

SROA – CARTA DA CAPACIDADE DE USO SO SOLO DE PORTUGAL
BASES E NORMAS ADOPTADAS NA SUA ELABORAÇÃO
Boletim de Solos do SROA, nº12 (Junho de 1972).

0 - Introdução

O presente trabalho destina-se a estabelecer as bases e as normas para a execução da “Carta de Capacidade de Uso do Solo” de Portugal na escala 1:50.000. Baseou-se fundamentalmente no conhecimento dos métodos e processos seguidos pelo "Soil Conservation Service" dos Estados Unidos da América do Norte e em estudos já anteriormente efectuados pelo Serviço de Ordenamento do ex - Plano de Fomento Agrário (actual Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário).

Estando em elaboração uma Carta de Solos de Portugal será lógico que se façam interpretações de várias naturezas dessa Carta, entre as quais teria um lugar destacado a Carta de Capacidade de Uso do Solo.

Para os cientistas americanos e de outros países a Carta de Capacidade de Uso é, porém, uma carta feita ao nível da exploração agrícola individual e para servir essa exploração, sendo baseada em Carta de Solos muito pormenorizada e de grande escala em que as unidades são a Série, o Tipo e a Fase. Apesar de fazerem várias generalizações a partir de tais cartas, jamais os especialistas se têm afastado daqueles moldes de trabalho que têm vindo a aperfeiçoar de ano para ano (uma excepção existe na Holanda onde se está a elaborar uma Carta Interpretativa da Carta dos Solos na escala 1:100 000).

Seria, sem dúvida, este tipo de carta que mais conviria ao país e que terá de vir a fazer-se no futuro, embora gradualmente, por parcelas e à medida das necessidades, para que os projectos de exploração e de conservação do solo assentem em bases sólidas e para que a assistência técnica adquira a eficácia que uma agricultura moderna impõe.

Presentemente, dada a natureza da Carta de Solos em execução (carta feita na escala 1:50 000 e em que as unidades são Família) e o reduzido conhecimento de muitos dos factores a considerar, não é de modo algum possível elaborar uma Carta de Capacidade de Uso completamente dentro da noção que os americanos desenvolveram.

Como os objectivos em vista se cingem a obter uma base de planeamento ou ordenamento agrário ao nível regional ou nacional e sobretudo a separar, em escala cartográfica relativamente pequena, o que tem capacidade de uso agrícola do que deve ser essencialmente florestal, admite-se ser inteiramente defensável publicar numa Carta

Generalizada de Capacidade de Uso do Solo, trabalho, ao que parece, ainda não realizado noutro país, embora para isso haja que alterar o conceito americano, adaptando-o às circunstâncias de momento.

Essa alteração é difícil e mesmo discutível por não existir uma experiência que nos indique o melhor critério a seguir, mas julga-se valer a pena tentá-la e aplicá-la em trabalho, que, de certo modo, se pode considerar "*sui generis*", por as vantagens que daí poderão advir se afigurarem superiores às desvantagens.

Uma vez assente que uma Carta de Capacidade de Uso completamente teórica e exclusivamente realizada em gabinete com os elementos de que actualmente se dispõe, não seria suficiente para o que se considera, desde já, necessário e até indispensável, optou-se pela realização de uma Carta feita, por agora, quase integralmente no campo e que fatalmente conduzirá a um maior dispêndio de dinheiro e de tempo, mas que representará trabalho bastante aceitável e até assás rigoroso e poderá satisfazer as necessidades do Serviço.

As bases especiais dessa Carta, de que adiante se tratará, implicarão a necessidade de um conhecimento cada vez maior das características e qualidades dos solos, das respostas a sua exploração e dos riscos de deterioração resultantes dessa exploração, obrigarão à subdivisão de algumas unidades da Carta dos Solos para lhes diminuir a heterogeneidade, e exigirão a colaboração de técnicos com apreciável preparação Pedológica e agrária. Haverá, por isso, que orientar todo o trabalho da IV Divisão nesse sentido.

O capítulo 1 será destinado à discussão das bases da Carta de Capacidade de Uso do Solo de Portugal (a Sul do Rio Tejo). Nele serão definidas a Carta de Capacidade de Uso do Solo e as Classes e Subclasses que nela figuram. Julgou-se conveniente e possível repartir a a) área susceptível de utilização agrícola por três Classes de limitações de sucessivamente crescentes e a de b) utilização não agrícola por duas, as quais se apresentam subdivididas em Subclasses. Factores de vária ordem desaconselharam a adopção das 8 classes americanas e a natureza do trabalho exclui a possibilidade de descer à "unidade" primária de capacidade de uso. O factor clima foi considerado independentemente, atendendo ao facto de ele vir a ser principalmente interpretado através da Carta das Estações Ecológicas.

As definições das Classes estão eivadas de um pormenor que ultrapassa aquele que os elementos de que se dispõe permite atingir. Mas ficam assim como um limite para que o trabalho deve idealmente tender, embora nas circunstâncias actuais se tenha que ficar muito aquém dessa meta.

No mesmo capítulo serão ainda discutidos os principais factores determinantes das limitações ou riscos de utilização do solo. Em relação a cada factor definir-se-ão os grupos em

que os solos deverão ser classificados. Essas classificações parciais, depois de ponderadas em conjunto, tornarão possível a arrumação final dos solos nas Classes e Subclasses de Capacidade de Uso.

No capítulo 2 apresentar-se-á a classificação das diversas unidades Pedológicas da Carta dos Solos segundo a sua capacidade de uso. Aí se mostrará como é feita a integração de todos os factores determinantes das limitações ou riscos de utilização do solo.

A aplicação prática de tais normas, que é relativamente fácil em trabalho pormenorizado e devidamente investigado, fará aqui surgir enormes dificuldades que exigirão, para serem torneadas satisfatoriamente, grande dose de bom senso. O pouco conhecimento que se tem, por falta de investigação apropriada, da influência de muitos dos factores determinantes das limitações ou riscos de utilização do solo obrigará inúmeras vezes a uma imprecisão que poderá redundar em puro palpite. Tudo porém se fará para reduzir ao mínimo o empírico e o arbitrário, procurando sempre deduzir de investigações a curto prazo, de observações directas, de informações locais dadas por pessoas competentes, de registos porventura existentes, etc. aqueles elementos de que tanto se carece para que o trabalho seja válido.

No capítulo 3 serão por fim indicadas em pormenor as normas a seguir na execução da Carta de Capacidade de Uso do Solo de Portugal.

1 - Bases da Carta de Capacidade de Uso do Solo de Portugal (a Sul do rio Tejo)

1.1. Carta de Capacidade de Uso dos Solo. As Classes e as Subclasses

1.1.1 A Carta de Capacidade de Uso do Solo

A Carta de Capacidade de Uso do Solo é uma interpretação da Carta dos Solos em que estes são agrupados de acordo com as suas potencialidades e limitações, isto é, de acordo com a sua capacidade para suportarem as culturas usuais (1 Culturas mais frequentemente cultivadas.) que não necessitem de condições especiais (2 O arroz constitui um exemplo de culturas que necessitam de condições especiais), durante um período de tempo bastante longo e sem sofrerem deteriorações.

Para o "Soil Conservation Service" a classificação de capacidade de uso é uma classificação interpretativa que se baseia nos efeitos combinados do clima e das características permanentes dos solos, nos riscos de deterioração, nas limitações de uso, na capacidade produtiva e nas necessidades de exploração do solo.

Como a carta de solos que vai servir de base à carta de capacidade de uso que se pretende executar apresenta unidades-solo algo, heterogéneas (Famílias), há que considerar unidades-capacidade de uso suficientemente latas para abrangerem, na medida do possível, a maior parte das variações que essas unidades-solo apresentam. Por isso as unidades fundamentais terão de ser as Classes, subdivididas em Subclasses.

As Classes são agrupamentos de solos que apresentam o mesmo grau de limitações e/ou riscos de deterioração semelhantes que afectam o seu uso durante um período de tempo longo. As bases de diferenciação das Classes são as limitações resultantes do solo e do clima em relação ao uso, exploração e produtividade do solo.

As Subclasses são grupos de solos duma mesma Classe que apresentam a mesma espécie de limitação dominante ou de riscos de deterioração.

Como se comprovará mais adiante, em relação à classificação usada pelos americanos não se usaram as “unidades”, não se considerou a Subclasse que engloba os solos em que o clima é o factor de limitação dominante e adoptou-se um menor número de Classes.

Apesar de não se ter considerado uma Subclasse englobando os solos em que as limitações resultantes do clima são as dominantes, não se deixará de atender ao clima como factor limitante da capacidade de uso do solo. Esse objectivo poderá ser atingido se a classificação dos solos por Classes for feita por regiões com características climáticas aproximadamente semelhantes, como se tem em mente.

1.1.2 - As Classes de Capacidade de Uso do Solo

Para a separação e definição das Classes consideraram-se diversos níveis de exploração do solo, níveis indicadores do grau de limitações e que correspondem pouco mais ou menos à realidade no panorama actual da agricultura portuguesa.

Assim consideraram-se os seguintes níveis:

a) Uso agrícola

- 1- Cultura intensiva;
- 2 - Cultura moderadamente intensiva;
- 3 - Cultura pouco intensiva;

b) Uso não agrícola:

- 1 - Pastagem permanente (*A pastagem permanente é pouco frequente no Sul do País; encontra-se principalmente no Norte em solos em que o excesso de água limita a sua utilização agrícola*);
- 2- Exploração de matos [*A exploração de matos é característica de algumas regiões do Norte e Centro do País e pode ser comparada, no grau de remoção da cobertura vegetal, à exploração florestal com corte raso*];
- 3- Exploração florestal com poucas restrições;
- 4 - Exploração florestal com muitas restrições,
- 5 – Vegetação natural ou de protecção [*Incluimos todos os casos em que não existe um aproveitamento económico do solo a não ser, possivelmente, a prazo muito longo. Trata-se dos solos cobertos com vegetação natural (incultos) ou com floresta de protecção ou recuperação*].

Por escassez de elementos, achou-se prudente considerar apenas 5 Classes de Capacidade de Uso (A, E, C, D e E) e não 8 como os americanos fazem. A correspondência entre as nossas Classes e as do "Soil Conservation Service" pode observar-se no Quadro 1.

Os solos das três primeiras Classes (A, E e C) são susceptíveis de utilização agrícola ou outra utilização.

Os solos das Classes D e E não são, normalmente, susceptíveis de utilização agrícola.

De A para E aumenta o numero e/ou o grau de limitações de hostilização e os riscos de deterioração do solo.

De A para C diminui o número de culturas que é possível cultivar e as respostas à exploração do solo são cada vez menos favoráveis.

Os solos incluídos em D não são normalmente susceptíveis de utilização agrícola durante muitos anos, embora o possam ser em casos excepcionais e durante períodos curtos, os solos desta Classe podem, sem graves riscos, ser usados em pastagem, exploração de matos ou exploração florestal.

Os solos incluídos em E são apenas susceptíveis de exploração florestal com muitas restrições ou mais próprios para floresta de protecção e recuperação ou vegetação natural.

QUADRO 1 -

Utilização	Classes	Correspondência com as Classes da classificação americana	Definição e características principais
Susceptível de utilização agrícola e outras utilizações	A	I	Poucas ou nenhuma limitações; Sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros; Boa para toas as utilizações; susceptível de utilização agrícola intensiva.
		II	Limitações moderadas; Riscos de erosão no máximo moderadas; Susceptível de utilização agrícola moderadamente intensiva.
	B	III	Limitações severas; Riscos de erosão no máximo elevados; Susceptível de utilização agrícola pouco intensiva.
		IV	
	C	V	Limitações severas a muito severas; Riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados; Normalmente não susceptível de utilização agrícola;
		VI	Poucas ou moderadas limitações para pastagem, exploração de matos e exploração florestal.
De uso limitado e em geral não susceptível de utilização agrícola	D	VII	Limitações muito severas; Riscos de erosão muito elevados; Não susceptível de utilização agrícola; Severas a muito severas limitações para pastagem, matos e exploração florestal;
		VIII	ou servindo apenas para vegetação natural ou floresta de protecção ou recuperação; ou não susceptível de qualquer utilização.

CLASSE A

Solos com capacidade de uso muito elevada; Com poucas ou nenhuma limitações, Sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros; Susceptíveis de utilização agrícola intensiva e de outras utilizações.

Inclui solos:

- com elevada ou moderada capacidade produtiva;
- de espessura efectiva mediana ou grande (mais de 45 cm);
- com fraca ou moderada erodibilidade;
- planos, com declives suaves ou moderados (0-8%);
- bem ou moderadamente supridos de elementos nutritivos ou reagindo favoravelmente ao uso de fertilizantes;
- bem providos de água durante todo o ano, mas podendo ser deficientes durante a maior parte da estação seca, a capacidade de água utilizável é elevada, as culturas durante o período outono-primavera não são afectadas por deficiências de água no solo ou são-o apenas ocasionalmente;
- bem drenados e não sujeitos a inundações ou sujeitos a inundações ocasionais de modo que as culturas só raramente são afectadas por um excesso de água no solo;
- sem elementos grosseiros e afloramentos rochosos ou com um número e percentagem de tais elementos que não afecta a sua utilização, nem o uso de maquinaria;
- não salinos ou alcalinos.

Podem apresentar algumas limitações ligeiras.

As principais são as seguintes:

- espessura efectiva não muito grande (nunca inferior a 45 cm);
- riscos de erosão ligeiros, podendo o solo ser defendido com práticas muito simples;
- declives moderados (até 8%);
- menor abundância de elementos nutritivos ou reagindo menos favoravelmente ao uso de fertilizantes;
- com deficiência de água na maior parte da estação seca;
- com ligeiro excesso de água durante períodos curtos (correspondentes a períodos excepcionalmente chuvosos ou a inundações ocasionais);
- estrutura um pouco desfavorável ou certa dificuldade de serem trabalhados (grande esforço de tracção e/ou períodos de sação curtos).

São em geral solos de textura mediana ou pesada e com permeabilidade boa a moderada, associada quase sempre a uma elevada capacidade de armazenamento de água.

Classe B

Solos com capacidade de uso elevada; limitações moderadas; riscos de erosão, no máximo, moderados; susceptíveis de utilização agrícola moderadamente intensiva e de outras utilizações;

Apresentam maior número de limitações e restrições de uso que os solos da Classe A e necessitam de uma exploração mais cuidadosa, incluído práticas de conservação mais intensivas. O número de culturas que se podem realizar é mais reduzido que em A e o número de alternativas para a sua utilização também é mais reduzido.

As principais limitações podem resultar dos seguintes factores:

- espessura efectiva reduzida (nunca inferior a 35 cm), riscos de erosão moderados exigindo práticas de defesa mais intensivas que em A;
- declives moderadamente acentuados (até 15%);
- baixa fertilidade, não facilmente corrigível, ou reacção menos favorável ao uso de fertilizantes;
- deficiência de água durante o período seco estival, durante o período outono-primavera as culturas são frequentemente afectadas por deficiências de água no solo o que resulta de uma capacidade de água utilizável moderada ou baixa;
- as culturas são frequentemente afectadas por um excesso de água no solo resultante de uma drenagem deficiente ou de prováveis inundações;
- quantidade variável de elementos grosseiros e afloramentos rochosos que limitam a sua utilização ou o uso de maquinaria;
- ligeira salinidade e/ou alcalinidade, sendo apenas as culturas mais sensíveis ligeiramente afectadas,

São solos com moderada capacidade produtiva, em geral de textura mediana, mas podendo ter textura pesada ou ligeira, com erodibilidade moderada ou fraca, frequentemente com horizontes ou sub-solos de permeabilidade moderada a lenta ou então todo o solo com permeabilidade rápida a moderadamente rápida.

CLASSE C

Solos com capacidade de uso mediana; limitações severas; riscos de erosão, no máximo, elevados; susceptíveis de utilização agrícola pouco intensiva e de outras utilizações;

O número de limitações e restrições de uso é maior do que na Classe B necessitando de uma exploração ainda mais cuidadosa e de práticas de conservação complexas. O número de culturas e de alternativas de exploração é também mais reduzido.

As principais limitações podem resultar dos seguintes factores:

- reduzida espessura efectiva (nunca inferior a 25 cm); > 25 cm
- severos riscos de erosão;
- severos efeitos da erosão;
- declives acentuados (até 25%) (1 - Os solos com declives muito elevados incluídos nesta classe apresentam em geral espessura efectiva mediana a grande. A maioria destes solos apresenta um material originário que pode, sem inconveniente, ser incorporado na camada arável, é facilmente penetrável às raízes e serve também de reservatório de água. Um material originário desta natureza permite uma regeneração fácil do solo e os efeitos da erosão são menos prejudiciais. O mais frequente é tratar-se de um horizonte Cca.);
- baixa fertilidade de difícil correcção, ou reacção muito pouco favorável ao uso de fertilizantes;
- com deficiência de água durante o período seco estival; durante o período outono-primavera as culturas são muito frequentemente afectadas por deficiências de água no solo, o que resulta de uma capacidade de água utilizável muito baixa;
- as culturas são muito frequentemente afectadas por um excesso de água no solo resultante de uma drenagem imperfeita ou de inundações frequentes;
- quantidade variável de elementos grosseiros e de afloramentos rochosos que limitam a sua utilização ou o uso de maquinaria;
- moderada salinidade e/ou alcalinidade; as culturas sensíveis são muito afectadas; praticamente só as culturas resistentes são susceptíveis de serem cultivadas.

São solos com baixa capacidade produtiva; em geral de textura ligeira, mas podendo, por vezes, apresentar textura mediana ou pesada; em geral com permeabilidade excessiva ou com horizontes ou sub-solos de permeabilidade lenta ou muito lenta; podem apresentar durante o período Outono-primavera períodos de deficiência ou excesso de água, ou ambos; com moderada a grande erodibilidade.

CLASSE D

Solos com capacidade de uso baixa; limitações severas a muito severas; riscos de erosão, no máximo, elevados a muito elevados; não susceptíveis de utilização agrícola, pelo menos durante períodos longos; poucas ou moderadas limitações para pastagem, exploração de matos e exploração florestal.

As limitações que apresentam restringem o número de culturas, não sendo a cultura agrícola praticamente viável; admite-se a possibilidade de que, em casos excepcionais e em condições especiais, possam ser cultivados durante períodos não muito longos, mas sempre sujeitos a grandes restrições.

As principais limitações podem resultar dos seguintes factores:

- espessura efectiva muito reduzida;
- riscos de erosão elevados a muito elevados;
- severos a muito severos efeitos da erosão;
- declives acentuados a muito acentuados;
- deficiências de água durante o período seco estival;
- durante o período outono-primavera só ocasionalmente a água do solo é suficiente para as culturas; os solos apresentam uma capacidade de água utilizável muito baixa;
- o solo apresenta durante grande parte ou todo o ano um excesso de água que impede ou limita muito a sua utilização agrícola, mas não impedindo ou limitando pouco a sua utilização com pastagem, exploração de matos ou exploração florestal, o excesso de água pode resultar de uma drenagem pobre ou muito pobre ou de inundações muito frequentes e de distribuição irregular.
- grande quantidade de elementos grosseiros ou afloramentos rochosos que impedem ou limitam muito a sua utilização agrícola ou o uso de qualquer tipo de maquinaria, mas não limitam grandemente o seu uso com pastagem, exploração de matos ou exploração florestal;
- moderada a elevada salinidade e/ou alcalinidade; não são possíveis as culturas sensíveis e as resistentes são muito afectadas, embora não sejam totalmente impedidas.

São solos planos ou com declive ligeiro a muito acentuado e em que os riscos de erosão, quando agricultados, são normalmente muito elevados; são susceptíveis de serem utilizados com pastagem, exploração de matos ou exploração florestal.

CLASSE E

Solos com capacidade de uso muito baixa; limitações muito severas; riscos de erosão muito elevados; não susceptíveis de uso agrícola em quaisquer condições; severas a muito severas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal; em muitos casos o solo não é susceptível de qualquer utilização económica, nestes casos pode destinar-se a vegetação natural ou floresta de protecção ou recuperação.

As principais limitações podem resultar dos seguintes factores:

- espessura efectiva excepcionalmente reduzida (inferior a 10 em);
- riscos de erosão muito severos;
- efeitos de erosão severos a muito severos, declives muito acentuados;
- excesso de água durante grande parte ou todo o ano limitando muito severamente ou mesmo impedindo o seu aproveitamento como pastagem e/ou exploração florestal; o excesso um nível freático de água pode resultar de pobre) ou de inundações muito frequentes e de distribuição irregular;
- afloramentos rochosos ou elementos ou elementos grosseiros em tal percentagem que limitam muito severamente ou impedem a exploração florestal;
- elevada salinidade e/ou alcalinidade, só vegetação a natural muito resistente consegue vegetar.

São solos em geral muito declivosos, muito erosionados ou com graves riscos de erosão, ou solos com permanente excesso de água ou sais ou grande quantidade de afloramentos rochosos ou muito pedregosos. A deficiência de água não é, normalmente, o factor limitante que determina a classificação dos solos nesta Classe.

1.1.3 - As Subclasses de Capacidade de Uso do Solo

A divisão em Subclasses é sensivelmente semelhante à usada pelo "Soil Conservation Service" com excepção da Subclasse determinada pela existência de limitações climáticas.

Consideram-se as seguintes Subclasses;

E - Erosão e escoamento superficial

É constituída pelo conjunto dos solos duma Classe em que a susceptibilidade, os riscos ou os efeitos da erosão constituem o factor dominante de limitação. O risco de erosão (resultante da susceptibilidade de à erosão e do declive) e, em certos casos, o grau de erosão são os principais factores a considerar para a inclusão dos solos nesta Subclasse.

h - Excesso de água

Inclui os solos em que o excesso de água constitui o principal factor limitante da sua utilização ou condicionador dos riscos a que o solo está sujeito.

Uma drenagem pobre resultante quer de uma permeabilidade lenta quer dum nível freático elevado e a frequência das inundações são os principais factores determinantes dum excesso de água no solo.

s - Limitações do solo na zona radicular

Abrange os solos em que predominam as limitações na radicular.

Os principais factores que determinam essa limitação são a espessura efectiva, a secura associada à baixa capacidade de água utilizável, a baixa fertilidade difícil de corrigir ou uma pouco favorável resposta aos fertilizantes, a salinidade e/ou alcalinidade, a quantidade e tamanho de elementos grosseiros, os afloramentos rochosos, etc.

Convém notar que a limitação ou risco dominante é que determina a inclusão na respectiva Subclasse, pois que vários riscos ou limitações se podem verificar simultaneamente. Quando duas espécies de limitações ou riscos se apresentam com igual intensidade as subclasses têm a seguinte prioridade:

1° - e

2° - h

3° - s

Os solos da Classe A não são agrupados em Subclasses uma vez que não apresentam limitações ou, quando apresentam, são sempre pouco numerosas e ligeiras.

Os solos de cada uma das Classes B, C, D e E são subdivididos nas três Subclasses referidas constituindo-se assim 12 agrupamentos:

Bs, Be, Bh;

Cs, Ce, Ch;

Ds, De, Dh;

Es, Ee, Eh.

1.1.4 - Premissas da Capacidade de Uso do Solo

Para um mais perfeito entendimento da noção de capacidade de uso do solo e das bases fundamentais da classificação dos solos em Classes e Subclasses faz-se aqui uma tradução um tanto livre das premissas admitidas pelo "Soil Conservation Service" dos E.U.A., acompanhada de algumas considerações pertinentes no caso português.

- a) Uma classificação taxonómica ou natural do solo baseia-se directamente nas características do solo. A classificação segundo a capacidade de uso é uma classificação interpretativa baseada nos efeitos do clima e das características permanentes do solo e nos riscos de deterioração, limitações de uso, capacidade produtiva e necessidades da exploração do solo. O declive, a textura, a espessura efectiva, os efeitos da erosão, a permeabilidade, a capacidade de armazenamento de água, o tipo de argila e muitos outros aspectos similares são considerados qualidades ou características permanentes. A vegetação existente não é considerada como tal.
- b) Os solos duma mesma Classe são semelhantes apenas no que respeita ao grau das limitações de uso para fins agrícolas ou aos riscos a que estão sujeitos quando agricultados. Cada Classe inclui solos de natureza diferente e muitos dos solos de uma Classe necessitam de métodos de exploração e de tratamento diferentes. Não

- se podem fazer, ao nível da Classe, generalizações válidas acerca da natureza das culturas mais apropriadas ou de outras necessidades da exploração,
- c) Um dos critérios usados para colocar qualquer solo numa Classe apropriada ao uso agrícola e ao uso em pascigo ou em floresta tem por base uma razão (*Razão baseada em experiências, económicas de longa duração de explorações e agricultores médios, usando uma técnica cultural relativamente aperfeiçoada. Não deve: aplicar-se a explorações e agricultores isolados mas sim a conjuntos ocupando grandes áreas*) favorável entre o rendimento bruto ("output") e os encargos totais ("input"); mas não se devem deduzir ou estabelecer quaisquer outras relações entre as Classes e aquelas razões. A classificação segundo a capacidade de uso não é um índice de produtividade para esta ou aquela cultura. As estimativas de produção estabelecem-se para as diversas unidades Pedológicas e não para as unidades de capacidade de uso.
 - d) Pressupõe-se um nível de exploração moderadamente elevado - um nível que seja prático e ao alcance da maioria dos agricultores. A classificação segundo a capacidade de uso não é, contudo, um agrupamento de solos de acordo com o uso mais rendoso que se pode fazer da terra. Por exemplo, muitos solos da Classe C definidos como susceptíveis de serem agricultados, podem ser mais lucrativamente aproveitados com pastagem ou floresta do que com culturas agrícolas.
 - e) - As Classes de Capacidade de Uso A, B e C distinguem-se uma das outras por um somatório das limitações ou dos riscos de deterioração do solo que afectam a sua permanente exploração com culturas agrícolas durante um período longo. Não obstante, as diferenças nos tipos de exploração ou nas produções de vegetação perene podem ser maiores entre solos duma mesma Classe que entre solos de Classe diferente.
 - f)- A presença de um excesso de água à superfície ou no seio do solo, a falta de água para uma dada cultura, a presença de pedras, a presença de sais solúveis ou de sódio de troca, ou ambos, ou o risco de inundações não se consideram limitações de carácter permanente nos casos em que a sua eliminação seja praticável (1 - Praticável quer dizer: (a) que as características e qualidades do solo são tais que é possível eliminar a limitação e (b) que na actual conjuntura económica tal eliminação é de preconizar em extensas áreas). As limitações deverão ser removidas sempre que os encargos daí resultantes sejam devidamente compensados pelo aumento de rendimento bruto obtido. A eliminação duma determinada

limitação pode, portanto, ser praticável num solo e não o ser noutra, porque o aumento de potencialidade que daí advenha, capaz de permitir uma exploração mais intensiva, nem em todos os solos é justificativo de tal empreendimento. Por exemplo, pode ser praticável a defesa contra inundações de solos susceptíveis de cultivo muito intenso, mas não o ser em zonas em que o nível da exploração forçosamente seja sempre pouco intenso. Em muitos casos a praticabilidade da eliminação de limitações é muito difícil de estimar com certa rapidez, pois que só um estudo cuidadoso, incompatível com as condições em que decorre a execução da Carta de Capacidade de Uso do Solo de Portugal, permitirá chegar a conclusões acertadas. Fora, portanto, dos casos indubitáveis em que facilmente se reconhece a praticabilidade da remoção de uma ou mais limitações, deverá sempre partir-se do princípio de que a eliminação não é praticável, embora o técnico possa sugerir o estudo do assunto para ulteriores decisões.

- g) Os solos em que se considera praticável fazer drenagem, irrigação, despedrega, remoção de sais ou de sódio de troca ou proteger contra inundações são classificados de acordo com as limitações de uso e/ou os riscos de deterioração de carácter permanente, após a execução daqueles melhoramentos. As diferenças de custo inicial dos melhoramentos em diferentes tratos de terreno não influenciam a classificação. A inclusão de solos mal drenados nas Classes B e C não implica que eles devam ser drenados, mas indica o grau das suas limitações permanentes ou riscos de deterioração, ou ambos, depois de devidamente drenados. Onde se não considere praticável o melhoramento por drenagem, irrigação, despedrega, remoção de excesso de sais ou sódio de troca, ou ambos, ou de protecção contra inundações, os solos devem ser classificados de acordo com as actuais limitações de uso.
- h) Os solos já drenados ou irrigados são agrupados de acordo com as limitações de carácter permanente e os riscos que afectam o seu uso nas condições actuais e já com os melhoramentos que se consideram praticáveis.
- i) A classificação de capacidade de uso dos solos de uma dada área pode ser modificada após a realização de grandes obras de recuperação que alterem, com carácter permanente, as limitações de uso ou reduzam os riscos de deterioração do solo ou das culturas durante períodos de tempo relativamente longos. Exemplo: obras de rega, obras de drenagem ou enxugo, despedregas, recuperação de zonas ravinadas, etc. (pequenas represas, terraços, ou medidas de conservação sujeitas a

- alterações da sua eficácia num período de tempo relativamente curto, não são de considerar).
- j) A classificação de capacidade de uso pode ser alterada sempre que se adquiram novos conhecimentos sobre o comportamento e as respostas dos solos.
 - k) A distância aos mercados, os tipos de estradas, o tamanho e forma das manchas de solos, a sua localização relativa, a habilidade e os recursos dos agricultores e outras características das propriedades rurais não devem servir de critério nem alterar a classificação de capacidade de uso.
 - l) Os solos com limitações físicas tais que não podem ser cultivados senão com a exclusiva intervenção do trabalho manual não são classificados nas Classes A, B e C. Alguns destes solos necessitam do ser previamente drenados ou despedregados para se poder vir a usar qualquer tipo de maquinaria. Isto não quer dizer, porém, que se não possa usar equipamento mecânico nalguns solos das Classes D e E.
 - m) Os solos próprios para cultura agrícola são também apropriados para outras utilizações tais como pastagem cultivada, pastagem natural, floresta e reservas naturais. Alguns não apropriados para cultura agrícola são-no para pastagem cultivada, pastagem natural, floresta ou reservas naturais, outros são apropriados somente para pastagem cultivada ou pastagem natural e reservas naturais; outros somente para floresta e reservas naturais; e alguns apenas para reservas naturais, recreio e armazenamento de água. Os agrupamentos desolados para pastagem cultivada, pastagem natural, reservas naturais ou floresta podem incluir solos de mais de uma Classe de Capacidade de Uso. Por isso para interpretar solos para aqueles usos é muitas vezes necessário um agrupamento diferente da Classe de Capacidade de Uso.
 - n) Os dados de investigação, da observação e da experiência usam-se como base para classificar os solos nas Unidades, Subclasses e Classes de Capacidade de Uso (1) - Como já se disse, a Carta de Capacidade de Uso do Solo de Portugal não desce ao pormenor da Unidade, limitando-se a agrupar os solos em Classes e Subclasses). Nas áreas em que escasseiam ou faltam dados acerca das respostas dos solos à exploração, estes são classificados a partir da interpretação das suas características e qualidades de acordo com os princípios gerais de utilização e exploração já conhecidos para solos semelhantes doutros locais.

1.2 - Principais factores determinantes das limitações ou riscos de utilização do solo

Os principais factores determinantes das limitações ou riscos de utilização do solo são a natureza deste, a sua espessura efectiva, a erosão, as disponibilidades de água no solo, a pedregosidade, os afloramentos rochosos e a presença de sais tóxicos.

1.2.1 - Natureza do solo

A classificação dos solos quanto à sua capacidade de uso baseia-se fundamentalmente nas suas respostas à exploração e na influência do clima e das características e qualidades permanentes do solo nessas respostas. Atende-se também aos riscos e susceptibilidade de deterioração do solo (riscos de erosão, principalmente), às espécies e número de plantas susceptíveis de serem cultivadas, etc.

Tomam-se assim em consideração, implicitamente, um grande número de características e qualidades do solo que estão na base dessas respostas, principalmente:

textura, estrutura, permeabilidade, porosidade, capacidade de água utilizável, abundância de nutrientes, matéria orgânica, pH, natureza da argila, bases de troca, etc.

Estas características e qualidades são englobadas na designação genérica de "natureza do solo". Quanto à sua natureza os solos classificam-se em cinco grupos, designados por N1, N2, N3, N4 e N5, que correspondem, abstraindo dos restantes factores, às cinco Classes de Capacidade de Uso. No capítulo 2 se verá a classificação de cada uma das unidades Pedológicas da Carta dos Solos.

Além destes, um certo número de factores relacionados com a natureza do solo podem limitar o seu uso.

São esses que seguidamente se vão passar em revista.

1.2.2 - Espessura efectiva do solo

A espessura efectiva é um dos factores mais importantes pois que, além de limitar o uso do solo só por si, condiciona a importância dos riscos de erosão, tanto mais de temer quanto menor é a espessura efectiva do solo.

Consideram-se os seguintes grupos de espessura efectiva, susceptíveis de limitarem, em grau diferente e sucessivamente mais intenso, o uso do solo:

E₁ - Solos com mais de 45 cm;

E₂ - Solos entre 35 e 45 cm;

E₃ - Solos entre 25 e 35 cm;

E₄ - Solos com menos de 25 e cm;

A espessura efectiva pode coincidir com a espessura do solo acima do horizonte C ou pode ser maior ou menor.

a) a espessura efectiva coincide com a espessura do solo acima do horizonte C

Neste caso a natureza do material originário é tal que não pode, sem grande risco, ser incluído na camada arável nem constitui meio muito favorável ao desenvolvimento das raízes.

Podem considerar-se, neste caso, dois tipos de horizonte C.

- horizonte C constituindo meio impróprio para o desenvolvimento das raízes.
- horizonte C podendo servir de meio do desenvolvimento das raízes.

Na classificação da maior parte das unidades Pedológicas e sempre que o horizonte C não apresenta grandes variações no que respeita ao seu comportamento em relação ao desenvolvimento das raízes, atendeu-se a esta variação.

b) - a espessura efectiva é maior que a espessura do solo acima do horizonte C.

O horizonte C além de constituir um meio favorável ao desenvolvimento das raízes é susceptível de ser incluído na camada arável.

Neste caso, dado que o horizonte C apresenta em geral, condições menos favoráveis à utilização agrícola que o resto do perfil, a capacidade de uso do solo é limitada, em maior ou menor grau e em função da sua natureza, sempre que haja que o incluir na camada arável.

Quando foi possível atendeu-se, na classificação de cada unidade Pedológica e para espessuras E₂, E₃ e E₄, à natureza desse horizonte.

c) - a espessura efectiva é menor que a espessura do solo acima do horizonte C.

Este caso verifica-se sempre que existe no perfil um horizonte não susceptível de ser incluído na camada arável e constituindo um meio pouco favorável ao desenvolvimento das raízes.

Podemos, como em a), considerar dois casos:

- existe um horizonte onde é absolutamente impossível o desenvolvimento das raízes. Ex. Pz com surraipa contínua;
- existe um horizonte onde o desenvolvimento das raízes difícil, mas ainda possível. Ex. alguns Pag, Ps, etc.

Admitindo a hipótese de não existirem outras limitações, os solos classificar-se-iam do seguinte modo atendendo unicamente à sua espessura efectiva;

Classe A – Grupo E₁

Classe B – Grupo E₂

Classe C – Grupo E₃

Classe D e E – Grupo E₄

1.2.3 - Erosão

A erosão limita o uso do solo quer pelos riscos de deterioração quer pelas suas consequências, avaliadas pelo estado ou grau de erosão. Dada a reduzida importância no país da erosão eólica "só aqui será tomada em consideração a erosão provocada pela água.

1.2.3.1. - Riscos de erosão

Os riscos de erosão são função do grau de erodibilidade do solo e do declive

O grau de erodibilidade está relacionado com as características e qualidades do solo.

Quanto à erodibilidade agrupam-se os solos nos seguintes grupos:

Er1 - Solos com fraca erodibilidade;

Er 2 - Solos com moderada erodibilidade;

Er 3 - Solos com grande erodibilidade.

A erodibilidade pode ser modificada por diversos factores, nomeadamente a presença de pedras e afloramentos rochosos. Esse facto traduz-se, em geral, por uma espessura efectiva diferente da normal, pelo que ao considerar-se esta se considera, implicitamente, a influência daqueles factores.

O declive limita o uso do solo não apenas pelo facto de condicionar os riscos de erosão, mas também por limitar o uso de maquinaria e condicionar, dentro de determinados limites, a quantidade de água disponível (Este aspecto é sobretudo importante em zonas em que as quedas pluviométricas não são muito elevadas e resulta do facto de o escoamento superficial aumentar com o declive).

Consideram-se os seguintes grupos ou classes de declives:

- D₁ – 0 a 2% - Plano ou quase plano;
- D₂ – 3 a 5% - Declive suave;
- D₃ – 6 a 8% - Declive moderado;
- D₄ – 9 a 15% - Declive moderadamente acentuado;
- D₅ – 16 a 25% - Declive acentuado;
- D₆ – mais de 26% - Declive muito acentuado;

A adopção destas classes foi baseada num número muito restrito de elementos e de certo modo adaptada ao facto de existir uma carta de declives com os seguintes agrupamentos: 0-5%, 6-10%, 11-15%, 16-25% e mais de 25%.

Os riscos de erosão de um solo aumentam com o declive e, para um mesmo declive, variam de solo para solo de acordo com a sua natureza (características e qualidades), isto é, o seu grau de erodibilidade.

Consideram-se, quanto aos riscos de erosão, os seguintes grupos de solos (1 - Não existem elementos que permitam relacionar com a precisão necessária os riscos de erosão com os declives e a erodibilidade do solo. A relação que se estabeleceu é bastante imprecisa e baseou-se em elementos indicados por autores americanos (em relação a solos dos E.U.A.) e num conhecimento bastante superficial do comportamento dos solos do Sul do País.):

Re₁ - Sem riscos de erosão; sem qualquer limitação resultante da existência de riscos de erosão; não necessitam de quaisquer práticas de defesa.

Estão nestas condições os solos de erodibilidade fraca em situações planas ou quase planas (0-2%) e os solos de erodibilidade moderada em situações planas (0-1%).

Re₂ - Com riscos de erosão ligeiros; com poucas limitações resultantes dos riscos de erosão; necessitam, quando cultivados, de práticas de defesa muito simples.

Estão nestas condições os solos de erodibilidade fraca em declives suaves (3 a 5%) ou moderados (6 a 8%), os solos de erodibilidade moderada em declives suaves (3 a 5%) e os solos de erodibilidade grande em situações planas ou quase planas (0-2%).

Re₃ - Com riscos de erosão moderados; com limitações moderadas resultantes da existência de riscos de erosão; necessitam de práticas de defesa mais complexas e intensas que em 2) para serem cultivados.

Estão neste caso os solos de erodibilidade fraca em declives moderadamente acentuados (9-15%), os solos de erodibilidade moderada em declives moderados (6-8%) e os solos de erodibilidade grande em declives suaves (3-5%).

Re₄ - Com riscos de erosão elevados; 4 com limitações severas resultantes da existência de riscos de erosão; necessitam de práticas de defesa muito complexas e intensivas para serem cultivados.

Estão neste caso os solos de erodibilidade fraca em declives acentuados (16-25%), os solos de erodibilidade moderada em declives moderadamente acentuados (9-15%) e os solos de erodibilidade grande em declives moderados (6-8%).

Re₅ - Com riscos de erosão muito elevados; só podem ser defendidos, praticamente, sob vegetação de carácter permanente, e, por isso, não podem ser cultivados.

Estão nestas condições os solos de erodibilidade fraca em declives muito acentuados (> 25%), os solos de erodibilidade moderada em declives acentuados (16 a 25%) a muito acentuados (>25%) e os solos de erodibilidade grande em declives moderadamente acentuados (9 a 15%) a muito acentuados (> 25%).

De acordo com os riscos de erosão e com as limitações que daí resultam, a classificação dos solos por Classes será feita do seguinte modo (admitindo a hipótese de que não existem limitações resultantes de outros factores):

- os solos da Classe A são solos que não apresentam riscos de erosão ou apresentam riscos ligeiros (grupos Re_1 e Re_2);
- a existência de riscos moderados (grupo Re_3) determina que os solos sejam incluídos na Classe B;
- a existência de riscos elevados (grupo Re_4) determina que os solos sejam incluídos na Classe C;
- a existência de riscos elevados a muito elevados (grupo R_{\sim}) determina que os solos sejam colocados nas Classes D ou E, conforme o grau desses riscos.

Além do declive, o comprimento das encostas e a sua forma (convexa ou côncava) influenciam directamente as perdas do solo devidas à erosão. Não é fácil estabelecer de antemão qual a intensidade dessa influência; no entanto estes aspectos deverão ser considerados quando se proceder à execução no campo da Carta de Capacidade de Uso.

1.2.3.2 - Estado ou grau de erosão

O grau de erosão de um solo pode ser um índice do risco de erosão a que está sujeito e portanto um índice das limitações de uso consequentes desse factor.

Quando a um grau elevado de erosão corresponde uma espessura efectiva reduzida a utilização imediata do solo é muito limitada. Quando essa erosão se traduz pela presença de ravinas, as limitações são principalmente consequência dos obstáculos físicos que elas representam.

Ao atender-se às limitações resultantes dos riscos de erosão e da espessura efectiva, atende-se implicitamente às limitações que resultam do grau de erosão com excepção do caso em que esta se manifesta pela presença de ravinas.

Os sulcos e as ravinas constituem obstáculos físicos à utilização do solo, podendo avaliar-se as limitações resultantes da sua existência em função da natureza da maquinaria que pode ser utilizada no cultivo de tais áreas. Consideram-se, quanto a este aspecto, os seguintes casos:

- 1 - Não há sulcos e ravinas ou, se existem, não afectam o uso de maquinaria de qualquer tipo.
- 2 - Os sulcos e ravinas não impedem, embora afectem, o uso de maquinaria pesada.

3 - Os sulcos e ravinas impedem o uso de maquinaria pesada mas pouco afectam o uso de maquinaria ligeira e de tracção animal.

4 - Os sulcos e ravinas impedem o uso de maquinaria pesada e dificultam muito, embora não impeçam totalmente, o uso de maquinaria ligeira e de tracção animal.

5 - Os sulcos e ravinas impedem completamente o uso de qualquer tipo de maquinaria, sendo unicamente possível o cultivo manual.

Na classificação de capacidade de uso deve ter-se em conta o seguinte, exclusivamente quanto a este factor.

- Só podem ser classificados na Classe A os solos nas condições de 1
- As condições de 2 determinam a inclusão dos solos na Subclasse Be.
- Quando se verificarem as condições de 3 os solos vão para a Subclasse Ce.
- As condições de 4 levam à classificação na Subclasse De.
- Vão para a Subclasse Ee os solos em que se registam as condições de 5.

A presença de ravinas não constitui todavia uma limitação de carácter permanente quando é possível a sua eliminação por obras de recuperação adequadas. Nesse caso a limitação é considerada como não existindo. Considera-se possível a recuperação das zonas ravinadas sempre que as características e qualidades do solo o permitam e ela seja economicamente viável.

Visto que a existência de sulcos e ravinas é um indicativo de riscos de erosão elevados, os solos nessas condições pertencem à Subclasse e.

Sempre que se possa avaliar o grau de erosão de um solo e isso permita determinar com precisão os riscos de erosão a que ele está sujeito deve, evidentemente, entrar-se com este factor na sua classificação de capacidade de uso.

1.2.4 - Disponibilidades de água no solo

As disponibilidades de água no solo podem exprimir-se por deficiência ou por excesso de tão importante fluído, resultando este último de deficiente drenagem ou de inundações.

1.2.4.1 - Deficiência de água no solo

A água do solo disponível para as plantas depende, entre outros factores, da queda pluviométrica e da sua distribuição ao longo do ano e da capacidade de água utilizável, a qual

é função, por sua vez, da capacidade de armazenamento e da força com que o solo retém essa água.

Em todo o país a maioria dos solos não regados apresenta-se deficiente em água durante todo ou quase todo o período seco estival. São exceções a esta regra os solos em que o nível freático se mantém durante todo o ano relativamente próximo da superfície; em contrapartida grande parte destes solos apresentam um excesso de água durante todo ou quase todo o resto do ano.

Durante o período outono-primaveril as disponibilidades de água variam muito, além de com os factores climáticos acima indicados, com a natureza do solo.

Quanto às disponibilidades de água ao longo do ano os solos, incluindo os que dispõem de água de rega, podem apresentar os seguintes comportamentos:

Ha₁ - Solos que não apresentam deficiências de água durante todo ou quase todo o ano (a Sul do rio Tejo são em geral solos com disponibilidades de água de rega).

Ha₂- Solos com deficiência durante todo ou quase todo o período seco estival, mas que durante o período outono-primaveril só ocasionalmente e durante períodos curtos apresentam uma deficiência susceptível de afectar as culturas; quer limitando o número das que podem ser cultivadas, quer reduzindo a produção. São solos em geral com capacidade utilizável elevada.

Ha₃ -Solos com deficiência de água durante todo ou quase todo o período seco estival e que durante o período outono-primaveril apresentam com frequência, durante períodos não muito longos, deficiência de água susceptível de afectar as culturas, limitando o número das que podem ser cultivadas e reduzindo frequentemente as produções. São solos em geral com capacidade utilizável mediana.

Ha₄ - Solos com deficiência de água durante todo o período seco estival e que durante o período outono-primaveril apresentam, com muita frequência, durante períodos por vezes longos, deficiência de água susceptível de afectar muito as culturas, limitando o seu número e reduzindo muito frequentemente as produções; as produções boas são ocasionais. Trata-se de solos em geral com capacidade utilizável baixa.

Ha₅ - Solos com deficiência de água durante quase todo o ano, exceptuando-se, praticamente, apenas os períodos de chuva; todas ou quase todas as culturas são muito afectadas ou mesmo impedidas; as produções, quando existem, são sempre muito baixas. São solos em geral com capacidade utilizável muito baixa.

A classificação dos solos atendendo a este factor e admitindo a hipótese que não existem limitações de outra natureza será feita do seguinte modo:

Os solos da Classe A comportam-se sempre como em Ha_1 ou Ha_2 .

Um comportamento como em Ha_3 determina que os solos sejam incluídos na Classe B.

Um comportamento como em Ha_4 , na Classe C.

Um comportamento como em Ha_5 , na Classe D ou E, conforme o grau das limitações para pastagem ou exploração florestal.

A deficiência de água no solo não constitui uma limitação de carácter permanente quando pode ser eliminada principalmente pelo fornecimento de água de rega. Sempre que isso for possível, o solo deve ser classificado de acordo com as outras limitações que apresentar admitindo a hipótese de que esta limitação foi eliminada.

Essa eliminação considera-se possível sempre que as características e qualidades do solo o permitam e seja fácil, óbvio e economicamente viável o fornecimento de água (não se toma em conta o fornecimento de água com base em grandes obras de carácter nacional ou regional ainda não em execução).

1.2.4.2 - Excesso de água no solo

O excesso de água no solo pode resultar de uma drenagem deficiente ou de água proveniente de inundações.

1.2.4.2.1 - Drenagem

Uma drenagem deficiente está em geral associada a permeabilidades (do solo e/ou subsolo) lentas ou a níveis freáticos elevados e a uma topografia plana ou quase plana.

Podem englobar-se os solos, quanto ao seu comportamento no que se refere à influência do excesso de água nas culturas, nos seguintes grupos:

Hd_1 - Solos em que as culturas não são afectadas ou são-o apenas ocasionalmente pela existência de um excesso de água, o qual não impede o cultivo durante todo ou quase todo o ano.

São solos normalmente bem drenados (1 Corresponde às classes de drenagem "Well-drained" (4), "Somewhat excessively drained" (5) e "excessively drained" (6) indicadas no "Soil Survey Manual"); com permeabilidade rápida no solo e subsolo ou permeabilidade moderada associada a elevada capacidade de

armazenamento de água. O número de culturas não é limitado pelo excesso de água e as produções apenas ocasionalmente são reduzidas; os anos de baixas produções em consequência de excesso de água são raros.

Hd₂ - Solos em que as culturas são frequentemente afectadas pela existência de um excesso de água ou em que o excesso de água impede o seu cultivo durante uma pequena parte do ano. São solos moderadamente bem drenados (1- Corresponde à classe de drenagem "moderately well-drained" (3) indicada no "Soil Survey Manual"); com permeabilidade moderada muitas vezes associada a uma capacidade de armazenamento baixa ou com nível freático próximo da superfície durante aquele período. O número de culturas pode ser limitado pelo excesso de água no solo e as produções são frequentemente reduzidas, os anos de baixa produção em consequência do excesso de água no solo são frequentes.

Hd₃ - Solos em que as culturas são frequentemente afectadas pela existência de um excesso de água ou em que o excesso de água impede o seu cultivo durante parte considerável do ano (parte do período outono-primaveril), mas ainda susceptíveis de cultivo agrícola na restante. São solos imperfeitamente drenados (2 - Corresponde à classe "imperfectly or somewhat poorly drained" (2)); em geral com permeabilidade lenta (no solo e/ou subsolo), frequentemente com horizontes ou substratos pouco permeáveis; ou com permeabilidade moderada associada a baixa capacidade de armazenamento; ou com nível freático próximo da superfície durante aquele período. O número de culturas é em geral muito limitado pela existência de um excesso de água e as produções são muito frequentemente reduzidas; os anos de elevadas produções são pouco frequentes.

Hd₄ - Solos em que o excesso de água durante grande parte do ano . (período outono-primaveril) impede a sua utilização agrícola nesse período podendo ou não ser cultivados na restante; a possibilidade de ser cultivado no período estival está dependente de apresentar disponibilidades de água durante esse período. São solos pobremente ou muito pobremente drenados (1 - Corresponde às classes de drenagem "poorly drained" (1) e "very poorly drained" (0) indicadas no "Soil Survey Manual"); com permeabilidade lenta ou muito lenta (no solo e/ou subsolo) ou com nível freático próximo da superfície durante aquele período.

Hd 5- Solos com excesso de água durante todo o ano impedindo a exploração agrícola e por vezes qualquer outro tipo de aproveitamento. São solos com nível freático superficial durante todo o ano.

A classificação dos solos atendendo as limitações resultantes de um excesso de água em consequência de uma drenagem deficiente e admitindo a hipótese de não existirem limitações devidas a outros factores será:

- Os solos da Classe A apresentam sempre as características de Hd₁
- Um comportamento como Hd₂ determina que sejam englobados na Classe B
- Como Hd₃, na Classe C
- Como Hd₄, na Classe D
- Como Hd₅, nas classes D ou E, conforme o grau das limitações para pastagem ou exploração florestal.

1.2.4.2.2 - Inundações

Quanto à ocorrência, frequência e distribuição das inundações e aos seus efeitos na utilização do solo podem-se considerar os seguintes casos:

Hi₁ - Não há inundações ou as inundações são ocasionais, mas prováveis, numa percentagem de anos muito reduzida e apenas em períodos limitados de condições meteorológicas normais.

Nesses anos e nesses períodos as culturas podem ser afectadas ou mesmo destruídas, mas as limitações que daí resultam devem ser consideradas acidentais, tal como acontece para outros acidentes meteorológicos prováveis (trovoadas, por exemplo), mas não frequentes, em todo o país.

Hi₂ - Há inundações não muito frequentes mas prováveis em determinados anos e épocas. As culturas podem ser destruídas ou, em certos casos, impedidas, sendo bastante contingentes nessas épocas.

Hi₃ - Inundações frequentes mas ocorrendo regularmente durante certos meses do ano de modo que o solo só pode ser cultivado fora desse período.

Hi₄ - Inundações frequentes e de distribuição irregular durante o ano. O uso agrícola do solo é muito contingente.

A classificação das terras sujeitas a inundações deve ser feita do seguinte modo, admitindo a hipótese de não existirem outras limitações:

- Os solos da Classe A são sempre solos nas condições de Hi₁

- As condições de H_{i2} determinam que os solos sejam incluídos na Classe B

- As condições de H_{i3} determinam que os solos sejam incluídos na Classe C

As condições de H_{i4} determinam que os solos sejam incluídos nas Classes D ou E, conforme as limitações que apresentam para pastagem ou exploração florestal.

O excesso de água devido a uma drenagem deficiente ou inundações não constitui uma limitação de carácter permanente quando pode ser eliminado por drenagem ou por defesa contra inundações. Sempre que for possível a eliminação desta limitação o solo deve ser classificado de acordo com as limitações e riscos que possa apresentar após a sua eliminação.

Considera-se possível a drenagem e a defesa contra as inundações sempre que as características e qualidades do solo o permitam e se mostrem economicamente viáveis (não se consideram as grandes obras de carácter nacional, ainda não em execução).

1.2.5 – Pedregosidade

Os solos que possuem elementos grosseiros podem apresentar-se mais vulgarmente com dois aspectos diferentes.

- Com elementos grosseiros de dimensões não muito grandes (de saibro a pedras - 0,2 a 10 cm.) ao longo de todo o perfil, incluindo o material originário;

- Com elementos grosseiros de grandes dimensões (mais de 10 cm) à superfície e, por vezes, ao longo do perfil.

No primeiro caso trata-se em geral de uma característica permanente de alguns solos e que aparece acidentalmente noutros. No segundo é sempre ou quase sempre acidental.

Uma pedregosidade do primeiro tipo em regra limita relativamente pouco as lavouras, mas afecta um certo número das características do solo. No geral não constitui propriamente um obstáculo físico à utilização do solo.

Uma pedregosidade do segundo tipo frequentemente dificulta ou impede a lavoura ou o uso de qualquer tipo de maquinaria. Trata-se fundamentalmente de uma acção mecânica.

Os solos com o primeiro tipo de pedregosidade não são susceptíveis de despedrega. Os do segundo podem, por vezes, ser despedregados. Tal é possível quando as características e qualidades do solo o permitam e isso seja economicamente viável. Nesse caso os solos devem ser classificados admitindo a hipótese de terem sido já despedregados, isto é, de acordo apenas com as outras limitações que apresentem.

Dado que os dois tipos de pedregosidade afectam, embora por razões diversas, a utilização do solo, vamos definir as classes de pedregosidade em função das limitações que determinam:

- P₁ - Solos sem elementos grosseiros ou com quantidade reduzida que não afecta o uso de maquinaria de qualquer tipo.
- P₂ - Solos com alguns elementos grosseiros que não impedem, mas afectam o uso de maquinaria mais sensível.
- P₃ - Solos com bastantes elementos grosseiros que impedem o uso de maquinaria mais sensível mas pouco afectam o uso da restante.
- P₄ - Solos com muitos elementos grosseiros que impedem o uso de maquinaria mais sensível e dificultam muito o uso da restante, mesmo de tracção animal.
- P₅ - Solos com excessiva quantidade de elementos grosseiros que impedem totalmente o uso de qualquer tipo de maquinaria.

A classificação dos solos com pedregosidade, partindo da hipótese de que não existem outras limitações, deve fazer-se da seguinte forma:

- Os solos da Classe A estão sempre nas condições de P₁.
- Só podem ser classificados na Classe B os solos nas condições de P₂.
- Quando se verificar uma pedregosidade do tipo P₃ os solos vão para a Classe C.
- Uma pedregosidade do tipo P₄ determina a classificação na Classe D.
- Os solos nas condições de P₅ são sempre da classe E.

Quanto à classificação em Subclasses veja-se o que está estipulado no capítulo 2.2.5.1.

1.2.6 - Afloramentos rochosos

Os afloramentos rochosos limitam a utilização do solo em grau muito variável de acordo com a área que ocupam e com a sua distribuição.

As limitações provocadas pela presença de afloramentos rochosos resultam não de modificações das características dos solos mas dos obstáculos que representam.

Com a presença de afloramentos rochosos reduz-se a área e determina-se a forma das terras cultiváveis. Esses factos não devem considerar-se factores de limitação na medida em que não impeçam ou afectem o uso de maquinaria.

O grau das limitações resultantes da presença de afloramentos rochosos só poderá ser convenientemente determinado no local. Para isso consideram-se as seguintes bases de referência:

R₁ - Solos sem afloramentos rochosos ou com um número reduzido de modo que o uso de maquinaria não é afectado.

R₂ - Solos com afloramentos rochosos que não impedem mas afectam o uso de maquinaria pesada.

R₃ - Solos com afloramentos rochosos que impedem o uso de maquinaria pesada mas pouco afectam o uso de maquinaria ligeira e de tracção animal.

R₄ - Solos em que os afloramentos rochosos impedem o uso de maquinaria pesada e dificultam muito, embora não impeçam completamente, o uso de maquinaria ligeira e de tracção animal.

R₅ - Solos com quantidade e distribuição de afloramentos rochosos tais que impedem completamente o uso de qualquer tipo de maquinaria de modo a ser unicamente possível o cultivo manual.

Na execução da Carta de Solos de Portugal consideraram-se como puros afloramentos rochosos (Ar) todas as áreas em que a percentagem de afloramentos era superior a 70%. Estas áreas devem considerar-se como apresentando limitações severas, mesmo para a exploração florestal.

A classificação dos solos que apresentam afloramentos rochosos (partindo do princípio de que não existem outras limitações) deve ser feita do seguinte modo:

- Os solos da Classe A estão sempre nas condições indicadas em R₁.
- As condições indicadas em R₂ determinam que os solos sejam classificados na Classe B.
- As condições de R₃ levam à classificação dos solos na Classe C.
- As condições de R₄ determinam que os solos sejam incluídos na Classe D.
- As manchas de Ar isto é, com mais de 70% de afloramentos rochosos e as de condições de R₅ devem ser classificados na Classe E (Subclasse Es).

Quanto à classificação em Subclasses veja-se o que está estipulado no capítulo 2.2.5.1.