

Relação rocha-solo: formação e classificação das rochas e sua influência nos atributos do solo

1. Introdução

O solo pode ter como material que o origina as rochas e os sedimentos. Daremos ênfase, aqui, ao primeiro grupo. O tipo de rocha que origina determinado solo influencia em diversos atributos. As principais características das rochas que influenciam nos atributos do solo são: composição química e mineralogia, cor e textura.

As rochas, que podem ser classificadas como ígneas, sedimentares e metamórficas, tendo estas os minerais como suas unidades constituintes, são a base fundamental sobre as quais se vai desenvolver o processo de formação do solo, o intemperismo.

A maioria das rochas, especialmente as ígneas e metamórficas, e seus minerais componentes, particularmente os primários, foram formados em ambientes de altas temperaturas e sujeitos a grandes pressões. Quando expostos na superfície do globo terrestre, eles são colocados em ambiente bem diferente daqueles de sua formação. Este é, então, um ambiente propício à alteração das rochas e minerais, em busca de maior estabilidade nestas novas condições.

As rochas, conforme suas origens, diferem entre si quanto à sua composição mineralógica, composição química, textura, estrutura, cor, entre outras características condicionantes de determinados atributos do solo após processo de intemperismo. A composição mineralógica, por exemplo, trata da presença dos minerais constituintes, essenciais, presentes em maior quantidade em determinada rocha.

Todas, essas características, por sua vez, influenciam a forma como a rocha será afetada pelo intemperismo, e conseqüentemente em atributos do solo formado, sendo necessário o conhecimento acerca da origem e características e classificação dos diferentes tipos de rocha.

2. Rochas ígneas

As rochas ígneas são formadas a partir do resfriamento e consolidação de massas de rochas fundidas denominadas magma na crosta terrestre. Seu nome vem do latim *ignis* que quer dizer fogo, pois a fusão das rochas para formar o magma depende de altas temperaturas.

Junto com as rochas metamórficas somam cerca de 95% em volume da crosta terrestre e são importante componente do embasamento cristalino da América do Sul.

As rochas ígneas podem ser classificadas em intrusivas e extrusivas de acordo com a profundidade de consolidação e formação. As rochas ígneas intrusivas são massas pétreas que resultam da solidificação do magma que, em seu movimento ascendente, não atingiu a superfície da crosta terrestre. Já nas rochas ígneas extrusivas, o magma consolida-se apenas após atingir a superfície da crosta terrestre, sob a forma de erupção tranquila ou explosiva.

As rochas podem também ser classificadas quanto à composição química, que baseia-se na quantidade de sílica (SiO_2) na sua composição, podendo ser divididas em rochas ígneas ácidas, com mais de 65% em peso de SiO_2 ; rochas ígneas intermediárias, entre 65% e 52% de SiO_2 em peso; rochas básicas entre 52% e 45% de SiO_2 em peso; e rochas ultrabásicas, com menos de 45% de SiO_2 em peso.

A composição química e a composição mineralógica das rochas ígneas estão diretamente relacionadas, uma vez que, minerais ricos em SiO_2 , também serão ricos em Al, sendo denominados minerais félsicos, a exemplo do quartzo, feldspatos-K, plagiocásios Ca-Na e muscovita. Em contrapartida, minerais com menor teor de SiO_2 , terão maior presença de Fe e Mg, sendo chamados de minerais ferromagnesianos ou máficos, como a olivina, piroxênios, anfibólios e biotita.

Outra característica importante quanto à mineralogia das rochas ígneas é a ordem de cristalização dos minerais primários, que são os minerais formados sob condições de alta temperatura e pressão a partir do resfriamento da massa magmática. A medida que o magma esfria, minerais diversos cristalizam-se, obedecendo sequencias. Essas sequencias são determinadas pela temperatura e composição do magma e são chamadas de séries de reação de Bowen (Bowen, 1928), que é dividida em série contínua, para os minerais ferromagnesianos e série descontínua, para os plagioclásios (Figura 1).

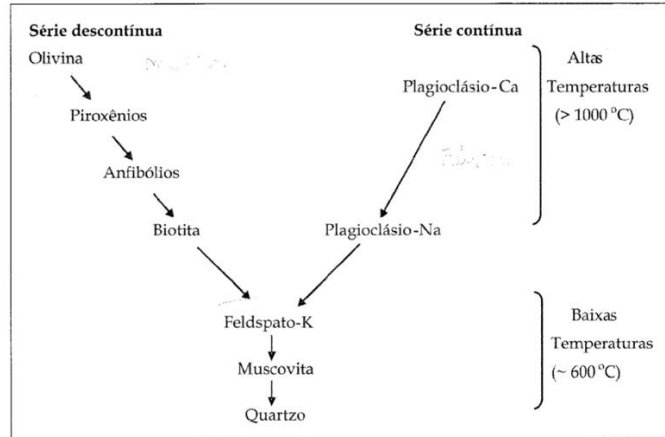


Figura 1. Ordem de cristalização dos principais minerais primários no magma: Série de Bowen. Fonte: Bowen (1928).

A série descontínua tem esse nome, pois à medida que a temperatura diminui, o mineral anteriormente formado reage com o líquido residual, dando origem a um mineral, que em condições de estabilidade, tem composição química e estrutura diferentes do mineral anterior. Já na série contínua ocorre apenas uma troca entre Ca e Na, fazendo com que o mineral formado tenha a mesma estrutura, mas diferente composição mineralógica.

Os minerais que cristalizam-se à altas temperaturas são menos viscosos e mais pobres em SiO₂, de modo que formam silicatos com menor grau de polimerização. Já os minerais que se cristalizam a menor temperatura são mais ricos em SiO₂ e com maior grau de polimerização deste. Por isso, as duas séries de reação culminam no quartzo, um silicato de estrutura cristalina de maior complexidade, que se forma quando existem mais metais na massa magmática, sobrando essencialmente Si e O.

Outra característica importante das rochas ígneas é a cor, que é definida pela proporção da sua constituição entre minerais félsicos e maficos, fazendo com que a rocha apresente coloração mais clara ou mais escura, respectivamente. Assim, as rochas ígneas serão classificadas quanto à cor em:

- Rochas leucocráticas: são rochas mais claras por apresentarem maior proporção de minerais félsicos. Exemplos: granito, riolito e sienitos claros.
- Rochas mesocráticas: são rochas de coloração intermediária, entre clara e escura, por apresentarem proporções semelhantes entre minerais félsicos e maficos. Exemplos: sienito, diorito e adensito.

- Rochas melanocromáticas: são rochas cuja proporção de minerais maficos é maior, portanto, são mais escuras. Exemplos: basalto, diabasio, gabro, Peridotito.

A textura das rochas ígneas está relacionada com a profundidade de resfriamento e consolidação do magma que a formou. O tempo de resfriamento está ligado à rapidez ou a lentidão em que houve a formação dos cristais dos minerais por meio do processo de cristalização.

Rochas de natureza intrusiva, serão de textura mais grosseira devido ao maior tempo de resfriamento, enquanto que rochas de natureza extrusiva, terão textura mais fina devido ao menor tempo de resfriamento. Em função da textura, as rochas ígneas são divididas em rochas faneríticas, rochas de textura média e rochas afaníticas.

As rochas faneríticas são rochas de textura mais grosseira, com minerais visíveis a olho nu e sensíveis ao tato. Exemplo: rochas magmáticas plutônicas como o granito, sienito, gabro e Peridotito. As rochas ígneas de textura média apresentam minerais moderadamente visíveis a olho nu e sensíveis ao tato. Exemplo: rochas intrusivas de baixa profundidade como o diabásio. As rochas afaníticas são de textura fina, não tendo visíveis a olho nu ou sensíveis ao tato qualquer mineral. Exemplo: rochas extrusivas de diferentes tipos de magma, como o riolito, traquito, basalto, olivina-basalto.

A estrutura das rochas ígneas é outra importante característica que determinará o solo formado. Grande maioria das rochas ígneas apresenta estrutura maciça por não sofrer pressões dirigidas, o que acontece no caso das metamórficas e sedimentares, havendo nesse caso, a formação de minerais placoides ou prismáticos. Entretanto, em rochas ígneas vulcânicas ou extrusivas, podem ocorrer alguns tipos de estruturas como vesículas ou amígdalas, como no caso dos basaltos. Tais estruturas podem influenciar como a ação intempérica pode se dar.

As características das rochas ígneas podem ser facilmente relacionadas, como é o caso das composições mineralógica, química e a cor. Rochas mais claras, são mais ácidas por serem ricas em minerais fêlsicos, como o quartzo, feldspatos e muscovita. Já rochas mais escuras, são mais básicas por serem ricas em minerais máficos, como a olivina, piroxênios, anfibólios e biotita. Correlações como estas tornam mais fácil o entendimento de muitos atributos dos solos.

2.1.Características dos solos formados a partir de rochas ígneas

De modo geral, solos originados de rochas ígneas máficas (ricas em minerais ferromagnesianos, como o basalto e o gabro) tendem a ser mais férteis, escuros e ricos em minerais como ferro, magnésio, cálcio e potássio. Eles se intemperizam com relativa rapidez em climas tropicais úmidos, formando solos profundos, bem estruturados e com alta atividade química. Um exemplo típico desse tipo de solo é a terra roxa, formada sobre basaltos, muito fértil e historicamente associada ao cultivo do café no Brasil.

Por outro lado, os solos derivados de rochas ígneas félsicas (ricas em sílica e pobres em ferro e magnésio, como o granito e o riolito) tendem a ser mais arenosos, menos férteis e mais suscetíveis à lixiviação. Esses solos costumam apresentar baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, o que pode limitar sua produtividade agrícola sem manejo adequado. Entre os principais tipos de solos originados de rochas ígneas, destacam-se:

- Latossolos: comuns em regiões tropicais, formados a partir de rochas como o basalto em climas quentes e úmidos. São solos profundos, bem drenados, de cor avermelhada, com alta presença de óxidos de ferro e alumínio. Apesar de sua boa estrutura física, são quimicamente pobres quando muito intemperizados, exigindo correção e adubação.
- Nitossolos: também derivados de rochas máficas como o basalto, esses solos possuem coloração vermelho-escura, textura argilosa, boa estrutura e fertilidade natural elevada. São muito valorizados para a agricultura.
- Neossolos Litólicos: solos rasos e pouco desenvolvidos, com grande presença de fragmentos de rocha, comumente encontrados em áreas onde o intemperismo é menos intenso ou em relevo acidentado. Podem ser formados a partir de granito ou outras rochas resistentes.
- Cambissolos: são solos jovens, de desenvolvimento intermediário, também originados de rochas ígneas em regiões com menor intensidade de intemperismo. Apresentam horizonte B incipiente e variada fertilidade.

Portanto, as principais características dos solos derivados de rochas ígneas estão ligadas à composição mineral da rocha original e ao grau de intemperismo. Solos originados de rochas máficas geralmente apresentam maior fertilidade natural, enquanto os derivados

de rochas félsicas tendem a ser mais pobres em nutrientes, exigindo maior intervenção para fins agrícola.

3. Rochas sedimentares

As rochas sedimentares são formadas pela deposição e consolidação de sedimentos provenientes da destruição de rochas pré-existentes na superfície da crosta terrestre. Cobrem cerca de 75% da crosta e influenciam na maioria das paisagens e solos. Fósseis de animais e plantas são comuns nas rochas sedimentares, onde são preservados com riqueza de detalhes.

Por sua formação de origem sedimentar, geralmente de deposição lenta, a característica mais óbvia das rochas sedimentares é a formação de camadas, que também podem ser chamadas de estratos. Estes podem variar de centímetros até quilômetros.

Diz-se, portanto que, as rochas sedimentares sofrem dupla ação do intemperismo. A primeira delas sendo a deposição do sedimento formando a rocha e posteriormente, após a rocha formada, a ação de formação do solo.

Os sedimentos, formadores desse tipo de rocha, são formados a partir da destruição de rochas pré-existentes, podendo ser sólidos ou solúveis. Os sedimentos sólidos, também denominados de mecânicos ou clásticos, podem ser minerais primários, minerais detríticos ou minerais secundários, sendo os primeiros mais resistentes, que são herdados da rocha de origem. Os minerais secundários, por sua vez, se originam a partir dos primários, através de transformações químicas. Estes, são formados geralmente em reações de baixa temperatura, na superfície da crosta continental, sendo os principais constituintes das rochas sedimentares.

Os sedimentos solúveis se encontram na forma de solutos, dissolvidos pelas reações do intemperismo e transportados pelas águas, tendo como destinação final, os mares e oceanos. Estes podem também serem chamados de sedimentos químicos.

As rochas sedimentares podem ser classificadas de acordo com o tipo de sedimento que a originou em rochas clásticas, rochas químicas e rochas orgânicas. As rochas clásticas são formadas pela deposição e consolidação de sedimentos sólidos na forma de minerais detríticos ou de minerais secundários. As rochas sedimentares clásticas podem ser divididas em epiclásticas e piroclásticas.

As rochas epiclásticas, primeira subdivisão das rochas clásticas, são formadas por sedimentos preferencialmente transportados pelos ventos ou pelas águas. Estas, são ainda

subdivididas quanto ao tamanho dos sedimentos que as formam em psefitos, psamitos e pelitos. Os psefitos são formados por sedimentos maiores (diâmetro $> 2\text{mm}$), como os cascalhos. São exemplos dessa classe, os conglomerados e as brechas. Os psamitos são produtos da consolidação de sedimentos do tamanho da fração areia ($2\text{mm} - 0,05\text{mm}$), sendo seu principal exemplo, os arenitos. Por fim, os pelitos são rochas formadas pela deposição e consolidação de sedimentos menores de diâmetro menor que $0,05\text{ mm}$ (silte e argila), sendo seus principais exemplos, silitos, argilitos e folhelhos.

No caso dos pelitos, por conta dos sedimentos que os formam serem muito pequenos, estes consolidam-se apenas pela compressão provocada pelo próprio peso e a saída da água intersticial aliada a uma pequena elevação de temperatura. Esses esforços são suficientes para criar forças de ligação entre as partículas. Por outro lado, no caso dos psefitos e psamitos, por conta de os sedimentos formadores serem maiores, a consolidação só ocorre mediante a presença de um agente cimentante para unir os sedimentos entre si. Essa cimentação ocorre de forma natural por meio de algum agente cimentante químico presente no ambiente de formação da rocha. Existem vários cimentos naturais, como argila, calcário, óxidos de ferro e sílica, os quais têm, algumas vezes, o nome incluído no nome da rocha para caracterizá-la (exemplos: conglomerado silicoso, arenito calcário, arenito ferruginoso).

Outra subdivisão das rochas sedimentares clásticas, as rochas piroclásticas, são formadas a partir da consolidação dos sedimentos sólidos de origem vulcânica, ou seja, sedimentos provenientes de rochas ígneas. Considera-se, então que, estas são uma fase transicional entre as rochas ígneas e sedimentares. São de formação ígnea extrusiva, mas sujeitas ao transporte e deposição. Por serem classificadas como sedimentares podem apresentar fósseis. São exemplos importantes, os tufos vulcânicos, os tufitos e as brechas vulcânicas.

As rochas sedimentares químicas são formadas pela deposição e consolidação de componentes que foram dissolvidos, transportados em solução e precipitados quimicamente, ou seja, sedimentos solúveis (químicos) precipitados de diversas maneiras. Estas, por sua vez, são subdivididas em evaporitos, de reações químicas e de reações bioquímicas.

Os evaporitos são rochas nas quais a precipitação dos sedimentos é causada pela evaporação da água e conseqüente insolubilização dos sais em solução. São exemplos dessa classe o sal-gema e o gesso.

As rochas de reações químicas são produtos de reações inorgânicas provocadas pela diminuição da temperatura ou aumento da concentração do soluto no meio, o que pode fazer com que o sal atinja o seu produto de solubilidade (K_{ps}), tendo como consequência disso, precipitar-se.

As rochas de reações bioquímicas são resultantes da atividade de plantas e animais. Pequenas plantas no mar podem influenciar a quantidade de CO_2 dissolvido na água, o que pode provocar a precipitação de alguns sais, especialmente os carbonatos. Os principais exemplos dessa classe são os calcários e os dolomitos.

Por fim, as rochas sedimentares orgânicas são formadas pela deposição e consolidação de sedimentos orgânicos de diversas origens. Algumas plantas e animais podem absorver carbonato de cálcio para formar seus corpos, carapaças e partes duras, o que, com sua morte, tendem a se acumular no fundo dos mares, formando um tipo comum de rocha calcária de origem orgânica.

Na verdade, a maioria das rochas sedimentares carbonatadas sofrem tanto influência química quanto orgânica, sendo difícil separar as reações com exatidão. Outras rochas orgânicas são produzidas pela sedimentação e consolidação de grandes massas de material vegetal em tempos pretéritos, como é o caso dos carvões minerais, como a hulha e a antracita.

3.1.Solos formados a partir de rochas sedimentares

Os solos formados a partir de rochas sedimentares apresentam grande diversidade de características, refletindo a composição e a origem dessas rochas, que se formam pela deposição, compactação e cimentação de sedimentos ao longo do tempo geológico. As rochas sedimentares podem ser detríticas (formadas por fragmentos de outras rochas, como arenito e conglomerado), químicas (formadas por precipitação de substâncias dissolvidas, como calcário) ou orgânicas (como o carvão). Essa variedade resulta em solos com diferentes texturas, fertilidades e profundidades.

De modo geral, os solos derivados de rochas sedimentares arenosas, como o arenito, tendem a ser leves, bem drenados, com alta porosidade, mas baixa fertilidade natural e baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, devido à predominância de partículas grosseiras e minerais resistentes ao intemperismo, como o quartzo. Esses solos são mais suscetíveis à erosão e exigem maior manejo para a agricultura.

Já os solos originados de rochas sedimentares argilosas ou ricas em carbonatos, como o folhelho ou o calcário, podem apresentar maior fertilidade, textura mais fina, maior retenção de água e mais atividade química, dependendo do grau de intemperismo e da presença de minerais secundários. Em regiões com clima úmido, esses solos podem se desenvolver bastante, dando origem a perfis profundos e bem estruturados.

Entre os principais tipos de solos formados por rochas sedimentares, destacam-se:

- Cambissolos: comuns em áreas de relevo ondulado ou acidentado, originados de rochas como arenito ou calcário. São solos de desenvolvimento moderado, com horizonte B pouco diferenciado, e sua fertilidade varia de média a alta, dependendo da rocha de origem.
- Neossolos Quartzarênicos: originados de arenitos, são solos muito arenosos, rasos, de baixa fertilidade e pouca coesão. Comuns em regiões de clima semiárido ou com relevo plano a suave, são muito vulneráveis à erosão e exigem técnicas específicas de manejo.
- Latossolos: podem também se desenvolver sobre rochas sedimentares, especialmente as mais argilosas ou ricas em ferro e alumínio, em condições de clima quente e úmido. São solos profundos, muito intemperizados, com baixa fertilidade natural, mas boa estrutura física.
- Luvisolos: podem se formar sobre rochas sedimentares calcárias ou argilosas, com acúmulo de argila e bases trocáveis no horizonte B, apresentando boa fertilidade natural. São comuns em regiões de clima mais seco ou com relevo suavemente ondulado.

Em resumo, as principais características dos solos derivados de rochas sedimentares variam conforme a natureza da rocha mãe. Solos formados sobre arenitos tendem a ser mais arenosos e pobres, enquanto os formados sobre calcários ou argilitos podem ter maior fertilidade e retenção de água. Essa diversidade exige atenção às práticas de manejo, especialmente em regiões agrícolas.

4. Rochas metamórficas

As rochas metamórficas são produtos do metamorfismo, que tratam-se de transformações de rochas pré-existentes, sejam estas ígneas, sedimentares ou até mesmo

outras rochas metamórficas. Essa transformação ocorre no estado sólido, ou seja, não há destruição da rocha pré-existente, pois a metamorfose é um processo em que não há perda da matéria.

O metamorfismo, processo geológico de formação das rochas metamórficas, é um processo que pode levar a rocha a sofrer alterações físicas, como o crescimento de cristais ocasionando novas texturas; ou alterações químicas mais intensas, com o surgimento de novos minerais. Em muitos casos, pode haver inclusive, uma ação físico-química conjunta.

As rochas metamórficas apresentam posição de destaque em afloramentos importantes no território brasileiro. Além disso, rochas dessa classe são encontradas no embasamento cristalino da América do Sul, sobre as quais repousam outras formações geológicas importantes.

As rochas metamórficas apresentam seu estudo dificultado devido à alta complexidade dos seus representantes formados e em virtude dos múltiplos agentes que influem no metamorfismo, tais como temperatura, pressão e atuação de fluidos.

Os principais fatores que influenciam nas características finais das rochas formadas são o tipo de rocha original que sofre o metamorfismo e a espécie e o grau de metamorfismo envolvidos. Um caso especial de metamorfismo, o metassomatismo, é influenciado por gases e líquidos. Esse processo permite preservar texturas originais das rochas, preservando com isto, formas e tamanhos dos minerais originais. Transformação importante dessa natureza é a metassomatização dos feldspatos que são pseudomorfizados em caulinita na rocha metamorfoseada. Metamorfismo desse tipo ficam restritos às imediações de um corpo intrusivo, que fornece fluidos capazes de provocar a metassomatização de corpos encaixantes.

As rochas metamórficas podem ser agrupadas em classes químicas, que baseiam-se principalmente, na composição mineralógica das rochas de origem (Tabela 1). Há ainda uma diferenciação das rochas formadas dentro de cada classe, devido ao grau do metamorfismo. Por exemplo, na classe das aluminosas, o silito ou o argilito podem formar ardósia, de grau de metamorfismo brando, filito, de grau de metamorfismo intermediário, ou ainda micaxisto, de metamorfismo intenso.

Tabela 1. Classificação das rochas metamórficas com os principais exemplos.

ROCHAS DE ORIGEM	CLASSES QUÍMICAS	EXEMPLOS
Granitos, arenitos e quartzitos	Quartzo-Feldspáticas	Gnaisses e quartzitos
Argilitos, siltitos e folhelhos	Aluminosas	Ardósia, filito e micaxisto
Calcários e dolomitos	Carbonatadas	Mármore, escarmito e tactito
Basaltos, gabros e dioritos	Básicas	Anfibolitos e metabasitos
Peridotitos e serpentinitos	Magnesianas	Talcoxisto, esteatito e talcito
Sedimentos ferruginosos	Ferruginosas	Itabiritos e martita-quartzito

Fonte: Dorofeeff, 1961.

A estrutura é uma característica importante nas rochas metamórficas, uma vez que pressões orientadas ou dirigidas são comuns nesse tipo de formação. Pressões cisalhantes tendem a fazer com que a rocha tenha uma orientação preferencial, nesse caso, havendo minerais passíveis de orientação na estrutura, há uma tendência de formação de foliações de diversos tipos.

A presença de minerais placoides, como as micas e clorita, ou de minerais prismáticos, como os anfibólios, condiciona a estrutura da rocha a ser formada. Em função disto, a rocha formada terá a estrutura xistosa. Entretanto, havendo além da orientação dos minerais, uma segregação entre os máficos e os félsicos quanto à coloração, a estrutura da rocha metamórfica será gnáissica.

4.1.Solos formados a partir de rochas metamórficas

Os solos formados a partir de rochas metamórficas apresentam características que refletem tanto a natureza da rocha original (protólito) quanto as transformações sofridas durante o metamorfismo, como recristalização, aumento de dureza e formação de minerais novos sob alta pressão e temperatura. As rochas metamórficas são resultantes da modificação de rochas ígneas ou sedimentares em profundidade, e sua composição varia conforme o protólito. Exemplos comuns incluem o gnaiss (originado de granito), o quartzito (originado de arenito) e o mármore (originado de calcário).

De modo geral, os solos originados de rochas metamórficas máficas ou ricas em minerais ferromagnesianos, como alguns tipos de xistos e anfibolitos, tendem a apresentar boa fertilidade natural, pois liberam nutrientes como magnésio, ferro e cálcio durante o intemperismo. Já os solos derivados de rochas ricas em quartzo, como o quartzito, costumam

ser pobres em nutrientes, de textura arenosa, baixa coesão e pouca retenção de água. Além disso, a resistência dessas rochas à decomposição muitas vezes resulta em solos rasos, com presença de fragmentos rochosos, principalmente em áreas de relevo acidentado.

Entre os principais tipos de solos formados a partir de rochas metamórficas, destacam-se:

- Cambissolos: são comuns em áreas onde o intemperismo ainda é moderado. Podem derivar de gnaisses ou xistos e apresentam textura variável e fertilidade que depende da composição da rocha mãe. Têm horizonte B pouco desenvolvido e são comuns em relevos ondulados.
- Neossolos Litólicos: ocorrem em áreas com relevo acentuado ou onde o intemperismo é limitado, como em regiões de quartzito ou mármore. São solos muito rasos, com presença frequente de fragmentos da rocha original, baixa fertilidade e alta suscetibilidade à erosão.
- Latossolos: em condições de clima tropical quente e úmido, rochas como gnaisses e xisto podem dar origem a solos profundos e bem desenvolvidos, como latossolos, que apresentam boa estrutura física, porém baixa fertilidade natural devido à intensa lixiviação de nutrientes.
- Argissolos: podem se formar em áreas onde ocorre a movimentação de argila para o horizonte subsuperficial (horizonte B textural). São comuns em terrenos derivados de gnaisses e xistos, e sua fertilidade é variável, dependendo do teor de argila e da composição mineral.

Portanto, os solos originados de rochas metamórficas variam bastante em profundidade, fertilidade e textura, dependendo tanto do tipo de rocha quanto do grau de intemperismo e das condições ambientais. Em geral, tendem a exigir manejo cuidadoso em regiões agrícolas, principalmente quando são rasos ou pobres em nutrientes.