

Número do(a) Candidato(a): 1680Folha número: 1 de 6

Respostas - Questão 1

A análise da cobertura pedológica no contexto da evolução do relevo fornece importantes informações para o entendimento da dinâmica da paisagem em ambientes úmidos e secos no Brasil. Nesse cenário, é essencial compreender as questões que envolvem esse tema, ou seja, ~~o~~ entendimento de que a cobertura pedológica analisa a organização e distribuição das partículas de solo na terra e os elementos que cobrem e interagem com o solo e os demais fatores de formação deste.

O clima úmido e seco no Brasil, é um fator que afeta constantemente a dinâmica ambiental e humana, e portanto, instituições buscam formas de minimizar os danos causados pelo período úmido e seco, nesse sentido, analisar e entender a função da cobertura pedológica pode prevenir a degradação do solo e permitir aplicações práticas que busquem beneficiar as atividades humanas e o meio ambiente.

Nesse contexto é importante entender que a morfologia do solo de acordo com Christopherson (2017) desempenha um papel importante na interação com a cobertura pedológica, análises que levam em consideração as características físicas do solo como textura, cor, estrutura, consistência, densidade e porosidade, além de algumas características químicas, fornecem subsídios para uma análise estrutural completa dos elementos que interagem com a cobertura pedológica em ambientes secos e úmidos no Brasil.

Além das características físicas, os horizontes do solo também fornecem informações essenciais neste contexto. Eles possuem características que indicam paleoambientes antigos ou não que podem ter sofrido alterações ao longo do tempo influenciando assim a evolução do relevo em ambientes úmidos e secos brasileiros. (LEPCM, 2012)

Segundo Christopherson (2012) ao analisar um horizonte do solo, do qual é formado por diferentes camadas, é preciso considerar o "Pedon", segundo o autor, esta é uma unidade amostral do horizonte que deve ser avaliada da superfície, o que pode incluir sua cobertura pedológica, até a rocha mãe, que fornece o ponto de intemperismo e material necessário para o desenvolvimento do solo.

Os horizontes O, A, E, B, C e a rocha-mãe podem se apresentar de formas diferentes dependendo dos ~~(contexto)~~ fatores que os formaram, assim como suas interações, esses fatores incluem material de origem, relevo, material orgânico, clima, tempo de maturação, além de atividades humanas. (CHRISTOPHERSON, 2012)

A evolução do relevo em ambientes úmidos e secos brasileiros está diretamente relacionada ao intemperismo e erosão atuante nessas áreas, em solos com características morfológicas que favoreçam uma cobertura pedológica espessa, pode ocorrer mesmo danos advindos desses eventos geomorfológicos, no entanto, isso nem sempre é possível considerando a grande dinâmica que envolve os elementos envolvidos e as mudanças ambientais.

Número do(a) Candidato(a): 3680Folha número: 2 de 6

O intemperismo químico, que é o processo de degradação a partir da água é um evento de ocorrência considerável em ambientes secos e úmidos, considerando que um dos principais benefícios da cobertura pedológica é desacelerar a erosão, entender essa dinâmica poderia prevenir desastres ou conservar paisagem, permitindo a evolução do relevo (GUERRA; LOUREIRO, 2022; CHRISTOPHERSON, 2012; 2017; GUERRA; CUNHA, 2013; LEPCH, 2012)

A prevenção da erosão hídrica permite a redução da perda de solo, mas, além da erosão hídrica, existe uma outra que também é consideravelmente atuante em relevos de climas úmidos e secos que é a erosão eólica, esta pode ocorrer a partir de dois eventos, a abrasão e a corrosão, enquanto a abrasão tem forte atuação do intemperismo mecânico a partir da quebra e fragmentação da rocha a corrosão retira uma camada superficial do solo causando os chamados "solos desérticos" ou da rocha, a cobertura pedológica em situações dessas mantém os solos nutritivos e férteis, solos sem cobertura eficientes sofrem bem mais com esse tipo de evento.

O clima úmido e seco pode ter suas consequências interligadas em cenários de mudança climática, eventos extremos de seca podem intensificar a atuação de determinados tipos de intemperismo e erosão, por isso entra outro papel crucial no combate às consequências desse tipo de clima e de mudanças, a cobertura pedológica ligada a vegetação também pode controlar a temperatura

do solo fornecendo uma cobertura eficaz, no combate as alterações climáticas e eventos extremos, protegendo o solo da degradação e fornecendo subsídios ao controle da temperatura (GUERRA ET AL., 2017; LOUREIRO; GUERRA; 2022; CHRISTOPHERSON, 2012)

Nesse sentido, identifica-se a partir da literatura três componentes principais de atuação da cobertura pedológica no contexto da evolução do relevo nos ambientes úmidos e secos brasileiros, a vegetação, que influencia na infiltração da água no solo, fornece nutrientes a partir do enraizamento, os recursos orgânicos, que também tem um papel fundamental de atuação principalmente fornecendo nutrientes e melhorando a fertilidade do solo, e existem também outros materiais, e aqui se incluem, palhas e materiais inertes. (CHRISTOPHERSON, 2012; GUERRA ET AL.; 2023; 2017; JORGE; GUERRA 2013).

Diante do contexto discutido até aqui, é possível destacar também três características principais da cobertura pedológica eficaz em ambientes secos e úmidos no Brasil. Essa cobertura deve, portanto, prevenir a sobriedade desacelerar a erosão, fornecer nutrientes de forma a deixar os solos férteis e mais fortes a erosão e controlar a temperatura dando as condições necessárias ao enfrentamento de eventos extremos de secas ou chuvas intensas. (GUERRA; CUNHA, 2013)

É importante destacar ainda que nem sempre essa cobertura pedológica natural, vai ser suficiente para proteger o solo e o relevo de forma eficaz, nesses casos se faz necessário

Número do(a) Candidato(a): 1680Folha número: 3 de 6

a atuação de políticas públicas de incentivo a estratégias de mitigação das consequências de coberturas pedológicas não adequadas ou não existentes, entre essas estratégias estão o Replacamento que pode criar uma camada de proteção, um exemplo do seu uso de forma eficiente tem sido feito na Mata Atlântica com resultados satisfatórios.

Outra medida que deve ser incentivada é as estratégias de conservação do solo na agricultura, como terraceamento e a cultura em curvas de nível e que pode combater o equilíbrio e escoamento superficial evitando perda de solos e degradação da paisagem.

Além disso, medidas de monitoramento de riscos também podem ser eficazes na prevenção e conservação de estruturas de relevo em ambientes secos e úmidos, permitindo a evolução natural e evitando a degradação.

Alguns estudos desenvolvidos em áreas de cerrado ou nordeste que formas de monitoramento ou análises que permitem a avaliação de coberturas pedológicas vem sendo desenvolvidos, um exemplo é o trabalho de Centeno et al, (2017) o autor analisou vários estudos de caso da textura de solos arenosos, ele queria entender se essa característica influenciava diretamente a produtividade agrícola, no entanto, observou que nesse tipo de solo que tem grande predominância no Brasil, apenas a textura não era suficiente para melhorar a produção

a cobertura pedológica, faz toda diferença, o autor destaca que o tipo de cultura, o manejo sustentável e a umidade e temperatura do solo são essenciais p/ o bom desenvolvimento de plantas.

Além disso Kupidura et al., (2019) analisou a partir de imagens de satélite as texturas do solo em busca de formas de melhorar a classificação de uso e cobertura da terra, ele identificou diferentes tipos de texturas que indicavam diferentes tipos de solo e de uso.

Valladares et al., (2024) também mapeou a a partir de objetos do solo e do relevo a cobertura pedológica, e intenção foi propor uma metodologia de mapeamento digital que leve em consideração a cobertura pedológica e, sobretudo os solos.

Diante do exposto destaca-se a importância de entender as dinâmicas e elementos que envolvem a cobertura pedológica no contexto da evolução do relevo em ambientes úmidos e secos brasileiros com essa compreensão é possível planejar estratégias para buscar formas eficazes de proteger o meio ambiente e os seres humanos.

Questão 2 - Resposta

A dinâmica da água no solo é um processo que fornece um componente essencial a manutenção da vida humana e da natureza, analisando com um olhar sistêmico, observa-se que os processos se conectam e que o equilíbrio é exigido para o bom funcionamento da relação

Número do(a) Candidato(a): 1680Folha número: 4 de 6

solos - água, portanto, compreender os fundamentos e formas de monitoramento da dinâmica da água no solo permite a promoção de práticas que auxiliem na manutenção equilíbrio no contexto da evolução da paisagem.

Primeiramente é importante destacar os processos hidrológicos envolvidos nessa dinâmica, eles controlam entradas, saídas e permanências, começando pela Infiltração, nesse ocorre a captação da água sobretudo através da precipitação, no entanto, é importante dizer que essa água também pode ser proveniente de irrigação. (SILVA et al., 2015)

Outro processo de interação que ocorre logo após a infiltração é a percolação, nesse momento a água começa seu percurso natural de descida pelas camadas e horizontes do solo em direção ao lençol freático, durante a percolação um outro processo também atua nessa dinâmica, é a Retenção, esse momento as forças capilares e adesivas fazem com que a água seja retida no solo. (CHRISTOPHERSON, 2012)

Solos argilosos, de modo geral, retém mais água devido a sua superfície específica que costuma ser maior, Lepch (2012) aponta que a água é um elemento essencial para a fertilidade e lubrificação do solo, no entanto, ela precisa estar presente em quantidades ideais para não se tornar algo prejudicial ao meio ambiente, as plantas e consequentemente ao homem.

É nesse sentido que a literatura indica pontos de equilíbrio na natureza como o chamado (~~Ponto~~) "Capacidade de campo", nesse ponto a água no solo está em estado de equilíbrio, ou seja, os processos de retenção e infiltração e percolação estão em condições ideais de equilíbrio. (CHRISTOPHERSON, 2017)

Um outro ponto importante nesse contexto é o "ponto de Murcha"^{em murcha}, nesse ponto a água se torna "microscópica", ou seja, não disponível para as plantas, é o momento em que a vegetação começa a murchar.

Nesse contexto, há duas situações da água no solo que precisam ser consideradas, é o fluxo saturado que é quando a água ocupa os poros e aeração do solo causando o chamado "solo encharcado". Nesse momento, o escoamento superficial se torna mais intenso e conseqüentemente os processos erosivos também.

De acordo com Septh (2012) um solo com quantidades ideais, seria de 50% de água e 50% poros (ar), assim o solo estaria em situação que ocorre quando o fluxo é "não saturado", ou seja, tem tempo e permeabilidade em boas condições para que os processos hidrológicos envolvidos aconteçam em equilíbrio.

Alguns fatores influenciam a dinâmica da água no solo, tais como textura do solo, ou seja a porcentagem de areia, silte e argila, a estrutura, densidade e porosidade do solo além da matéria orgânica que facilita a infiltração e as atividades humanas que

Número do(a) Candidato(a): 1680Folha número: 5 de 6

prejudica os processos, como é o caso da urbanização, devido a impermeabilidade do solo, a agricultura intensa sem práticas de manejo sustentáveis, pois provocam a compactação do solo, além do desmatamento e queimadas. (CHRISTOPHERSON, 2017)

Para monitorar a água do solo algumas técnicas podem ser usadas, na agricultura, a curva de retenção de água tem bastante uso, ela mostra a relação entre o potencial matricial ou seja, a pressão do solo na água e o conteúdo de umidade do solo, nessas medições, solos arenosos tem maior declive do que os solos argilosos. (CHRISTOPHERSON, 2012)

Outra forma de monitoramento considerada obsoleta, mais tradicional, é através do termômetro, que mede a tensão da água no solo, e as sondas de Neutrons, nesse método os nêutrons da sonda interagem com os átomos de hidrogênio da água fornecendo um cenário ao pesquisador sobre as condições de umidade do solo, é um método mais caro, pois o equipamento precisa de licença para ser manipulado, devido ao uso de radioatividade.

Formas de monitoramento mais modernas envolvem o uso de sensores de eletrividade e de condutividade, como os que medem a capacitância elétrica do conteúdo da umidade, o método (TDR) de Reflectometria no domínio do tempo analisa a umidade do solo e

partir de ~~impulsos~~ elétricos, esse método foi aplicado por Santos (2011) na região semi-árida de Pernambuco.

É importante mencionar também os modelos hidrológicos, que ajudam a estimar a água no solo em grandes áreas como os Empíricos e físicos como SWAT e WEPP.

Essas formas ~~de~~ fundamentos de análise e monitoramento da água no solo permite construir um cenário sobre essa dinâmica no contexto da evolução da paisagem.

Questão 3 - Respostas

O planeta tem diferentes elementos naturais trabalhados dentro da geografia física que interagem constantemente provocando mudanças ambientais. As principais categorias de essas mudanças se refletem dentro das alterações climáticas, tectônicas e de uso da terra.

As mudanças climáticas provocadas principalmente pela emissão de gases do efeito estufa como CO_2 ~~e~~ SO_2 , além dos gases emitidos pelas queimadas e outros eventos provocam impactos geomorfológicos internos em determinadas regiões.

Exemplos desse impactos podem ser o degelo das calotas polares que altera a composição de bacias de drenagem desequilibrando seu sistema, aumento do nível do mar, aumento das marés costeiras, alterações na precipitação que podem provocar secas extremas, inundações

Número do(a) Candidato(a): 1680Folha número: 6 de 6

enxutas, como as ocorrida no Rio Grande Sul, Brasil. (CHRISTOPHERSON, 2012)

Além disso, mudanças relacionadas ao tectonismo também devem ser consideradas ao longo do tempo. O tectonismo provoca o movimento de placas tectônicas que pode ser do tipo convergente, divergente ou transformante, isso aliado aos eventos de vulcanismo e sísmos, provoca mudanças ambientais que geram consequências geomorfológicas.

O impacto causado pelo tectonismo estão relacionados ao surgimento de montanhas, aumento de áreas de depressões, falhas geológicas, tsunamis, terremotos entre outros. (CHRISTOPHERSON, 2012; 2017)

Outra categoria de análise das mudanças ambientais é o uso e cobertura da terra, as alterações na cobertura da causados, sobretudo por atividades humanas, como urbanização, agricultura intensiva, desmatamento e queimadas, podem causar impactos significativos ligados à geomorfologia.

Dentre esse impactos podemos citar as erosões laminares provocados pelo excesso de sedimentos despejados nos rios através de atividades humanas ligadas a agricultura intensa e a construção de barragens.

Impactos relacionados a erosão linear também são comumente identificados no meio ambiente sobre tudo em áreas urbanas como é o

dos vocerocos urbanos, os trabalhos de Barbosa et al., (2021) e Guerra et al., (2023) destacam vocerocos localizados em áreas urbanas, no caso de Barbosa¹⁰¹ (2021) e a voceroca localizada no município de Miguel Alves, a autora analisou sua evolução ao longo de uma década entre os anos de 2007 e 2017, e observou o crescimento da feição erosiva em mais de 20%.

Nesse estudo a autora analisou imagens de satélite que auxiliaram nos medições de crescimento da área ao longo do tempo. Como está localizado em área urbana a compactação do solo através do pisoteio nas margens da voceroca é constante, o que aumenta o escoamento superficial e a erosão na área.

É importante nesse contexto perceber também a relação existente entre essas categorias, um exemplo da relação entre (~~tectônica etc~~) tectonismo e uso da terra é o caso da cidade de San Francisco, Califórnia (EUA), a cidade está situada em uma área de tectonismo ativo, a falha de San Andreas, o mesmo que ocorreu na região em 1906 deixou milhares de mortos, a ocupação de áreas de risco e que estão em constante mudanças ambientais, representa um risco recorrente a consequências de desastres naturais. (CHRISTOPHERSON, 2012)

Medidas de mitigação são necessárias para minimizar riscos e desastres que envolvem as mudanças ambientais, pois os impactos podem ser desastrosos para meio ambiente e para população.