochas possuem também diversos elementos altamente alcalinos como Al, Mg e Ca, elementos que podem saturar o solo e torná-lo infértil requerendo o uso constante de uma solução de CaCO_3 para torná-lo mais neutro. Em suma, são solos com grande quantidade de argila e com grande potencial agrícola, mas que exigem calagem constante por serem formados por rochas alcalinas que diminuem sua fertilidade.

A segunda atividade de campo foi feita ao longo da escarpa da cuesta basáltica e constitui um paleoambiente associado ao antigo deserto botucatu, um antigo deserto arenoso com momentos secos e úmidos em diferentes pontos. As formações encontradas nessa região eram predominantemente sedimentares e metassedimentares com rochas ígneas da formação serra geral intrudindo o pacote sedimentar, são arenitos com quantidades escassas de feldspato onde a sílica é concentrada no formato de quartzo, a quantidade de feldspato nos sedimentos é muito pequena para gerar um solo com quantidades consideráveis de

argila, os solos encontrados então serão profundos e arenosos, os grãos de areia no solo serão pouco coesos e apresentarão grandes poros por onde a água pode passar com facilidade, eles podem ser férteis apenas para certas culturas resistentes ao solo arenoso e que possuem raízes que consigam se sustentar em meio aos grãos porosos, é possível determinar então que são solos particularmente vulneráveis a formação de voçorocas e ao processo erosivo.

3.3 Reconstrução Paleoambiental e Paleoclimática

É muito importante determinar que as condições climáticas das regiões estudadas já não são mais as mesmas encontradas na atualidade, as formações das rochas e a pedogênese do solo ocorreram em paleoclimas distantes, mas que podem ser deduzidos e determinados a partir das condições necessárias para que ocorram.

Na primeira atividade de campo, foram vistos dois pontos contendo perfis de solo demonstrando estágios avançados de um processo de laterização do solo, o solo apresentava várias camadas litificadas com cores avermelhadas e era composto em grande parte por Ferro e Alumínio no formato de bauxita. Para que estes dois minerais possam ser precipitados para a formação dos depósitos lateríticos, eles devem ser mobilizados por água percolante durante o processo de pedogênese do solo porém, quando consultamos a tabela de resistência a erosão, vemos que estes dois elementos são os mais resistentes ao processo de intemperismo químico, então para que eles sejam mobilizados, a quantidade de água percolando e a intensidade desse processo devem ser muito altos, algo que só é visto em climas úmidos e tropicais com chuvas torrenciais durante boa parte do ano. Isso nos dá uma indicação que a laterização do solo ocorreu em um paleoclima muito antigo e teria sido interrompida, quando olhamos para a sequência estratigráfica das formações geológicas, podemos ter um limite inferior para essa idade.

O complexo plutônico alcalino de Poços de Caldas gerou esse solo após sua formação durante o período Cretáceo, isso significa que a formação do solo ocorreu no período entre 89,8 Ma no Cretáceo Superior e a era Cenozóica a cerca de 66 Ma, possivelmente até o Paleoceno. Podemos deduzir então que a formação dos solos lateríticos se deu em um momento na transição entre o Cretáceo Superior e o Paleoceno quando o clima passou a se tornar úmido e tropical, isso pode ter sido ocasionado pela deriva continental, quando a plataforma continental sul-americana foi ativada pela quebra do continente Gondwana, a placa sul-americana, agora separada da placa africana começaria a migrar para longe do equador e em direção ao trópico de capricórnio, assim deixando de sofrer os efeitos de continentalidade que sofria quando fazia parte do Supercontinente Pangéia. Uma evidência que pode confirmar o limite inferior para a formação dos solos veio na segunda atividade de campo, quando foram vistos solos formados pelos arenitos da formação Botucatu, os arenitos Botucatu foram formados durante o Jurássico até o Cretáceo Inferior e estão associados a um período de seca generalizada pela região centro-oeste e sudeste do Brasil ainda junto do supercontinente Pangéia, quando a Bacia Bauru passou a ser depositada durante o Cretáceo-Paleogeno, ela apresentava arenitos com matriz argilosa,

algo não visto na formação botucatu, isso fornece grande evidências das mudanças climáticas vividas pelo Sudeste Brasileiro durante a era Cenozóica.


Stability of Minerals	Rate of Weathering
MOST STABLE	Slowest
Iron oxides (hematite)	
Aluminum hydroxides (gibbsite)	
Quartz	
Clay minerals	
Muscovite mica	
Potassium feldspar (orthoclase)	
Biotite mica	
Sodium-rich feldspar (albite)	
Amphiboles	
Pyroxene	
Calcium-rich feldspar (anorthite)	
Olivine	
Calcite	
Halite	
LEAST STABLE	Fastest

Figura 5: Tabela de Resistência ao processo de Intemperismo Químico

4. Resultados:

- 4.1 Campo 1 (27/04):

4.1.1 Ponto 1:

Localização - Coordenadas: 22°14'57,75"S; 46°48'36,08"W; Cota Topográfica: 823 metros

O Ponto 1, está localizado em um corte de estrada rural na beira da rodovia SP-342, na região do município de Espírito Santo do Pinhal - SP, está inserido no contexto geológico do Batólito Pinhal-Ipuiúna. As vertentes observadas constituíam um terreno íngreme, com matacões expostos e outros soterrados, uma possível indicação de alterações climáticas ocorridas no sistema local. Nesse ponto de estudo foi observado um perfil de solo em corte de estrada rural. Tratava-se de um argissolo sobre granito, caracterizado por possuir um horizonte Bt (B textural) e presença de cerosidade, que aparece em solos que possuem gradiente textural. Esse solo possui fragmentos de quartzo em sua superfície além de diversos outros minerais como biotita e plagioclásio, resultantes da alteração do granito além de possuir estrutura prismática que se quebrava em cubos menores. Esse solo apresenta baixa fertilidade devido a grande quantidade de alumínio, além de ser pouco espesso.



Figura 6: Perfil de Solo analisado no Ponto 1



Figura 7 - Estrutura Prismática evidente no Argissolo



Figura 8 - Matacão Observado no Ponto 1

4.1.2 Ponto 2:

Localização - Coordenadas: 21°53'23,73"S; 46°34'18,86"W; Cota Topográfica: 1294 metros

O Ponto 2, observado na região do município de Poços de Caldas - MG, está inserido no contexto geológico da formação do Complexo Plutônico Alcalino de Poços de Caldas, e se apresentava como um perfil de campo. A localização em questão era utilizada como fonte de obtenção de bauxita, logo, observou-se quantidades significativas de bauxita no perfil, com aparente alteração laterítica, que por sua vez também apresentava porções caulínicas, com ocorrência de manganês em conjunto com a bauxita.

Depósitos de campo como o Ponto 2, além de serem mais argilosos e menos espessos do que perfis Retrabalhados e de Serra, são caracterizados pela formação da bauxita na porção superficial do terreno, pois é a região onde há variação suficiente no nível do lençol freático para consolidar os processos de lixiviação, sendo que nos níveis abaixo, predominaram os processos que deram origem às porções caulínicas supracitadas (PARISI, 1988). Tais depósitos também se diferenciam dos demais por apresentarem menor espessura, valores mais significativos de sílica reativa e presença de descontinuidades entre partes mineralizadas, sendo que tal descontinuidade se apresenta em razão das depressões de drenagem, mesmo que sejam de menor porte (LEONARDI et al., 2011).

A vegetação encontrada nesse ponto foi determinante para sua análise, pois a presença da samambaia “asinha de anjo” indica que se tratava de um solo com altos níveis de alumínio, enquanto a presença da planta “rabo de burro” indicava um excesso de água no perfil.

Ainda na região, foi verificada a presença de um conjunto de rochas com estrias associadas ao atrito entre minerais e rochas ao deslizarem por blocos de falha que se deslocaram durante a evolução do relevo dessa região, a partir do plano em que a laterita cresceu após esse atrito, é possível determinar a direção dos planos, no caso da mostra de mão detalhada na figura 12, é possível determinar que a rocha deslizante se movimentou ao longo de uma falha normal. Esse movimento falhado pode ter influenciado a formação do solo, pois o movimento contínuo ao longo do plano de falha durante a pedogênese orienta as partículas de argila formando slickensides, como resultado, esses slickensides podem deformar as rochas e formar pacotes foliados que servem como descontinuidades por onde a água pode percolar e precipitar os metais mobilizados pela laterização.



Figura 9: Vertente ao redor do Ponto 2, ainda parte da região usada para fins de mineração



Figura 10 - Outra seção da vertente observada no Ponto 2



Figura 11 - Amostra de mão retirada de granito em processo de pedogênese



Figura 12 - Amostra de mão laterítica contendo estrias associadas ao movimento de blocos falhados, constituindo um espelho de falha, estrias marcadas em vermelho

4.1.3 Ponto 3:

Localização - Coordenadas: 21°46'17,18"S 46°34'29,23"W; Cota Topográfica: 1596 metros

O local observado no Ponto 3, assim como no Ponto 2, tratava-se de um perfil laterítico. Essa localização também constituía antiga área de minas, porém possuía bauxita de melhor qualidade, a qual já havia sido explorada, também havia fragmentos de materiais mais resistentes, possivelmente resquícios de ferro. Essa localização também possui relevância por ser um marco geomorfológico da região.

A principal diferença do perfil laterítico observado no Ponto 3 em relação ao observado no Ponto 2 é o fato de o Perfil 3 caracterizar um perfil de Serra, um tipo de perfil que se forma usualmente em regiões de maiores altitudes, que no caso em estudo, correspondem às bordas do planalto.

Perfis de Serra como o observado possuem maior espessura e menores valores de sílica reativa, conseqüentemente, acabam por possuir maior qualidade em termos econômicos, isto é, constituem áreas de maior interesse de um ponto de vista de mineração e extração de recursos. Nesses perfis não há descontinuidades como as presentes nos perfis de campo (Ponto 2), havendo superfícies interrompidas apenas por depressões de drenagem com profundidades significativas (LEONARDI et al.,2011).



Figura 11 - Perfil Observado no Ponto 3



Figura 12 - Amostra de mão retirada de perfil laterítico de serra

- **4.2 Campo 2 (15/06):**

4.2.1 Ponto 1:

Localização: Coordenadas: 22° 34' 37,94"S 47° 56' 49,29"W; Cota topográfica: 568 metros.

O Ponto 1, observado na região do município de São Pedro - SP, se encontra no enquadramento geológico da formação Botucatu, cujas características foram descritas anteriormente. Nesse ponto de estudo, as vertentes observadas constituíam formações geomorfológicas do limite da região entre a depressão periférica e as cuestas, com uma topografia relativamente plana, apresentando inclinação suave. O fator de maior relevância no Ponto 1 é a voçoroca presente no local. Voçorocas são definidas como ravinas de acentuada profundidade, associadas a processos erosivos velozes e incisivos, cuja intensidade cresce com a mobilidade do material a ser erodido. Voçorocas têm grande capacidade, graças à denudação do relevo que as acompanha, de expor material encoberto, no ponto 1, a voçoroca expôs um solo que foi analisado durante o estudo. O solo em questão foi formado pelo arenito Botucatu, um arenito composto por cerca de 90% de quartzo com quantidades traço de Feldspato, o solo formado é altamente arenoso com quantidades pequenas de argila. A partir desses aspectos, pode-se determinar o solo em análise como um Neossolo Quartzarênico, que possui pouca capacidade de retenção de água devido a sua grande porosidade. O fluxo de água que percola por esse solo é extremamente incisivo e erosivo, em razão dos poucos processos de alteração, com o solo apresentando baixa fertilidade física, visto que não possui estrutura definida e a presença marcante da fração areia o torna pouco estável para suportar agricultura.

O processo erosivo teve seu início quando a água das chuvas percolaram pelos poros arenosos do solo, a fração de argila pequena e a ausência de vegetação que pudesse sustentar os sedimentos causou o primeiro desliz do barranco, o limite vertical para a erosão (lençol freático) foi atingido não muito tempo depois. Parte da bacia hidrográfica do Rio Paraná é o limite máximo para o aprofundamento da voçoroca, mas o descaso da prefeitura e o uso da região como aterro impulsionou a erosão horizontal e o alargamento da ravina. Em um processo conhecido como erosão por piping, o próprio lençol freático erodiu as encostas da voçoroca, esse fator combinado com a contínua percolação de água fez com que a voçoroca ficasse mais larga mesmo que mantendo a mesma profundidade.

Esse processo foi acompanhado durante os anos 80 e se tornou alvo de muitas conversas e debates sobre manejo do solo e como reverter a situação da voçoroca, o consenso que os pedólogos e geólogos chegaram foi que para diminuir os danos causados pela voçoroca e impedir que ela invada áreas de domicílio, primeiro deve-se controlar a erosão da superfície da voçoroca, através do plantio de culturas

com raízes fundas e que possam armazenar quantidades de água profundas, o próximo passo é eliminar a fonte de erosão por piping, por meio da diminuição da energia da água que percola o solo, também pode-se realizar a construção de uma barragem que diminua a energia incisiva da lâmina da água pode auxiliar no controle da erosão e por último, a retirada do lixo jogado na região da voçoroca também constitui fator importante no controle da voçoroca.



Figura 12: Neossolo Quartzarênico

4.2.2 Ponto 2

Localização - Coordenadas: 22°34'37,94"S; 47°56'49,29"W; Cota Topográfica: 568 metros

O Ponto 2, observado na região do município de Itirapina, está inserido no contexto geológico da Formação Itaqueri, e se tratava de um ambiente cárstico, mais especificamente uma uvala, que consiste em uma feição que ocorre quando há coalescência de dolinas, isto é, se trata de uma formação geomorfológica cuja ocorrência se dá quando duas ou mais dolinas se encontram e constituem uma formação maior chamada de Uvala. Essas formações são caracterizadas pela ocorrência de lagos sazonais, que afetam o solo principalmente pelo acúmulo de água, com a formação frequente de horizontes do tipo glei.

Para se analisar o solo da região, utilizou-se do trado para visualizar os diferentes horizontes. As primeiras tradagens realizadas trouxeram como resultado porções escuras e ricas em matéria orgânica, possivelmente os horizontes O e A. Conforme mais tradagens eram realizadas, foram expostas camadas mais claras do solo, por vezes mosqueadas com nódulos vermelhos, resultantes do excesso de água, possivelmente constituindo um horizonte B glei. As tradagens subsequentes, constatou-se altos índices de argila, e após as tradagens, constatou-se que se tratava de um Gleissolo Melânico, um solo muito pegajoso e muito plástico. Neste solo também foram encontradas espículas de sílica que constituíram fitólitos, cuja forma ajuda a descobrir os tipos de vegetação que ocupavam aquela localidade.



Figura 13: Camadas retiradas pelas tradagens expostas em sequência



Figura 14: Camadas retiradas pelas tradagens expostas em sequência

4.2.3 Ponto 3

Localização - Coordenadas: 22°25'35,33"S; 47°53'07,67"W; Cota Topográfica: 1160 metros

O Ponto 3, também localizado na região do município de Itirapina, foi onde realizou-se a descrição de um perfil de solo, mais especificamente um plintossolo, observado em um corte de estrada rural.

Descrição Geral

Data: 15/06/22

Classificação SiBCS: Plintossolo Pétrico litoplântico arênico

Unidade de Mapeamento: P3T1c

Localização, Município, Estado e Coordenadas: Itirapina - SP (22°25'35,33"S; 47°53'07,67"W)

Situação, Declive e Cobertura Vegetal sobre o Perfil: Descrito em barranco de corte de estrada rural, em elevação com declive baixo, sob pouca vegetação nativa rasteira e cultura de Cana de Açúcar

Elevação: 1160m.

Litologia: Pacotes de Argilitos, Folhelhos e Siltitos com matriz argilosa

Formação Geológica: Formação Corumbataí

Cronologia: Proterozóico - Cenozóico Inferior

Material Originário: Produto de alteração laterítica do material supracitado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Ligeiramente rochosa

Relevo Local: Curva suave ondulada

Relevo Regional: Região de Cuestas

Erosão: Moderada

Drenagem: Bem Drenado

Vegetação Primária: Vegetação rasteira e cultivo de culturas

Uso Atual: Cana de Açúcar

Clima: Subtropical

Descrito e coletado por: Reynaldo Souza de Carvalho e Bernardo Luiz Reina de Carvalho Viana

Descrição Morfológica

Af 0-13 cm, (7,5YR 6/8, seco, Amarelo-avermelhado, 7,5YR 6/6, úmido, Amarelo-avermelhado), Argiloarenoso, ligeiramente arestado, blocos subangulares, grandes a médios que se desfazem em pequenos e muito pequenos, macia a ligeiramente dura, seco, não plástico, ligeiramente pegajoso, transição abrupta para F

Fc 13-63 cm, (10YR 8/8, seco, Amarelo, 10YR 5/8, úmido, Bruno-amarelado), Franco argiloarenosa, maciço, médio a grande podendo ser muito grande que se desfaz em pequenos, macia a ligeiramente dura, seco, firme, úmido, ligeiramente pegajoso e não plástico, transição clara para C1

C1 63-83 cm, (10YR, 7/8, seco, Amarelo 10YR, 6/8, úmido, Amarelo-brunado), Franco argiloarenosa, ligeiramente arestada, maciço, médio, ligeiramente dura a dura, seca, friável a ligeiramente friável, ligeiramente pegajoso, não-plástico, transição ligeiramente abrupta para C2

C2 83-113 cm, (Glei 1 7/1, seco, Cinzento-esverdeado-claro, Glei 1 6/1, úmido, Cinzento-esverdeado), Franco arenosa, arestado, maciço, ligeiramente duro a duro, seco, duro, úmido, caulinita branca, não plástico, não pegajoso, transição clara para C3

C3 113-143 cm, (7,5YR 7/8, seco, Amarelo-avermelhado, 7,5YR 7/8, úmido, Amarelo-avermelhado) Francoarenoso, ligeiramente arestado, maciço, ligeiramente duro a duro, seco, duro, úmido, não plástico, não pegajoso, continua abaixo do nível da vertente. Presença de mosqueado claro e médio (Glei 1 7/1 seco, Cinzento-esverdeado-claro)



Figura 15: Perfil de solo descrito



Figura 16: Amostra do Horizonte Af



Figura 17: Amostra do Horizonte Fc



Figura 18: Amostra do Horizonte C1



Figura 19: Amostra do Horizonte C2



Figura 20: Amostra do Horizonte C3

5. Avaliação do Campo (Pontos Fracos/Fortes)

O ponto forte principal das viagens de campo é a possibilidade de visualizar com maior proximidade o conteúdo apresentado em sala de aula, o que facilita o aprendizado e a compreensão da matéria. O fato de as localizações estudadas não serem tão distantes e o tempo de viagem ser relativamente curto tornam o campo mais tranquilo. Os pontos foram escolhidos estrategicamente, e os objetivos educacionais foram plenamente cumpridos. A principal dificuldade encontrada ao longo do campo foi a distribuição da carta Munsell ao longo da descrição do perfil, pois alguns grupos acabaram tendo acesso a carta algum tempo depois, o que dificultou principalmente a análise das cores dos horizontes.

Referências

Almeida F.F.M.de, Hasui Y., Ponçano W.L., Dantas A.S.L., Carneiro C.D.R., Melo M.S., Bistrichi C.A. 1981. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000, Nota Explicativa. São Paulo, IPT, Monografias 6, v. 1, 126 p. (Publicação 1.184).

Cottas L.R., Godoy A.M., Geraldles M.C. 1986. Novas considerações petrográficas e estratigráficas sobre as formações Pirambóia e Botucatu da bacia sedimentar do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, Goiânia, 1986. Anais... Goiânia, SBG, v.1, p.191-205.

FERNANDES, Luiz Alberto et al. A Bacia Bauru (Cretáceo Superior, Brasil). Geociências, v. 93, p. 4524-9, 1996

FERNANDES, Marcelo Adorna; GHILARDI, Aline Marcelle; DE SOUZA CARVALHO, Ismar. Paleodeserto Botucatu: inferências ambientais e climáticas com base na ocorrência de icnofósseis. Paleontologia: Cenários de Vida, v. 5, p. 71-80, 2014

Ladeira F.S.B., Santos M.dos 2005. O uso de paleossolos e perfis de alteração para a identificação e análise de superfícies geomórficas regionais: o caso da Serra de Itaqueri (SP). Rev. Bras. Geomorf., 6(2):03-20.

LEONARDI, Fernanda Aparecida; LADEIRA, Francisco Sérgio Bernardes; DOS SANTOS, Marcilene. PERFIS BAUXÍTICOS DO PLANALTO DE POÇOS DE CALDAS SP/MG-ANÁLISE GEOQUÍMICA E POSIÇÃO NA PAISAGEM. Revista de Geografia (Recife), v. 27, n. 1. Esp, p. 45-58, 2011.

PERROTTA, Mônica Mazzini; SALVADOR, Elizete Domingues; LOPES, Ricardo da Cunha; D'AGOSTINO, Liz Zanchetta; CHIEREGATI, Luiz Antonio; PERUFFO, Nazário; 50 GOMES, Sylvio Dutra; SACHS, Liliane Lavoura Bueno; MEIRA, Vinicius Tieppo; GARCIA, Maria da Gloria Motta; LACERDA FILHO, Joffre Valmório de. Geologia e recursos minerais do estado de São Paulo (CPRM, 2006)

Ponçano W.L., Stein D.P., Almeida F.F.M., Almeida M.A., Melo M.S.de. 1982. A Formação Itaqueri e depósitos correlatos no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, Salvador, 1982. Anais... Salvador, SBG. v. 4, p. 1339-1350.

SCHERER, C.M.S. Análise estratigráfica e litofaciológica da Formação Botucatu (Cretáceo Inferior da Bacia do Paraná) no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1998. 202 p. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Mary Beth Gray, Richard P. Nickelsen; Pedogenic slickensides, indicators of strain and deformation processes in redbed sequences of the Appalachian foreland. *Geology* 1989;; 17 (1): 72–75. doi: [https://doi.org/10.1130/0091-7613\(1989\)017<0072:PSIOSA>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(1989)017<0072:PSIOSA>2.3.CO;2)