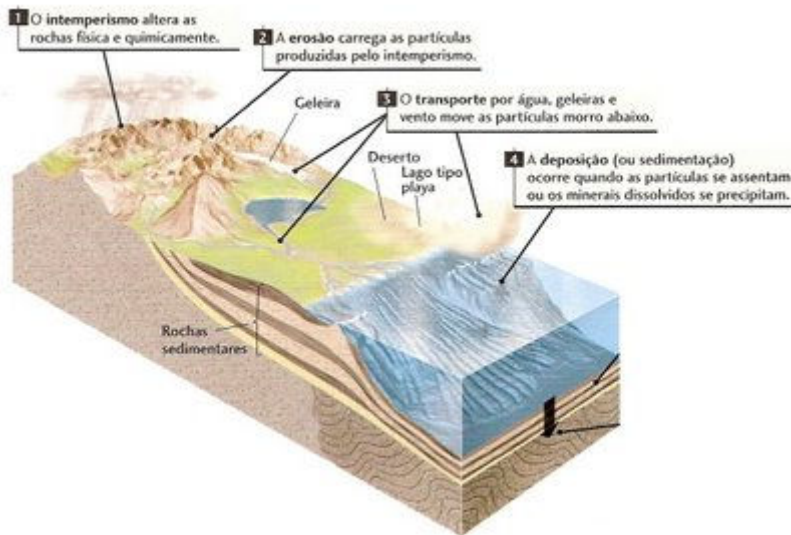


Como a erosão e o intemperismo afetam o relevo?



É possível perceber que a superfície da Terra é composta por uma diversidade de níveis de diferentes altitudes, tanto na crosta continental quanto na oceânica. Isso ocorre porque, no avançar do tempo geológico, ocorre uma série de processos endógenos (internos) e exógenos (externos) que atuam, respectivamente, formando e modelando a crosta. As forças exógenas modelam o relevo de forma contínua, alterando o relevo por meio do intemperismo e da erosão, processos estes que se relacionam, por exemplo, à conservação dos solos e aos tipos de relevo.

Tanto a erosão quanto o intemperismo são processos naturais que podem ser agravados pela ação humana. A erosão se refere ao desgaste, transporte e sedimentação dos materiais dos solos e rochas, que, por sua vez, são transformados em sedimentos pelo intemperismo. Este consiste na alteração física, química ou biológica das rochas, que promove a degradação e enfraquecimento das mesmas, tornando-as mais suscetíveis à erosão.

O solo é formado pela fragmentação e decomposição das rochas da superfície terrestre. Quando expostas ao ar, as rochas estão sujeitas à ação de agentes externos, como o sol, a água das chuvas, os ventos, entre outros elementos que alteram sua composição química e seu aspecto físico.

Após o intemperismo, o material intemperizado oriundo das rochas e do solo está sujeito à ação erosiva, em que a camada superficial dos solos é removida e transportada para outros locais, onde são depositadas e sedimentadas. Essa remoção do material intemperizado provoca o modelado do relevo, como, por exemplo, a formação de vales e aplainamento de uma montanha.

Tipo de intemperismo	Exemplos	Físico
Físico	Alívio de pressão (expansão da rocha durante a erosão) Expansão térmica (insolação) Congelamento/degelo (ação de cunha)	Em geral, de importância secundária. Redução da granulometria e aumento de superfície específica, sem mudança de composição química
Químico	Dissolução Hidratação e hidrólise Oxidação (com ou sem aumento de valência) Redução Carbonatação (em parte, reações de troca)	Ocorre completa mudança das propriedades física e químicas. Aumento no volume dos compostos minerais formados secundariamente, quando comparada com os minerais primários.
Biológico	Ação de cunha das raízes Ação da escavação de animais Ácidos vegetais	Combinação de efeitos de intemperismo físico e químico.

Podem ser destacados três tipos de intemperismo:

- **Intemperismo químico:** este tipo de intemperismo altera a composição química das rochas ou sedimentos, acarretando na decomposição dos materiais. Ele se relaciona com aspectos como temperatura e pluviosidade.
- **Intemperismo físico:** neste tipo de intemperismo, os sedimentos ou a rocha são desintegrados, mas mantêm suas características químicas.

- **Intemperismo biológico:** consiste na transformação de rochas e sedimentos a partir da ação de seres vivos, como, por exemplo, das minhocas, da decomposição de organismos e de raízes de árvores.

Tipos de erosão



Cabe detalhar os tipos de erosão e alguns exemplos de relevo que eles originam:

- **Erosão Pluvial:** neste tipo de erosão, a água das chuvas carrega os nutrientes e materiais orgânicos, provocando o empobrecimento do solo e tornando-o assim mais suscetível à ação erosiva. Para que haja esse tipo de erosão, é necessária a conjunção de alguns fatores como intensidade chuva, capacidade de infiltração da água no solo, o declive do terreno, tipo de solo e outros.

- **Erosão Fluvial:** neste tipo de erosão, a água dos rios atua sobre encostas e cursos d'água, desgastando o solo. Este processo é intensificado com a retirada das matas ciliares, vegetação que se localiza nas margens de rios. Esse tipo de erosão é capaz de originar estruturas do relevo tais como os Cânions, extensos paredões rochosos formados no decorrer de milhões de anos, a partir do constante fluxo de água dos rios em determinados pontos do relevo, o que acaba o erodindo.
- **Erosão Eólica:** o vento também é um importante agente erosivo, pois é responsável pela desagregação das partículas, transformando-as em sedimentos cada vez menores a partir do atrito entre elas e das partículas com o relevo. Um exemplo de relevo oriundo da ação desse tipo de erosão é o relevo de taça, em que os ventos exercem a erosão da parte mais baixa da estrutura, promovendo a retirada de partículas e formando assim um relevo singular.
- **Erosão Marinha:** neste tipo de erosão, a ação marinha, mais especificamente das ondas, é um importante agente erosivo. O atrito causado pelas ondas ao “quebrarem” constantemente em um mesmo ponto do relevo são capazes de moldá-lo – tanto as costas rochosas formando as falésias, pelo processo de abrasão, quanto as costas arenosas provocando o recuo das praias.
- **Erosão Glacial** ou **Nival:** um exemplo da ação erosiva do gelo é a penetração, ainda no estado líquido, no solo ou rocha. Quando há o congelamento da água, ocorre uma dilatação que pressiona a parede dos poros por onde penetrou, acarretando assim a fragmentação de partículas. Um exemplo de relevo originado pela ação da erosão glacial são os fiordes, vales rochosos com grandes paredões encontrados

principalmente nas regiões de altas latitudes e que são formados pela ação do gelo, que “arranca” pedaços das rochas.

A erosão pode ainda ser agravada pelas ações antrópicas; dentre estas, cabe destacar as seguintes:

- **Retirada da cobertura vegetal:** em muitos casos, ao ocupar uma área, por exemplo, de encosta, o ser humano aumenta a possibilidade de erosão. Isso ocorre porque, ao retirar a cobertura vegetal de um solo, este se torna mais vulnerável à infiltração da água das chuvas, pois as plantas e raízes que antes a absorveriam não existem mais.
- **Atividades mineradoras:** a mineração também é um exemplo de causa humana da erosão. Isso porque uma das etapas desta atividade é a retirada de parte do solo para a descoberta de um minério, o que ocasiona a perda da estrutura de sustentação do solo, podendo levar à erosão das áreas próximas.

Efeitos da erosão e do intemperismo



Podem ser destacadas algumas consequências da erosão e do intemperismo no dia-a-dia, que por vezes passam despercebidos.

Uma destas consequências é o deslizamento de terra, ou movimentos de massa, que ocorre em áreas de encostas. Nestas áreas, é comum observar que há a retirada da vegetação natural para a construção de moradias de pouca estrutura e o despejo inadequado de lixo, aspectos que, somados a outros, acarretam desastres com perdas materiais e, em alguns casos, perdas humanas.

Outro exemplo de efeito da erosão é a destruição de infraestruturas, como habitações, localizadas próximas às praias arenosas. Causados pela erosão marinha, ou seja, pela ação das ondas, os danos podem ser impedidos ou ao menos serem pouco impactantes com a construção de medidas de proteção, como construções de defesa costeira ou realimentação das praias.

Cabe destacar também que as erosões acarretam alguns aspectos visíveis no solo, como, por exemplo, os sulcos, as voçorocas e as ravinas. De modo geral, pode-se dizer que as erosões são iniciadas pelo processo de lavagem superficial dos solos, também chamado de lixiviação ou erosão laminar. Depois, elas são intensificadas com o processo de ação das chuvas e dos ventos, surgindo buracos sobre a terra; são as chamadas erosões em sulcos ou sulcos erosivos. Quando os agentes exógenos do relevo continuam a atuar, pode ocorrer o processo de formação de ravinas e voçorocas.

Exercícios

1. (UNICAMP) Ao considerar a influência da infiltração da água no solo e o escoamento superficial em topos e encostas, é correto afirmar que:

- a) a maior infiltração e o menor escoamento superficial retardam o processo de intemperismo físico e aceleram a erosão.
- b) a menor infiltração e o menor escoamento superficial inibem a erosão e favorecem o intemperismo químico.
- c) a menor infiltração e o maior escoamento superficial aceleram o intemperismo físico e químico e retardam o processo de erosão.
- d) a infiltração e o escoamento superficial aceleram, respectivamente, os processos de intemperismo químico e de erosão.

2. (IFMT) “A erosão acelerada não é uma coisa nova, ela acompanha a agricultura desde o seu início, há 4.000 ou 5.000 anos a.C., nos vales do Eufrates, Tigre e Nilo, onde, presume-se, tenha sido o berço da agricultura.”

(CONCIANI, Wilson. Processos erosivos: conceitos e ações de controle. Cuiabá: Editora CefetMT, 2008. p. 11.)

Mesmo que a erosão seja um acontecimento antigo, como citado acima, o tema é sempre atual, trazendo muitos transtornos para as zonas rural e urbana. Sobre a erosão, suas causas e consequências, é correto afirmar que:

- a) É caracterizada pela destruição e transformação de rochas pela ação de agentes que modelam a superfície terrestre, através dos fatores endógenos (clima, rios, correntes marítimas, enxurradas) e de fatores exógenos (animais, homens e vulcanismos).

- b) Nas encostas, as águas superficiais escorrem e formam as ravinas ou voçorocas com sulcos laterais inclinados, entretanto só provocam efeitos na superfície dos solos e são facilmente controladas pela ação antrópica.

- c) É parte do processo de degradação do solo, provocando o acúmulo de metais pesados, lixiviação e diminuição de nutrientes; só ocorre com a intervenção do homem, tornando-se um dos mais sérios problemas ecológicos do planeta.

- d) A ação do intemperismo físico e químico e das cheias e inundações compensam o material retirado pela erosão, com formações de cordões arenosos e praias nos rios e no litoral.

e) A ação da água como agente de erosão depende da quantidade que cai sobre o solo e da maior ou menor capacidade de infiltração que este solo oferece. A erosão provocada pelo escoamento superficial recebe o nome de erosão laminar ou em lençol.

3. (IFG) [...] causado pela água das chuvas, tem abrangência em quase toda a superfície terrestre, em especial nas áreas com clima tropical, cujos totais pluviométricos são bem mais elevados do que em outras regiões do planeta. O processo tende a se acelerar à medida que mais terras são desmatadas[...] uma vez que os solos ficam desprotegidos da cobertura vegetal e, conseqüentemente, as chuvas incidem direto sobre a superfície do terrenos.

GUERRA, A. J. T. Geomorfologia urbana. Rio de Janeiro:Bertrand Brasil, 2011.

O texto descreve um processo que pode ser acelerado com:

- a) a manutenção da vegetação.
- b) a construção de curvas de nível.
- c) o planejamento urbano e ambiental.
- d) o aumento da matéria orgânica do solo.
- e) a construção nas encostas de morros.

Gabarito

1. D

2. E