

ESTUDOS DO MEIO FÍSICO

Devemos saber como e quando os processos vão ocorrer, e se preparar para os impactos que irão ocorrer.

Aumentar a Resiliência – capacidade de absorver o impacto e se adequar as novas condições.

RESSACA: Processo de dinâmica que ocorre na costa litorânea provocada pelas correntes marinhas e mudanças climáticas. Formam ondas que avançam pelo cordão litorâneo. Normalmente ocorrem no período do inverno no Sudeste.

Prevenção: Fazer uma margem de segurança com uma distância da praia para que as construções não sejam atingidas

DINÂMICA DO MEIO AMBIENTE E O PAPEL DO MEIO FÍSICO:

Natureza Em Contínuo Movimento: A natureza geológica está submetida a processos e toda intervenção humana interage com a dinâmica desses processos

Situação De Equilíbrio: Todos os movimentos inerentes aos processos naturais ou induzidos explicam-se pela busca de posições de maior equilíbrio – EX: parques e reservas ambientais (Serra do Mar, Serra da Cantareira, etc). Estão protegidos de ações do homem, mas não do meio ambiente. Estará em equilíbrio se a chuva, por exemplo, também estiver.

Ocupamos a Litosfera. O relevo sustentado por uma rocha, coberto por vegetação. Sofre ações do clima, do vento.

GEOLOGIA: Ciência que estuda a Terra sob o ponto de vista da sua origem, estrutura, evolução e sua história.

Ocupa-se dos principais eventos da história física e biológica da Terra e procura estabelecer a sequência cronológica.

- Linhas de Trabalho da Geologia:

- Geologia Geral ou Dinâmica – estuda os componentes terrestres
- Geotectônica – evolução do sistema terrestre por meio das atividades tectônicas (mudança externa das paisagens – por vulcões e movimentos sísmicos) – forma os diferentes grupos de rochas
- Geologia Estrutural – composição das formas – estuda as estruturas das rochas
- Geologia Histórica (Estratigrafia) – evolução das superfícies, das rochas, quando e como elas se formam (em especial as sedimentares, que são formadas a partir do desgaste de outras rochas)
- Geologia Regional – estuda a distribuição dos componentes das rochas, onde estão os grupos, como elas se distribuem
- Geologia Econômica – potencial mineral, investigação de jazigas
- Sedimentologia – relacionada com a estratigrafia, como os sedimentos se manifestam. Conta a história evolutiva de uma paisagem
- Petrografia, Mineralogia, Geoquímica e Geofísica - tipos de rochas, estrutura e comportamento / graus minerais que estão na rocha / intemperismo da rocha / comportamento interno da estrutura das rochas
- Geologia Aplicada (URBANA, Ambiental, Obras) – interação com uso e ocupação do solo

COMPONENTES DA SUPERFÍCIE TERRESTRE:

ROCHAS:

- São formadas por minerais agrupados.
- Corpo sólido natural, resultante de um processo geológico determinado, formado por agregados de um ou mais minerais, arranjados segundo as condições de temperatura e pressão existentes durante sua formação.

MINERAIS:

- Constituídos por substâncias químicas que se cristalizam em condições especiais.
- Vieram da formação do magma.
- Substância sólida natural, inorgânica e homogênea, que possui composição química definida e estrutura atômica característica.

- Exemplos:

* QUARTZO: mineral muito comum. Composição química: silício e oxigênio (SiO₂). Quando cristalizado em cavidades pode formar cristais de rocha, existentes em várias tonalidades de cores: violeta (ametista), rosado, vermelho, amarelo, preto, azulado.

* FELDSPATO: constitui mais da metade da crosta terrestre. Compõem-se de silício e alumínio, além de cálcio, sódio e potássio.

* MICA: composição química mais complexa. Constitui-se de silício, alumínio, potássio e água, podendo conter ainda ferro, magnésio e outros elementos. Os cristais de mica têm a forma de placas hexagonais. A Clivagem bem desenvolvida faz com que a mica possa ser desfolhada em placas muito finas.

CRISTAL:

- Quando a cristalização de um mineral se der em condições geológicas ideais, a sua organização atômica interna se manifestará em uma FORMA GEOMÉTRICA EXTERNA, com o aparecimento de faces, arestas e vértices naturais.

MINERALÓIDES:

- Substâncias sólidas amorfas, tais como géis, vidros e carvões naturais, NÃO SÃO CRISTALINAS e, portanto não satisfazem às exigências da definição de mineral (pérolas, âmbar, recifes de corais e carvão = substâncias biogênicas)

AFLORAMENTO:

- Exposição diretamente observável das rochas na superfície da Terra (Ex. Gran Cannon) – rocha exposta, não se ocupa

PARÂMETROS DA CLASSIFICAÇÃO PETROGRÁFICA

- **Mineralogia:** estuda o comportamento dos minerais. Os Essenciais estão sempre presentes e são os mais abundantes numa determinada rocha, e as suas proporções determinam o nome dado à rocha. Os Acessórios podem ou não estar presentes, sem que isto modifique a classificação da rocha em questão.
- **Arranjo Estrutural:** como os minerais estão presentes dentro da rocha, se estão orientados, paralelos ou dispersos. Se fizer corte favorável na linha de arranjo, ocorre o deslocamento rochoso, deve fazer contrário à linha para que não ocorra esse tipo de processo - aspecto geral externo que pode ser maciço, com cavidades, orientado ou não, etc.
- **Granulometria:** tamanho das partículas - observação detalhada do tamanho, forma e relacionamento entre os cristais ou grãos constituintes da rocha.

DISTRIBUIÇÃO E RELAÇÕES DAS ROCHAS NA CROSTA TERRESTRE

- 95% do volume total da crosta correspondem às rochas cristalinas (ígneas e metamórficas)
- 5% sedimentares
- Em área de exposição rochosa superficial (CROSTA) correspondem a:
 - 75% rochas sedimentares
 - 25% rochas cristalinas

O Ciclo das Rochas

- As Rochas não constituem massas estáticas
- As Rochas fazem parte de um planeta com Energia, Pressão e Temperatura que promovem todos os processos de abalos sísmicos, movimentos de tectônica de placas e atividades vulcânicas em uma dinâmica muito intensa
- A atividade intempérica e erosiva externa, envolvendo agentes atmosféricos (calor do sol, chuvas, ventos, geleiras) também atuam sobre as rochas, causando constantes alterações



ROCHAS ÍGNEAS:

- Formado pelo resfriamento e a solidificação do magma.
- Estas rochas mantêm as marcas das condições em que se formaram.
 - Se elas têm todos os minerais bem cristalizados, do mesmo tamanho, significa que o magma se consolidou no interior da Terra, dando tempo para os minerais crescerem de modo uniforme.
 - Quando os minerais encontrados na rocha são muito pequenos - nem chegam a formar cristais – significa que o magma se resfriou subitamente.
- INTRUSIVAS ou PLUTÔNICAS - As rochas ígneas que se consolidam no interior da Terra.
 - EXEMPLO:
 - GRANITO – identifica os minerais, sofre processo de intemperismo dando origem aos solos como se fosse uma cebola, em camadas, se decompondo dando origem aos solos – esfoliação esfereoidal
 - BASALTO – o magma entrou em contato direto com a superfície, sem tempo de que os minerais se juntassem/cristalizassem – rochas escuras de uma única cor, sem identificação dos minerais
- UTILIDADE:
 - Primeiras ferramentas, de pedra lascada ou polida
 - Construções (pedras de moinho)
 - Alta resistência mecânica e estrutura maciça, ideais para obras de engenharia, reservatório subterrâneo de água ou petróleo, etc.
 - Atualmente: volumes enormes são extraídos para a produção de materiais de construção e para fins ornamentais
 - Os basaltos são utilizados como pedra britada, em agregados asfálticos e para concreto, em lastro para ferrovias e outros.

ROCHAS SEDIMENTARES:

- Sedimentos erodidos acumulados nas depressões (chamadas de BACIAS SEDIMENTARES) vão se compactando, transformando-se nas rochas SEDIMENTARES.
- Formadas a partir de outras rochas, os minerais são transportados e acumulados
- Preenche as áreas mais profundas, como bacias e depressões
- EXEMPLO:
 - Arenito - Áreas de praias e dunas, camada em cima de camada
 - Folhelhos - rochas argilosas folheadas. Tira como se fossem laminas
 - Calcários - recife de corais são formados pela precipitação de calcário
- Quanto mais arredondado, mais longe ele está de onde foi formado – quanto mais anda, mais trabalha, mais fica fino e redondo
- Ambiente de praia – formado por materiais que são trazidos pela corrente marítima, e também de materiais que vêm de rios da encosta - materiais heterogêneos

ROCHAS METAMÓRFICAS:

- Formadas a partir de modificações de rochas ígneas, sedimentares ou de outras rochas metamórficas, pelo aumento da temperatura e da pressão, porém sem chegarem a se fundir.
- Normalmente ocorrem em regiões de choques de placas, fazendo com que a estrutura do material se modifique
- EXEMPLO: quartzito, xisto azul, mármore, filito, gnaisse
- As rochas metamórficas mais comuns são os gnaisses, os xistos e os quartzitos.

PROCESSO DAS ROCHAS

Rochas Graníticas – Blocos que sofreram processos de intemperismo, foi virando solo. Mas alguns blocos ficaram emersos, que eram mais resistentes.

Corpo de talus – sofreu intemperismo, virou solo, teve processo de deslizamento e desceu alguns pequenos blocos juntos, mas uma massa de solo cobriu. Material heterogêneo, irregular e instável. Não deve ser ocupado
Ocorre em relevos mais inclinados, de morro

Rochas Xistosas – Rocha metamórfica que tem orientação, sofrendo processo erosivo. Se fizer corte favorável à linha de orientação, causará instabilidade

SEDIMENTOS DAS BACIAS TERCIÁRIAS (ARGILITOS, SILTITOS E ARENITOS) – Formada por rochas sedimentares. Solo com partículas que variam entre finas e grossas. Solo com camadas, com relevos suaves, de tabuleiros e colinas.
Nível de água suspenso – a água vai encontrar camadas mais duras de rochas e não passa, então forma um lençol freático suspenso – podendo usar a área para perfuração de poços

ROCHAS BASÁLTICAS – tem topos e colinas suavizadas
Áreas boas para ocupar, exceto nos trechos de serras e escarpas

ROCHAS SEDIMENTARES (arenitos, siltitos, argilitos) – são espessos, com solo arenoso e bastante fino
Áreas suscetíveis a processos erosivos

SEDIMENTOS LITORÂNEOS – sedimentos que vem da área do litoral (mangue, lacustres e mistos) e sedimentos marinhos tem interdigitação desses materiais, são heterogêneos.

OBJETO DE ESTUDO DA GEOMORFOLOGIA

GEOMORFOLOGIA

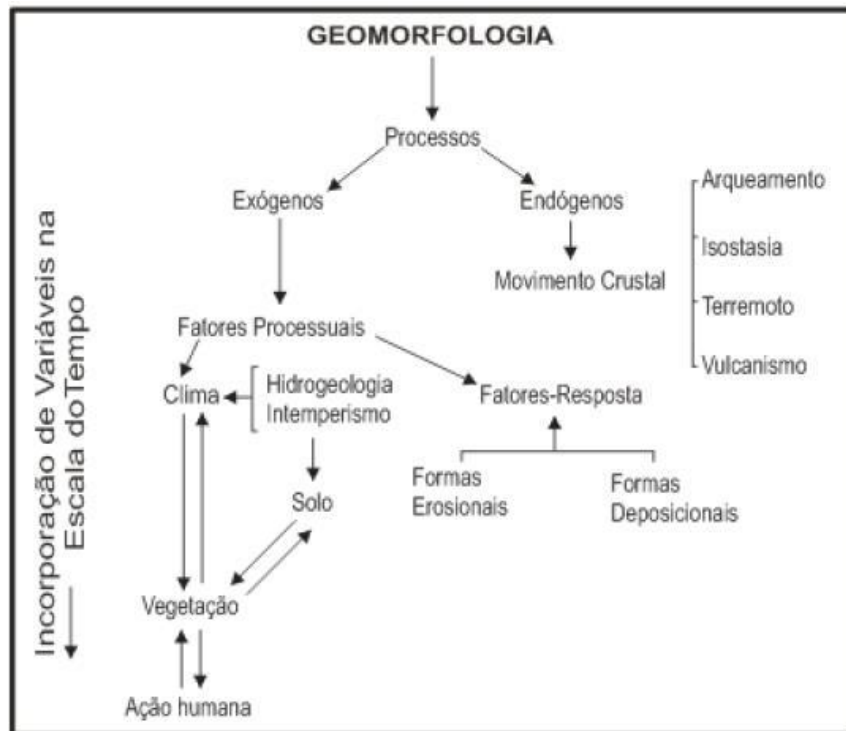
Ciência que estuda a origem das formas, pensando nos materiais que sustentam, no processo evolutivo e na interação dos elementos do meio biótico e antrópico.

Morfogenese – origem da forma

Morfocronologia – idade da forma

Morfodinâmica – como a forma se modifica

DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA



Endógenos – interior da terra: que forma as rochas / Exógenos – externos – clima (hidrologia e intemperismo) - Água cai na terra e acontece o intemperismo, a rocha vira solo

Se taxa de intemperismo grande – solo profundo / Taxa de intemperismo pequeno – solo raso

Declividade acentuada, solo mais raso / Declividade suave, solo profundo

Formas erosivas e deposicionais - retira o material de um lugar, aí com a chuva, leva e acumula em outro lugar

Arqueamento – grande processo de formação da crosta

Isostasia – equilíbrio do processo de arqueamento

Resistasia – momento em que tudo está chaqualhando

PROCESSO MORFODINÂMICO

– transformações que vão modificar a forma, associadas ou não às derivações antropogênicas.

Bioestasia – esta erodindo e formando solo ao mesmo tempo – equilíbrio dinâmico

Resistasia – tem desequilíbrio, retirou vegetação – tem morfogenese mais acentuada (retirada, retrabalhamento de material na superfície)

SUGESTÃO DE PLANEJAMENTO – OCUPAÇÃO IRREGULAR

Mapeamento da área – reconhecer a situação de risco da área, onde tem área com cicatriz, rolamentos, fazer a cartografia e delimitar a área de cobertura vegetal

Analisar o tipo de material que há na área, ver a profundidade do solo pra saber sobre escorregamento

Escolher áreas que estão em situações mais instáveis e propor a remoção

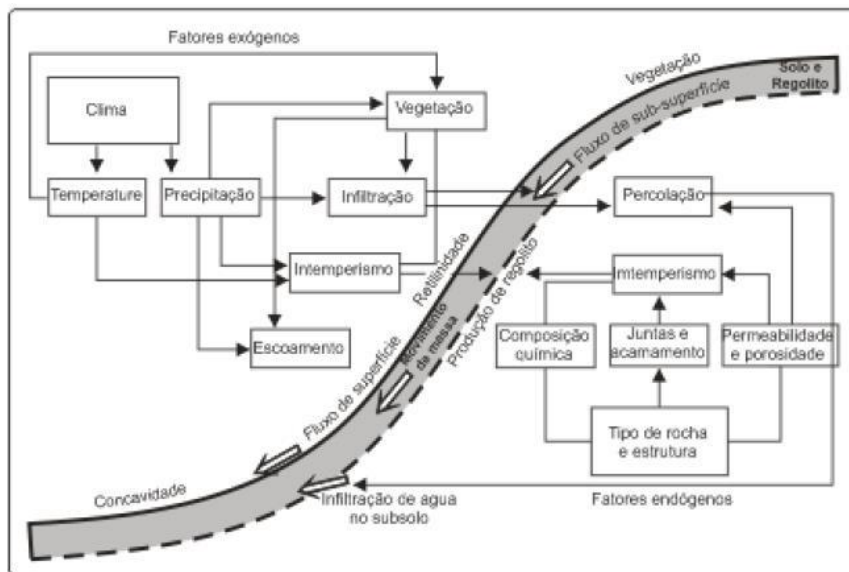
Fazer a reurbanização da área, sem deixar ambiente vazio pra não haver nova ocupação

Proteger superfície sem vegetação – drenar água

VERTENTE

- Liga o topo ao fundo do vale – Pode ser concava, convexa ou retilinea (Retilinea são as melhores para ocupar)

- Dependem da: Declividade (inclinação da encosta da vertente, mas também o comprimento e a forma geométrica), Litologia (qual a estrutura/rocha que sustenta a vertente – sedimentar da rampa suave, área colinosa – vertente ingreme vão expor os afloramentos, principalmente ígneas e metamórficas) e Condições Climáticas (interferir na dinâmica do relevo (processo erosivo))



- Quadruplicando o comprimento da vertente, quase são triplicadas as perdas de terra por erosão, diminuindo em mais da metade as perdas de água (redução do escoamento por aumento da superfície de infiltração).

- Sem vegetação, a água infiltra mais no solo, escoar facilmente

- Quanto maior o comprimento de rampa, maior a tendência de transportar material

- Solo profundo também terá mais material para transportar, dependendo da quantidade de água

- Área convexa – rastejo – movimento lento de transporte de material

- Área concava – concentração de água – parte de várias saídas mas o fluxo vai pra um único lugar

CLIMA COMO ELEMENTO MORFOGENÉTICO

- Maior importância, pois intervém direta ou indiretamente na vertente.
 - Zonas tropicais úmidas: há o domínio das florestas, com predominância da convexidade geral do perfil, com declives médios elevados; o modelado é comandado pela alteração química com processos mecânicos subordinados (escorregamento).
 - Zonas tropicais secas, como no domínio dos cerrados, as formas são menos convexas e tendem a um perfil geral retilíneo, registrando-se topos interfluviais pediplanados ainda preservados; a desagregação mecânica é fraca e a alteração química é atenuada pela estação seca prolongada.
- Convexa, perfil retilíneo, topo pedi-plano

CLASSIFICAÇÃO ECODINÂMICA DO MEIO AMBIENTE

- **MEIOS ESTÁVEIS**: domínio da pedogênese sobre a morfogênese. Prevalece a condição de clímax; a cobertura vegetal é suficiente para evitar o desenvolvimento de processos mecânicos e por conseguinte, a dissecação é moderada, o que proporciona a conservação dos ângulos das vertentes. Prevalece a fitoestabilidade

FORMA MAIS SOLO DO QUE RETIRA MATERIAL, TEM VEGETAÇÃO

- **MEIOS FORTEMENTE INSTÁVEIS**: a morfogênese é o elemento predominante na dinâmica. Resultam de causas naturais (variações climáticas e efeitos tectônicos) e sobretudo antrópicas (na escala de tempo histórica), o que implica uma dissecação elevada (pedogênese nula ou incipiente)

PREDOMINA A RETIRADA/MODIFICAÇÃO DE MATERIAL – EXPOSTA A PROCESSOS ENDOGENOS E EXOGENOS

- **MEIOS INTERGRADES OU DE TRANSIÇÃO**: caracterizam uma passagem gradual entre os meios estáveis e instáveis. Interferência permanente na relação pedogênese-morfogênese. Refere-se ao estado de modificação do sistema fitoestável antes de se ultrapassar o limiar de recuperação, o que proporciona a possibilidade de restauração de um meio estável ou de possibilidade de tendência para um meio fortemente instável

PASSA POR UMA MODIFICAÇÃO, SAI DE UMA SITUAÇÃO DE EQUILÍBRIO E DE REPENTE UMA CHUVA GERA UM ESCORREGAMENTO, indo para um meio instável

EXERCÍCIO: LEITURA DA PAISAGEM

Identificar os elementos naturais e antrópicos. Estabelecer as relações entre características naturais do terreno e formas de uso e ocupação do solo. Propor alternativas de uso /restrição e ou recuperação da área degradada.



Geologia – presença de afloramento – rocha cristalina (metamórfica)

Clima - tropical

Relevo – Grandes Amplitudes, Relevo de Morros, com vertente inclinada

Geomorfologia – área de Encosta

Declividade – Alto, bem íngreme

Forma – Há um topo plano, com ruptura

Solo – Solo residual e raso

Processo – Deslizamento em meio de taludes de corte e naturais

Causa – ocupação das casas (assentamentos precários), grande volume de chuva, lançamento de água do topo para o morro

Ambiente instável e Morfogênese

Tipo de uso do solo – Moradia, assentamento, vegetação

Alternativa – estrutura de contenção, ver quais as moradias ainda serão atingidas, fazer um limite, colocar lona para proteger o solo exposto. Programa habitacional para realocação, canaleta de crista para captar água e lançar por sistemas de drenagem, deixar que as cicatrizes se recupere naturalmente, colocando muro para segurar um futuro deslizamento

VARIÁVEIS DE ANÁLISE DO RELEVO

•MORFOLOGIA

•MORFOGÊNESE – origem da forma, como surge um morro, como forma uma colina.

•MORFODINÂMICA – como as formas se modificam, se formam ou se desgastam (intemperismo, transformação da rocha em solo, retirada de material e deposição)_

•MORFOCRONOLOGIA MORFOLOGIA E MORFODINÂMICA: VARIÁVEIS TÊM APLICAÇÃO MAIS DIRETA NOS ESTUDOS AMBIENTAIS VOLTADOS PARA O PLANEJAMENTO DO USO DA TERRA – idade da forma

As mais estudadas são a morfologia e a morfodinâmica

MORFOLOGIA

- **Morfografia:** Descrição qualitativa das formas e aparência do relevo (depressões, planícies, planaltos, serras)
- **Morfometria:** Caracterização do Relevo por meio de variáveis quantitativas (amplitude, altitude, declividade, altimetria (equidistância entre uma curva e outra > pequenas = ingreme / grande = plano)

MORFOGRAFIA

- **DEPRESSÕES:** terrenos situados abaixo do nível do mar (depressões absolutas, ex.: Mar Morto) ou abaixo do nível altimétrico das regiões adjacentes (depressões relativas, Depressão Periférica Paulista).

Onde tem conjunto de formas: escarpa, cuesta, colinas, morros, serras

Bom de se ocupar



- **PLANÍCIES:** terrenos baixos e planos, formados por acumulação de material por desagregação da rocha, que podem ser de origem aluvial ou fluvial, marinha, lacustre, glacial, eólica”.

Tem enchente – recebe periodicamente as águas do canal fluvial



- **PLANALTOS:** terrenos altos, variando de planos (chapadas) a ondulados (colinas, morrotes e morros).

As bordas dos planaltos podem ser escarpadas ou em rampas suaves

* áreas mais elevadas, terrenos mais altos.

Ambientes com rupturas de declive, pequenas escarpas, mais trabalhados denotando formas colinosas, planaltos com chapadas.

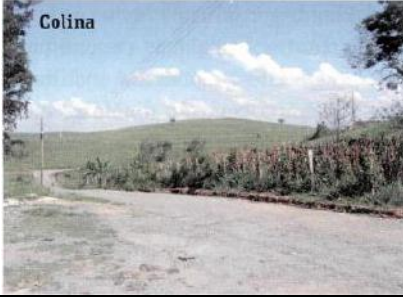

Variação de 700 e 800 metros de altitude



- **MONTANHAS:** terrenos altos, fortemente ondulados. Podem ter várias origens. Cadeias rochosas e escarpas. Formando terrenos muito altos e elevados.



| | |
|--|--|
| CHAPADAS: relevos típicos de planalto sedimentar. Grandes superfícies planas, em geral de estrutura horizontal, acima de 600m |  |
| TABULEIROS: áreas de relevo plano, de origem sedimentar, de baixa altitude e com limite abrupto |  |
| ESCARPAS: rampas ou degraus de grande inclinação; características de borda de planalto |  |

| | |
|--|--|
| <p>SERRAS: altas elevações do terreno, com domínio de topos angulares, amplitudes acima de 200m e declividades altas.</p> | <p>Serra</p>  |
| <p>MORROS: médias elevações do terreno, com domínio de topos arredondados, amplitudes entre 100m e 200m e declividades altas. Amplitude mais elevada, como se tivesse alguns picos</p> | <p>Morro</p>  |
| <p>MORROTES: baixas elevações do terreno, com domínio de topos arredondados, amplitudes entre 20m e 60m e declividades altas são mais alongados, mais amplos, rochas mais resistentes</p> |  |
| <p>COLINAS: baixas elevações do terreno, com domínio de topos arredondados a quase planos, amplitudes entre 20m e 60m e declividades baixas</p> | <p>Colina</p>  |
| <p>TERRAÇOS: patamares em forma de degrau, localizados nas encostas dos vales – geralmente estão em fundos de vale</p> | <p>Terraço</p>  |

OUTRAS LEITURAS DOS TIPOS DE RELEVO ADOTADOS EM ESTUDOS APLICADOS:

- Relevo PLANO (planícies, terraços, tabuleiros e chapadas)
 - Relevo SUAVE ONDULADO (colinas)
 - Relevo ONDULADO (morros e morrotes)
 - Relevo FORTEMENTE ONDULADO (morros e serras)
 - Relevo MONTANHOSO (montanhas e serras)
 - Relevo ESCARPADO (serras e escarpas)
-

MORFOMETRIA:

- Refere-se aos aspectos quantitativos do relevo
 - altura, comprimento, largura, superfície, volume, altura absoluta e relativa, inclinação (declividade), curvatura (se é côncava U, convexa ^, ou retilínea |), orientação (do tempo – vento, chuva, sol), densidade (rios) e frequência de suas formas.

MORFOGÊNESE:

- Refere-se à origem e ao desenvolvimento das formas do relevo
 - processos endógenos e exógenos.
 - estrutural (tectônica), vulcânica, denudacional, fluvial, lacustre, marinha, glacial, eólica, cárstica (caverna), biológica e antropogênica.

MORFODINÂMICA:

- Refere-se aos processos atuais (ativos), endógenos e exógenos que atuam nas formas de relevo. Os tipos de processos.
- Ciclo:
 - ... Erosão >> Transporte >> Deposição >> Erosão ...

MORFOCRONOLOGIA:

- Refere-se a idade absoluta e relativa, das formas de relevo e aos processos a elas relacionados.

INUNDAÇÃO:

Fenômenos que vão ocorrer nas áreas das planícies fluviais.

ENCHENTES:

Elevação do nível do curso da água, atingindo a ocupação de fundo de vale

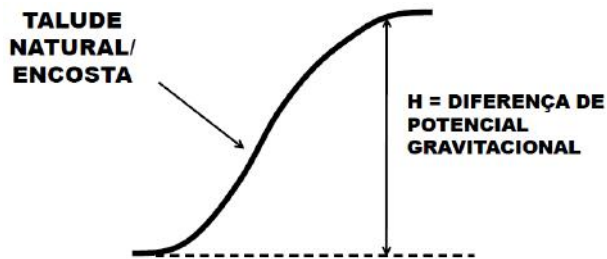
EROSÃO:

Em solos profundos, muito desenvolvidos. Quanto mais colinoso o relevo, mais profundo é o solo.

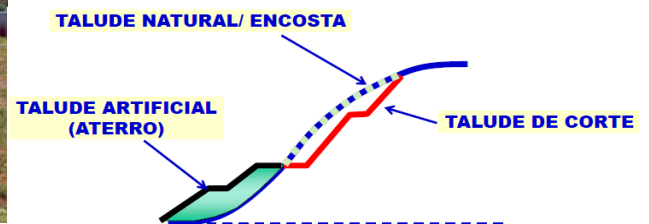
PROCESSOS



TALUDE NATURAL OU ENCOSTA: superfície natural inclinada unindo outras duas com diferentes potenciais gravitacionais (une a parte mais alta da parte mais baixa)

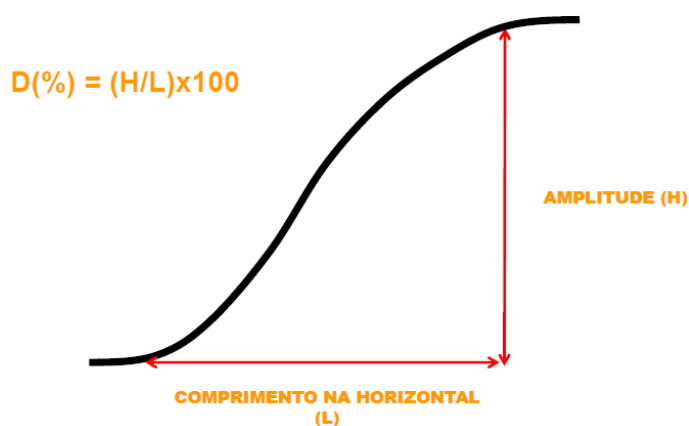


- **TALUDE DE CORTE:** talude natural com algum tipo de escavação – cortou, retirou
- **TALUDE ARTIFICIAL:** taludes de aterros diversos (rejeitos, bota-foras, etc.) – onde jogou, vai construir



ELEMENTOS GEOMÉTRICOS BÁSICOS DO TALUDE

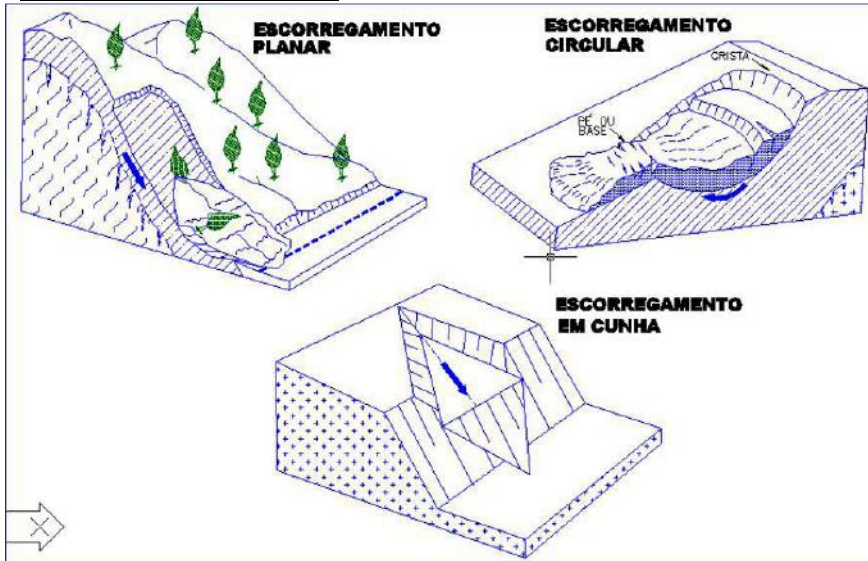
- Amplitude ou altura
- Declividade



PROCESSOS DO MEIO FÍSICO

*ESCORREGAMENTOS:

- Definição: movimentos gravitacionais de massa, mobilizando o solo, a rocha ou ambos.
- Tipos de Processos: escorregamento de solo, escorregamento de rocha, rastejo ou “creep”, queda de blocos, deslocamento rochoso, rolamento de matacões, corridas de terra, corridas de lama, corridas de blocos.
- Condicionantes Naturais: características dos solos e rochas, relevo (declividade/inclinação), vegetação, clima, nível d'água
- Condicionantes Antrópicos: cortes e aterros, desmatamento, lançamento de água servida em superfície, fossas sanitárias, lixo e entulho cultivo inadequado
- + poucos planos de deslocamento (externos)
- Velocidades médias (m/h) a altas (m/s)
- Pequenos a grandes volumes de material
- Geometria e materiais variáveis
- Tipos de Escorregamentos:



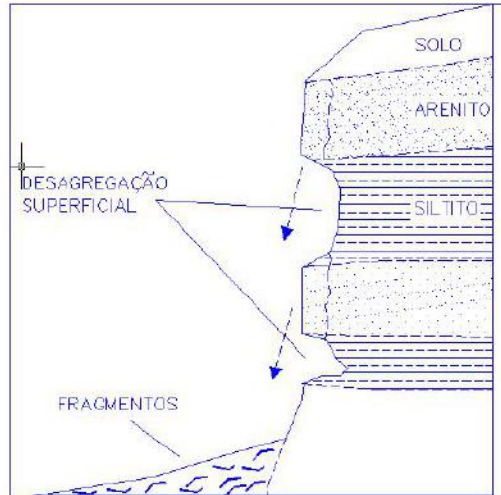
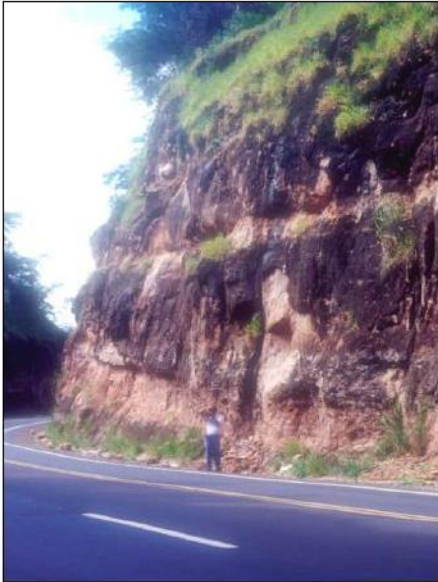
*RASTEJOS:

- Forma mais simples do movimento de massa. Quase não vemos.
- Terreno exposto, pouco inclinado, mas há movimentação
- **TRINCAS E ABATIMENTOS** (terreno, ambiente) e **TRINCAS EM ESTRUTURAS** (construções)



*QUEDAS:

- Sem planos de deslocamento
- Movimentos tipo queda livre ou em plano inclinado
- Velocidades muito altas (vários m/s)
- Material rochoso
- Pequenos a médios volumes
- Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc.
- Rolamento de matacão
- Tombamento



ROLAMENTO DE MATAÇÃO:



DESPLACAMENTO/TOMBAMENTO:



CORRIDAS – DINÂMICA/GEOMETRIA/MATERIAL:

- Muitas superfícies de deslocamento
- Movimento semelhante ao de um líquido viscoso
- Desenvolvimento ao longo das drenagens
- Velocidades médias a altas
- Mobilização de solo, rocha, detritos e água
- Grandes volumes de material
- Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas

- ETAPA 1: escorregamento generalizado e retrabalhamento



- ETAPA 2: massa viscosa ao longo das drenagens (Acaba formando um novo solo, muito instável)



- ETAPA 3: transformação em enchente “suja”



MOVIMENTOS DE MASSA:

- Cobertura vegetal protege o solo – está em equilíbrio. Forma mais solo do que perde. Processo que predomina é pedogenese (transformação de rocha em solo)
- Quando remove a cobertura vegetal, as gotas de chuva bate diretamente no solo e o material começa a se desprender do solo, acentuando a chance de um processo vir a acontecer.
- Movimento de massa potencializa o movimento do processo na ruptura de uma área
- Raio de alcance depende da esperrura do solo, volume que será formado e inclinação para ter força de movimentação

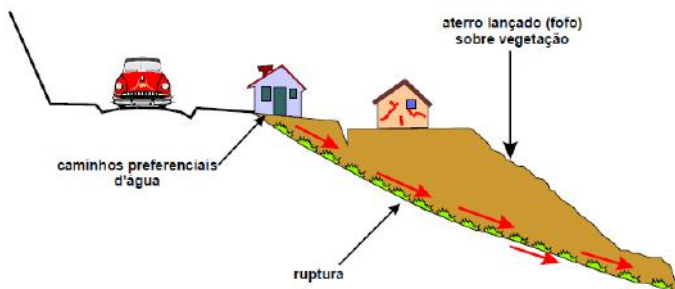
DESMATAMENTO E ESCORREGAMENTO DE SOLO



SOLUÇÕES

- ✓ remoção das bananeiras;
- ✓ implantação de cobertura vegetal apropriada, associada, quando necessário, a barreiras vegetais para proteção contra possíveis massas escorregadas.

ATERRO MAL EXECUTADO

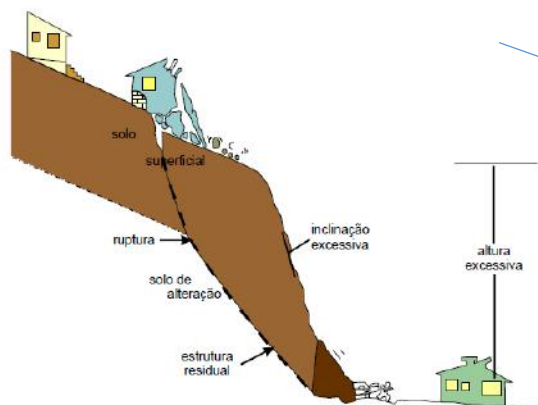


SOLUÇÕES

- ✓ execução de reaterro, associada a drenagem e proteção vegetal;
- ✓ drenagem da fundação do aterro.

Formados por materiais mais inconsistentes. Faz corte e coloca a casa em cima de um solo instável. A água se infiltra e chega num nível que provoca uma ruptura, movimentando o material.

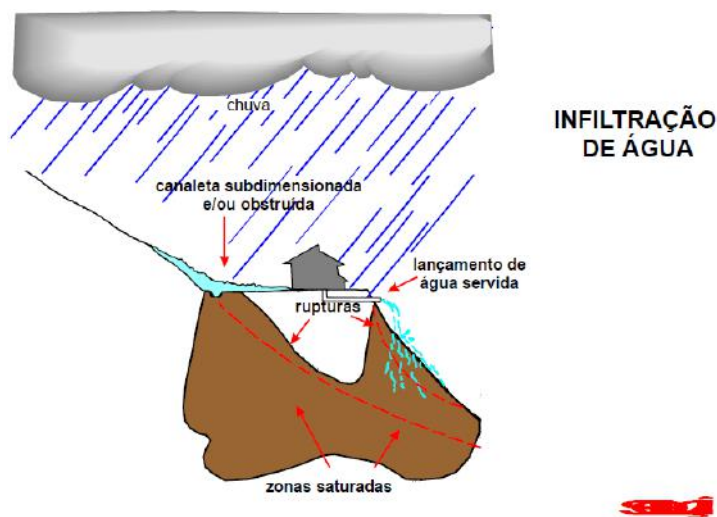
ALTURA E INCLINAÇÃO EXCESSIVAS



SOLUÇÕES

- ✓ retaludamento;
- ✓ execução de obras de contenção.

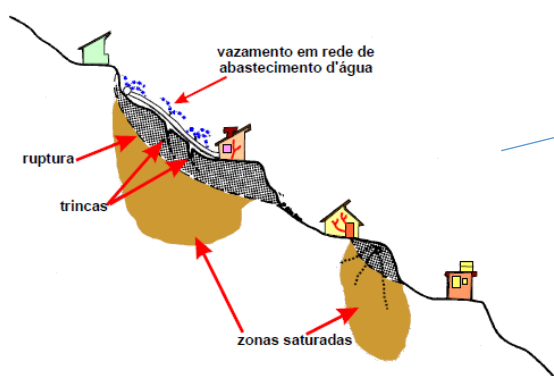
Pode ser indusido por água servida ou água da chuva, junto com a condição da altura do relevo. Quanto mais perto da encosta a casa estiver num local com alta declividade, mais chance ela corre de ser atingida se um processo vir a acontecer.



Lançamento de água servida que vai infiltrando no maciço (massa de solo em diversos graus, com composição mineralógica diferente) Infiltração encontra solo mais impermeável, formando um lençol suspenso, rompendo o material.

✓ implantação de rede de coleta e condução das águas servidas, de preferência separada do sistema de drenagem das águas pluviais.

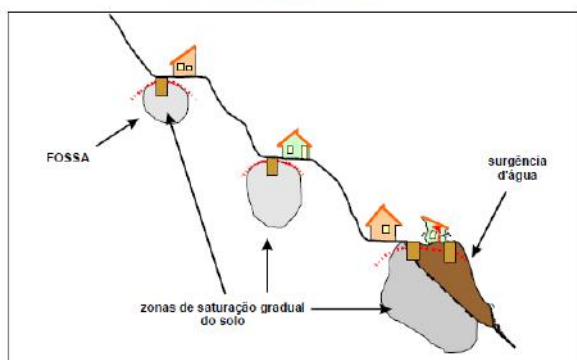
VAZAMENTO E INFILTRAÇÃO DE ÁGUA



Vazamento vai provocando a saturação, e vai abrindo trincas e rupturas, vindo a colapsar.

- ✓ serviços de manutenção na rede já implantada;
- ✓ implantação de adequada rede de abastecimento de água

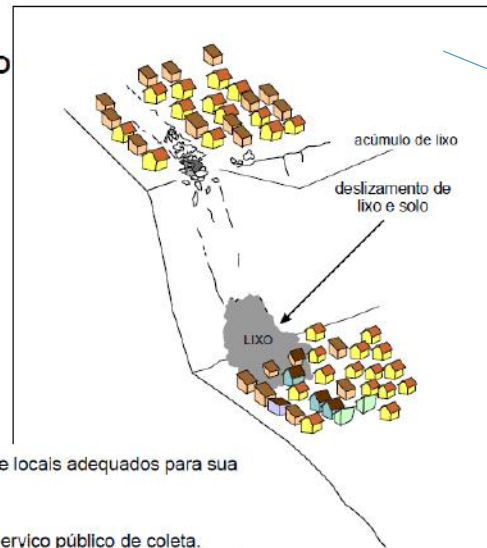
FOSSAS SÉPTICAS



SOLUÇÃO

- ✓ implantação de rede e de dispositivos para tratamento e disposição de esgotos.

ESCORREGAMENTO DE LIXO

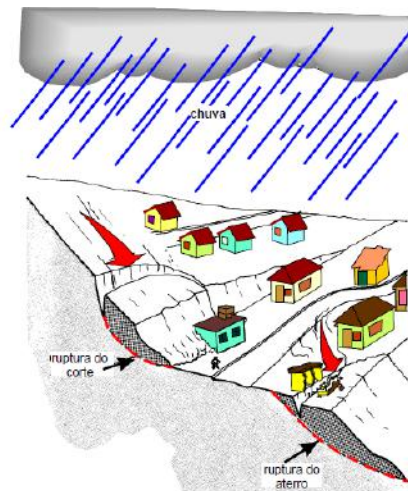


Material instável que se movimenta com a chuva.

SOLUÇÕES

- ✓ remoção do lixo e definição de locais adequados para sua deposição;
- ✓ implantação ou melhoria do serviço público de coleta.

ESCORREGAMENTO EM CORTE / ATERRO



SOLUÇÃO

- ✓ implantação de sistemas adequados de coleta e condução das águas pluviais, juntamente com o tamponamento das trinças com solo argiloso compactado e execução de proteção superficial.

EROSÃO:

REMOÇÃO DE SOLO COM ÁGUA!

- Conceito: Desagregação e remoção do solo ou fragmento e partículas de rocha, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e/ou organismo (plantas e animais).
- Condicionantes naturais: Relevo (declividade, comprimento de rampa, forma da vertente), Solo (características morfológicas, físicas, químicas, biológicas e mineralógicas), Substrato rochoso, Cobertura vegetal
- Condicionantes Antrópicos: Desmatamento, Movimento de terra, Concentração de água, Inadequado uso dos solos agrícola e urbano
- Agente Deflagrador: Pluviometria/chuva, e Escoamento superficial

EROSÃO HÍDRICA

- Laminar (Em lençol ou superficial):

- Processo de remoção de uma delgada e uniforme camada do solo superficial, provocada por fluxo hídrico não concentrado. (não percebe que o material está se movimentando)

Indícios:

- ☐ ESCOAMENTO DIFUSO
- ☐ área com solo exposto
- ☐ solo apresenta uma coloração mais clara
- ☐ produtividade vai diminuindo
- ☐ observa-se o abaixamento da cota do terreno

PODE OU NÃO VIRAR LINEAR

- Linear:

- Decorrente da ação do ESCOAMENTO CONCENTRADO em três tipos:

Calha

Ravina

Boçoroca

- Corresponde às formas de erosão causadas por escoamento superficial concentrado

SULCOS

Pequenas incisões na superfície (na forma de filetes muito rasos), perpendiculares às curvas de nível.

Podem ser eliminados por operações normais de preparo de solo.

Desenvolvem-se em áreas nas quais a erosão laminar é mais intensa.

Caminho preferencial da água

Profundidade de 20, 30 cm



PODE OU NÃO VIRAR RAVINA

RAVINA

Ocorrem quando a água do escoamento superficial escava o solo atingindo seus horizontes inferiores e, em seguida, a rocha.

Apresentam profundidade maior que 0,5 m, diferenciando-se dos sulcos por não serem obliteradas pelas operações normais de preparo do solo.

Também ocorrem movimentos de massa devido ao abatimento de seus taludes.

POSSUEM FORMA RETILÍNEA, LONGADA E ESTREITA. Raramente se ramificam e NÃO chegam a atingir o nível freático.

Apresentam perfil transversal em "V" e geralmente ocorrem entre eixos de drenagens, muitas vezes associadas a estradas, trilhas de gado e carreadores.

Começa a ocorrer movimentos de massa



PODE OU NÃO VIRAR BAÇOROCAS

BAÇOROCAS

Formas mais complexas e destrutivas do quadro evolutivo da erosão linear.

☐ Devem-se à ação combinada das águas do escoamento superficial e subterrâneo, desenvolvendo processos como o “piping” (erosão interna), liquefação de areias, escorregamentos, corridas de areia, etc.

☐ Em geral são ramificadas, de grande profundidade, apresentando paredes irregulares e perfil transversal em “U” (côncavas).

☐ Quando se instalam ao longo dos cursos d’água, principalmente nas cabeceiras, são denominadas boçorocas de drenagem.

☐ Também podem se formar pelo aprofundamento de ravinas até o nível freático, sendo denominadas boçorocas de encosta.

☐ O inadequado uso do solo é considerado fator principal e decisivo no surgimento das boçorocas.

☐ São formas erosivas de difícil controle.

SEMPRE TEM ÁGUA NO FUNDO (lençol freático sempre aparente, tanto no inverno quanto no verão)



PIPING - Fenômeno importante no alargamento da boçoroca

Arraste das partículas de solo ou sedimento do interior do maciço

Não tem sido considerado na maioria dos projetos de obras de contenção das boçorocas

PERDA DA AREIA

PRINCIPAIS IMPÁCTOS DA EROSÃO:

☐ Redução do potencial de terras agricultáveis

☐ Danos a equipamentos de infraestrutura nas áreas urbanas

☐ Assoreamento dos rios, lagos, represas e reservatórios

PROVÍNCIA GEOMORFOLÓGICA

PROVÍNCIA COSTEIRA:

- Planície Litorânea

- * Erosão Costeira

DO PLANALTO ATLÂNTICO

- Relevos de morros altos e baixos, serras e escarpas

- * Movimento gravitacional de massa (rolamento de solo, rochas, blocos), inundação e erosão

- * Áreas elevadas = rochas metamórficas e magmáticas

- Planícies – sedimentares

DEPRESSÃO PERIFÉRICA PAULISTA

- cuestas, relevo suavizado, rocha basáltica

CUESTAS BASÁLTICAS

PLANALTO OCIDENTAL

- Marília > Planalto Residual – Rochas Carbonáticas, são muito resistentes a erosão.

Geomorfologia como apoio ao Planejamento

- Relações da evolução do relevo com a ocorrência de recursos minerais, principalmente os aluviais e supergênicos;
- Indicação de sítios propícios à instalação de núcleos urbanos em função do relevo e da malha viária já existente ou em implantação;
- Delimitação de áreas sujeitas a inundações;
- Delimitação das áreas com problemas de escoamento superficial ou subterrâneo e identificação de bacias de captação;
- Delimitação de áreas em desequilíbrio morfodinâmico, com possibilidades de aceleração dos processos erosivos;