

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO DAS TERRAS -MÉTODO RECOMENDADO PELA FAO-

Elsa Sampaio – ems@uevora.pt

Departamento de Geociências

Universidade de Évora

2007

ÍNDICE

1-INTRODUÇÃO

2-CARTAS DE APTIDÃO

2.1-INTERPRETAÇÃO DOS RECURSOS DO USO DA TERRA

2.2 -CLASSIFICAÇÃO DA APTIDÃO DAS TERRAS

2.2.1 – Conceitos Básicos

2.2.1.1 - Solo

2.2.1.2 - Terra

2.2.1.3 - Unidades Cartográficas de terra – (UCT)

2.2.1.4 - Características da Terra - (CT)

2.2.1.5 - Qualidades da Terra - (QT)

2.2.1.6 - Tipos de Uso da Terra - (TUT)

2.2.1.7 - Requisitos do Uso da Terra – (RUT)

2.2.2 - Níveis de Classificação

2.2.3 - Caso Exemplificativo

2.2.3.1 - Tipos de uso avaliados

2.2.3.2 – Requisitos do Uso

2.2.3.3 - Avaliação da Aptidão das Terras

2.2.3.4 – Outras apresentações da Classificação da aptidão

3-BIBLIOGRAFIA

1 - INTRODUÇÃO

Os países com elevadas densidades populacionais e/ou necessidades de rentabilizar economicamente o seu espaço, têm necessidade de gerir os recursos da terra com especial atenção para a sua ocupação com actividades agrícolas ou outras.

Assim surge outro tipo de utilização das cartas pedológicas, o qual se liga às questões respeitantes ao adequado uso da terra, sendo necessário desenvolver estudos integrados das consequências do uso da terra em termos físicos, ambientais e sociais. Nestes casos, é necessária a elaboração de outras cartas a partir das pedológicas, onde os solos sejam agrupados segundo características que interessam a objectivos pré-definidos (CARTAS DE APTIDÃO).

2 - CARTAS DE APTIDÃO

As cartas de aptidão são de grande utilidade à optimização do planeamento do uso da terra, planeamento esse que deverá ter como objectivo, a orientação de decisões respeitantes à utilização das terras, permitindo um melhor e mais eficiente aproveitamento dos nossos recursos, alertando para as relações que existem entre a terra e a sua utilização.

Esta optimização do planeamento do uso da terra pressupõe, no entanto, uma interpretação dos recursos do uso da mesma.

2.1 - INTERPRETAÇÃO DOS RECURSOS DO USO DA TERRA

A fim de efectuar a interpretação dos recursos do uso da terra para fins agrícolas, segue-se geralmente um esquema que propõe várias fases de trabalho, de acordo com a Tabela.1

Segundo esta Tabela.1, a fase de preparação, inclui todo o trabalho de recolha: quer de cartografia e fotografia aérea; quer de relatórios associados à cartografia, nos quais existe uma colecção de dados dos solos nela constantes; quer ainda, de todos os dados que possam existir em relação aos solos; clima; vegetação; etc, da zona.

Contudo, a recolha de cartografia tem de ser efectuada em escala e detalhe adequados ao objectivo do trabalho pretendido.

TABELA.1 - Fases da interpretação dos recursos do uso da terra para fins agrícolas.
(Adaptado de SYS,1985 "Land Evaluation, Part I")

FASES SUCESSIVAS DE TRABALHO	DESCRIÇÃO
PREPARAÇÃO	-Recolha de dados de solos, geologia, clima, vegetação, topografia, etc; -Recolha de mapas e fotografias aéreas.
RECONHECIMENTO DE CAMPO	-Reconhecimento, <i>in situ</i> , dos dados recolhidos na fase anterior.
INTERPRETAÇÃO	-Interpretação técnica dos dados recolhidos, procurando analisa-los num contexto de atributos da terra, e de acordo com os tipos de utilização propostos.
CONCLUSÕES E AVALIAÇÃO	-Classificação da aptidão para os tipos de utilização pré-definidos; -Formulação de propostas do sistema agrícola a utilizar.

A fase de reconhecimento de campo, inclui uma visita ao local, a fim de verificar se a situação retratada, quer na cartografia, quer mesmo nos relatórios e dados adquiridos, coincide com a realidade.

Nos casos em que já se conhece com algum rigor a zona em estudo, esta etapa pode ser dispensada, efectuando-se através do seu prévio conhecimento, apenas uma análise comparativa, entre a informação contida em todo o material recolhido e a realidade.

Na fase de interpretação, todos os dados coleccionados nas etapas anteriores serão interpretados em termos técnicos, qualificando cada atributo ou característica da terra em relação aos tipos de utilização da terra usuais e propostos para a região.

Na fase de conclusões e avaliação efectua-se o cruzamento entre as qualificações obtidas por cada atributo em relação a cada tipo de utilização estudado. Consequentemente, atribui-se a cada unidade de terra uma classe de aptidão por tipo de utilização.

Após esta avaliação concluída, devem formular-se propostas acerca dos sistemas agrícolas mais convenientes, de forma a otimizar as produções.

Para um melhor entendimento desta fase de avaliação segue-se uma explicação mais pormenorizada acerca da metódica a seguir na classificação da aptidão das terras.

2.2 - CLASSIFICAÇÃO DA APTIDÃO DAS TERRAS

Os principais sistemas de classificação da aptidão da terra são:

- classificação segundo a capacidade de uso (**land capability classification**) do USDA;
- avaliação da aptidão das terras (**land suitability evaluation**) da FAO.

Expõe-se apenas o método de Avaliação da Aptidão das Terras aconselhado pela F.A.O., visto que o da Classificação Segundo a Capacidade de Uso tem vindo a ser considerado desactualizado e por isso, substituído pelo da FAO.

A avaliação da aptidão das terras é o processo de determinar a aptidão da terra para usos específicos e diz respeito a um conjunto de princípios e conceitos básicos que podem ser aplicados em qualquer parte do mundo, em qualquer local ou região.

Este método vem descrito em muita bibliografia entre a qual se salienta: "Framework for land evaluation" (F.A.O. Soils Bull.32); "Guidelines: land evaluation for rainfed agriculture" (F.A.O. Soils Bull.52); Blum, 1988 "Problems of soil conservation"; Sys, 1985 "Land Evaluation, Part I".

Esses princípios são:

- a aptidão das terras é avaliada e classificada apenas para usos específicos;

- a avaliação requer uma comparação, em diferentes tipos de terra, entre os benefícios obtidos e as necessidades existentes;
- a avaliação é feita em termos relevantes para o contexto físico, económico e social da área;
- a aptidão implica o uso sem degradação;
- é necessária uma abordagem multi disciplinar;
- a avaliação envolve comparação de mais do que um simples tipo de uso.

2.2.1 - Conceitos Básicos

2.2.1.1 - Solo - É um corpo tridimensional que ocupa a parte mais superficial da crosta terrestre tendo propriedades que diferem do material rochoso que lhe está subjacente, devido ao resultado de interacções entre o clima, organismos vivos (incluindo o homem), material originário e relevo, durante determinado período de tempo e distingue-se de outros solos em termos de diferenças em características internas e/ou de micro topografia, pedregosidade, declive, etc, da sua superfície.

2.2.1.2 - Terra - É uma área específica da superfície do globo terrestre, compreendendo todos os elementos do meio físico na medida em que eles afectam o seu potencial de utilização. Assim, o conceito terra inclui além do solo outros elementos: da litologia, topografia, hidrologia, clima, cobertura vegetal e fauna, bem como, a actividade humana presente e passada.

2.2.1.3 - Unidades Cartográficas de terra - (UCT) - São áreas que possuem grande homogeneidade que respeita a características físico-químicas.

2.2.1.4 - Características da Terra - (CT) - São as características da terra com carácter duradouro ou permanente, sendo passíveis de medição directa. Por exemplo: declive; erodibilidade do solo; tipo de cobertura vegetal; regime pluviométrico; comprimento da encosta.

2.2.1.5 - Qualidades da Terra - (QT) - São atributos complexos que actuam de modo independente na aptidão para um uso específico, quer através dos rendimentos, quer dos custos, podendo ser compostas por várias características da terra (CT) que

influem entre si. Por exemplo a QT "Riscos de erosão", depende de todas as CT mencionadas no exemplo das características da terra.

2.2.1.6 - Tipos de Uso da Terra - (TUT) - É um modo específico a aproveitar, sendo, em relação a eles, que se faz a avaliação da aptidão da terra. Estes podem dividir-se em:

- o Tipos genéricos de utilização da terra - (TGE)- onde se incluem grandes subdivisões do uso rural. Segundo a nomenclatura americana os tipos genéricos de utilização da terra dividem-se em:
- o Tipos restritos ou detalhados de uso da terra - (TDU)- onde se incluem usos específicos detalhados, os quais variam de detalhe com a escala e intensidade do estudo, como por exemplo culturas específicas (olival, vinha, batata, etc...).

Tanto os tipos genéricos, como os detalhados devem ser convenientemente caracterizados à partida através de atributos-chave, tais como: produto, mão-de-obra, capital, gestão, tecnologia, dimensão da exploração.

2.2.1.7 - Requisitos do Uso da Terra - (RUT) - São as características que determinam as condições necessárias para um cultivo em boas condições, sendo a partir deles que se seleccionam os dados de base a investigar.

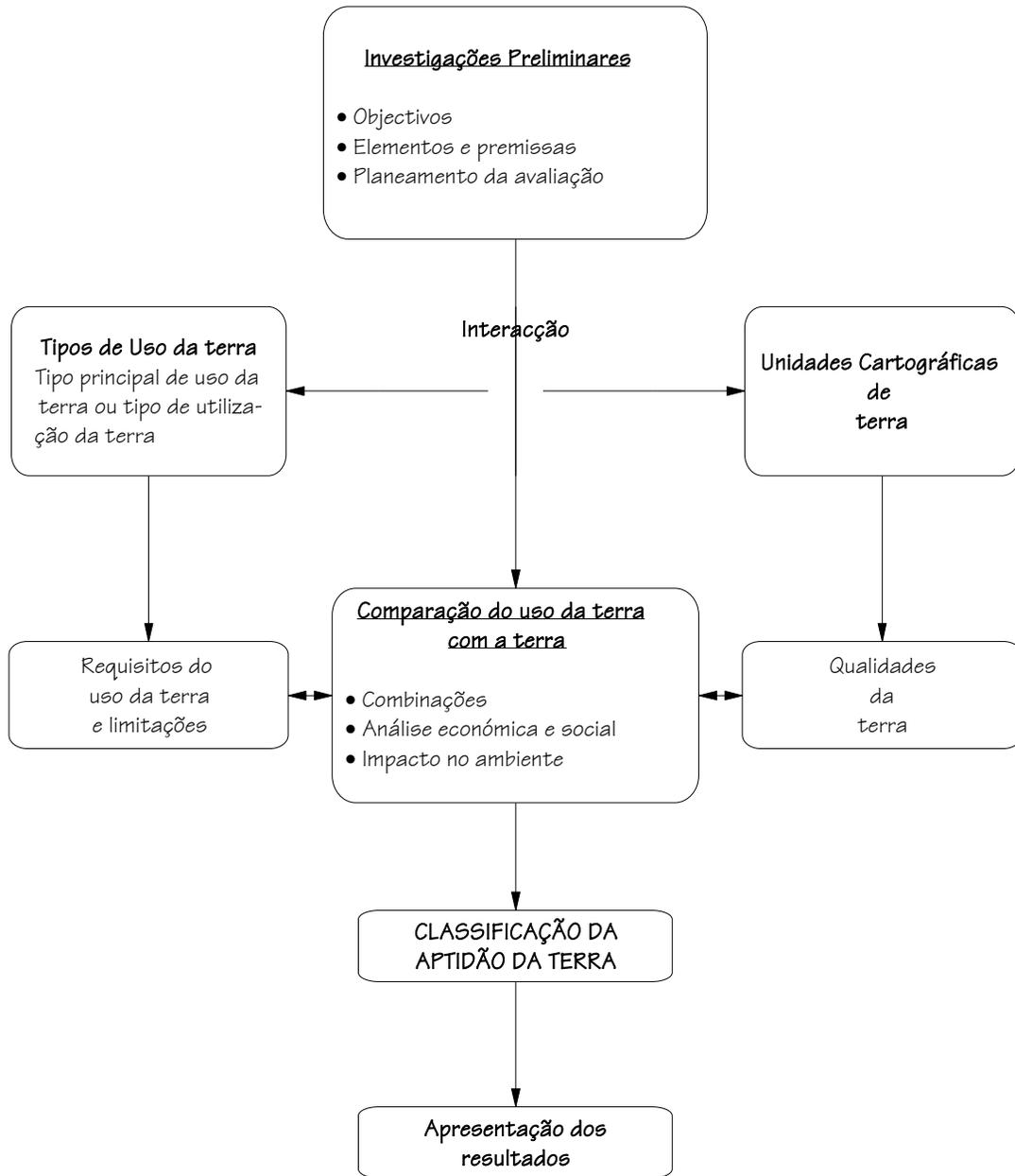
Como elementos fundamentais ao processo de avaliação, consideram-se: a descrição dos TUT (genéricos ou detalhados) com maior ou menor rigor, de acordo com os objectivos do estudo; e a elaboração de cartas de aptidão onde se regista a aptidão das unidades cartográficas para cada tipo de uso da terra definido.

É, portanto, através do confronto entre as qualidades da terra (recursos disponíveis) e os requisitos de cada tipo de uso da terra que surge a classificação da aptidão.

Este processo desenvolve-se de acordo com o esquema apresentado na Figura.2, na qual se esquematiza toda a actividade.

FIGURA.2

Representação esquemática das actividades do processo de avaliação das terras proposto pela FAO (adaptado do "FAO SOILS BULLETIN nº32")



A avaliação da aptidão das terras, pode ser qualitativa, quantitativa física ou económica.

Avaliação qualitativa - É aquela em que a aptidão da terra é expressa em termos qualitativos em relação a cada uso específico (exemplo: aptidão elevada; aptidão moderada ou marginal; sem aptidão).

Este tipo de avaliação utiliza-se sobretudo, em levantamentos de reconhecimento ou como elemento preliminar de investigações mais detalhadas.

Avaliação quantitativa física - É aquela em que se fornecem estimativas quantificadas de produções ou outros benefícios.

Este tipo de avaliação é geralmente utilizado em avaliações económicas.

Avaliação económica - É aquela onde se apresentam resultados em termos de lucros e perdas para cada tipo de uso específico da terra.

Por outro lado, a aptidão a avaliar pode ser corrente ou actual e potencial.

Aptidão corrente ou actual - É aquela que se refere à terra nas condições presentes ou actuais, sem grandes melhoramentos.

Aptidão potencial - É aquela que se refere à terra após a introdução de importantes melhoramentos.

A avaliação da aptidão das terras, seja ela qualitativa, quantitativa física ou económica, consiste na avaliação e agrupamento de áreas específicas (unidades cartográficas de terra) em termos da sua aptidão para cada T.U.T. considerado no estudo.

2.2.2 - Níveis de Classificação

São reconhecidas quatro categorias ou níveis de classificação: ordens; classes; subclasses e unidades.

Estas categorias são consideradas separadamente para cada TUT definido e, em relação a cada unidade cartográfica.

As ordens

Separaram as terras em: **-aptas (S);**
-não aptas (N).

As classes

Indicam o grau de aptidão, dentro da ordem de terras aptas e divide-se em:

- muito aptas (S1);**
- moderadamente aptas (S2);**
- marginalmente aptas (S3);**
- condicionalmente aptas (Se),** indicando terras aptas para determinado uso, apenas condições especiais.

Indicam ainda, em relação à ordem de terras inaptas. se essa inaptidão é:

- temporária (N1),** com hipótese de passar a apta após introdução de melhoramentos;
- permanente (N2).**

As subclasses

Indicam a natureza ou tipo de limitações.

As unidades

Indicam subdivisões dentro das subclasses diferindo em aspectos de detalhe das suas características de produção ou de práticas de gestão.

A estrutura da classificação da aptidão das terras pode então resumir-se como na Tabela.2.

Os resultados da classificação efectuada são apresentados sob a forma de "Mapas de aptidão da terra" (um por cada tipo de uso estudado) e de um relatório onde se encontram explanados todos os procedimentos efectuados.

No que respeita à classificação da aptidão das terras para regadio, um dos métodos que pode ser utilizado baseia-se num sistema que faz uma classificação quantitativa (F.A.O. Soils Bull.42, 1979), o qual é ligeiramente diferente do que foi desenvolvido pelo "United States Bureau of Reclamation".

TABELA.2

Representação esquemática da estrutura da classificação da aptidão das terras
(adaptado do "FAO SOILS BULLETIN nº32")

ORDEM	CLASSE	SUBCLASSE	UNIDADE
S Apta (suitable)	S1	S2m	S2e-1
	S2	S2e	S2e-2
	S3	S2me	etc.
	etc.	etc.	
Sc Condicionamente apta	Sc2	Sc2m	
N Inapta	N1	N1m	
	N2	N1e	
		etc.	

2.2.3 - Caso Exemplificativo

A fim de observar um dos tipos de trabalho que necessita de recorrer à avaliação da aptidão das terras, escolheu-se um caso exemplificativo onde se trabalham alguns dos conceitos já descritos e apresentados em Sampaio (1999).

TEMA - Avaliação da aptidão das terras para sistemas de produção de culturas de sequeiro.

METÓDICA - Classificação da aptidão das terras, recomendada pela FAO.

MATERIAL - Estudos de clima, características morfológicas, litologia, vegetação natural, carta de solos, software especializado.

Como exemplo da avaliação da aptidão das terras para o caso da exploração de sequeiro escolheu-se o caso da "Carta de Aptidão das Terras do Concelho de Ferreira do Alentejo", elaborada pelas UNIVERSIDADE DE ÉVORA e CCRA, em 1994, a qual está integrada no projecto "Classificação da Aptidão das Terras Numa Zona Piloto Alentejana" executado sob a responsabilidade do Professor Ário Lobo de Azevedo e coordenação da Eng^a Elsa Paula Morgado de Sampaio. Na figura.3, pode ser observada a localização da área estudada neste projecto.

Após análise cuidada de todos os elementos, foi elaborada a carta de unidades cartográficas de terra ou zonas homogéneas. Estas unidades foram depois estudadas e classificadas no que respeita à aptidão da terra. A classificação efectuada foi qualitativa, ao nível de classes e subclasses, embora as peças desenhadas tenham sido apresentadas apenas ao nível das classes.

2.2.3.1 - TIPOS DE USO AVALIADOS:

Esta classificação é actual e foi elaborada em relação a tipos genéricos de utilização da terra (TGU), que se seguem:

Uso com culturas arvenses de sequeiro (A)

Este tipo de uso refere-se tanto às culturas arvenses de sequeiro praticadas em sistemas culturais tradicionais utilizados na região, nomeadamente rotações do tipo "Alqueive revestido com Girassol - Trigo rijo - Trigo mole - Cevada", como a sistemas culturais alternativos nomeadamente rotações do tipo australiano onde se faz um a dois anos de cereal seguido de um a dois anos de forragem e depois três ou quatro anos de pastagem semeada, sem recurso a pousios nem a grandes introduções de factores de produção principalmente a mobilizações profundas.

Uso com pastagens melhoradas (P)

Este tipo de uso refere-se a prados destinados a pastoreio directo por vezes com um corte para fenar, formados a partir de vegetação espontânea com melhoramento conseguido através de correcções e adubações periódicas complementadas com medidas racionais de manejo dos animais.

Uso com floresta (F)

Este tipo de uso corresponde à exploração florestal extreme ou não, com espécies de crescimento lento (sobreiro, azinheira e outros) para a produção de cortiça, lenha carvão, etc.

Uso com silvo-pastorícia (SP)

Este tipo de uso corresponde à exploração de pastagens naturais sob coberto de azinheiras, sobreiros ou outras essências florestais autóctones, com aproveitamento em simultâneo das pastagens para gado e dos produtos silvícolas, proporcionando todas as vantagens que este sistema oferece tanto ao desenvolvimento das pastagens em situações de sob coberto com técnicas que não prejudicam as árvores e fornecem elevada protecção do solo contra a erosão.

Uso com pomares tradicionais de sequeiro (TS)

Este tipo de uso corresponde à exploração extreme ou dispersa de culturas perenes arbóreas ou arbustivas como por exemplo oliveiras (azeite ou conserva), figueiras (frutos frescos ou secos), vinhas (vinho).

2.2.3.2 – REQUISITOS DO USO

Uma vez que se trata de tipos de uso muito genéricos e ajustando-se portanto a uma série de situações muito diversificadas, a determinação dos requisitos e limitações de cada caso foi efectuada em simultâneo com a construção dos quadros de conversão onde se indicam para, cada tipo de uso, os níveis mais desfavoráveis das diferentes qualidades permitindo a inclusão de cada unidade cartográfica numa classe de aptidão.

Neste caso as unidades cartográficas de terra resultaram da subdivisão das manchas da Carta Complementar dos Solos de Portugal (escala 1:25 000) onde o nível taxonómico representado é o da Família com algumas Fases. Essa subdivisão resultou do cruzamento das cartas de solos com cartas de declives e formas de relevo.

Os dados climáticos não foram utilizados na definição destas unidades por se considerarem suficientemente homogéneos na região em estudo para o carácter genérico da avaliação. Nestas condições, a classificação da aptidão incidiu sobre estas

unidades consideradas como relativamente homogéneas em termos de solo, clima, forma de relevo e declive dominante.

No caso das terras exemplificadas (Concelho de Ferreira do Alentejo) e áreas envolventes, consideraram-se relevantes para a classificação da aptidão dos tipos de uso atrás referidos as seguintes qualidades e características:

- condições de enraizamento (**r**);
- fertilidade (**f**);
- drenagem (**d**);
- disponibilidades hídricas ao longo do ano (**h**);
- riscos de erosão (**e**);
- possibilidades de mecanização (**m**).

Condições de enraizamento (r)

Esta qualidade diz respeito à quantidade de terra que a planta dispõe para desenvolver as suas raízes a fim de cumprir as suas funções tanto na extracção de água e nutrientes como de suporte físico.

As condições de enraizamento são determinadas pela espessura útil do solo e pela facilidade de penetração radicular. No caso presente e atendendo à escala do trabalho entrou-se em consideração com a espessura útil do solo tendo-se contabilizado para tal, as espessuras das camadas A e B. No caso de solos que apresentaram materiais das camadas C não consolidados e de textura grosseira ou mediana, a espessura destes foi incluída na contabilização da espessura útil por se considerar que os sistemas radiculares têm capacidade para os explorar.

Em contrapartida, no caso de solos em fase delgada a sua espessura útil foi considerada 1/3 da espessura da fase normal.

No caso de solos com camadas compactas a sua espessura útil foi considerada apenas até essa camada.

Assim, consideraram-se os seguintes graus de severidade para as condições de enraizamento:

- 1** - espessura útil igual ou superior a 100 cm;
- 2** - espessura útil entre 100 e 50 cm;

- 3 - espessura útil entre 50 e 10 cm;
- 4 - espessura útil igual ou inferior a 10 cm.

Fertilidade (f)

Esta qualidade da terra representa não só as condições de fertilidade dos solos, mas também, a sua capacidade de resposta face às fertilizações.

Uma vez que são muito baixas as percentagens de matéria orgânica dos solos e consequentemente os seus níveis de azoto, e ainda, que os níveis de fósforo e potássio estão muito dependentes da gestão dos agricultores, as características que melhor traduzem a fertilidade dos solos são, a Capacidade de Troca Catiónica (**T**) do solo e o seu Grau de Saturação com Bases (**V**).

Com base nestas duas características consideraram-se então os seguintes graus de severidade da fertilidade, os quais foram obtidos a partir do Quadro.1:

- 1 - fertilidade relativamente elevada;
- 2 - fertilidade mediana;
- 3 - fertilidade relativamente baixa.

QUADRO.1 - Graus de fertilidade (f)

V (%) T (m.e./100 g)	>50	50 a 20	<20
>12	1	1	2
12 - 6	1	2	3
<6	2	3	3

Drenagem (d)

A drenagem é a qualidade que representa as disponibilidades de oxigénio na zona radicular, dependendo de muitas características, em especial do regime pluviométrico, da forma do relevo, do declive, do nível do lençol freático, da permeabilidade do perfil, etc..

Consideraram-se apenas os seguintes três graus de severidade referentes às condições de drenagem, os quais foram definidos com base na precipitação média anual, na forma de relevo e na permeabilidade do perfil do solo. Apenas no caso de solos que apresentam camadas impermeáveis ou compactas existiu um tratamento especial.

- 1 - terras sem limitações ou com limitações pequenas resultantes do excesso de água no solo, ocorrendo apenas em pequena parte do ano (parte do Outono e do Inverno);
- 2 - terras com limitações moderadas resultantes do excesso de água no solo, ocorrendo no Outono, Inverno e por vezes, no princípio da Primavera;
- 3 - terras com limitações severas resultantes do excesso de água no solo em grande parte do ano, ocorrendo no Outono, Inverno e grande parte ou toda a Primavera.

No Quadro.2 estabelece-se a correspondência entre as características e os graus de severidade da drenagem.

QUADRO.2 - Graus de drenagem (d)

TEXTURA	FORMA DO TERRENO	PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL (mm)		
		<600	600 - 800	800 - 1200
Grosseira a Mediana	Convexa ou Meia encosta	1	1	1
	Côncava ou Plana	1	2	3
Fina a Muito fina	Convexa ou Meia encosta	1	2	2
	Côncava ou Plana	2	3	3

Disponibilidades de água no solo (h)

Esta qualidade diz respeito ao balanço da água no solo, disponível para as plantas ao longo do ano e que depende de numerosos factores, nomeadamente da capacidade do solo para a água utilizável pelas plantas, da precipitação e sua distribuição ao longo do ano, da evapotranspiração, da quantidade de água que se infiltra no terreno, etc.

Dado o carácter genérico desta avaliação, na apreciação desta qualidade consideraram-se as disponibilidades de água no solo ao longo do ano função, principalmente, da precipitação média anual, da espessura útil do solo, da textura e da forma do terreno. Os solos com fase inundável foram tratados como casos especiais dentro desta qualidade.

Os graus de severidade referentes às disponibilidades de água no solo ao longo do ano estão definidos e caracterizados no Quadro.3, pretendendo-se que correspondam o mais possível às seguintes situações:

- 1 - com dois meses ou menos de carências hídricas;
- 2 - com dois a quatro meses de carências hídricas;
- 3 - com quatro a oito meses de carências hídricas;
- 4 - com mais de oito meses de carências hídricas.

QUADRO.3 - Graus de disponibilidades de água no solo (h)

ESPESSURA (cm)	FORMA DO TERRENO	PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL (cm)		
		<600	600 - 800	800 - 1200
>10	Côncava ou Plana	2	2	2
	Meia encosta	3	3	2
	Convexa	4	4	3
<=10	Côncava ou Plana	4	3	2
	Meia encosta	4	4	4
	Convexa	4	4	4

Riscos de erosão (e)

Esta qualidade salvaguarda a premissa de não degradação física da terra. Em determinados declives o efeito da erosão pode fazer-se sentir, sendo de aconselhar o uso de determinadas práticas de defesa. Assim, esta qualidade condiciona as referidas práticas de defesa do solo indispensáveis a uma gestão correcta e,

consequentemente, os custos da conservação e exploração. Na equação universal de perda de solo (Wishmeier) a erosão depende de numerosos factores relacionados com o coberto vegetal, o solo, o clima, a topografia e a acção humana.

Na caracterização dos riscos de erosão deste caso, não se consideraram factores referentes: ao coberto vegetal uma vez que este é altamente dependente e variável de ano para ano consoante a gestão dos agricultores; ao clima por ele ser considerado relativamente igual em toda a área e apresentar precipitações relativamente baixas embora concentradas no semestre frio; à influência das actividades humanas. Assim, foram considerados apenas os factores declive e erodibilidade dos solos. A erodibilidade pode entender-se como a maior ou menor susceptibilidade dos solos para se erosionarem e é função da textura, estrutura e facilidade com que a água se infiltra no terreno.

Para o estabelecimento dos graus de severidade dos riscos de erosão recorreu-se às classes de erodibilidade estabelecidas pelo CNROA (Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário) e às classes de declives estabelecidas para a zona (Quadro.4).

QUADRO. 4 - Classes de declives

Declive (%)	Classe
0 - 3	D1 - Muito suave
3 - 6	D2 - Suave
6 - 16	D3 - Mediano
16 - 25	D4 - Acentuado
> 25	D5 - Muito acentuado

Os graus de severidade referentes aos riscos de erosão que a seguir se apresentam, resultam da combinação do Quadro.5, tendo sido definidos qualitativamente com base nas limitações de uso e nas práticas de defesa relacionadas com esses riscos.

1 - terras com riscos de erosão nulos ou reduzidos, sem necessidade de práticas de defesa e sem limitações de uso;

- 2** - terras com pequenos riscos de erosão, aptas para agricultura, mas com necessidade de práticas simples de defesa (culturas segundo as curvas de nível);
- 3** - terras com necessidade de algumas práticas de defesa (terraços largos) em consequência dos riscos de erosão moderados;
- 4** - terras com elevados riscos de erosão necessitando de práticas de defesa mais cuidadas (terraços estreitos);
- 5** - terras com riscos de erosão tão elevados que devem constituir áreas a proteger.

É de salientar que esta qualidade da terra também influencia a aptidão aos vários usos através dos factores de produção que obriga o agricultor a aplicar.

QUADRO. 5 - graus de riscos de erosão (e)

Declive	D1	D2	D3	D4	D5
Erodibilidade					
1, 2	1	2	3	4	4
3	2	3	4	4	4

Possibilidades de mecanização (m)

Esta qualidade diz respeito, não só às práticas decorrentes da qualidade riscos de erosão, mas também à presença de obstáculos físicos que atrapalham a circulação das máquinas e está relacionada com os custos necessários por parte do agricultor para a mecanização da cultura.

Esta qualidade é dependente dos seguintes factores com uma ordem crescente de restrições: pedregosidade à superfície do solo, declive e afloramentos rochosos. Assim sendo, os solos com fase pedregosa sofreram em relação a esta qualidade o devido tratamento.

Em termos qualitativos os graus de severidade das possibilidades de mecanização foram definidos da seguinte forma:

- 1** - possibilidades de mecanizar em todas as direcções sem riscos de prejuízo para as alfaías;
- 2** - mecanização segundo as curvas de nível ou com algum prejuízo para as alfaías;

3 - mecanização sobre terraços e/ou com prejuízo para as alfaias;

4 - mecanização sobre terraços estreitos e/ou com prejuízos para as alfaias e/ou de difícil execução devido à presença de afloramentos rochosos à superfície.

No Quadro.6 estabelecem-se as correspondências entre as características básicas e os graus de severidade resultantes para as possibilidades de mecanização.

QUADRO. 6 - Graus de possibilidades de mecanização (m)

Pedr. Afl.R.	sem pedregosid. e sem afloram.roch	com pedregosidade	com afloramentos rochosos
Declive			
D1	1	2	4
D2	2	3	4
D3	3	3	4
D4	4	4	4
D5	4	4	4

A classificação da aptidão da terra para os usos referidos, é obtida a partir da comparação entre as qualidades e as características da terra e os requisitos ou limitações dos tipos de uso considerados.

O nível da classificação foi o da **Classe**, tendo sido consideradas quatro classes de aptidão para cada um dos tipos de uso (A - Culturas Arvenses de Sequeiro; P - Pastagem Melhorada; F - Floresta; SP - Silvo-Pastorícia; TS - Pomar Tradicional de Sequeiro) sendo três Aptas (S1 - **Aptidão Elevada**; S2 - **Aptidão moderada** e S3 - **Aptidão Marginal**) e uma **Inapta** (N).

As terras inaptas para todos os tipos de uso devem ser utilizadas para protecção da vida selvagem (fauna e flora), apicultura, cinagética ou mesmo actividades recreativas. No Quadro.7 definem-se os requisitos mínimos (em graus de severidade) de cada qualidade ou característica para inclusão nas classes de aptidão referentes a cada uso específico, sendo a classe determinada pelo grau de severidade da qualidade ou característica mais desfavorável.

As especificações anteriormente apresentadas reflectem os seguintes critérios:

- a espessura igual ou inferior a 10 cm inviabiliza a aptidão elevada para qualquer um dos tipos de uso. A classe S1 das Culturas Arvenses de Sequeiro exige a espessura máxima (> 100 cm). O uso com Silvo-pastorícia, Floresta de crescimento lento e com Pomares Tradicionais de Sequeiro, são pouco exigentes em espessura de solo.

QUADRO. 7 - Graus de severidade mais desfavoráveis para cada classe

TIPOS DE USO	CLASSES	QUAL.	E	CAR.	DA	TERRA	
		r	f	d	h	e	m
A	S1	1	1	1	2	1	1
	S2	2	2	2	3	2	2
	S3	3	3	3	4	3	3
	N	4	3	3	4	4	4
P	S1	2	1	2	1	2	2
	S2	3	2	3	2	3	3
	S3	4	3	3	3	3	4
	N	4	3	3	4	4	4
F	S1	2	2	2	2	2	2
	S2	4	3	3	3	3	2
	S3	4	3	3	4	4	3
	N	4	3	3	4	4	4
SP	S1	3	2	2	2	3	2
	S2	4	3	3	3	3	3
	S3	4	3	3	4	3	4
	N	4	3	3	4	4	4
TS	S1	2	1	2	2	2	3
	S2	4	2	2	3	3	4
	S3	4	3	3	4	4	4
	N	4	3	3	4	4	4

- a fertilidade do solo é menos restritiva para a exploração Florestal e Silvo-pastorícia do que para os restantes usos
- a drenagem é bastante mais restritiva para as Culturas Arvenses de Sequeiro do que para qualquer outro tipo de uso uma vez que este tipo de cultura é bastante sensível à asfixia radicular e vive grande parte do seu ciclo vegetativo durante a época chuvosa
- as disponibilidades hídricas do solo são mais restritivas à Pastagem Melhorada pois esta permanece no terreno durante a época seca sendo sensível à falta de água uma vez que o seu sistema radicular explora camadas de solo pouco profundas. As Culturas Arvenses de Sequeiro não são muito sensíveis a esta qualidade pois já não se encontram no terreno quando este problema se agrava mais (excepto em anos com Invernos especialmente secos que representam problema para qualquer tipo de uso).
- os Riscos de Erosão são mais limitativos para as Culturas Arvenses de Sequeiro uma vez que estas sujeitam o solo a mobilizações mais ou menos profundas e deixam o solo nu durante a parte do ano em que ocorrem as primeiras chuvas. É de salientar que os riscos de erosão são bastante menos limitativos em sistemas de produção modernos onde se recorre a novas técnicas de mobilização do solo, nomeadamente mobilizações reduzidas ou mesmo sementeira directa. A Silvo-pastorícia é o tipo de uso menos sensível a esta qualidade por cobrir o solo todo o ano e não ser susceptível a mobilizações excepto em casos raros de se fazerem desmatamentos.
- as Possibilidades de Mecanização penalizam acima de tudo as Culturas Arvenses de Sequeiro por ser o tipo de uso com o índice de mecanização mais elevado.

É de salientar que estas especificações estabelecidas para a classificação da aptidão baseiam-se no conhecimento indirecto dos requisitos das culturas em termos de propriedades da terra (elementos bibliográficos e outros fornecidos por técnicos especialistas), e foram aferidas por observação directa da realidade no campo. Os dados relativos às características e qualidades da terra foram também recolhidos indirectamente quer através de bibliografia quer por análise e elaboração de

cartografia temática à escala 1:25 000, tendo sido aferidos por observação no terreno ao mesmo tempo que se recolhiam.

2.2.3.3 - AVALIAÇÃO DA APTIDÃO DAS TERRAS

As Cartas de Aptidão da terra da desta zona são 20 (vinte), as quais correspondem a 4 (quatro) cartas militares à escala 1: 50 000 n^{os}: **42-B, 42-D, 43-A e 43-C**, avaliadas cada uma, para 5 (cinco) Tipos de Uso Genéricos diferentes (**A - Culturas Arvenses de Sequeiro**; **F - Floresta**; **P - Pastagem Melhorada**; **SP - Silvo-Pastorícia**; **TS - Pomar Tradicional de Sequeiro**). Como, já se referiu neste estudo apresenta-se a classificação de uma avaliação qualitativa e actual. O nível da classificação que se encontra cartografado é o da Classe : **S1 - Aptidão Elevada**; **S2 - Aptidão Moderada**; **S3 - Aptidão Marginal** e **N - Não Apto**. Para simplificação da análise destas Cartas, a classificação da aptidão de cada unidade cartográfica é identificada por cores. A cada Tipo de Uso corresponde uma cor e por sua vez dentro de cada Tipo de Uso/cor , identifica-se a Classe de Aptidão pela gradação dessa cor, caminhando sempre do tom mais escuro (aptidão elevada) para o branco (não apto).

Nas figuras. 3, 4, 5, 6 e 7, apresentam-se cinco excertos das cartas de aptidão das terras que resultaram deste estudo, sendo um por cada tipo de uso mas, todos no mesmo local.

FIGURA.3 - Carta de Aptidão às Culturas Arvenses de Sequeiro

(Land Suitability Evaluation System-FAO)

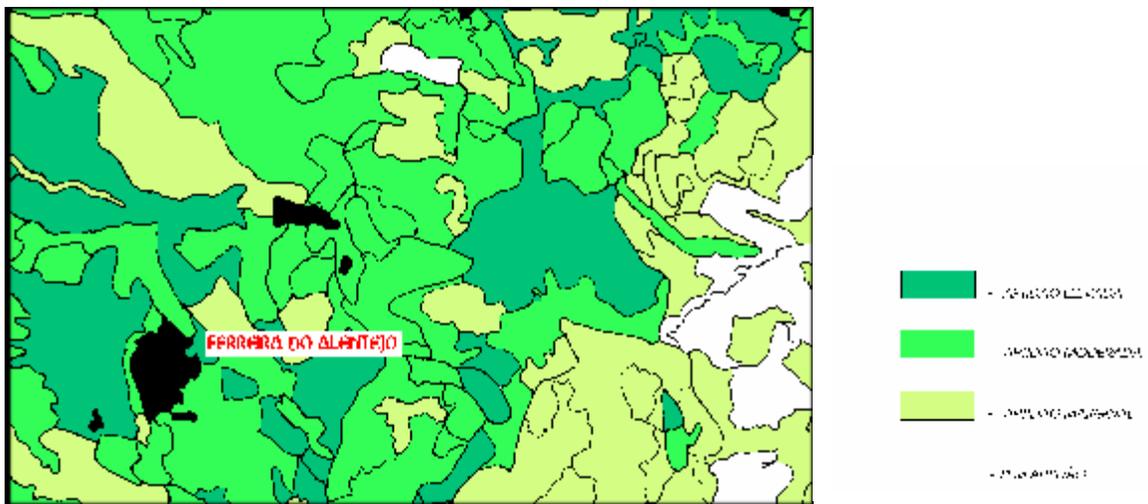


FIGURA. 4

Carta de Aptidão à Floresta

(Land Suitability Evaluation-FAO)

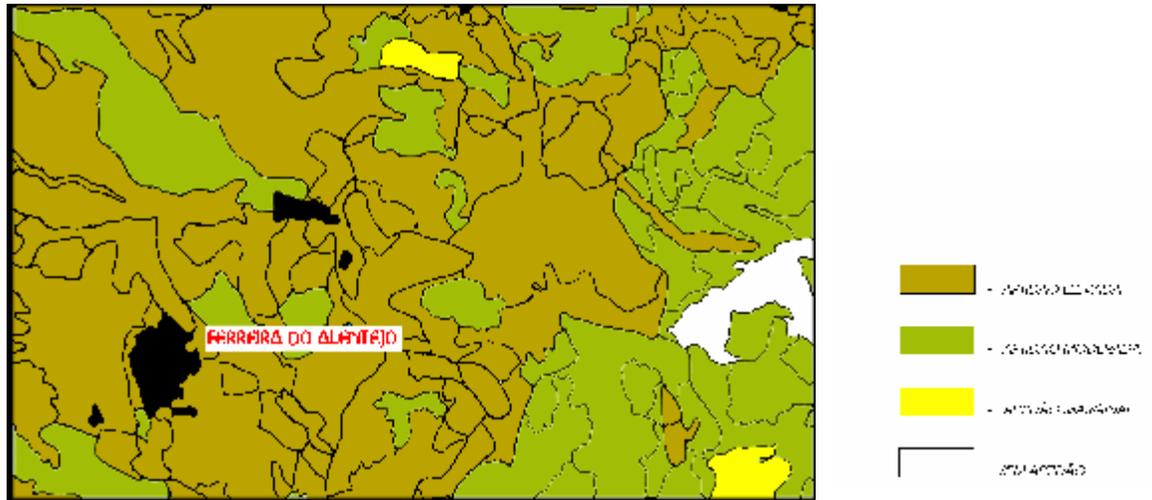


FIGURA. 5

Carta de Aptidão à Pastagem Melhorada

(Land Suitability Evaluation System-FAO)

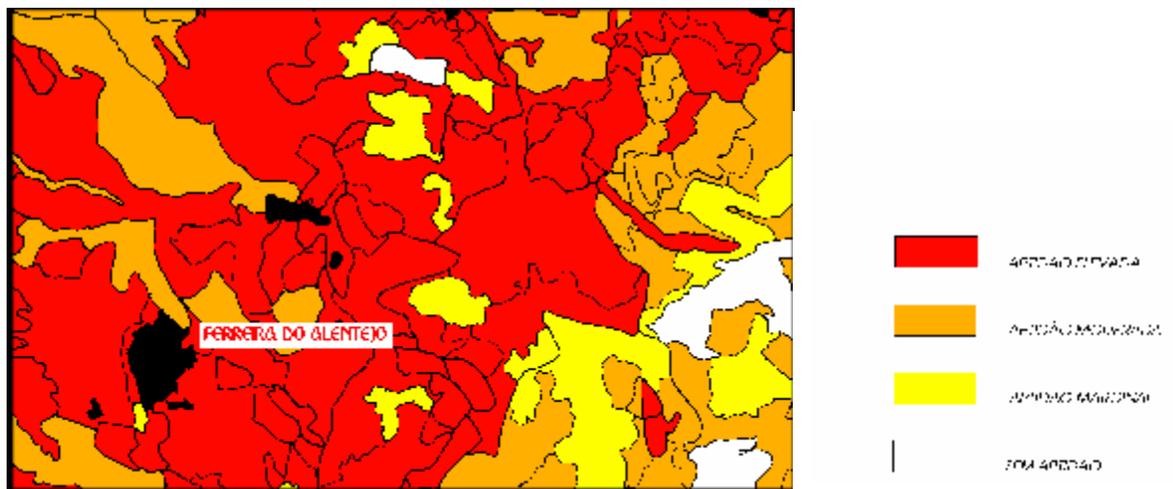


FIGURA.6

Carta de Aptidão à Silvo-Pastorícia

(Land Suitability Evaluation System-FAO)

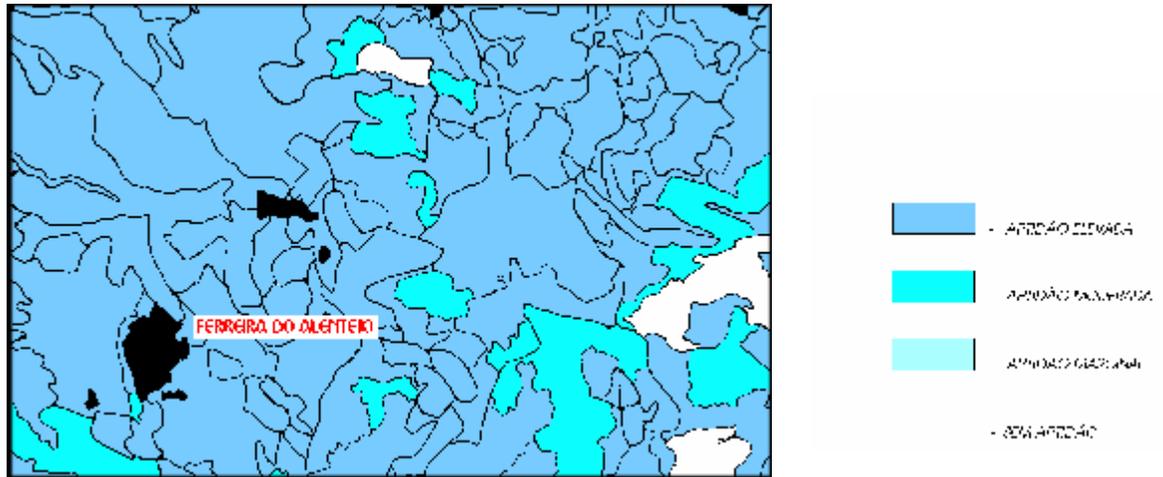
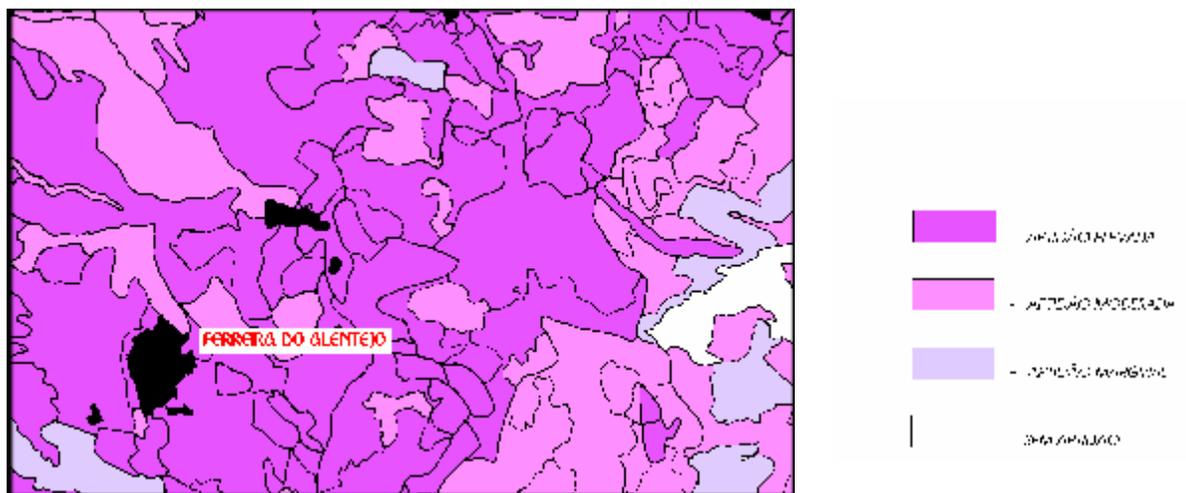


FIGURA.7

Carta de Aptidão ao Pomar Tradicional de Sequeiro

(Land Suitability Evaluation System-FAO)



2.2.3.4 – OUTRAS APRESENTAÇÕES DA CLASSIFICAÇÃO DA APTIDÃO

Uma alternativa na forma final de apresentar os resultados da classificação da aptidão para vários tipos de uso, é a que se pode observar na Carta de Aptidão da Terra do Nordeste de Portugal (escala 1: 100 000), elaborada pelas AGROCONSULTORES e COBA, em 1991, a qual faz parte do projecto de desenvolvimento rural integrado de Trás-os-Montes, em que se encontrou envolvida a Universidade de Trás-os-Montes e Alto-Douro. Nesta carta de aptidão, apresentam-se três tipos de uso (culturas agrícolas, pastagens melhoradas e exploração florestal e/ou pastagens naturais) classificados num mesmo documento.

Cada unidade cartográfica está classificada por um conjunto de símbolos numéricos e cores que obedecem ao seguinte critério:

Os símbolos numéricos nas manchas representam a aptidão para os diferentes usos

- 1º algarismo - aptidão para agricultura (A);
culturas anuais e culturas arbóreas e arbustivas
- 2º algarismo - aptidão para pastagem melhorada (P);
- 3º algarismo - aptidão para exploração florestal/pastagem natural (F).

O significado dos algarismos é o seguinte:

- 1 - aptidão elevada;
- 2 - aptidão moderada;
- 3 - aptidão marginal;
- 4 - aptidão condicionada;
- 0 - sem aptidão.

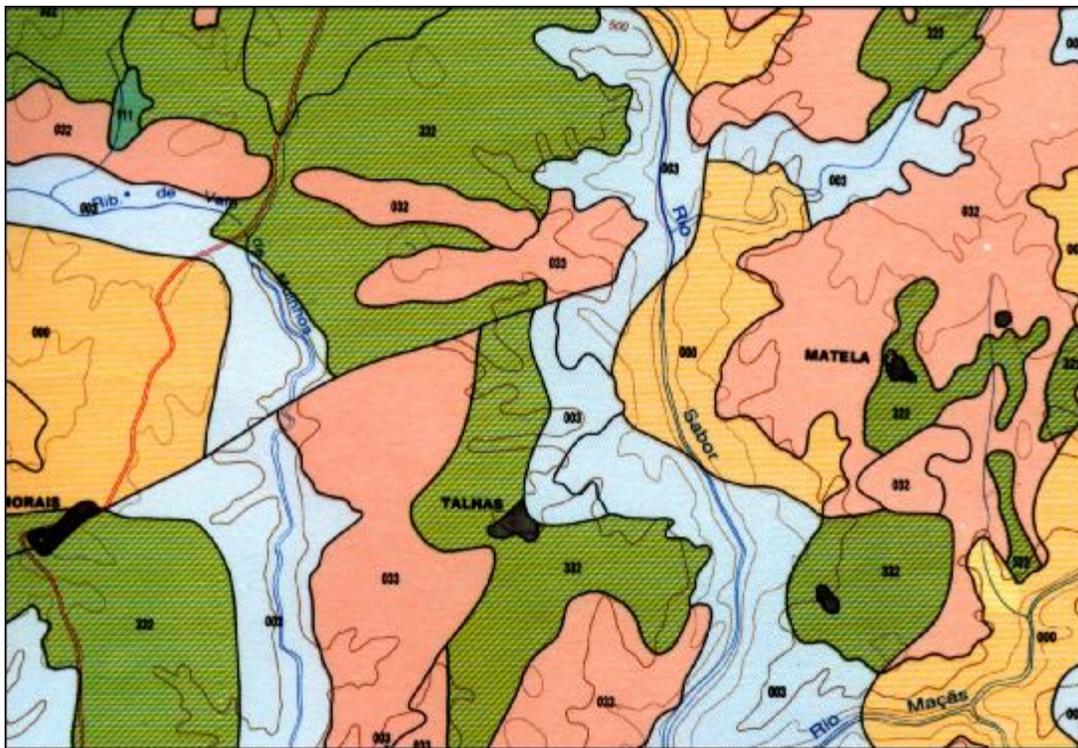
Exemplo - 321 (A3; P2; F1).

As cores ou tons de cinzento, simbolizam o uso considerado como o mais recomendável (legenda da Figura.9) dentro do seguinte critério de opções:

- sempre que uma unidade cartográfica apresenta para o uso (A) classes de aptidão S1/S2, S3 ou Sc, ela aparecerá cartografada com a cor que corresponde à aptidão preferencial, respectivamente a A1, A2 ou A3;
- sempre que uma unidade cartográfica apresenta inaptidão para o uso (A), mas S1, S2 ou S3 para o uso (P), ela aparece cartografada com uma cor que corresponde à aptidão preferencialmente para o uso (P);

- sempre que uma determinada unidade cartográfica apresenta inaptidão para os usos (A) e (P) mas S1 ou S2 para o uso (F), ela aparece cartografada com a cor que corresponde à aptidão preferencial para o uso (F);
- sempre que uma unidade cartográfica apresenta inaptidão para os três usos (A, P e F), ela aparece cartografada com uma cor que representa inaptidão para todos os usos estudados.

FIGURA.8 - excerto da Carta de Aptidão da Terra do Nordeste de Portugal (escala 1:100 000)



CORES (coloured symbols)

- com aptidão para agricultura (culturas anuais e culturas arbóreas e arbustivas):		
elevada (highly suitable)	111; 112	
moderada (moderately suitable)	211; 212; 221; 222; 223; 232	
marginal (marginally suitable)	321; 322; 332; 333	
condicionada (conditionally suitable)	432; 433; 443	
- sem aptidão (not suitable) para agricultura e com aptidão (suitable) para pastagem melhorada:		
marginal (marginally suitable)	002; 003	
- sem aptidão (not suitable) para agricultura e pastagem melhorada; com aptidão (suitable) para exploração florestal/pastagem natural:		
moderada (moderately suitable)	002	
marginal (marginally suitable)	003	
- sem aptidão (not suitable) para agricultura, pastagem melhorada e exploração florestal/pastagem natural		
	000	

3 - BIBLIOGRAFIA

- **AGROCONSULTORES; COBA** - *Carta dos solos, carta do uso actual da terra e carta da aptidão da terra do Nordeste de Portugal (memórias)*. Vila Real, P.D.R.I.T.M. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (ciclostilada), 1991.
- **BLUM**, Winfried E.H. - *Problems of soil conservation*. «Nature and Environment Series», Council of Europe (CDPE), Strasbourg 1988.
- **FAO** - *A framework for land evaluation*. «FAO Soils Bulletin», FAO, Roma (32) 1976.
- **FAO** - *Guidelines: land evaluation for rainfed agriculture*. «FAO Soils Bulletin», FAO, Roma (52) 1984.
- **SAMPAIO**, E. P. M. - *Utilização da Carta de Solos*. Universidade de Évora. Évora 1994.
- **SYS**, C. - *Land evaluation (Part I)*. Bruxelas, Administration Générale de la Coopération au Développement, 1985.