



DEPARTAMENTO DE PAISAGEM, AMBIENTE E ORDENAMENTO

**MÉTODO FITOSSOCIOLÓGICO DE BRAUN-BLANQUET OU CLÁSSICO
SIGMATISTA (ANÁLISE DA VEGETAÇÃO)**

(Para uso exclusivo dos alunos desta Universidade)

Compilado e actualizado por:

Marízia Menezes Dias Pereira

ÉVORA
2011

Índice

1. Introdução e breve referência histórica.	1
2. Metodologia fitossociológica.	3
2.1. Etapa analítica.	3
2.1.1. Homogeneidade florística.	3
2.1.2. Área mínima e inventário florístico.	4
2.1.3. Os coeficientes.	6
2.1.3.1. Grau de cobertura.	6
2.1.3.2. Abundância.	7
2.1.3.3. Dominância.	7
2.1.3.4. Quantidade.	7
2.1.3.5. Sociabilidade.	8
2.2. Etapa sintética.	9
2.2.1. Os quadros fitossociológicos.	9
2.2.2. Frequência.	11
2.2.3. Fidelidade.	11
2.3. Os sintáxones (ou agrupamentos vegetais).	12
2.3.1. Características florísticas.	12
2.3.2. Características estruturais.	12
2.3.3. Características ecológicas.	13
2.3.4. Características dinâmicas.	13
2.4. Unidades taxonômicas de vegetação (sistemática dos agrupamentos vegetais).	18
2.4.1. Sintáxones inferiores.	18
2.4.2. Sintáxones superiores.	19
2.4.3. Nomenclatura das unidades hierárquicas.	20
2.5. Fitossociologia integrada (sucessional ou Sinfitossociologia).	21
2.5.1. Exemplo de uma série climatófila.	26
2.5.2. Exemplo de uma série edafófila.	27
2.6. Geosinfitossociologia.	29
2.6.1. Exemplo de um esboço de uma geossérie.	32
2.6.2. Exemplo de uma geossérie e complexos de vegetação	33
3. Bibliografia	34

MÉTODO FITOSSOCIOLÓGICO DE BRAUN-BLANQUET OU CLÁSSICO SIGMATISTA (ANÁLISE DA VEGETAÇÃO)

1. Introdução e breve referência histórica.

A paisagem é um termo muito utilizado, quer na linguagem científica ou técnica, quer no dia-a-dia. Como significado mais comum, podemos empregar a definição que consiste na extensão de território que se abrange de um só lance de vista e que se considera pelo seu valor artístico.

Foi a partir do meado do séc. XIX, que a paisagem se tornou objecto de estudo científico, a par da concepção artística. Até a actualidade, ultrapassou várias etapas, numa trajectória irregular e divergente, que segundo Asensi (1996) podemos destacar quatro principais:

- 1.^a Início no séc. XIX, com os naturalistas, geógrafos e ecologistas;
- 2.^a Primeira metade do séc. XX com os geógrafos e geobotânicos;
- 3.^a Após a 2^a Guerra Mundial, com os novos conhecimentos de botânica ecológica, geografia física, planeamento territorial e teoria geral dos ecossistemas;
- 4.^a A partir dos anos 60, com a separação da escola da ecologia da paisagem e da paisagem integrada (mais geográfica e de maior projecção na Fitossociologia).

Na concepção de paisagem, a vegetação é uma componente de grande importância, não só como elemento estético ou visual, mas também como objecto científico. Muitos autores que tentaram sistematizar a paisagem, referem que a vegetação é o melhor ponto de partida para delimitar as unidades homogéneas ou unidades de paisagem, do ponto de vista das associações ou agrupamentos vegetais.

O conceito de associação vegetal como uma comunidade vegetal adaptada a condições ecológicas uniformes e de fisionomia homogénea foi proposto pela primeira vez por Flahault e Schroter, em 1910, no Congresso de

Botânica de Bruxelas. Aceite por unanimidade como definição de uma unidade básica de vegetação, contribuiu de um modo significativo para o avanço da Fitossociologia como ciência. Mais tarde em 1935, no Congresso Internacional de Botânica de Amesterdão chegou-se, finalmente à conclusão de que o termo associação seria mais apropriado para designar unidades de vegetação, determinadas por espécies características e diferenciais, definindo também o conceito de fidelidade. No Congresso de Botânica de Estocolmo, realizado 15 anos depois, ficou estabelecido um acordo entre as duas escolas divergentes: a de Upsala e a de Zurich-Montpellier tendo sido reconhecida a importância de reunir as associações vegetais relacionadas floristicamente, em categorias de ordem superior, respectivamente em alianças, ordens e classes. Em 1945, no Congresso de Paris, Guinochet, Lebrun e Molinier, definiram a Fitossociologia como o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico, ecológico, dinâmico, corológico e histórico, dando um carácter mais amplo. Nas décadas de 1960 e 1970, esta nova ciência teve um grande desenvolvimento, sobretudo devido ao impulso de R. Tüxen e a sua escola (Géhu & Rivas-Martinez, 1981).

A Fitossociologia que estuda as comunidades vegetais, as suas inter-relações e a sua dependência face ao meio vivo e não vivo (Braun-Blanquet, 1979), é uma ciência com vocabulário e conceitos próprios, imprescindíveis para a compreensão de publicações científicas (Foucault, 1986). Na opinião de Loidi (2000: 8) *“El estudio fitosociológico de las comunidades vegetales, basado en el conocimiento de su composición florística que permite sus sistematización y nomenclatura (sin taxonomía), y que incluye el conocimiento de sus condicionamientos ecológicos (edáficos, climáticos y antrópicos), de su repartición geográfica (biogeografía) y de su dinamismo, resulta básico por proveernos de una descriptiva de la vegetación profundamente biológica que integra la ecología e la fitodiversidade. Así, la fitosociología sigmatista ofrece:*

Un soporte idóneo para los estudios funcionales en las comunidades vegetales;

El elemento de documentación y diagnóstico fundamental para:

- *la inventariación de recursos naturales*
- *el análisis paisajístico y su eventual reconstrucción*
- *la ordenación del territorio*
- *la conservación de la diversidad y de la calidad ambiental.*

2. Metodologia fitossociológica.

No estudo do método de Braun-Blanquet ou clássico sigmatista, recorreu-se a bibliografia variada, destacando as obras de Aguiar & Honrado (2001), Braun-Blanquet (1979), Diaz Gonzalez (1996), Foulcault (1986), Géhu & Rivas-Martínez (1981), Gillet *et al.* (1991), Guinochet (1973), Pavillard (1935) e Rivas-Martínez (1996). Na análise das associações vegetais, considera-se duas etapas: “*a primeira a analítica em que se efectua os inventários das espécies no terreno em estudo; a segunda a sintética de comparação analógica de inventários pelas técnicas dos quadros (ou ordenação) e a elaboração do sistema fitossociológico*” (Costa, 1991: 23).

2.1. Etapa analítica.

2.1.1. Homogeneidade florística.

À primeira vista a análise da vegetação natural pode parecer muito simples. No entanto, numa observação mais cuidada, distinguimos as cores, as formas ou as estruturas diferentes (fisionomia) que de acordo com Foulcault (1986), é o primeiro critério que individualiza as diferentes comunidades a estudar. O segundo, mais restrito, é a homogeneidade repetitiva de combinações florísticas e de características ecológicas e dinâmicas estacionais. Para tal é necessário percorrer a área a estudar em todas as direcções de forma a assinalar a ausência ou presença das espécies vegetais e tipos de habitat, de modo a excluir as zonas de transição entre as comunidades.

De preferência, as superfícies a inventariar devem ser seleccionadas em zonas onde se aprecia diferenças nítidas nas condições correspondentes a determinada mancha de vegetação. O aperfeiçoamento metodológico pela procura da boa homogeneidade permite obter inventários com elevado valor

bioindicador, particularmente importante na avaliação biológica do território. Devem ser rejeitados os que não correspondem a este critério por serem complexos, evitando os erros na identificação dos sintáxones (Géhu & Rivas-Martínez, 1981). Os efectuados em pequenas superfícies, no interior de agrupamentos mal estruturados, empobrecidos ou nos estádios iniciais, devem ser considerados como fragmentos. Por princípio, evita-se a multiplicidade de inventários em estações muito próximas excepto, nos casos de regiões com agrupamentos de dimensões consideráveis.

2.1. 2. Área mínima e inventário florístico.

As superfícies a analisar devem estar de acordo com a comunidade a estudar, podendo variar de alguns cm^2 para as comunidades de epífitas (líquenes), passando por agrupamentos de terófitos (8 a 16 m^2) e até centenas de m^2 para bosques ou florestas climácicas. Quer isto dizer que a superfície a inventariar (inventário florístico), terá a extensão suficiente para que nela possam estar presentes, todas as espécies vegetais que, em geral, coabitam no habitat em causa. Contudo, não poderá exceder determinados limites para que não figure no mesmo inventário, uma mistura de dois ou mais tipos de vegetação.

Mas para que a amostragem seja a mais correcta possível, realiza-se o cálculo da chamada “área mínima”. Para o efeito define-se, em primeiro lugar, uma pequena área de base (1 m^2), em que se anota todos os *taxa* vegetais presentes. Em seguida duplica-se contiguamente a área anterior e acrescenta-se ao elenco florístico inicial os novos *taxa*. Procede-se com igual critério a duplicações sucessivas e as anotações de novas presenças, até ao ponto em que, duplicando a última área, praticamente deixam de aparecer novas espécies. A área correspondente a tal ponto é adoptada nos inventários florísticos para o mesmo tipo de vegetação, salvo raras excepções, para os locais em que a área mínima deve ser alterada.

A apreciação da dimensão da superfície/número de espécies faz-se, normalmente, por observação de uma curva de variação num gráfico (fig. 1), onde estão registados num eixo horizontal (abcissas), os sucessivos valores

das superfícies duplicadas, enquanto que na vertical (ordenadas), se encontra anotado o número de espécies diferentes presentes em cada uma delas.

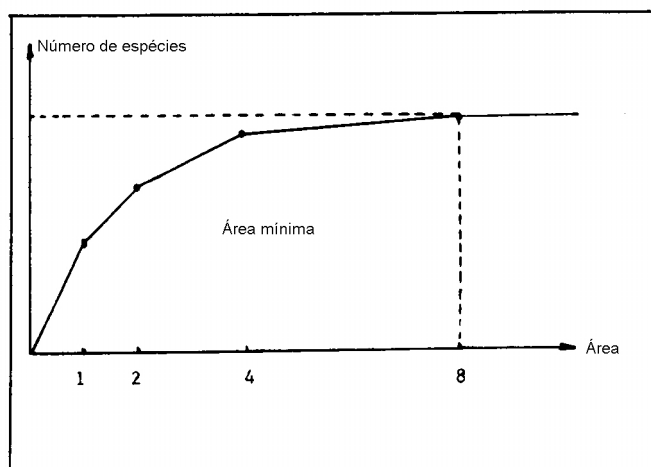


Fig. 1 – Curva de variação (área mínima).

Da união dos pontos assim obtidos, resulta uma curva (área-espécies) que inicialmente é ascendente mas que a partir de certo valor da superfície, se torna paralela – área mínima – ao eixo horizontal. Com a continuação da duplicação sucessiva das áreas, a curva torna novamente a ascender devido ao aparecimento de novas espécies (fig. 2), por vezes em grande número (zonas de transição), definindo a área máxima (Foulcault, 1986).

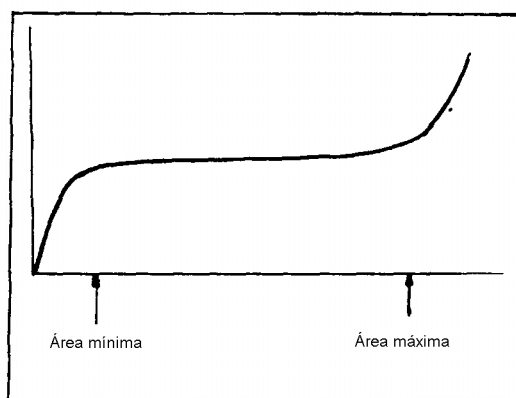


Fig. 2 – Curva de variação da área mínima e máxima.

O inventário florístico é uma ficha apropriada em que numa das faces, se apontam as informações acerca do local, o número e a data de execução do inventário. Assinala-se igualmente a área mínima adoptada, exposição,

inclinação, bem como a altitude do local. Além destes elementos, na mesma face, figuram o tipo de vegetação (prado, arrelvado, mato, matagal ou bosque), o grau de cobertura do solo expresso em percentagem e ainda, todas as informações facilmente determináveis sobre o habitat: tipo de solo, humidade, pH e presença ou ausência de carbonatos. A outra face da ficha está reservada para a inscrição de todos os *taxa* presentes na área mínima, anotando para cada um, os dois índices fundamentais: quantidade e sociabilidade, que serão caracterizados mais adiante. Cada inventário assim elaborado constitui uma amostra-tipo da comunidade em estudo.

2.1.3. Os coeficientes.

2.1. 3.1. Grau de cobertura.

O valor deste coeficiente relativo às espécies, expresso em percentagem, corresponde à superfície coberta pela vegetação, projectando-se sobre o solo, o conjunto de todos os indivíduos da área estudada. Por exemplo, quando se diz que o grau de cobertura de uma comunidade vegetal é de 75% significa que, aproximadamente 25% da superfície tem o solo a descoberto (Guinochet, 1973).

Em comunidades vegetais com vários estratos diferenciados, este grau é atribuído em separado a cada um tratando-se, em geral, de uma cobertura de projecção das espécies, isto é, a cobertura do solo pelas plantas. Este valor é satisfatório, quando se trata de superfícies pequenas (até 18 m²), tornando-se difícil de calcular e agravando consideravelmente o risco de erro, quando aumenta a área mínima e o número de estratos. A mesma superfície pode apresentar valores diferentes de grau de cobertura se o mesmo estudo for realizado em diferentes épocas do ano, devido em grande parte, ao ciclo biológico das espécies componentes.

2.1.3.2. Abundância.

É uma noção elementar de avaliação aproximada do número de indivíduos de cada *taxa*, de uma área considerada. No entanto, torna-se difícil

a sua determinação devido a frequentes variações nos valores de quantidade e densidade dos indivíduos vegetais, local e temporariamente. Para facilitar o seu cálculo, utiliza-se uma escala repartida por cinco termos que expressam o grau de abundância relativa, tal como:

Raro	menos de 5 plantas por unidade de superfície
Pouco comum	5 a 14 plantas por unidade de superfície
Comum	15 a 29 plantas por unidade de superfície
Abundante	30 a 99 plantas por unidade de superfície
Muito abundante	100 ou mais plantas por unidade de superfície

Este coeficiente é um tanto aleatório pelas circunstâncias antes referidas, às quais se poderá acrescentar a forma de propagação de determinadas plantas.

2.1.3.3. Dominância.

Trata-se de um termo recente, utilizado pela primeira vez em 1918 por Braun-Blanquet (Pavillard, 1935). Consiste num cálculo elementar dos *taxa* que compõem um agrupamento vegetal e que são dominantes, isto é, espécies que só ou em companhia de outras do mesmo tipo biológico constituem a parte principal do agrupamento. A importância relativa de cada espécie é proporcional à área mínima do inventário e à superfície delimitada pela projecção horizontal da parte aérea de todos os indivíduos.

2.1.3.4. Quantidade.

Os valores deste coeficiente são fundamentais porque resultam da combinação da abundância e dominância, traduzido num só coeficiente o número de *taxa* por unidade de superfície e o respectivo aspecto da dominância. Para facilitar a atribuição destes valores, utiliza-se a seguinte escala:

- 5 - Indivíduos cobrindo mais de 75 % da área/amostra
- 4 - Indivíduos cobrindo de 50 a 75 % da área/amostra
- 3 - Indivíduos cobrindo de 25 a 50 % da área/amostra

- 2 - Indivíduos cobrindo de 5 a 25 % da área/amostra
- 1 - Indivíduos cobrindo menos de 5% da área/amostra
- + - Indivíduos raros ou muito raros na área/amostra

Quando se trata de estratos diferenciados da vegetação, os valores da quantidade são atribuídos separadamente, por estratos, a cada uma das suas componentes, podendo no seu conjunto ultrapassar os 100 %. No caso de comunidades uniestratificadas a quantidade deve ser inferior a esse valor.

2.1.3.5. Sociabilidade.

Refere-se à forma como as plantas da mesma espécie vivem associadas entre si, expressando-se pelos seguintes índices:

- 5 - Em povoamentos densos
- 4 - Em pequenas colónias ou tapetes
- 3 - Em pequenas manchas
- 2 - Em grupo ou grupos
- 1 - Em indivíduos isolados

São raras as espécies que apresentam um modo de agrupar os rebentos ou indivíduos (grau de sociabilidade), de um modo fixo, de acordo com a sua forma de crescimento. O grau de sociabilidade da maioria das espécies é influenciado pelas condições dos seus habitats. Muitas plantas com raiz fasciculada condicionam a disposição dos seus rebentos de acordo com a comunidade vegetal em que crescem e pelo seu estado de desenvolvimento.

A reprodução vegetativa é um factor importante, que contribui de algum modo para um elevado grau de sociabilidade, pela formação de massas compactas de vegetação. As espécies pulviniformes apresentam a vantagem em relação aos indivíduos isolados, na competição pelo espaço, devido ao facto dos rebentos partirem em todas as direcções de um eixo central (caule), renovando-se constantemente.

Outro aspecto importante é a oscilação das condições ecológicas do habitat, a que muitas espécies estão sujeitas, nomeadamente em solos

degradados, zonas de cultivo abandonadas, etc., provocando desequilíbrios e alterando os graus de sociabilidade.

2.2. Etapa sintética.

2.2.1. Os quadros fitossociológicos.

Depois de terem sido feitos, os inventários são submetidos a uma selecção prévia de acordo com as afinidades florísticas e, posteriormente, reunidos em quadros.

No cabeçalho inscreve-se todas as informações referentes à identificação do inventário florístico: número de ordem, altitude média, exposição, área mínima (m²), grau de cobertura (%), inclinação (%) e número de espécies. Aponta-se também nas linhas horizontais todas as espécies e nas colunas verticais, os respectivos índices de quantidade e sociabilidade, por ordem decrescente de presenças.

A construção de um quadro fitossociológico faz-se por etapas sucessiva de comparação de inventários, reunidos em diferentes quadros (detalhados) até ao estabelecimento do quadro definitivo (sintético), onde as espécies estão agrupadas por categorias fitossociológicas:

- I - Quadro bruto: que agrupa os inventários segundo a ordem pela qual foram realizados;
- II - Quadro de presenças: que ordena as espécies em função do seu grau de presença decrescente;
- III - Quadro ordenado: que reúne os inventários semelhantes com grupos de espécies constantes;
- IV - Quadro definitivo: que classifica e ordena as espécies por categoria fitossociológica e, dentro de cada categoria, por grau de presença decrescente;

A presença de espécies características, indicadoras de certos agrupamentos vegetais, permite fixar, com alguma probabilidade de acerto, a comunidade vegetal presente. De acordo com esta regra e com pesquisa bibliográfica em trabalhos que analisaram tipos de vegetação semelhante, constrói-se um quadro (sintético) que já traduz uma análise definitiva. Na lista

das espécies anota-se, em primeiro lugar, por ordem decrescente de presenças, as características da associação e/ou as unidades superiores (aliança, ordem e classe) e em segundo, as restantes espécies designadas por “outras espécies” ou “companheiras”.

A fim de evitar o uso de trinómios nos quadros fitossociológicos, abrevia-se os táxones, ficando, por exemplo: *Asplenium billotii* (*Asplenium obovatum* subsp. *billotii*), *Salix australis* (*Salix salviifolia* subsp. *australis*), *Rumex hispanicus* (*Rumex bucephalophorus* subsp. *hispanicus*), entre outros.

Para que a caracterização de um sintáxone esteja completa, Foulcault (1986) propõe que o quadro fitossociológico (sintético) seja acompanhado por um texto explicativo abordando, sempre que possível, os seguintes tópicos:

- a) **Fisiografia**: localização na paisagem natural e fazer referência a outros agrupamentos vegetais de contacto;
- b) **Sinflorística**: caracterização florística do sintáxone, espécies características e diferenciais de outros sintáxones mais próximos;
- c) **Fisionomia**: referência às estratificações, dominâncias, tipos biológicos e fenologias;
- d) **Sinecologia**: descrição dos factores ecológicos abióticos e bióticos do habitat do sintáxone;
- e) **Sindinâmica**: localização dos sintáxones temporalmente na série evolutiva da região;
- f) **Sincorologia**: distribuição fitogeográfica em relação à Península Ibérica, Região Mediterrânica e Europa;
- g) **Sinsistemática**: caracterização sintaxonómica do agrupamento vegetal em relação à associação, aliança, ordem e classe.

2.2.2. Frequência.

Trata-se de um carácter de natureza quantitativa, que permite obter os valores aproximados da densidade dos indivíduos de uma comunidade vegetal. É determinado a partir dos inventários florísticos, no qual se conta o número de vezes que cada *taxa* está presente no total dos inventários do quadro fitossociológico, expresso em percentagem. Segundo Géhu & Rivas-Martínez (1981) as percentagens de presença de uma espécie num quadro são

habitualmente divididas em sete categorias denominadas “classes de presença”, segundo a escala:

V			> 80 %
IV	61	a	80 %
III	41	a	60 %
II	21	a	40 %
I	11	a	20 %
+	6	a	10 %
r			< 6 %

Aplica-se esta escala em quadros com seis ou mais inventários. Se forem em número inferior a seis, indicamos apenas a sua frequência absoluta.

2.2.3. Fidelidade.

Exprime o grau de ligação das espécies a um agrupamento vegetal, isto é, traduz a constância da presença de determinada planta ou plantas sempre que se verificam determinadas condições no habitat, o qual permite definir os agrupamentos vegetais.

Num quadro fitossociológico pode-se distinguir as espécies características, transgressivas, diferenciais, companheiras e acidentais.

- a) Espécies características: São táxones (espécies, subespécies, variedade e forma) que estão ligadas exclusivamente a um agrupamento vegetal determinado ou a um sintáxone a nível de associação, aliança, ordem ou classe;
- b) Espécies transgressivas ou diferenciais: Trata-se de espécies características de um sintáxone que, por vezes se encontram noutros sintáxones na mesma divisão. Neste caso, deve ser atribuído o nível hierárquico superior a que correspondem.

Por exemplo: a *Pistacia lentiscus*, pertencente a *Quercetea ilicis* é característica da aliança *Asparago albi-Rhamnion oleoidis* e da *Ericion arboreae* e portanto, característica da *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*;
- c) Espécies companheiras: Estão presentes em muitos agrupamentos vegetais de vária índole fitossociológica;

- d) Espécies acidentais: São espécies estranhas ou raras, procedentes de outras comunidades ou relíquias de outras que ocuparam o mesmo local.

2.3. Os sintáxones (ou agrupamentos vegetais).

A metodologia fitossociológica permite definir, limitar e hierarquizar os agrupamentos vegetais. Géhu & Rivas-Martínez (1981) referem que os sintáxones, independentemente da sua hierarquia, possuem um conjunto de características tais como: florística, estrutural, ecológica e dinâmica.

2.3.1. Características florísticas.

Na classificação com base florística, reúne-se numa comunidade, os inventários florísticos semelhantes entre si, não entrando em conta com a dominância. Estas características são expressas pelos quadros fitossociológicos, eventualmente acompanhados pelas cartas de análises factoriais de correspondência (vegetação).

2.3.2. Características estruturais.

- a) Fisionomia e estrutura: Estão condicionadas pela forma biológica das espécies (epífitos, terófitos, hemicriptófitos, criptófitos, caméfitos e fanerófitos) e pelas respectivas estratificações. É possível distinguir quatro estratos principais: muscinal, herbáceo, arbustivo e arbóreo, os quais traduzem de um modo sucinto, a estrutura vertical da vegetação. Cada estrato é constituído por massa vegetal compreendida entre determinados limites de altura, sendo vulgar encontrar dois ou mais intimamente relacionados tornando-se um só, facto que acontece frequentemente com os estratos herbáceo e arbustivo ou arbóreo e arbustivo. O conjunto de todos os estratos de uma comunidade vegetal pode ser um bom indicador do seu estado de equilíbrio, resultante de um longo processo de selecção, adaptação ou tolerância recíproca das espécies vegetais.

- b) Fenologia da floração: Estuda o espaço de tempo que transcorre do início até ao acaso da floração de uma planta. Este período coincide com a época do ano mais favorável no território para a identificação dos táxones e com o apogeu dos insectos,

essenciais para a polinização da maior parte deles. A análise das fenofases (estudo dos diferentes estados de desenvolvimento das plantas) neste caso, da floração é importante para alguns agrupamentos de vivazes (geófitos primaveris e outonais) ou de terófitos (substituição de relvados primaveris pelos outonais). Segundo Géhu & Rivas-Martínez (1981) é possível quantificar e representar graficamente o ritmo de floração de cada agrupamento.

2.3.3. Características ecológicas.

Cada agrupamento pertence a uma estação, a um habitat de onde depende, mas que também pode influenciar. Na sua análise deve-se ter em conta três factores:

- a) geográfico-histórico;
- b) físico (climático, fisiográfico, geológico e edáfico);
- c) biótico (fito e antro);

O conjunto das condições estacionais (ecológicas) compatíveis com a existência de agrupamento vegetal, determina a sua amplitude ecológica.

2.3.4. Características dinâmicas.

Admite-se, normalmente, que a dominância natural dos agrupamentos vegetais é progressiva se tem por base, a evolução de estruturas simples (uniestratificadas) a complexas (pluriestratificadas) com tendência para alcançar um estágio final de maturidade (potencial ou clímax) semi-estável, sob determinadas condições ecológicas do habitat.

No entanto, principalmente pela acção negativa do homem (cortes, desbastes, queimadas e pastoreio) a dinâmica pode tornar-se regressiva, se os agrupamentos correspondentes à vegetação potencial ou clímax são substituídos por outros (etapas de substituição) originando um processo de sucessão degradativa que poderá conduzir eventualmente à desertificação.

Quando por razões edafo-climáticas e geomorfológicas particulares, os agrupamentos vegetais mantêm durante muito tempo a sua individualidade

sem evoluir são, segundo Géhu & Rivas-Martínez (1981) considerados permanentes, não correspondendo ao clímax local.

a) Unidades de sucessão: Todas as sucessões na vegetação baseiam-se na substituição de indivíduos que pode ser rápida, quando a espécie dominante avança de forma compacta ou quando as condições ambientais sofrem uma alteração repentina.

No entanto, as modificações das condições do habitat devido aos factores externos e à própria vegetação são muito lentas, o que favorece a vitalidade de algumas espécies enquanto que outras ficam desfavorecidas e, por vezes, excluídas. As espécies melhor adaptadas às novas condições do habitat são mais vigorosas e competidoras pelo espaço, solo e alimento que se reflecte na produtividade de diásporas (sementes e rebentos) e de formas vitais (fisionomia).

Sucessão progressiva: Leva ao aumento da complexidade e da biomassa.

Sucessão regressiva: Conduz à simplificação, por perda de biomassa.

Sucessão primária: Colonização e estabelecimento das espécies pioneiras em zonas que nunca tiveram cobertura vegetal (vulcões, dunas costeiras).

Sucessão secundária: Ocorre após a destruição da vegetação original (pode ser devido à acção humana ou causas naturais) e o fenómeno que tem lugar é uma recuperação.

Sucessão alógena: Causada por modificações externas nas condições ambientais (rios, estuários).

Sucessão autógena: Causada por modificações do meio provocado pela actividade das plantas.

Segundo Weaver & Clements (1944), os mecanismos da sucessão são:

Nudação (alteração): Criação de uma superfície de terra desprovida de vegetação.

Migração (dispersão): Chegada de propágulos (diásporas, esporos, sementes, etc.) ao habitat.

Excese: Estabelecimento e crescimento de novas e de velhas espécies.

Reacção (facilitação): Alteração do habitat pelas espécies presentes.

Competição (interferência): Ordenação das espécies ao longo do tempo.

Estabilização: Estabelecimento do clímax.

Distinguem-se os seguintes modelos de sucessão:

Facilitação: São as modificações do meio físico impostas pelo desenvolvimento da comunidade vegetal. Numa sucessão progressiva é de prever uma coevolução pedogenética, em que o solo se enriquece em nutrientes e evolui no sentido de maior profundidade, do aumento dos números de horizontes e do teor de matéria orgânica. Num habitat melhorado verifica-se a morte por competição.

Tolerância: Produz-se uma sequência previsível porque as diferentes espécies têm distintas estratégias para exportar os recursos. As espécies tardias podem tolerar os recursos menores e eliminam por competição as espécies iniciais. Existe redução de sombra e nutrientes e a germinação de sementes é suprimida, quando as pioneiras morrem. A morte por competição prevalece quando aparecem novas invasoras.

Inibição: Aplica-se quando as espécies evitam a invasão dos competidores. As espécies tardias vão-se instalando gradualmente, substituindo as pioneiras conforme vão morrendo. Persistem os adultos, apesar da competição, da lenta acumulação de espécies de vida longa, de morte por ciclo vital ou por alteração.

Etapas: Segundo Braun-Blanquet (1979) é a unidade sucessional de menor categoria definida pelo critério florístico (facilmente identificada pela substituição das espécies). De acordo com a posição temporal na série evolutiva distingue-se três etapas: iniciais, intermédias e finais.

As iniciais, colonizadoras de novas terras, correspondem, geralmente à vegetação simples, uniestratificada e constituída por criptogâmicas, algas, fungos, líquenes e musgos. O número de etapas intermédias está dependente não só das condições edafo-climáticas, mas também pela presença de algumas espécies dinamicamente importantes na evolução da vegetação. Nas etapas finais, a vegetação encontra-se madura e equilibrada.

Fase: Corresponde à dinâmica interna de um agrupamento vegetal, a pequenas substituições de espécies, podendo ser progressiva se aproxima do estágio ótimo e regressiva se sofre um distanciamento.

Em alguns casos, é possível conferir à fase, um estatuto sintaxonómico, como unidade inferior da associação (subassociação).

Série: De acordo com Géhu & Rivas-Martínez (1981), trata-se de sequências e combinações de estádios (iniciais, transitórios e finais) ou de agrupamentos vegetais até à etapa madura, com ótimos bioclimáticos, biogeográficos e edáficos bem determinados.

Uma série normal inicia-se, geralmente, sobre terra virgem, abarca várias etapas intermédias e termina na comunidade final,

madura. A sua ordenação baseia-se no princípio do desenvolvimento evolutivo: modo e duração do processo de desenvolvimento, número de etapas que se sucedem e seu paralelismo, assim como a coincidência da etapa climática.

b) Clímax: Diversos autores têm interpretado o conceito de clímax e a sua possível aplicação na vegetação natural. Selecionou-se três teorias que, a nosso ver, melhor o definem: Braun-Blanquet (1979) entende por clímax, a comunidade final de uma região, determinada climaticamente, representando o equilíbrio dinâmico entre o clima, geomorfologia, solo e vegetação; Géhu & Rivas-Martínez (1981) consideram como um ecossistema maduro, estável, representando o termo final da dinâmica natural em condições edáficas medianas enquanto que Gillet *et al.* (1991) definem como o estágio maduro de sucessões de biocenoses, constituintes de um complexo espaço-temporal de fases pioneiras, transitórias e terminais, em equilíbrio dinâmico com as flutuações periódicas do meio exógeno e endógeno.

A partir da definição de clímax são relevantes os termos:

Subclímax ou clímax edáfico: São os agrupamentos permanentes de solos húmidos (por exemplo, os bosques ripícolas);

Paraclímax: Comunidades que, em consequência das condições edáficas extraordinárias diferem do clímax potencial regional, não evoluindo (por exemplo, os agrupamentos de solos pobres);

Pré-clímax ou pleisoclímax: Matagais edafoixerófilos naturais que ainda não alcançaram o estado de maturidade e equilíbrio;

Monoclímax: Tendência em convergir todas as séries até um clímax, em situações climáticas extremas (por exemplo, precipitações muito elevadas);

Clímax alterado: Entende-se como um estado de vegetação relativamente estável, que deve a sua existência à acção antropozoogénica (pastoreio intensivo, cortes, fogo, ...);

Grupo climático: Representado pelas diferentes séries que poderão existir num território climaticamente homogéneo.

c) Comunidades permanentes: São aquelas que, por algum motivo não alcançaram o estágio final climaticamente possível, mantendo-se durante muito tempo estável, conservando as características fitossociológicas. Diferenciam-se das comunidades climáticas porque sob determinadas condições do habitat, sem alteração climática, podem sofrer uma evolução posterior, enquanto que nas climáticas esta evolução não se efectuará se não houver modificação do clima (Braun-Blanquet, 1979).

d) Vegetação natural potencial: A vegetação actual influenciada pelo homem desde os tempos antigos, só em casos excepcionais pode representar a vegetação natural real. De um modo geral tem sofrido pressões antropozoogénicas, mais ou menos constantes que, se deixarem de agir sobre ela, não voltará ao seu estado natural, isto é, a comunidade madura original. Além disso, a degradação do solo pode ter sido tão acentuada que resultará impossível restabelecer o equilíbrio biológico primitivo, instalando-se no seu lugar uma vegetação final distinta.

Segundo Tüxen (1956), a vegetação potencial natural é o estágio final que esta pode alcançar correspondendo, na Europa central e Região Mediterrânica, ao conjunto de comunidades permanentes naturais e climáticos.

e) Vegetação primitiva: É a que existia antes da intervenção do homem.

f) Vegetação relíquia ou fóssil: Corresponde às porções de vegetação instaladas a quando de outros climas e que, devido ao clima actual são incapazes de se instalar em caso de destruição. Encontram-se geralmente, em habitats especializados como as cristas, arribas, turfeiras, etc..

g) Vegetação actual: É aquela que se observa na paisagem presente.

h) Vegetação actual natural: Não apresenta influência humana;

i) Vegetação actual semi-natural: É aquela em que a estrutura não está alterada e a sua biomassa é autóctone (montado, mato, prado).

j) Vegetação artificial: A biomassa é de origem exterior ao local (culturas).

2.4. Unidades taxonómicas de vegetação (sistemática dos agrupamentos vegetais).

Tal como acontece em Taxonomia Vegetal, na Fitossociologia existe uma classificação e uma nomenclatura própria. Assim, as unidades fitossociológicas - as associações vegetais - possuem afinidades entre si que permite agrupá-las, segundo Braun-Blanquet (1979), em unidades taxonómicas inferiores (associação, fragmento de associação, subassociação, variante, fície e comunidade) e em superiores (alianças, ordens e classes).

2.4.1. Sintáxones inferiores.

Associação: É a unidade básica da Fitossociologia, definida por um conjunto de indivíduos que têm em comum as características florísticas, ecológicas, dinâmicas e corológicas.

Fragmento de associação: É uma mancha de vegetação que pertence a uma associação, mas que não se desenvolveu totalmente devido, principalmente a influências externas (competição pelo espaço, habitat desfavorável, influência do homem e animais), representando um aspecto empobrecido dessa associação.

Subassociação: Diferencia-se da composição típica da associação pela presença de espécies diferenciais, isto é, por táxones que não aparecem no tipo principal ou que o fazem de forma esporádica. Têm de ter uma área de distribuição ou um andar bioclimático próprio.

Variante: É um pequeno desvio do tipo que pode merecer alguma atenção. Não tem espécies diferenciais constantes mas, diferencia-se, frequentemente, pela maior abundância de determinados táxones.

Fície: Caracteriza-se por uma combinação particular de espécies, mais ou menos casual, dentro de uma associação ou subassociação.

Comunidade: É um agrupamento, geralmente pobre em espécies, caracterizado pela dominância de uma espécie e constância de um grupo delas.

2.4.2. Sintáxones superiores.

Aliança: Unidade imediatamente superior a associação, onde reúne as associações semelhantes, do ponto de vista ecológico, caracterizadas por espécies características da aliança.

Ordem: As alianças florística e ecologicamente próximas, isto é, relacionadas por espécies características comuns, são reunidas em ordens. Têm amplitudes ecológicas grandes e só se modificam quando há alterações profundas no habitat, tais como acidificação do solo, alterações prolongadas do nível da toalha freática, interferências humanas drásticas, entre outros.

Classe: Reúne as ordens floristicamente semelhantes. As espécies características da classe têm grandes amplitudes ecológicas e, neste cortejo, estão incluídas as espécies características das ordens, alianças e associações.

Em alguns casos, é necessário introduzir unidades intermediárias, tais como:

Subaliança: entre a associação e a aliança.

Subordem: entre a aliança e a ordem.

Subclasse: entre a ordem e a classe.

2.4.3. Nomenclatura das unidades hierárquicas.

No que respeita à nomenclatura, existe um código de regras internacionalmente adoptadas pelos fitossociólogos – Código de Nomenclatura Fitossociológica – que está compilado na obra de Barkman *et al.* (1988). A grande maioria aceita a seguinte escala de unidades de base florística e os respectivos sufixos:

Unidade	sufixo	exemplo
Classe	<i>etea</i>	<i>Quercetea ilicis</i>
Ordem	<i>etalia</i>	<i>Quercetalia ilicis</i>
aliança	<i>ion</i>	<i>Quercion ilicis</i>
associação	<i>etum</i>	<i>Quercetum ilicis</i>
subassociação	<i>etosum</i>	<i>Quercetum ilicis pubescentetosum</i>

variante - *Quercetum ilicis pubescentetosum*, variante de
Quercus coccifera

fácie - -

Formação dos nomes dos sintáxones: De acordo com o Código de Nomenclatura Fitosociológica, deve-se ter em conta:

- O nome de uma associação ou de um sintáxone de unidade superior é formado a partir do(s) nome(s) científico(s) validamente publicado(s) de uma ou duas espécies ou de táxones infraespecíficos, que formam parte da diagnose original, acrescentando a desinência da unidade ao radical do nome do género.
- Se um nome de um sintáxone está formado por duas plantas pertencentes a géneros diferentes, a desinência da unidade só se coloca no radical do segundo nome genérico, enquanto o primeiro nome do género termina numa vogal de união;
- Quando pertencem ao mesmo género, a unidade de desinência deve aparecer no primeiro género e a vogal de união na primeira espécie.

Por exemplo:

Uma só espécie:

Género	espécie
(<i>etum</i>)	(genitivo)
<i>Quercus</i>	<i>rotundifolia</i>
<i>Quercetum</i>	<i>rotundifoliae</i>

Duas espécies de géneros diferentes:

género 1	espécie 1	género 2	espécie 2
(o)	(genitivo)	(<i>etum</i>)	(genitivo)
<i>Myrtus</i>	<i>communis</i>	<i>Quercus</i>	<i>rotundifolia</i>
<i>Myrto</i>	<i>communis</i>	- <i>Quercetum</i>	<i>rotundifoliae</i>

Duas espécies do mesmo género:

Género	espécie 1	género	espécie 2
(<i>etum</i>)	(<i>o</i>)	-	(genitivo)
<i>Salix</i>	<i>atrocinerea</i>	<i>Salix</i>	<i>australis</i>
<i>Salicetum</i>	<i>atrocinerea</i>	-	<i>australis</i>

2.5. Fitossociologia integrada (sucessional ou Sinfitossociologia).

A sinfitossociologia tem como objectivo o estudo dos aspectos estruturais, sindinâmicos, ecológicos e corológicos da paisagem vegetal, assim como os epiontológicos (diz respeito à uma secção da fitogeografia que analisa a génese da vegetação) e catenais (Rivas-Martínez, 1976).

No que respeita à metodologia, Géhu & Rivas-Martínez (1981) propõem a identificação e a selecção das tesselas (catenas) para a realização de sininventários.

Sininventários: É uma lista dos agrupamentos vegetais (sub-associações, associações e alianças) presentes numa superfície inventariada, com apontamentos dos coeficientes e informações ecológicas e paisagísticas.

Área de amostragem: Deve ser procurada no interior de uma tessela, de modo a que a totalidade ou a maioria dos sintáxones que constituem a sequência sucessional em estudo esteja presentes. É necessário uma observação prévia da área a estudar antes da selecção das áreas de amostragem.

Seleccção: Para evitar a inventariação de etapas sucessionais de diferentes séries de vegetação, é importante seleccionar áreas de amostragem com as seguintes condições:

- Presença da vegetação potencial;
- Fisiografia homogénea;
- Mínima variação altitudinal entre os extremos da área de amostragem

Hemerobia: De acordo com Aguiar & Honrado (2001), Nos territórios que apresentam um elevado grau, isto é, com uma longa história de utilização humana, a maioria das tesselas estão muito antropizadas e, conseqüentemente, a selecção das áreas de amostragem é problemática, porque é difícil encontrar tesselas que apresentem a vegetação potencial ou a maioria das etapas subseriais.

Localização: As áreas de amostragem devem situar no centro das tesselas e estende-las até incluírem as etapas seriais identificadas e evitar trocas, isto é, substituição de uma etapa subserial de um dado sentido sucessional por outra no mesmo sentido sucessional.

Inventariação: Listagem de todas as comunidades presentes. Para além de todas as fitocenoses seriais, é vantajoso apontar outras que existem na tessela: orlas herbáceas e comunidades nitrófilas dependentes das actividades agrícolas ou de estrume e pisoteio animal.

Coeficientes: A cada sintaxone da lista da área de amostragem é atribuído o valor do índice de abundância-dominância que, por sua vez, podem ser acompanhados pela informação referente à disposição espacial no terreno, como se pode observar no Quadro 1:

Escala de abundância-dominância de Braun-Blanquet (1932):

- r - Indivíduos raros ou isolados;
- + - Indivíduos pouco abundantes, de muito fraca cobertura;
- 1 - Indivíduos bastante abundantes mas de fraca cobertura;
- 2 - Indivíduos muito abundantes ou cobrindo pelo menos 5 % da área mínima;
- 3 - Número qualquer de indivíduos cobrindo de 25 a 50 % da área mínima;
- 4 - Número qualquer de indivíduos cobrindo de 50 a 75 % da área mínima;
- 5 - Número qualquer de indivíduos cobrindo de 75 % da área mínima;

Disposição espacial:

- O : Forma espacial (exemplo: prado)
- / : Forma linear (exemplo: silvado)
- Ø : Forma espaço-linear, em franja larga
- . : Forma pontual
- ☼ : Forma dispersa

Quadro 1 – *Lonicero implexae-Quercu rotundifoliae sigmetum*

N.º de sininventário	1	2
Altitude	340	260
Área (ha)	50	10
Cobertura (%)	80	100
Exposição	S	SW
Inclinação (%)	1	15
<i>Lonicero implexae-Quercetum rotundifoliae</i>	5.O	5.O
<i>Asparago albi-Quercetum cocciferae</i>	1.Ø	+..
<i>Phlomido lychnitidis-Brachypodietum phoenicoidis</i>	+..	+.
Comunidade de <i>Cistus crispus</i> e <i>Cistus salvifolius</i>	+..	3.O
Comunidade de <i>Brachypodium distachyon</i> e <i>Arenaria leptoclados</i>	+..	+..
<i>Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae</i>	+..	+..
<i>Miboro minimae-Arabidopsietum thalianae</i>		+..
<i>Bromo tectorum-Stipetum capensis</i>		+..

Sininv. 1: Serrinha; Sininv. 2: Nogueirinha.

A substituição espacial e temporal das comunidades vegetais naturais numa tessela é denominada sucessão ecológica, que inicia, geralmente, sobre terra virgem, abarca várias etapas intermédias e termina numa comunidade madura (evolução progressiva) ou no sentido inverso (regressiva).

A série de vegetação (conjunto de comunidades iniciais, intermédias e maduras) de um território geográfico e ecologicamente homogéneo, tem uma associação (cabeça de série) que representa a vegetação potencial natural (ou clímax) e integra as etapas de substituição arbustivas e herbáceas, constituindo a unidade da Sinfitossociologia (*sigmetum* ou sigmassociação).

Distingue-se dois tipos de séries:

a) Séries climatófilas: Dependem do clima e traduzem a potencialidade do território.

b) Séries edafófilas: Estão, normalmente, relacionadas com o solo e a topografia do terreno onde ocorrem.

Subdividem-se em:

- Edafoixerófilas, que se encontram em zonas secas (encostas muito inclinadas onde a ocorrência superficial é bastante elevada).

- Edafo-higrófilas, associadas a depressões e margens dos cursos de água (teor de humidade edáfica superior à média do território).

A etapa madura (cabeça de série) de uma série climatófila é um clímax climatófilo e na série edafófila, uma comunidade permanente.

A nomenclatura é, normalmente, a da etapa madura (cabeça de série), alterando o sufixo latino *etum* para *eto* e acrescentando no final *S.* ou a palavra *sigmetum*. A denominação das séries é feita, de acordo com Ladero (1996), a partir de uma frase diagnóstica em que se indica os factores ecológicos e geográficos mais significativos. Apesar de existirem nas séries, várias unidades que vão desde a faciação até à hipersérie, só consideramos a série como unidade superior:

- Andar bioclimático;
- Corologia;
- Ombroclima;
- Afinidades edáficas;
- Espécie dominante e a cabeça de série da comunidade madura;

Como exemplo apresentamos uma série proposta por Ladero (1996):

Série termomediterrânica rifeña, luso-extremadurensis e algarviense sub-húmida-húmida, silicícola, da azinheira (*Quercus rotundifolia*). *Myrto communis-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

Myrto communis-Quercetum rotundifoliae. Azinhal.

Asparago albi-Rhamnetum oleoidis. Zambujal.

Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi. Tojal-esteval.

Genisto hirsutae-Cistetum. Esteval.

Helianthemetea. Arrelvados terofíticos.

2.5.1. Exemplo de uma série climatófila.

1. Série termomediterrânica, mariânico-monchiquense e luso-extremadurense, seca-sub-húmida, silicícola da azinheira (*Quercus rotundifolia*). *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

Nas áreas termomediterrânicas de ombroclima sub-húmido da Serra de Monfurado, os azinhais cuja cabeça de série pertencem a *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*, apresentam como espécies características além do *Quercus rotundifolia*, o *Myrtus communis*, a *Osyris lanceolata*, a *Phillyrea angustifolia* e a *Pistacia lentiscus* (Quadro 2).

Quadro 2 - Etapas de regressão e espécies características territoriais dos azinhais silicícolas (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

Fisionomia	Associação	Características territoriais
Bosquetes	<i>Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae</i>	<i>Myrtus communis</i> <i>Osyris quadripartita</i> <i>Phillyrea angustifolia</i> <i>Quercus rotundifolia</i>
Matagais	<i>Asparago aphylli-Calicotometum villosae</i>	<i>Asparagus aphyllus</i> <i>Calicotome villosa</i> <i>Olea sylvestris</i> <i>Pistacia lentiscus</i>
Sargaçais	Com. de <i>Cistus salvifolius</i> e <i>Cistus crispus</i>	<i>Cistus crispus</i> <i>Cistus salvifolius</i> <i>Helichrysum stoechas</i> <i>Lavandula luisieri</i>

Arrelvados anuais	<i>Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardii</i>	<i>Ornithopus compressus</i> <i>Plantago bellardii</i> <i>Tolpis barbata</i> <i>Trifolium campestre</i> <i>Trifolium cherleri</i> <i>Tuberaria guttata</i>
-------------------	--------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

A primeira etapa de substituição é um matagal espinhoso de *Asparago aphylli-Calicotometum villosae* que, em zonas mais protegidas representam a orla dos bosquetes, enquanto que nas mais abertas e xéricas, é praticamente dominada por sargaçais (*Cisto-Lavanduletea*). No estrato herbáceo predominam espécies dos arrelvados vivazes (*Phlomido lychnitidis-Brachypodietum phoenicoidis*) e anuais (*Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardii*) (fig. 3).

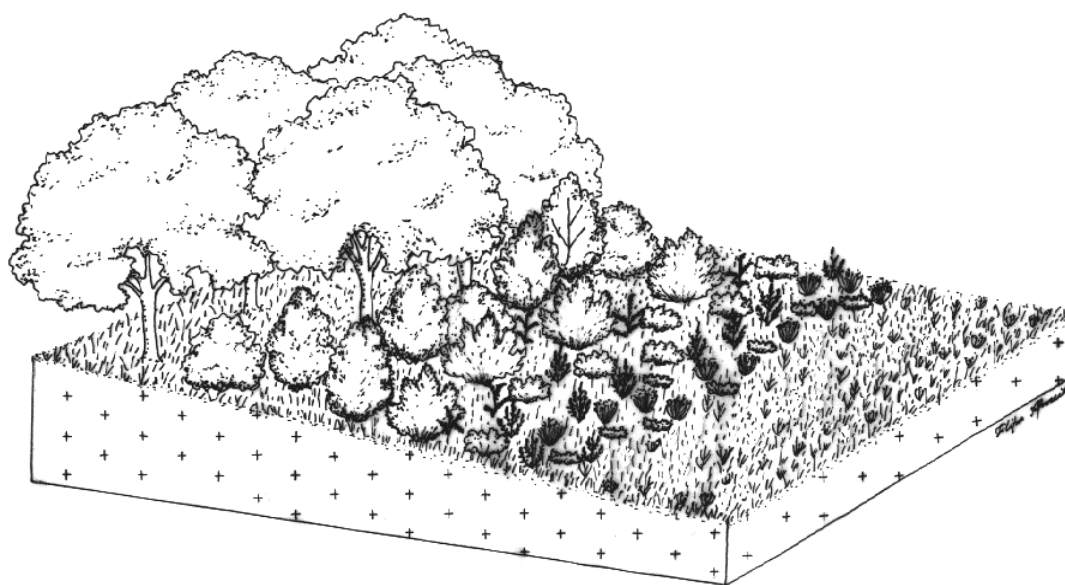


Fig. 3 – Série termomediterrânica, mariânico-monchiquense e luso-extremadurensis, seca-sub-húmida, silicícola da azinheira (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

1 - *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*; 2 - *Asparago aphylli-Calicotometum villosae*; 3 - Comunidade de *Cistus salvifolius* e *Cistus crispus*; 4 - *Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardii*;

2.5.2. Exemplo de uma série edafófila.

1. Série edafo-higrófila, termo-mesomediterrânica, ibero-atlântica, ripária do amieiro (*Alnus glutinosa*). *Scrophulario scorodoniae-Alneto glutinosae sigmetum*.

Amiais, cuja etapa madura corresponde a *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* e que crescem nas margens com elevada humidade edáfica, sendo substituídos pelos freixiais de *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*, em ribeiras que sofrem prolongada estiagem estival (Quadro 3). Além dos amieiros (*Alnus glutinosa*) que se destacam pela dominância, chama a atenção a variedade de trepadeiras (*Hedera helix* subsp. *canariensis*, *Tamus communis*, *Clematis campaniflora*, *Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica*, *Rosa canina* e *Rosa pouzinii*) e algumas espécies pouco vulgares na região (*Holcus mollis* subsp. *mollis* e *Viola riviniana*) (fig. 4).

A primeira etapa de substituição são os silvados de *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii* e nas orlas sombrias e húmidas os arrelvados vivazes de *Juncetum rugoso-effusi* e de *Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae*.

Quadro 3 - Etapas de regressão e espécies características territoriais dos amiais (*Scrophulario scorodoniae-Alneto glutinosae sigmetum*).

Fisionomia	Associação	Características territoriais
Amiais	<i>Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae</i>	<i>Alnus glutinosa</i> <i>Clematis campaniflora</i> <i>Scrophularia scorodonia</i> <i>Viola riviniana</i>
Silvados	<i>Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii</i>	<i>Crataegus brevispina</i> <i>Lonicera hispanica</i> <i>Rosa canina</i> <i>Rubus ulmifolius</i>
Arrelvados vivazes	<i>Juncetum rugoso-effusi</i>	<i>Carum verticillatum</i> <i>Juncus rugosus</i> <i>Juncus effusus</i> <i>Lotus uliginosus</i>
	<i>Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae</i>	<i>Carex divisa</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Trifolio resupinatum</i>

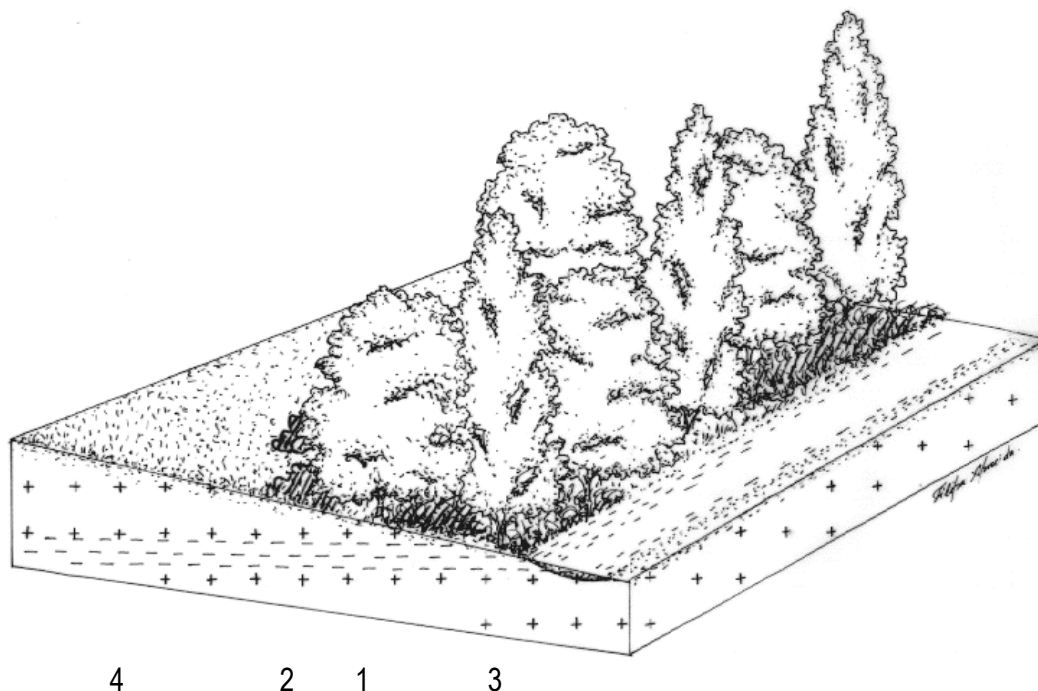


Fig. 4 – Série edafo-higrófila, termo-mesomediterrânica, ibero-atlântica, ripária do amieiro (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae sigmetum*).

1 - *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*; 2 - *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii*; 3 - *Juncetum rugoso-effusi*; 4 - *Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae*.

2.6. Geossinfittossociologia.

Segundo Géhu & Rivas-Martínez (1981), a Geossinfittossociologia é a verdadeira Fittossociologia paisagística, onde interpretamos a paisagem vegetal, que é constituída por séries de vegetação (climatófilas e edafófilas), de um território biogeográfico. Estas dispõem-se ao longo de gradientes ecológicos (por exemplo, humidade edáfica), substituindo-se naturalmente, organizando-se em geosséries.

No que respeita à metodologia aplicada e à semelhança da Fittossociologia sigmatista, também distinguimos duas etapas:

a) Etapa analítica: Efectua-se os geossininventários, em áreas homogéneas, que devem ser efectuados num Sector, Distrito ou outra unidade biogeográfica, numa área ampla que abarque várias séries de vegetação ou sintáxones, quando não existe informação suficiente para definir as séries.

b) Etapa sintética: Identifica-se a geossérie, de acordo com a bioclimatologia e a biogeografia da unidade biogeográfica. Segundo ALCARAZ ARIZA (1996), é necessário cumprir três condições:

- Localizar em zonas com macrobioclima homogéneo (andar bioclimático ou combinação de termotipo e ombrotipo).
- Revestir substratos com características físicas e químicas semelhantes.
- Estar circunscritas numa unidade geomorfológica, determinada por um ou por grupos de gradientes ecológicos relacionados entre si.

O gradiente ambiental mais generalizado é a erosão e a escorrência hídrica, ao longo da estrutura geomorfológica mais vulgar: cumeada - encosta - vale. De acordo com Rivas-Martínez (2002) o conjunto de séries de vegetação de uma tessela (ou catena) pode ser reduzido ao modelo ideal:

- A estação mais xérica coincide com a cumeada ou a zona mais elevada (série edafo-xerófila).
- A mais húmida será a zona de vale (série climatófila).
- A situada entre ambas, corresponderá à encosta (série higrófila ou edafo-higrófila).

A erosão que põe a rocha-mãe a descoberto e efectua a decapitação gradual do solo é mais intensa na cumeada, por causa dos declives. A escorrência hídrica, oblíqua ou perpendicular, arrasta de cima para baixo, ao longo da encosta, os elementos solúveis, coloides e água, que se depositam no vale. Segundo Alcaraz Ariza (1996), nas encostas verifica-se uma compensação entre o fornecimento de sedimentos e a escorrência hídrica, razão pela qual se instala a série climatófila, correspondente ao piso bioclimático do território; a cumeada caracteriza-se, frequentemente, por uma xericidade maior do que a determinada pelo andar bioclimático da região, enquanto que o vale apresenta um solo profundo e jovem.

É importante referir, que outros gradientes podem determinar tipos de paisagens diferentes da série climatófila territorial, de acordo com o factor ambiental preponderante: ribeiras (higrófila ou edafo-higrófila), sapais (halófila), dunas (psamófila), entre outras.

Na denominação da geossérie, além do adjectivo climatófilo ou edafófilo, deve-se ressaltar alguns pormenores do habitat em que se encontra:

andar bioclimático, tipo de solo e biogeografia (exemplo: Geossérie climatófila mesomediterrânica sub-húmida basófila, luso-extremadurense).

Em relação à escala espacial, é importante referir que não se pode aplicar os conceitos de série e geossérie, às microcatenas de vegetação que ocupam pequenas áreas e que são condicionadas pelo microrelevo ou por condições edáficas especiais. Para estes casos, tais como margens de linhas de água permanentes, lagos, sapais, dunas, rochedos, etc., Rivas-Martínez (1996) introduziu o conceito de *microgeosigmatum*.

a) *Microgeosigmatum*: segundo Rivas-Martínez (2002), são catenas de comunidades vegetais constituídas por pequenas séries de vegetação (*microsigmetum*) de maior ou menor extensão. Dependem das condições climáticas, microtopográficas ou edáficas especiais, que dão origem a um grande número de habitats povoados por comunidades vegetais permanentes pouco estratificadas e que poderão alcançar o equilíbrio dinâmico. Nestas circunstâncias, a relação com as etapas maduras (cabeça de série e etapas de substituição) não é possível.

A Geossinfitosociologia está hierarquizada num sistema de unidades, desde a unidade base (*geosigmatum*), passando pela aliança (*geosigmion*) até à ordem (*geosigmatelia*). O *geosigmatum* (geosigmassociação ou geossérie) é, segundo Rivas-Martínez (1987), construído com os *sigmetum* ou séries contíguas e, também com os estádios ou comunidades vegetais seriais, delimitados por uma unidade fitotopográfica da paisagem (vale, planície, cumeada, etc.), numa unidade biogeográfica (Distrito ou Sector).

Na opinião de Aguiar & Honrado (2001: 32): “...o estudo dos complexos de vegetação não serial, exteriores aos conceitos de geossérie e de *microgeosigmatum*, é útil na fitossociologia aplicada ao ordenamento do território e da maior importância na discriminação de séries e, sobretudo, de geosséries de vegetação em territórios com um elevado grau de hemerobia.”

Estes estudos podem ser efectuados com uma metodologia muito semelhante à aplicada nos estudos do *microgeosigmata*:

- Identificar no interior de uma tessela, áreas onde um ou vários factores ecológicos relacionadas determinam a estrutura dos complexos de vegetação.
- Inventariar todos os sintáxones presentes.

- Aplicar a escala de abundância-dominância de Braun-Blanquet.

2.6.1. Exemplo de um esboço de uma geossérie.

1. Geossérie termomediterrânica, sub-húmida a húmida, silicícola, gaditano-onubo-algarviense e luso-extremadurense dos sobreirais de *Asparago aphylli-Querceto suberis Geosigmetum*.

Confirmamos o domínio dos sobreirais da série climatófila do *Asparago aphylli-Querceto suberis* S. na Serra de Monfurado, principalmente em encostas ou áreas planas, pouco expostas, em substrato silíceo.

A série dos azinhais de *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae* S. encontra-se nas cumeadas, em zonas mais xéricas.

As geosséries ripícolas, instaladas nos vales, estão dependentes da oscilação do lençol freático e do carácter torrencial das ribeiras. Na Serra de Monfurado, marcam presença os freixiais de *Ficario ranunculoidis-Fraxineto angustifoliae* S., os amiais de *Scrophulario scorodoniae-Alneto glutinosae* S. e os salgueirais de *Saliceto atrocinereo-australis* S. (fig. 5).

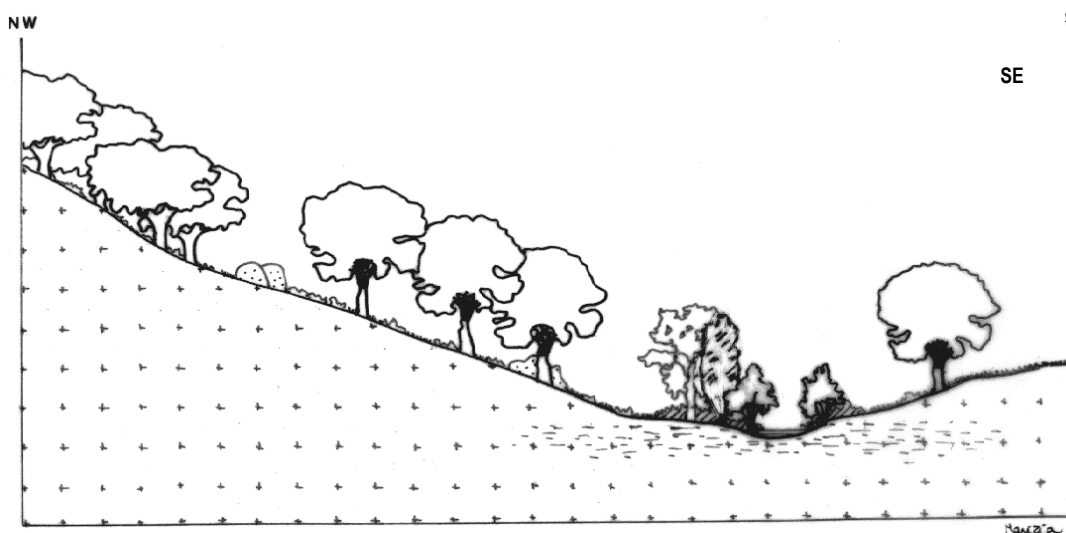


Fig. 5 – Transecto da geossérie termomediterrânica, sub-húmida a húmida, silicícola, gaditano-onubo-algarviense e luso-extremadurense dos sobreirais de *Asparago aphylli-Querceto suberis Geosigmetum*.

2.6.2. Exemplo de uma geossérie e complexos de vegetação.

No Quadro 4, apresentamos um excerto adaptado de um estudo geossinfotossociológico realizado por Aguiar (2001), na Serra de Nogueira e no Parque Natural de Montesinho.

Geossérie climatófila supramediterrânica supratemperada oeste carpetana e orensano-sanabriense sub-húmida a hiper-húmida silicícola do *Holco mollis-Querceto pyrenaicae Geosigmatum*

Quadro 4 - *Holco mollis-Querceto pyrenaicae Geosigmatum*

Número de inventário	1	2	3	4
Altitude média (m.s.m.)	700	600	650	700
Área mínima (ha)	3	4	5	10
Rocha	x	b	x	x
Exposição	S	N	NW	SW
<i>Sigmatata</i> característicos				
<i>Holco mollis-Querceto pyrenaicae S.</i>	3	1	2	2
<i>Populio albae Sigmion</i>	+	-	+	+
Outros complexos de vegetação				
Complexos de vegetação arvense	+	-	1	-
Complexos de vegetação ruderal	+	-	1	-

Localidades: 1 Bragança: Caravela; 2 Bragança: Soeira, próximo da truticultura do Tuela; 3 Bragança: Rabal, vale do Rio Sabor; 4 Bragança: Deilão, vale do rio Maçais.

3. Bibliografia

Aguiar, C. F. G. (2000) - *Flora e Vegetação da Serra de Nogueira e do Parque Natural de Montesinho*. Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Agronomia para efeito de prestação de provas de doutoramento. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.

Aguiar, C. & Honrado, J. J. (2001) – Introdução à Fitossociologia. 2º *Curso de Iniciação à Fitossociologia*. Fédération International de Phytosociologie / Associação Lusitana de Fitossociologia. ISA/UTL, Lisboa.

Alcaraz Ariza, F. (1996) – Fitossociología integrada, paisaje y biogeografía. *Avances en Fitossociologia - Advances in Phytosociology*. (AEFA). Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

Asensi, A. (1996) - Fitossociologia y paisaje. (Una aproximación histórica). *Avances en Fitossociologia - Advances in Phytosociology*. (AEFA). Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

Barkman, J. J.; Moravec, J. & Rauschert, S. (1988) – Código de Nomenclatura Fitossociológica. *Opusc. Bot. Pharm. Complutensis*, **4**.

Braun-Blanquet, J. (1932) – *Plant Sociology*. McGraw-Hill, Londres (versão inglesa).

Braun-Blanquet, J. (1979) - *Fitossociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Madrid.

Costa, J. C. A (1991) – *Flora e Vegetação do Parque Natural da Ria Formosa*. Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Agronomia para efeito de prestação de provas de doutoramento. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.

Diaz González, T. E. (1996) – Introducción a la Metodología Fitossociológica y Sinfitossociológica. 1.º *Curso Europeo de Fitossociologia Teórica e Aplicada*. ALFA/AEFA, Lisboa.

Foucault, B. (1986) - *Petit Manuel D'Initiation a la Phytosociologie Sigmatiste*. Societé Linneene du Nord de la France (Amiens) et Laboratoire de Botanique, Faculte Pharmacie (Lille II). (Mémoire N.º 1). CRDP d'Amiens, France.

Géhu, J. M. & Rivas-Martínez, S. (1981) – *Notions fondamentales de phytosociologie in Syntaxonomie*. J. Cramer. Vaduz.

Gillet, F.; Foulcault, B. & Julve, P. (1991) – La phytosociologie synusiale intégrée: objects et concepts. *Candollea*, N.º **46**, Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève.

Guinochet, M. (1973) – *Phytosociologie*. Masson e Cie., Éditeurs. Paris.

Ladero, M. (1996) – As cabeças de série da vegetação portuguesa. *I Curso Europeu de Fitossociologia teórica e aplicada*. ISA – UTL, Lisboa.

Loidi, J. (2000) – Reflexiones sobre la Fitosociologia en el momento actual. Comunicação apresentada no *II Encontro de Fitossociologia*. ALFA/AEFA, Escola Superior Agrária de Castelo Branco.

Pavillard, J. (1935) – *Eléments de sociologie végétale (Phytosociologie)*. Hermamet Cie., Éditeurs, Paris.

Rivas-Martínez, S. (1976) – Sinfitosociologia, una nueva metodología para el estudio del paisaje vegetal. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* **33**: 179-188.

Rivas-Martínez, S. (1987) – Nociones sobre Fitosociologia, Biogeografía e Bioclimatología *in* M. Peinado & Rivas-Martínez (eds.) *La Vegetación de España*. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid: 17-45.

Rivas-Martínez, S. (1996) – La fitosociologia en España. *Avances en Fitossociologia*: 149-174. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

Rivas-Martínez, S. (2002) – Fitosociologia Dinámico-Catenal (Fitossociologia Integrada o Paisajista). *Folia Botanica Matritensis* 19: 1-5. Universidad de Leon.

Tüxen, R. (1956) – Die hentige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angew. Pflanzensoz.* **13**, Stolzenau/Weser.

Weaver, J. & Clements, F. (1944) – *Ecologia Vegetal*. Acme Agency, Buenos Aires.