

MORROS – contribuição para discussão no CONAMA

Renato Eugenio de Lima

Diretor do CENACID-UFPR

Consultor da ONU-UNDAC-PNUMA

Green Star Award 2009

Conteúdo

- CENACID-UFPR
- Orogênese
- Alguns conceitos
- Elementos das encostas
- Classificação
- Análise conceitual das propostas
- Montanhas “vivas”
- Conclusão



Centro de Apoio Científico em Desastres “CENACID”

Universidade Federal do Paraná - UFPR

Situações de desastres- decisões improvisadas



exigem conhecimento e treinamento



CENACID (1)

Centro de Apoio Científico em Desastres



■ Objetivos:

- Proporcionar apoio científico e técnico aos órgãos de governo e Defesa Civil em situações de emergência.
- Gerar propostas de ações a serem empreendidas no seguimento da emergência.
- Promover cursos de treinamento para o atendimento de emergências e prevenção de acidentes.
- Estimular o desenvolvimento de tecnologias adaptadas para reduzir os prejuízos em acidentes naturais e ambientais.
- Investigar as causas, consequências e condições dos desastres

CENACID

■ Participantes

- 70 pesquisadores e especialistas de diversas áreas do conhecimento, lotados em diferentes departamentos e unidades da UFPR.
- Professores de outras cinco universidades federais, tres estaduais e diversas privadas PUC(RJ e Ctba), Unipar
- Técnicos de 5 estados brasileiros
- Colaboradores de 6 outros países
- Equipe de 10 alunos preparados e treinados
- Possui dois integrantes do grupo UNDAC



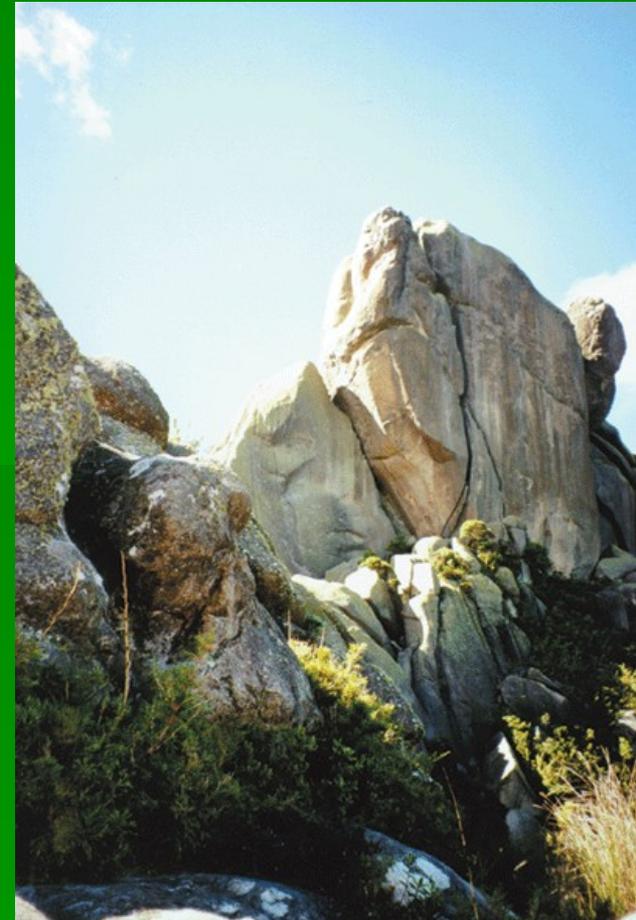


Orogênese

“geração de montanhas”

Natureza

- Sistemas e processos naturais apresentam características e circunstâncias que não temos capacidade de quantificar exatamente.

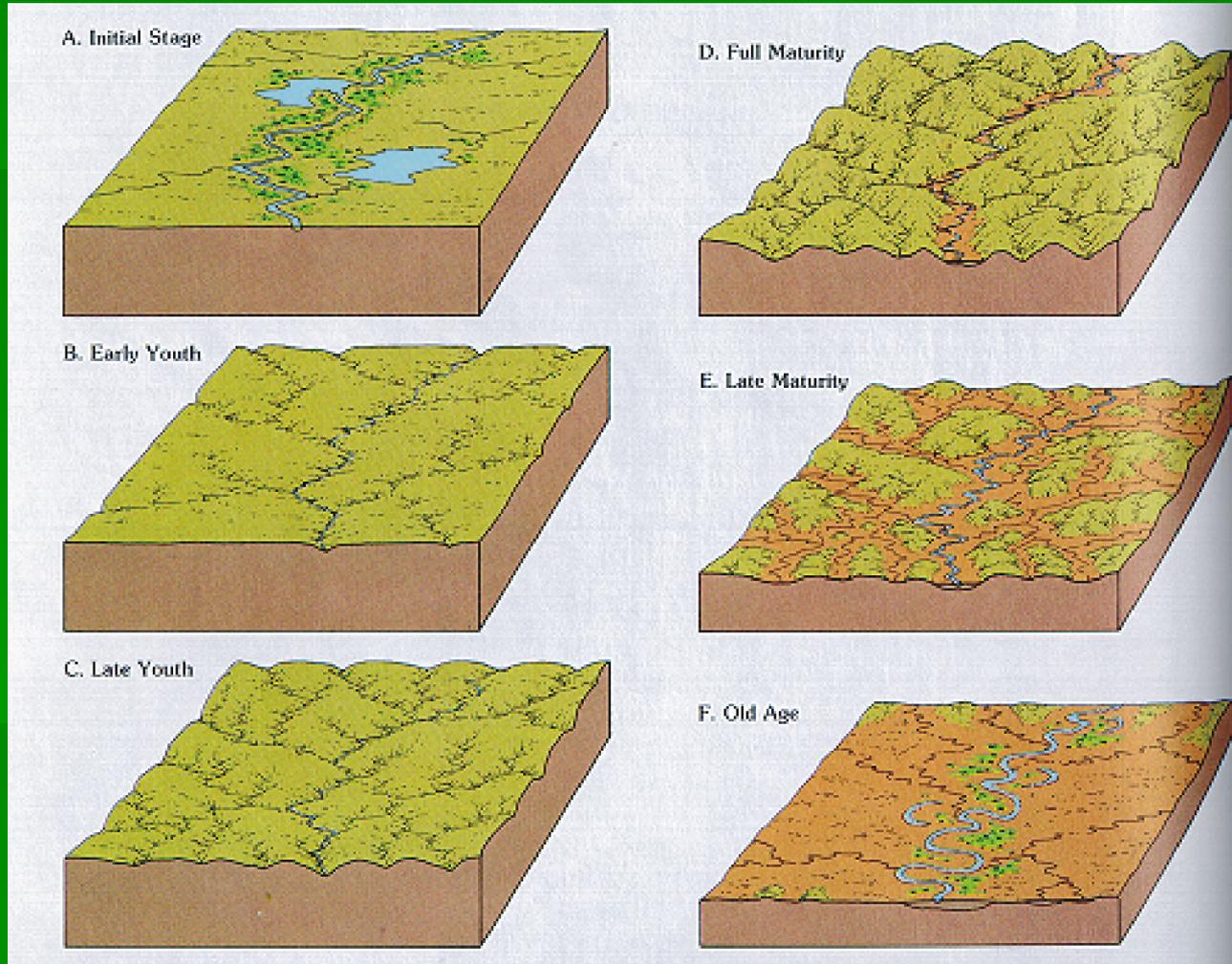


Orogênese

- As montanhas são geradas direta ou indiretamente pelo movimento das placas tectônicas. Podem ter origens diversas. vulcânica, erosiva, movimentos tectônicos (alçamentos continentais, dobras e falhas), etc. e evoluem ao longo do tempo geológico.



Resultam de evolução natural da paisagem...



Região do Vale do Itajaí



Alguns conceitos

Morro e Montanha

Segundo dicionários de português

- Morro = “monte pouco elevado; colina; outeiro” (Novo Dicionário Aurélio)
- Montanha = “série de morros, grande elevação, ...”

Morro e Montanha

(Conceitos da resolução CONAMA 303/2002)

- Morro – Elevação do terreno com cota do topo em relação à base entre cinqüenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente dezessete graus) na linha de maior declividade.
- Montanha – Elevação do terreno com cota em relação à base superior a trezentos metros.

Alguns conceitos utilizados em Geologia (a)

- Montanha – “O termo refere para qualquer área de terra que se projeta significativamente mais alto que a região do entorno.” (Essentials of Geology - Wicander e Monroe, 1995)
- Montanha – “termo de difícil definição” (Press et all)
- - “Na definição mais precisa que pode ser feita, diremos que uma montanha é uma grande massa rochosa que se projeta significativamente acima de seus arredores.” (Para Entender a Terra – Press, Siever, Grotzinger e Jordan, 2006)

Alguns conceitos utilizados em Geologia (b)

- Montanha é uma grande feição no terreno que surge mais ou menos abruptamente dos níveis marginais. (MacGeary e Plummer, 1997, Earth Revealed)

Morros

- Uma área elevada, normalmente com menos de 600m (Farndon, Dictionary of the Earth, 1994).

Morro isolado



Morro X Montanha

- “A distinção entre montanhas e morros é feita somente pelas dimensões e pelo costume; assim elevações que seriam chamadas de montanhas em terrenos mais baixos são também chamadas de morros em terrenos mais altos.”(Press et al, 2006)
- Normalmente as formas de relevo que se projetam algumas centenas de metros acima dos terrenos adjacentes são, em geral, denominadas de montanhas.

Observação

- Do ponto de vista geológico não cabe distinção entre morro e montanha, desde que são produzidos e destruídos pelos mesmos processos.

Classificações

Observação inicial

- Existem várias maneiras de classificar morros e montanhas:
 - Pela gênese
 - Pela forma (arredondado, agudo, etc.)
 - Pela altura
 - Pela declividade
 - Pela área
 - Outras



Tipos de montanhas - qto. à Gênese (2006,Essentials of Geology)

- Vulcânicas
- Falhas Geológicas
- Esforços em limites de placas tectônicas convergentes
- Levantamento cratônico
- Erosão diferencial
- Outros



- Processos orogênicos em ação

Elementos de relevo

Existem várias formas de indicar as partes do relevo

- Sistemas e elementos de relevo
- Sistemas, unidades e elementos de terreno
- Classificações geomorfológicas
- Classificações úteis para Geologia de Engenharia
- Outras

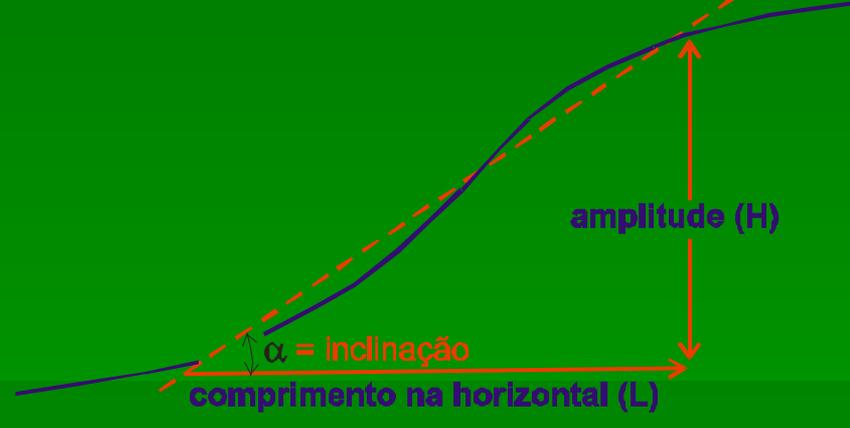
Elementos comuns

- Encosta
- Topo
- Base

Estes termos são utilizados com diversos conceitos conforme o uso proposto.

Encostas (slopes)

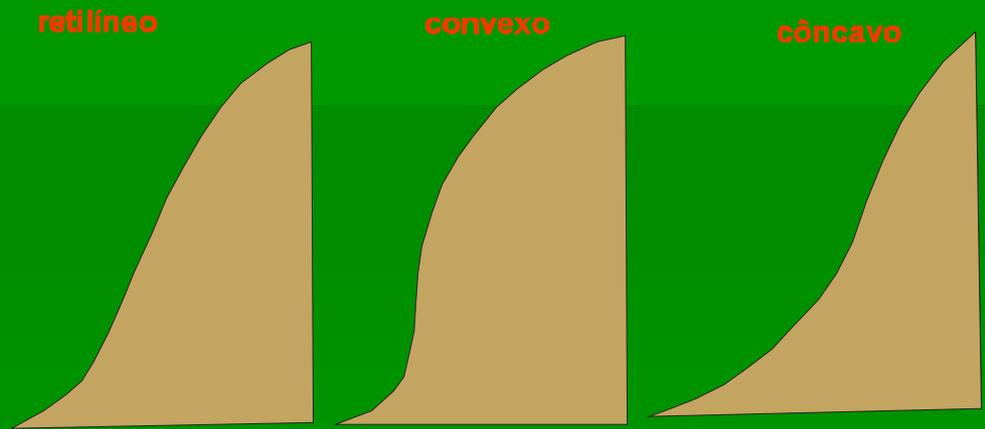
- “É a forma de terreno mais mais comum e, embora a maioria das encostas pareça estável e imóvel, são sistemas dinâmicos em evolução.” (Skinner et al, 1976)



α

O quê proteger?

Perfis das encostas



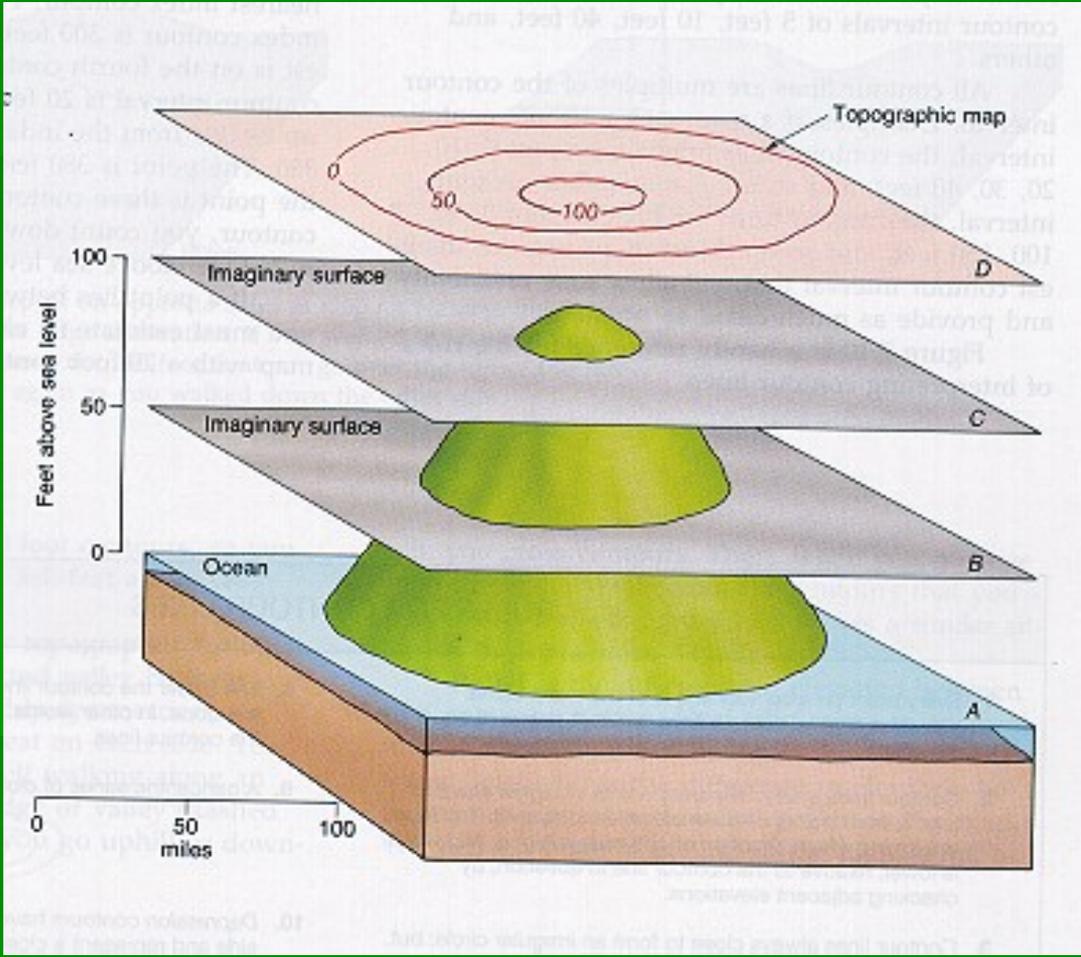
Elementos das encostas

- Ângulo da encosta = declividade
- Comprimento
- Amplitude
- Ex. de uso de declividade: Um estudo de deslizamentos após chuvas mostrou que no local estavam associados a áreas urbanas em encostas com declividade maior de 15% ou 8,6 graus.

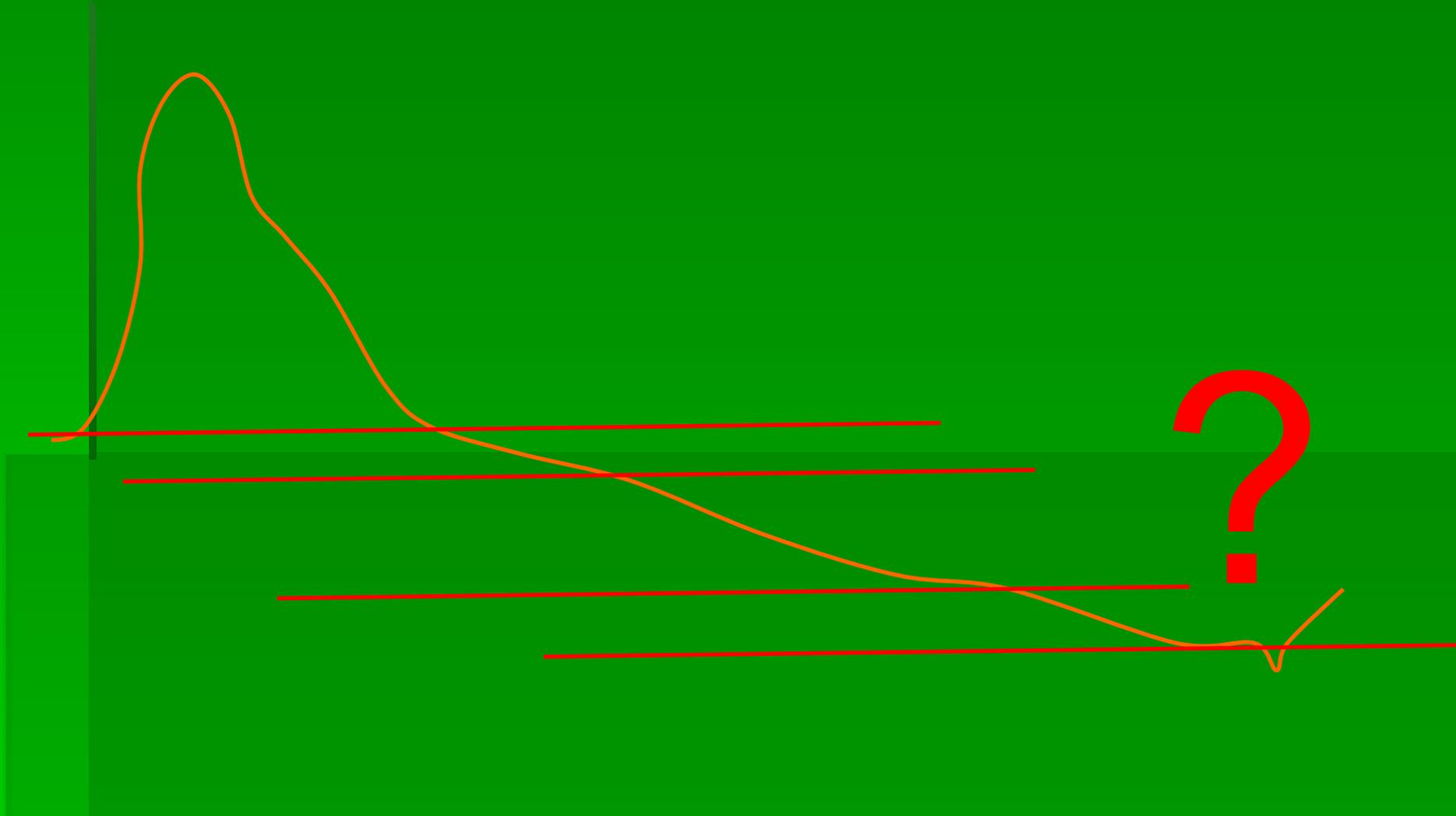
Base de morro ou montanha

(Conceitos da resolução CONAMA 303/2002)

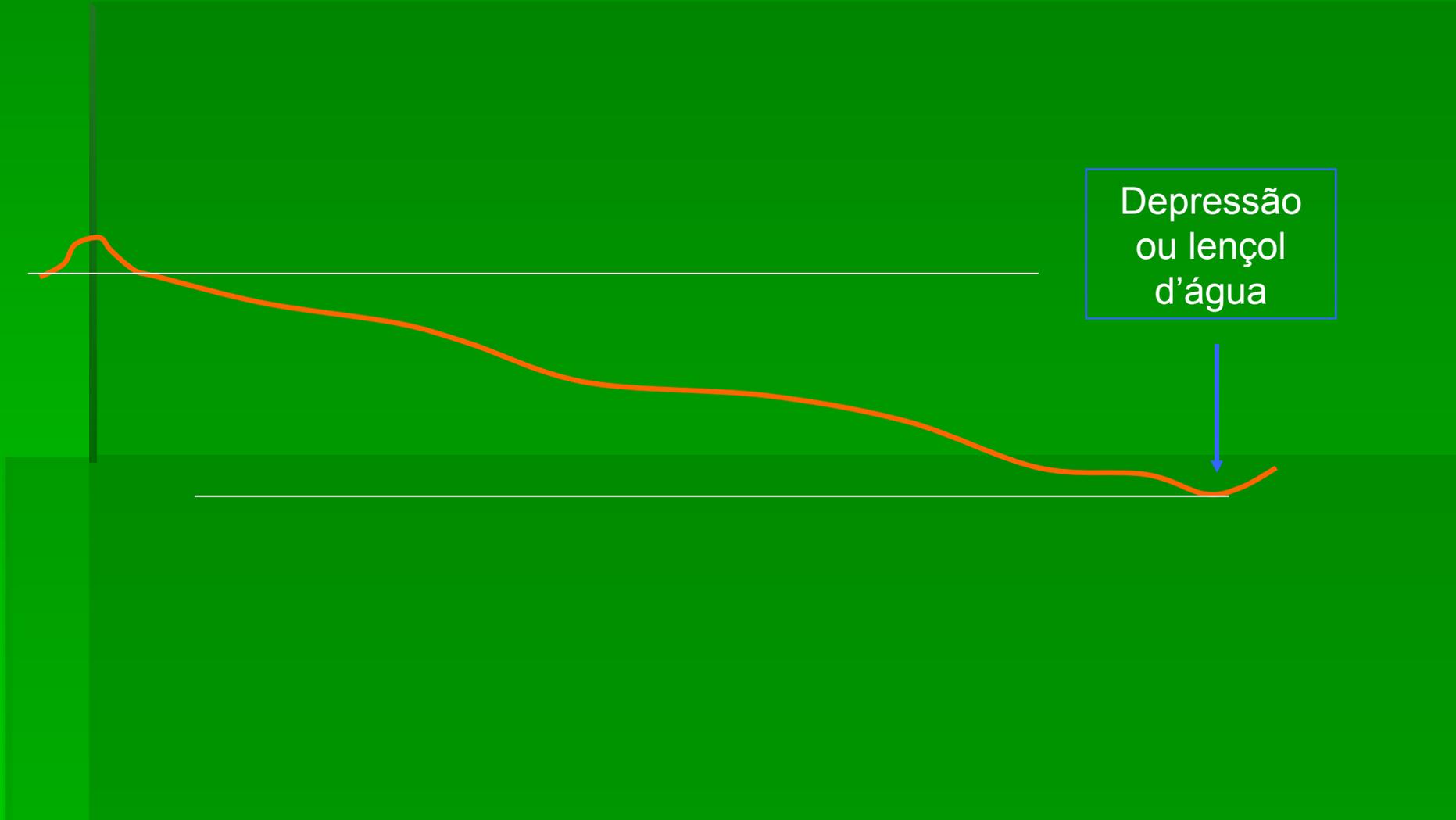
- Plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor.



Exemplo...



Exemplo...



Linha de cumeada

(Conceitos da resolução CONAMA 303/2002)

- Linha que une os pontos mais altos de uma seqüência de morros ou de montanhas, constituindo-se no divisor de águas.



Critério	Categoria	Intervalo	Conceito
Amplitude Local	pequena média grande	0-100m 100-300m > 300m	Altura máxima da unidade em metros, acima do assoalho dos grandes vales adjacentes.
Declividade	baixa média alta	0-15% 15-30% >30%	Inclinação média do perfil da encosta, expressa em percentagem.
Densidade de Drenagem*	baixa média alta	0-05 5-30 30	Número de cursos d'água perenes numa área de 10 km ²
Expressão de Colinas em área*	pequenas médias amplas	<1 km ² 1-4 km ² > 4 km ²	Área ocupada pelas unidades de relevos entre seus vales limítrofes, ou seja, área dos interflúvios
Topos	extensos restritos		convencional
Formas de Topos	aplainados arredonda dos angulosos		convencional

Tabela 1 – Exemplo de critérios utilizados na caracterização das unidades de relevo.

Tabela 2 – Exemplo de aplicação dos principais critérios para identificação de categorias dentro dos relevos de degradação (fonte: Ponçano et al (1981))

Conjuntos de Sistemas de Relevo	Declividade Predominante das Encostas	Amplitudes Locais
2.1. Relevo colinoso	0 a 15%	< 100m
2.2. Relevo de morros com encostas suavizadas	0 a 15%	100 a 300m
2.3. Relevo de morrotes	> 15%	< 100m
2.4. Relevo de morros	> 15%	100 a 300m
2.5. Relevo montanhoso	> 15%	300m

Porque proteger os morros (topos, altas declividades, etc.) ?

- Geosistema em evolução
- Geosistema frágil
- A ocupação pode antecipar processos naturais perigosos (erosão, MMG,
- Oferece risco ao patrimônio natural (fauna, flora, biodiversidade, e solos) em caso de ocupação.
- Oferece riscos à população em caso de ocupação
- Outros



Análise

Contribuição para a análise
conceitual das propostas

Algumas diferenças nas propostas para morro

origem	Diferença em relação ao original	Conceitual mente	observação
Res 303/02	-----	Dificuldade com “lençol d’água” e “cota”(?)	Definir “linha de maior declividade”
Carlos A. S. Ribeiro	Adota “declividade média”	Os mesmos acima	
MME / IBAMA	Adota “amplitude de relevo” e “declividade média”	OK	Definir “declividade média.”
MAPA / setor florestal	Adota “altura” e declividade “igual ou superior”	OK.	

Semelhanças nas propostas...

Origem (elevação com...)	Declividade adotada	Altura ou amplitude	observação
Res 303/02	> 30% ou 17°	50 a 300m	Definir “linha de maior declividade”
Carlos A. S. Ribeiro	> 30%	50 a 300m	
MME / IBAMA	> 30% ou 17°	50 a 300m	Definir “declividade média”
MAPA / setor florest	= / > 17°	50 a 300m	

Base de morro ou montanha

origem	tipo	definição	em relevo ondulado	obs
303/02	Plano horizontal	Planície ou superfície de lençol d'água adjacente	Depressão mais baixa	Problema com conceito de "lençol d'água"
Francisco Muga	Plano horizontal	=+superfície de corpo d'água adj.	Depressão mais baixa	Corpo d'água pode ser subterrâneo...
MME / IBAMA	Superfície <i>ñ horizontal</i> que bordeja	Contato com nível de base de erosão	Depressão mais baixa	Difícil de determinar no terreno "nível de base" – propõe <math><10^\circ</math>
MAPA / setor florestal	Cota de menor altitude	Curva de nível que circunda apenas 1 elevação	Sem menção	Confuso estabelecer "apenas uma elevação" pelos diferentes tamanhos.

Alguns conceitos úteis...

- Lençol d'água = termo pouco claro...
- Planície = Uma grande área geográfica com pouca ou nenhuma variação de altitude (como desertos e pântanos). Normalmente em baixas altitudes. Sedimentação > erosão.
- Nível de base de erosão = “Limite básico de rebaixamento por efeito da erosão” ou “nível limite além do qual a ação erosiva das águas correntes não pode mais rebaixar uma região”.



Alguns comentários

- A resolução 303 utiliza termos pouco precisos (lençol d'água, planície). Poderia ser aperfeiçoada.
- A proposta Francisco Muga não considerou que uma superfície de corpo de água pode ser subterrânea, Talvez aperfeiçoar com C.A. “superficial” ou “aflorante” mas ainda oferece a questão de que os corpos d'água aflorantes adjacentes percorrem diferentes cotas e mudam conforme época ou ações antrópicas.
- A proposta MME / IBAMA é conceitualmente adequada, afinal quando deixa`de ser morro ou montanha, deixa de ocorrer erosão!.. mas é difícil de materializar no terreno. Como proposta buscar uma forma simples de materializar esta superfície.
- A proposta MAPA / setor florestal não estabelece magnitude para elevação individualizada no conceito de base, podendo ser interpretada em diferentes tamanhos de “elevações”. Talvez alterar para curva de nível que circunda apenas a elevação considerada ou um morro (X uma elevação)”.
- A mudança para “declividade média” reduzirá as áreas protegidas



Montanhas sistemas vivos

- Elevações de qualquer tipo são elementos de uma paisagem em evolução. Podem sofrer alterações lentas ao longo do tempo geológico, mas também podem se transformar rapidamente em episódios extremos (catastrofismo).
- No futuro a legislação deveria considerar o caráter dinâmico destes sistemas.

Evoluindo lentamente...



EVOLUINDO ao VIVO





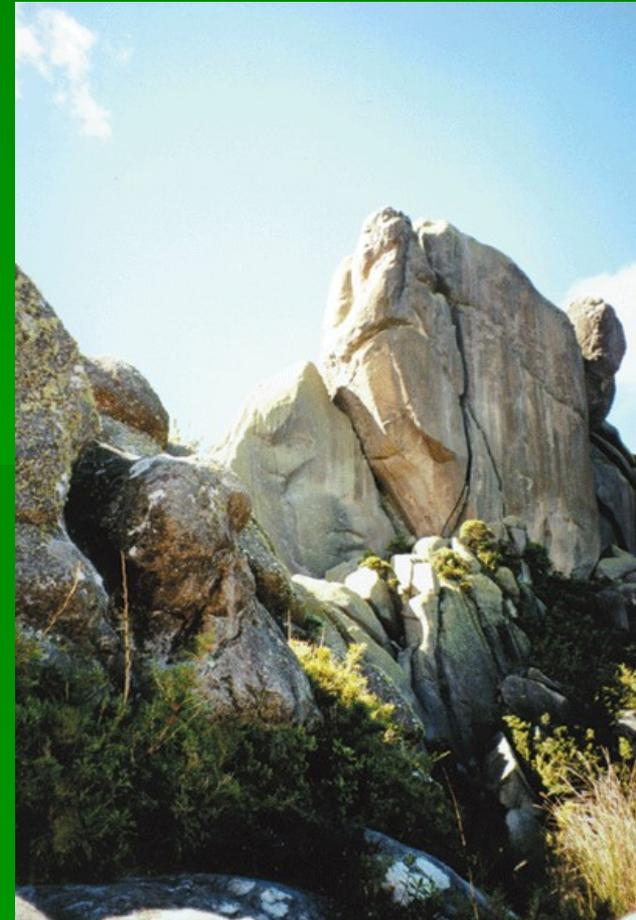
Obrigado!





Natureza

- Sistemas e processos naturais apresentam características e circunstâncias que não temos capacidade de quantificar exatamente.



Contribuição para MME/IBAMA

- Talvez incluir “superfície *horizontal que bordeja o contorno da elevação projetada no ponto mais baixo do nível de base local*” pudesse contribuir para a clareza.

Para esta finalidade a definição legal deve ser...

- Fácil de entender
- Fácil de aplicar
- Protetora das áreas mais frágeis
- Controladora das áreas mais estáveis

- Acrescentar fotos de Guaratuba, Curitiba, Azul, Guaratuba, Curitiba, etc.









