Questão 1.

A pedologia como ciência, dá seus passos iniciais no final do século XIX, com diversas contribuições que serviram para esclarecer o caráter único das coberturas de solo do planeta, com diferentes visões científicas, como aquela que Charles Darwin preconizou, com forte ênfase biológica e química, até uma sistematização mais abrangente e completa, proposta pelo Russo Vassily Dokuchaev, que seria o pilar fundamental da pedologia ao longo da sua história. A linha de Dokuchaev evidenciava o clima como determinante fundamental das variações pedológicas encontradas, mas também enunciava que os solos eram uma função de fatores múltiplos, como o material de origem, os organismos atuantes, a topografia (relevo) e o tempo. Estava, portanto, estabelecido que o objeto de estudo da ciência — o solo, era um corpo natural, tridimensional, variável no tempo e espaço, e passível de um estudo sistemático de seus atributos, para fim de identificar classes (ou tipos) de solos, e sua distribuição espacial.

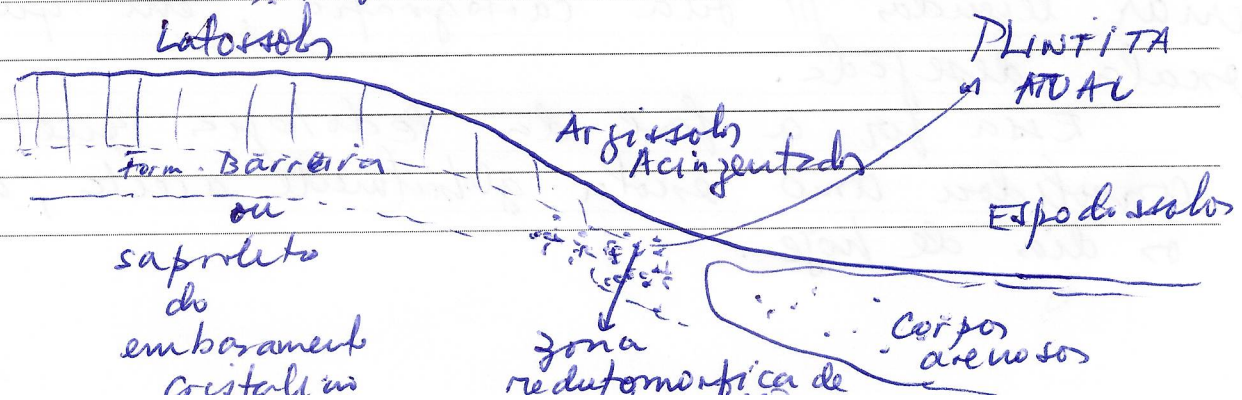
Tomando de empréstimo os conceitos e o esquema de Dokuchaev e seus seguidores, a escola americana de Marbut e G. Smith desenvolve um sistema objetivo, morfogenético e baseado em propriedades morfológicas, químicas e físicas — denominado Taxonomia de Solos, que atingiu o objetivo de classificar todos os indivíduos-solo (perfis) encontrados no mundo todo, bem como criar legendas p/ sua cartografia, em qualquer escala desejada.

Essa foi a fase da Pedologia que se consolidou como escola globalmente aceita, até os dias de hoje.

Contudo, na França, a pedologia evoluiu muito casada com os estudos integrados da relação solo-paisagem, com forte influência dos Geomorfólogos pioneiros (J. Tricart, A. Cailleux, E. de Martonne), e avançou na proposta de compreender as variações bi- e tridimensionais dos solos sem uma preocupação taxonômica, e mais voltada ao estudo das transformações e processos ocorrentes nos solos nas diferentes paisagens, desde o trópico até as regiões temperadas. Da escola francesa da ORSTOM, liderada por Aubert, nascia a Análise estrutural da Cobertura Pedológica, que realizou estudos muito amplos (na distribuição) e bem detalhados das coberturas pedológicas, com forte influência da geomorfologia e hidrologia, em sua concepção.

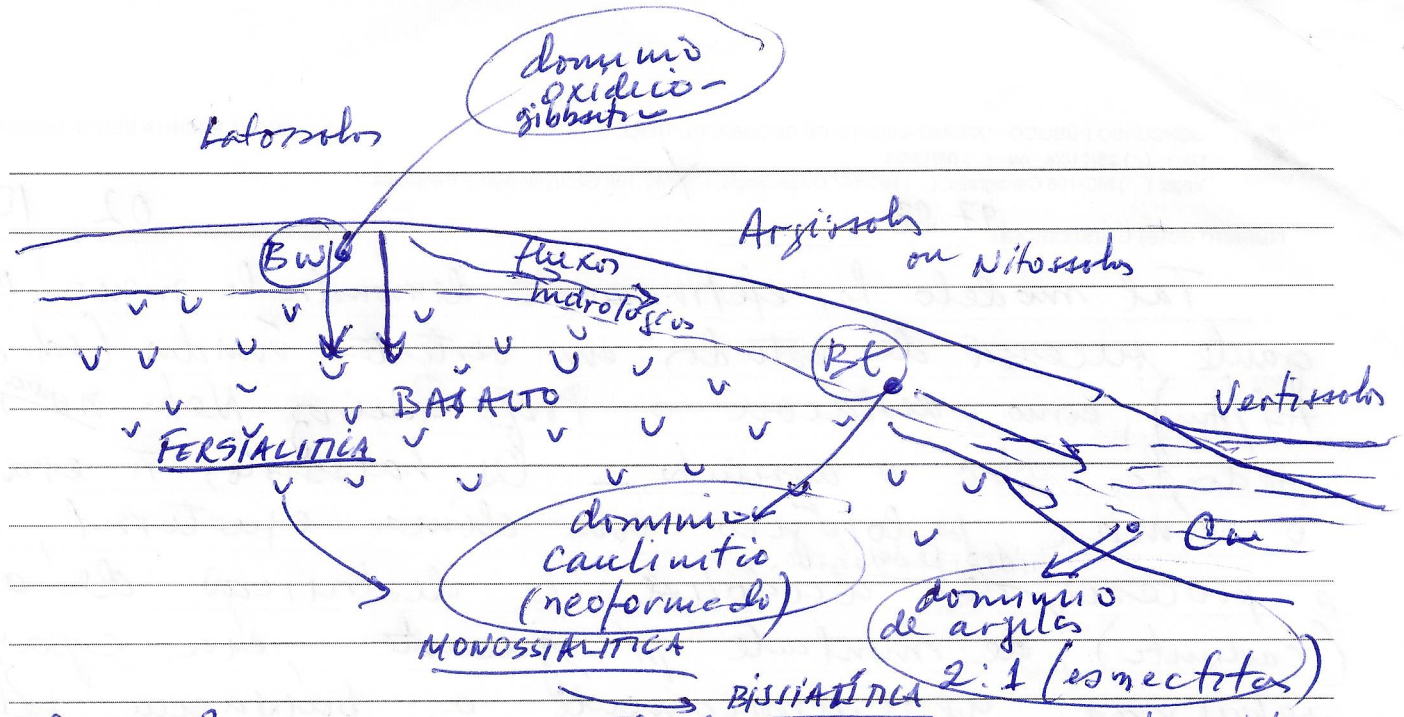
Em ambientes úmidos do Brasil, o grupo liderado por Armand Chauvel, R. Boulet e Lucas empreendeu estudos bidimensionais (toposseqüências) ou tridimensionais na Amazônia, sul e sudeste.

Na Amazônia, esclareceu-se que os sistemas de transformação pedológica eram surpreendentemente desconhecidos, e envolviam um processo de destruição progressiva de um manto latossólico, produzindo, em seqüência, solos podzolizados de drenagem intermediária, até solos hidromórficos arenosos - Espodossolos, nas partes baixas e semi-inundáveis, profundamente intemperizados.



Tal modelo foi efetivamente demonstrado numa elegante sucessão de estudos em vertentes úmidas (sob clima Af/Am), como destacou o Prof. Queiroz-Neto ~~na~~ numa mesa redonda sobre o assunto — Os Latossolos ñ eram o clímax pedológico em clima equatorial, e o processo hidro-pedológico de acidólise e destruição de argilas (caulinita), de montante p/ jusante, era capaz de rebaixar geoquimicamente a paisagem pelo colapso do solo agregado, e pela "sobra" do esqueleto quartzoso restante, que resistia ao processo. Apesar de algumas críticas iniciais, os estudos que se seguiram confirmaram de forma cabal as revelações dos estudos dos franceses, desde a África, ao sudeste Asiático (Bornéu) e Amazônia — Os Podzóis tropicais estavam finalmente entendidos, como arenização pedogenética extrema.

No sul e sudeste, especialmente em São Paulo, o grupo do Prof. Queiroz-Neto, formado na escola francesa sob influência de A. Ruellan (filho do mestre Francis Ruellan) e R. Boulet — avançaram em estudos detalhados de toposequências clássicas do Planalto Paulista. Desde as coberturas cenozóicas argilosas, recobrindo arenitos ou basaltos, até os produtos de decomposição dessas últimas, evidenciaram que a pedogênese revelava processos progressivos (no sentido da Latossolização) ou regressivos (no sentido da formação de horizontes argiluviados — Bt ou B nítico), sob forte lessivagem e reorganização do plasma argiloso — ora na direção da microagregação, ora na formação de estrutura poliédrica (em blocos), pelo rearranjo dos constituintes.



Na sequência acima, ilustra-se um exemplo extremo de transformação sobre produtos da decomposição *in situ* de Basalto, em que o manto pedológico colluvionado nas partes medianas da vertente sofrem forte ressilificação, com neoformação de caulinita, redução da gibbsita ($AlOH_3$), até a um vale fechado com drenagem imperfeita, onde se encontram ~~solos~~ ricos em argilas 2:1 expansíveis — ~~sob~~ processo de vertissolização.

As transições Latossolos – Argissolos e vice-versa foram elegantemente descritas pelo grupo paulista, em diversos estudos bem conduzidos. Os grandes ganhos foram uma melhor compreensão da gênese policíclica dos solos tropicais, sua interface com a hidrologia e geomorfologia, e a dificuldade de se mapear o indivíduo-solo, constatada a forte variação tridimensional dos processos.

Nos sistemas litorâneos (ou sub-litorâneos) demonstrou-se as transformações pedológicas operantes nos Tabuleiros do Barreiras, sob clima úmido, replicando a formação de Espódossolos pelo "colapso" de depressões fechadas, hidromórficas — As chamadas Murunungas. Assim, estava bem estabelecido que climas úmidos sem estação seca expressiva conduziam à geração

de intensa acidólise e destruição de argilas, ñ somente na Amazônia, mas também no sul da Bahia e Esp Santo. Muitos desses Espodossolos foram datados, e indicam que houve forte podzolização no Holoceno Médio (ótimo climático) nessas regiões. Parte desses solos, seriam portanto — Paleossolos.

Em clima semi-árido (ou seco) do Brasil, foram realizados inúmeros estudos em toposequências, com ênfase nas áreas de Caatinga. A clássica sequência Neossolo Litólico eutrófico — Cambissolos eutróficos — Luvissolos Crômicos — Planossolos Eutróficos ou Nátricos, foi bem elucidada em estudos realizados no Complexo Cristalino Granítico-Gnáissico do Ceará e na domínio Borborema de Pernambuco. Nas Bacias Cretáceas, como no Recôncavo e Souza, nas partes mais secas, ocorriam sequências de Luvissolos até Vertissolos, desenvolvidos de rochas pelíticas ricas (algumas margas). Em Irecê, na Bahia, um clima ligeiramente mais úmido, as sequências revelaram Cambissolos Latossólicos (no topo), seguidos de Cambissolos Eutróficos com carbonato, até Vertissolos nas dolinas. Evidenciava-se, assim, o pré-intemperismo das coberturas argilosas no topo do calcário, obviamente formadas em climas bem mais úmidos que os atuais. Da mesma forma, uma sequência da Borda da Chapada do Araripe no Cariri Cearense (chato) mostrou Latossolos Vermelho Amarelos húmicos no topo, transicionando p/ Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos nas encostas coluviais, terminando com Argissolos ou Cambissolos eutróficos na base, a depender do material de origem e declividade.

Novamente, neste caso, tem-se uma gênese policíclica: os solos latossolizados sobre os arenitos Cretáceo (EXu) ñ estão em harmonia com o clima semiárido atual: são Paleossolos, formados em condições + úmidas. Tais relíquias climáticas de fases ~~mais~~ úmidas do Quaternário tardio existem por todo o Nordeste, desde o Ceará (Topo Ibiapaba, Baturité, Uruburetama), até as chapadinhas residuais de arenito dispersas no sertão (serra dos Martins, Porto Alegre, Santana, etc), e mesmo nos topos do Borborema (como nos graníticos da região de Garanhuns, em PE). A fase (ou fases) de latossolização pretérita no NE ainda aguardam estudos geocronológicos definitivos, mas a UFC, UFCariri e UFPE e UFRN muito tem avançado nesse mister.

No norte de Minas, na única porção semiárida do estado, a UFV realizou inúmeros estudos de análise estrutural, evidenciando a transformação Latossolos — Argissolos Distróficos — Argissolos ou Cambissolos eutróficos, em sequências tanto em rochas cristalinas quanto em coberturas Cenozóicas. O que diferencia, nesses casos, é a forte presença da pedobioturbação, com marcante influência de terminteiros nos terços superiores das vertentes (+ latossólicos). A fase de produção dos terminteiros indica idade entre 6 mil e 2.000 anos atrás quando as condições eram bem mais úmidas que as atuais.

Trabalhos realizados nas partes + secas da Amazônia, em Roraima (extremo nordeste), evidenciaram a formação de Neossolos Litólicos — Argissolos eutróficos — Planossolos Nátricos, com evidentes indicadores de mudanças

paleoambientais severos no Norte da Amazônia, com climas secos que perduraram até cerca de 2.000 anos atrás na região (vale notar que a vegetação é de Cerrado Acaatingado). No sul de Roraima, solos desenvolvidos da destruição de couraças ferruginosas na sequência Latossolos Petroplínticos - Argissolos Petroplínticos até Plinossolos Pétricos, confirmaram a passagem semi-árido - úmido no Holoceno, como postulado por Ab'Saber e A. Journaux há quase 50 anos atrás. A ~~maior~~ maior parte dos Latossolos na região são formados da degradação dessas couraças (canga).

A análise estrutural evidenciou, através da morfologia (cor, textura, estrutura, consistência seca ou úmida) e de feições redoximórficas (plintita, mosqueados, bicromias ou policromias) e pedobiológicas (galerias, pedotúbulos, crotovinas, câmaras ou ninhos) a imensa variação tridimensional que opera nas vertentes tropicais no Brasil.

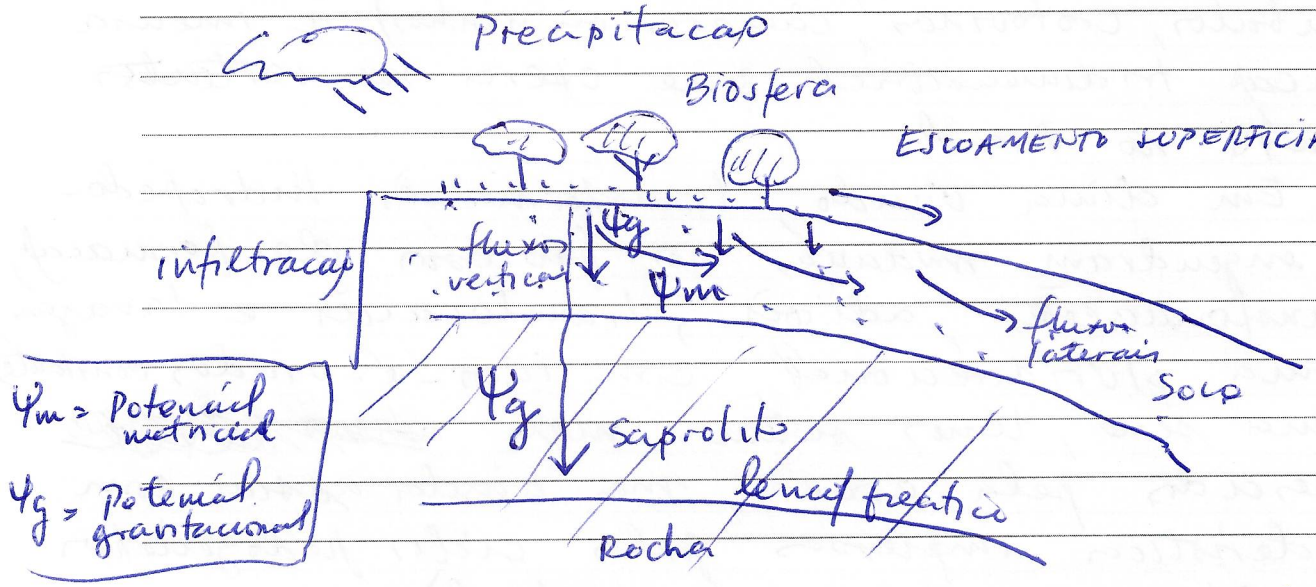
Em clima úmido, transformações hidropedológicas engendram mudanças nos processos de formação, com transformações, adições, translocações e lavagens de forma pluridirecional, com idas-e-vindas constantes. Em clima seco, temos sistema mais ~~[illegible]~~ rejuvenescidos pela erosão, mas ainda assim com as características impressas pelos ciclos pedogenéticos (em equilíbrio ou desequilíbrio atual).

Latossolização, Podzolização, Hidromorfismo (e Gleização), Argiluviação, Melanização, Lessivagem, e toda a miríade de processos num sistema aberto como o solo, estão em constante reajuste com os câmbios hidrológicos e climáticos. A análise estrutural da cobertura pedológica →

representou o mais efetivo metodo de campo p/ revelar, entre outras coisas: (1) a gênese policíclica e polifásica dos solos Brasileiros; (2) a constânva transformação pedológica intimamente casada a evolução do relevo (sistemas fluviais), nível de base e clima (e paleoclima). A marcha pedogenética Neossolo-Litólico → Cambissolo → Argissolo → Latossolo é só uma moldura genérica p/ iniciantes. A verdadeira compreensão dos processos e dos produtos, depende de uma abordagem pedo-geomorfológica, em suas multiplas facetas, bem mais detalhada e regionalizada.

Questão 2 Dinâmica da água no solo

Num modelo simplificado e em duas dimensões, abaixo, apresento um esquema geral da dinâmica da água nos solos



De um dado volume precipitado, parte é interceptada pela copa da vegetação (caso exista), parte é evaporada da superfície de volta à atmosfera, ou parte infiltra no solo, e pode ser absorvida e transpirada pelas plantas;

A água ñ infiltrada ou evaporada será o escoamento superficial, motor fundamental dos processos de erosão mecânica dos solos.

Na erosão laminar, ou difusa, a água corre de forma caótica (frequentemente anastomosada), sem formar canais lineares. O processo erosivo é um verdadeiro decapeamento vertical do terreno, e a paisagem se rebaixa por igual. Na erosão em sulcos, ou ravinas, há formação de fluxos direcionados ("hortonianos") que propiciam a dissecação e aprofundamento de canais, que podem ser efêmeros ou "permanentes". Sua ampliação vertical e lateral, quando atinge o lençol freático (ou alguma zona saturada), transforma-se em Voçoroca quando se combinam o fluxo subterrâneo com o escoamento superficial concentrado. As grandes Voçorocas (GULLIES), ampliando e estabilizando com o tempo, são formas principais de evolução das vertentes tropicais.

Os movimentos de massa estão intimamente associados com a dinâmica de água nos solos; A declividade, a massa de solo saturado, a poro-pressão na zona ou plano de ruptura, a vegetação de cobertura e a intensidade e duração da chuva, são os mecanismos disparadores do processo.

Solos desenvolvidos de saprolitos profundos ou substratos pouco estáveis (estruturados), arenosos ou siltosos, em zonas intensamente fraturadas e estruturalmente controladas, com vegetação florestal degradada (ñ clímax), descontinuidades

hidrológicas internas, fraca estruturação, presença de matacões ou blocos rochosos, baixos teores de ferro (agente cimentante) mostram ser, em diferentes estudos, fatores que aumentam a predisposição aos grandes movimentos de massa.

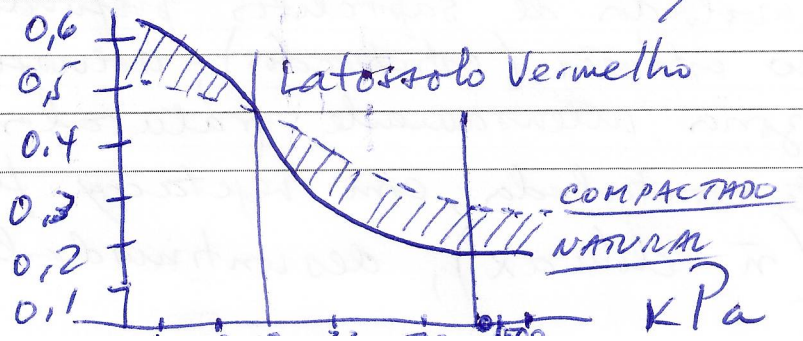
A água pode ser monitorada nos solos por métodos mais simples ou mais sofisticados. A umidade (gravimétrica ou volumétrica) pode ser facilmente obtida tomando um volume de solo qualquer, no estado úmido natural, e secando (105°C) o mesmo solo, ~~após a~~ com duplas pesagens (antes e depois).

A umidade atual do solo, assim medida, tem pouca aplicabilidade. (θ = volume solo úmido / volume solo seco 105°C)

Faz-se necessário avaliar a retenção da água no solo, que depende sobremaneira de sua textura, mineralogia, estrutura, teor de matéria orgânica, condutividade elétrica e densidade.

Para tanto, utilizamos um extrator de Richards (popularmente chamado de "Panela de Pressão" em placa porosa) submetendo a amostra à sucessivas pesagens após a aplicação de sucções (a vácuo) progressivas, ~~ex~~ no modelo:

(2, 4, 6, 10, 33, 100, 500 e 1500 kPa), como rotina usual em laboratórios de física do solo. A partir dos dados obtidos, ~~pe~~ plotando a θ contra a pressão, temos a chamada curva de retenção de água.



Neste exemplo acima, ilustro as variações de umidade na curva de retenção, lembrando que o Potencial Hídrico (Ψ) é igual ao $\Psi_g + \Psi_m + \Psi_o$; se considerarmos o Ψ_o nulo, pela ausência de sais no solo, podemos dizer que o Potencial gravitacional (tendência da água percolar descendentemente pela gravidade) e o Potencial matricial (tendência da água ser retida pelo solo nos poros menores que 50 μm) são os principais potenciais p/ explicar a dinâmica da água.

A água infiltra e transita (percola) nos solos ao longo de rede de macroporos, que são os poros de transmissão de água. Ela é retida nos micro e mesoporos, e sua energia varia com a mineralogia, teor de matéria orgânica, densidade e estrutura (Tipo e grau).

A chamada "água disponível" é aquela retida entre 10 e 1500 kPa de sucção, ou seja entre a Capacidade de Campo (10) e o ponto de murcha permanente da planta viva (1500 kPa). Esse valor tem grande importância na mecânica dos solos, no manejo e preparo dos solos, nos cálculos e modelos p/ irrigação, na modelagem hidrológica. Sob bem conhecido e caracterizado em sua dinâmica hídrica, os solos agrícolas Brasileiros. Do ponto de vista geotécnico, ainda temos um grande acervo de dados a produzir e modelar, que vão possibilitar o desenvolvimento de modelos hidrologicos + robustos p/ prever (ou

predizer) o risco de movimentos de massa e erosão do solo, úteis no planejamento da gestão ambiental, urbana ou rural.

É possível verificar, no gráfico apresentado, que há uma redução da transmissibilidade da água no solo compactado, com menos macroporos p/ infiltrar; ao mesmo tempo, há um aumento da água retida nos mesoporos ou microporos, gerados pela própria compactação. Na área agronômica, um pouco de compactação é reconhecida como benéfica p/ solos microestruturados e com macroporosidade elevada; contudo, o avanço da compactação pode ser destrutivo, reduzindo a oxigenação, reposição da água e atividade biológica — fatores endógios essenciais p/ a sustentabilidade da produção. O sistema de plantio direto tem se mostrado capaz de prover um espaço poroso melhor, com maiores teores de Matéria Orgânica e boa conectividade de poros, em relação aos cultivos convencionais com grade pesada.

A dinâmica da água em meios heterogêneos, como os Latossolos tropicais, é mais facilmente replicável e de valor generalista. Nos saprolitos, contudo, temos um mundo diferente, em que as nuances da estrutura, composição mineralógica, heranças tectono-estruturais, etc — complicam de forma decisiva algum esforço de generalização e nossa capacidade de modelagem. Eis aí um dos grandes desafios da ciência hidropedo-geomorfológica — entender e modelar a hidrologia das partes inferiores do regolito tropical.

Os métodos de determinação de umidade de forma direta, são inúmeros. Os mais utilizados são os Lisímetros (p/ fluxo, balanço hídrico, dinâmica de solutos e pesticidas) os métodos que medem a constante dielétrica (TDR, FDR). Nos TDR (time domain) é medido o ~~pulso de~~ tempo que o pulso elétrico leva no solo, entre dois pólos inseridos (hastes), e nos FDR, a frequência do pulso. Como a constante dielétrica é correlacionada a umidade do solo, pode ser medida diretamente, continuamente, e armazenada em datallogers. É uma técnica cara, mas precisa, de avaliação, mas precisa de calibração em laboratório, pois a constante dielétrica é influenciada pela textura, mineralogia, teor de matéria orgânica, temperatura e condutividade elétrica. Não se pode utilizar da medida direta sem a calibração p/ o solo que se monitora, um erro frequente na pesquisa e monitoramento hidrologico no Brasil.

O monitoramento da dinâmica de águas será crítico, na geomorfologia p/ diversas temáticas.

1) Associação entre atributos morfológicos dos solos e dinâmica da água em escala detalhada.

2) Previsão de caminhos preferenciais do fluxo hídrico e limiares críticos (thresholds) p/ fenômenos erosivos de grande escala.

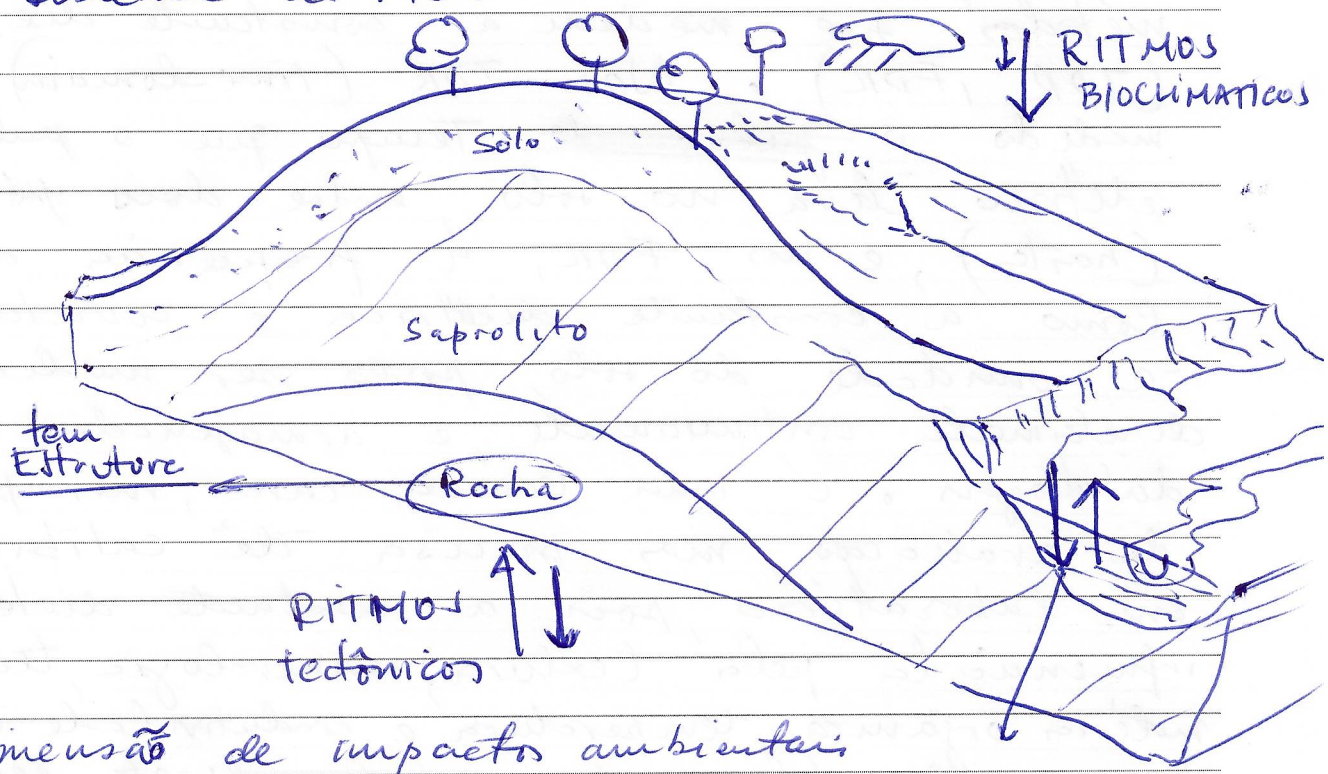
3) Análise detalhada da perda de solos e redução da infiltração e recarga, pelo uso.

4) Prover uma base de dados segura e robusta p/ utilizar em modelos que acoplam CLIMA e solo.

Questão 3

Sob qualquer ponto de vista, todos os impactos nos solos e relevo por mudanças ambientais possuem uma dimensão MULTIESCALAR.

tomemos um modelo hipotético de vertente como ponto de partida, num enfoque de sistema aberto:



A dimensão de impactos ambientais passíveis de ocorrer na vertente hipotética são de causas naturais (todos os ritmos) ou influenciados pelo homem (BIOCLIMA, NIVEL EUSTÁTICO).

Como se pode ver, a estrutura da rocha é um dado imanente, e os ritmos tectônicos são ditados por forças endógenas que estão além da capacidade humana interferir. Terremotos, tsunamis, explosões vulcânicas, expulsão de gases vulcânicos, etc — são fenômenos naturais que ajudaram a moldar a própria marcha da evolução da vida na terra.

O Antropoceno, e a antropogeomorfologia,

trabalham com a ideia de mudanças biodinâmicas profundas, e seus efeitos conhecidos é desconhecidos, sobre a "equilíbrio" dinâmico da paisagem terrestre. Como imaginar que o equilíbrio atual na paisagem tropical úmida do sudeste é o mesmo que em 1500 quando somente 7% da Mata Atlântica permanece de pé? Como imaginar que a recarga hídrica dos aquíferos da região dos cerrados vai se manter estável, se mais de 75% da cobertura foi substituída por plantios, com dinâmica de consumo de água (com duas safras) bem mais acelerada que sob vegetação nativa? Como imaginar que os Campos Rupestres do Espinhaço, abrigando ≃ 50% da biodiversidade do cerrado (em menos de 3% da área) vão se manter viáveis com a frequência de incêndios de 5-10 vezes maior que a condição natural. Como imaginar que os fenômenos climáticos de curto prazo, no horizonte temporal desse século (até 2100) se caminhamos p/ o envelope climático aproximado de 2,4°C (media) mais quente que a referência do século XX. E talvez se agrave. Como imaginar que a dinâmica costeira se manterá estável num nível eustático até 80 cm + elevado que hoje (até 2100).

É mais plausível, parcimonioso e racional compreender que tais mudanças que estão operando ativamente, em prazos curtos, vão alterar profundamente as paisagens — ñ só as naturais, mas também aquelas apropriadas, manejadas e

criadas pelo homem.

Essa semana, a [CO_2] ultrapassou 415 ppm. Em 2100, teremos algo entre 550-650, nos modelos + parsimoniosos. No Ártico e na periferia da Antártica, teremos condições de aquecimento regional >4,0°C até 2100. Até 1920, eram regiões próximas da isoterma 0°C, e portanto as geleiras e o permafrost estavam numa dinâmica estável. O Permafrost, desde 1970, praticamente desapareceu nos Altos dos Andes (estão até 5°C + quentes!) e as últimas geleiras tropicais vão desaparecer da Bolívia (Illimani) em 30 anos; do Peru (Cordillera Blanca, Apolobamba) em 60-70 anos. Sem volta. Talvez entre 8-10% da vazão do Alto Madeira desapareça. Do Alto Amazonas ainda ñ sabemos, mas deverá ser algo da mesma magnitude. Estamos assistindo aos derradeiros glaciares de montanha, formados há 27.000 anos, desaparecerem de uma vez na América tropical.

A geomorfologia tropical evoluiu muito quando cientistas do calibre de Bigarella, AbSaber, M. Regina Mousinho, Freitas, Mabesoone e tantos outros mostraram que nosso relevo era policíclico, polifásico e fortemente influenciado pela jornada de câmbios e flutuações climáticas no Quaternário. Além disso, os estudos posteriores comprovaram que tais efeitos foram regionalmente diferenciados, e ñ sincrônicos, dado o tamanho do País. Fases úmidas do Nordeste (com deslocamento da ZCIT) corresponderam à fases + secas no sul e sudeste, com

base em dados palinológicos (H. Behling e vários colaboradores). Quando se tenta validar modelos climáticos preditivos retroativamente, somos confrontados com falta de dados de estratigrafia fina no nordeste e na Amazônia, em mais de 70% do Brasil.

Há percursos promissores a avançar: (1) datação de paleossolos em sequências de solos enterrados por movimentos de massa; (2) determinação de taxas de denudação de nossos principais "degraus" geomorfológicos (^{10}Be, ^{26}Al, Urânio-Tório) p/ permitir uma cronologia mais robusta e cálculo das frequências pretéritas de eventos extremos.

O Holoceno inicial abre a infância do Antropoceno: onde o Homem aprendeu a domesticar as primeiras plantas e os primeiros animais foi onde ele também inaugurou as primeiras cidades. É instrutivo visitar o Vale do Bekaa (na Síria) e do Jordão, e ver as pilhas de "tells" ou montes de escombros produzidos pelas primeiras sociedades sedentárias, há 10.000 anos. Damasco e Jericó tem essa idade. São vales que foram drenados, sistematizados, cultivados, irrigados, salinizados e degradados. O mesmo se estende ao Eufrates e ao Tigre, de forma mais ampla. E também ao médio vale do Nilo. De parasita dos solos aluviais,

passamos a ocupar todos os biomas terrestres, sem exceção. Os impactos cumulativos estão aí p/ se ver e estudar — numa Antropogeomorfologia honesta.

Aqui reside a síntese da Geografia: Não existe uma Geografia Humana e outra física. Aprendemos sobre a natureza ao desvendar nossa passagem na terra; aprendemos que a natureza também nos guiou e ensinou os caminhos mais promissores a trilhar. Existe, nessa costura de entrelaçamentos entre a Paisagem e o homem, o único fio da meada p/ qualquer geógrafo. Fazer boa ciência, divulgar, debater, conscientizar, mudar atitudes, oferecer exemplos e saídas.

Em síntese, as mudanças ambientais operam

CLIMÁTICAS — CURTO PRAZO, MÉDIO E LONGO →

TECTÔNICAS — CURTO, MÉDIO, LONGO PRAZO →

USO DA TERRA (ANTRÓPICAS) — CURTO PRAZO, RECORRENTES, CUMULATIVOS →

PAISAGEM EM DESEQUILÍBRIO, COM ELEVADO NÍVEL DE PERTURBAÇÃO

As mudanças naturais, operando em médio e longo prazo, são absorvidas e são geradoras de mecanismos de adaptação e evolução.

As mudanças de curto prazo, ao contrário, podem ser devastadoras p/ o equilíbrio frágil que sustenta quase 8 bilhões de seres humanos.

CONCURSO PÚBLICO - DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA / UFRJ

PROVA ESCRITA EDITAL 54/2024

Data: ( ) 25/11/24 ou ( ) 09/12/24

Vaga: ( ) MC-106 Cartografia; ( ) MC-107 Geoecologia; (X) MC-108 Geomorfologia e Pedologia

Número do(a) Candidato(a): 9723

Folha número: 10 de 10

A esperança das sociedades humanas reside no conhecimento, tomada de consciência e capacidade de decisão. Talvez toda a base sobre o qual construímos a lógica econômica concentradora, capitalista e expropriadora (de bens e de recursos) precise ser profundamente repensada.

Os impactos de curto prazo podem servir de alerta p/ essa tomada de consciência e mudança de atitudes. Quero ser otimista, mas o tempo é implacável. Em qualquer cenário, sempre vamos precisar de boas práticas, boa ciência, boa fé e dedicação ao bem comum.