



PÓS-GRADUAÇÃO EM ENOLOGIA

Módulo: Da Vinha ao Vinho

VITICULTURA

**CLIMA VITÍCOLA, ZONAGEM E ÍNDICES
BIOCLIMÁTICOS.**

**Formador: Jorge Bernardo Lacerda de
Queiroz**

Jan de 2008

“Mas antes de cortar com a relha um campo mal conhecido ainda, cuide o agricultor de estudar os ventos, e o cariz mutável do céu; a natureza das terras; as práticas que a tradição legou; o que a região produz, e o que nega. Aqui vai bem o trigo além a vinha; algures o arvoredado ou a ervagem crescem espontaneamente. Não vês como o Tmolos nos envia o oloroso açafraão, a Índia o marfim, os Sabeus efeminados o incenso, os Cálibes nus o ferro, o Ponto os sucos do castor, de odor pungente, e o Epiro as éguas da Élida, votadas a alcançar as palmas olímpicas?”

Inflexivelmente impôs a natureza estas leis e estes eternos acordos a determinados lugares, desde o tempo longínquo em que Deucalião lançou pelo mundo, até então despovoado, as pedras de que nasceram os humanos, raça tão dura como elas”.

GEORGICAS DE VIRGILIO (Mayer, 1948)

a) CLIMA:

ELEMENTOS DO CLIMA:

Principais:

- Temperatura
- Luz
- Água

Secundários:

- Exposição
- Declive
- Correntes aéreas
- Correntes marítimas
- Massas de água
- Massas florestais

- **MACROCLIMA** ou **clima regional**: descreve o clima geral de uma região.
- **MESOCLIMA** ou **clima local**: pode variar do macroclima devido a diferenças de altitude, declive, etc.
- **MICROCLIMA** ou **microclima do coberto vegetal**: descreve o clima dentro e imediatamente à volta do coberto vegetal.

MESOCLIMA:

- **ALTITUDE**: (Diminuição de 0,6 °C por cada 100 m de altitude –
- Influência na maturação e data de vindima).
- **MASSAS DE ÁGUA**: Invernos mais doces.
Verões mais frescos.

- CORRENTES AÉREAS E MARÍTIMAS.
- ABRIGOS NATURAIS E ARTIFICIAIS.
- DECLIVE E EXPOSIÇÃO: Maior influência em regiões frias.

Gelos.

Intercepção da radiação.

Ventos.

Precipitação.

Tableau 7 ■ Sommes annuelles de rayonnement solaire (exprimées en calories par cm², par minute) en fonction de l'exposition et de la pente (Koblet, 1975).

Pentes	100 %	58 %	27 %	0 %
Exposition sud	110 700	107 900	98 000	82 000
Exposition nord	21 300	38 000	59 000	

Fonte: Huglin & Schneider (1998) – Biologie et écologie de la vigne.

VALORES LIMITES DE TEMPERATURA PARA A VINHA:

Órgãos Herbáceos: - 2,5 ° C a + 42 ° C.

Órgãos Atempados: - 15 ° C a + 55 ° C.



Fig. 1 – Vara queimada pelo gelo.



Fig. 3 – Pâmpano queimado pelo gelo.



Fig. 2 – Gomo queimado pelo gelo

DISPONIBILIDADE EM ÁGUA: 153 mm de precipitação anual é o valor considerado como limite absoluto para a cultura da vinha (Barjona de Freitas, 1972).

LATITUDES CULTURA DA VINHA:

Hemisfério Norte:

34° - 45°

Hemisfério Sul:

30° - 40°

PORTUGAL: 37° – 42° N

Exceções: ALEMANHA (Reno)

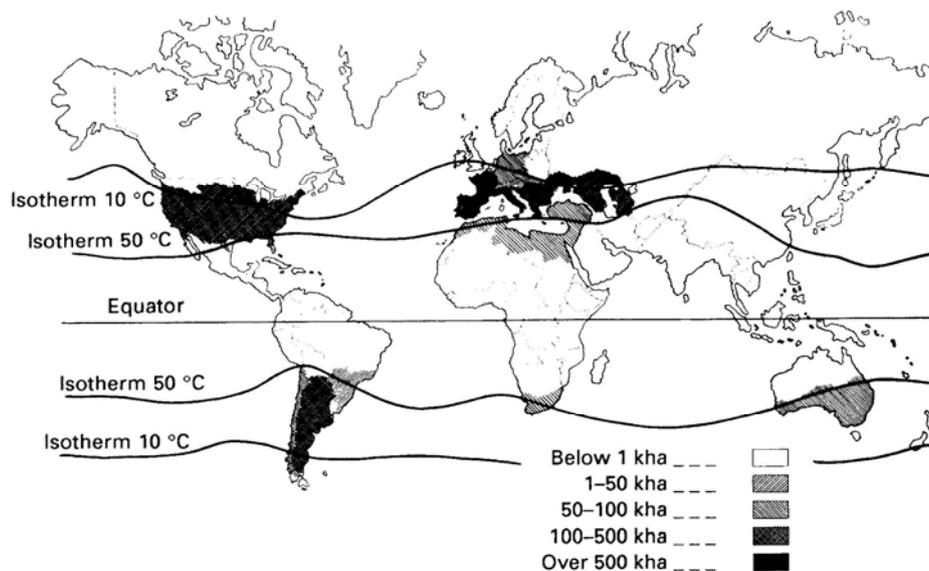


Fig. 1.3. Distribution of wine grape plantings in the world. From Amerine and Joslyn (1970). Reproduced with permission. (Copyright © 1970 The Regents of the University of California.)

Fonte: Williams *et al.* (1992)

Entre 0 – 34 °: Todas as fases ciclo biológico em simultâneo.

Ex: Petrolina (Pernambuco) BRASIL

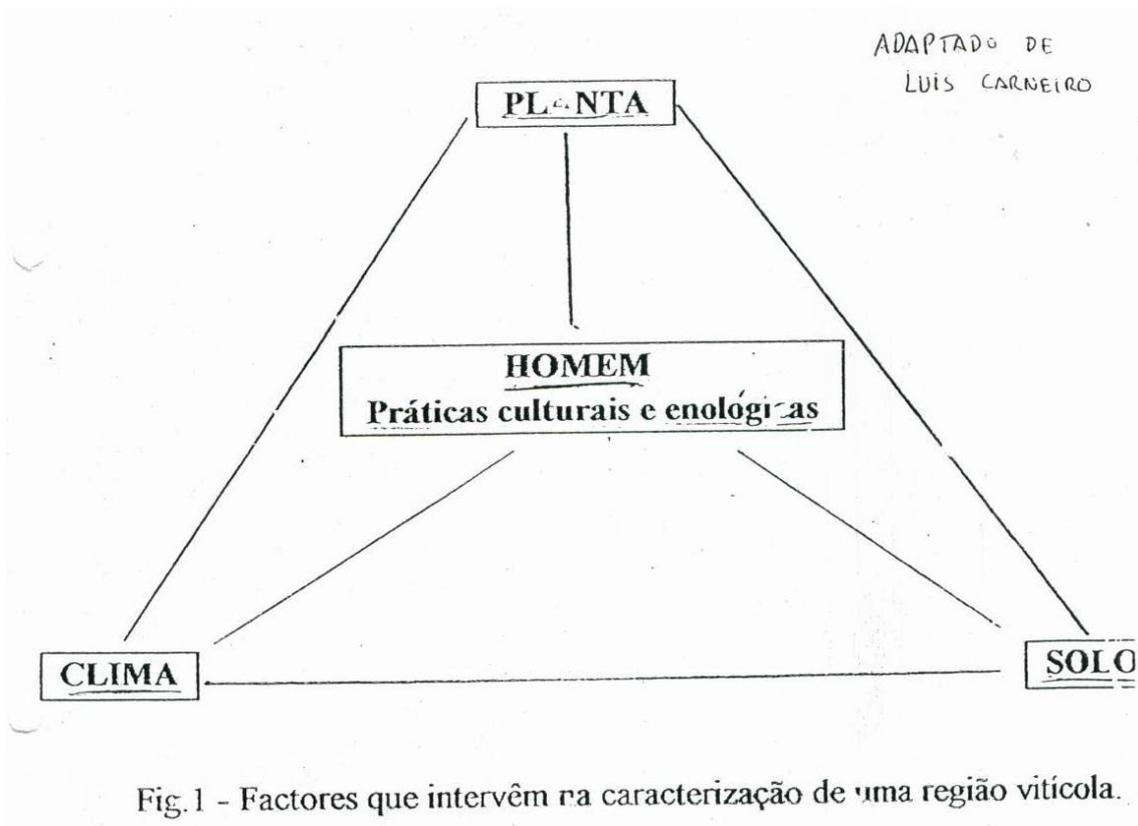
TERROIR:

Noção de **TERROIR** – Conjunto de factores naturais que, pela sua acção sobre a vinha, conferem a um vinho uma tipicidade original e identificável (Laville, 1990; Audier, 1993; Falcetti, 1994).

CORRESPONDÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS RELATIVOS AO ESTUDO DO TERROIR E AS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS CAPAZES DE OS REVELAR (Adaptado de Laville e Mesnier (1991) por Clímaco, 2008 – Elementos de apoio às aulas de Mestrado de Viticultura e Enologia).

DISCIPLINA	TERROIR	
	Critérios	Componentes
Climatologia	Pluviometria (mm/período) Temperaturas (°C)	Clima
Morfoclimatologia	Insolação (Watt/h/m ²)	
Geomorfologia	Altitude (m) Declive (% ou °) Exposição (°/Norte)	Relevo
Geologia e Pedologia	Textura (nome) Granulometria (nome) Penetração (índice) Espessura (m) Mineralogia (nome) Química (% ou ppm)	Solo e subsolo
Hidrogeologia	Reserva em água	

CARACTERIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE TERROIRS VITÍCOLAS:



O SOLO:

É um dos principais critérios das Denominações de Origem francesas, mas também portuguesas (Douro e Colares).

“A geologia, para certas denominações, desempenha um papel necessário e suficiente para traçar o perímetro numa delimitação”.

Kuhnoltz-Lordat (1963)

AS CASTAS:

Sendo as videiras caracterizadas por uma **grande rusticidade**, são agrupadas em variedades ou **castas** que apresentam duas condições muito importantes:

Aptidão genética – factores hereditários que lhe permitem produzir um determinado tipo de vinho

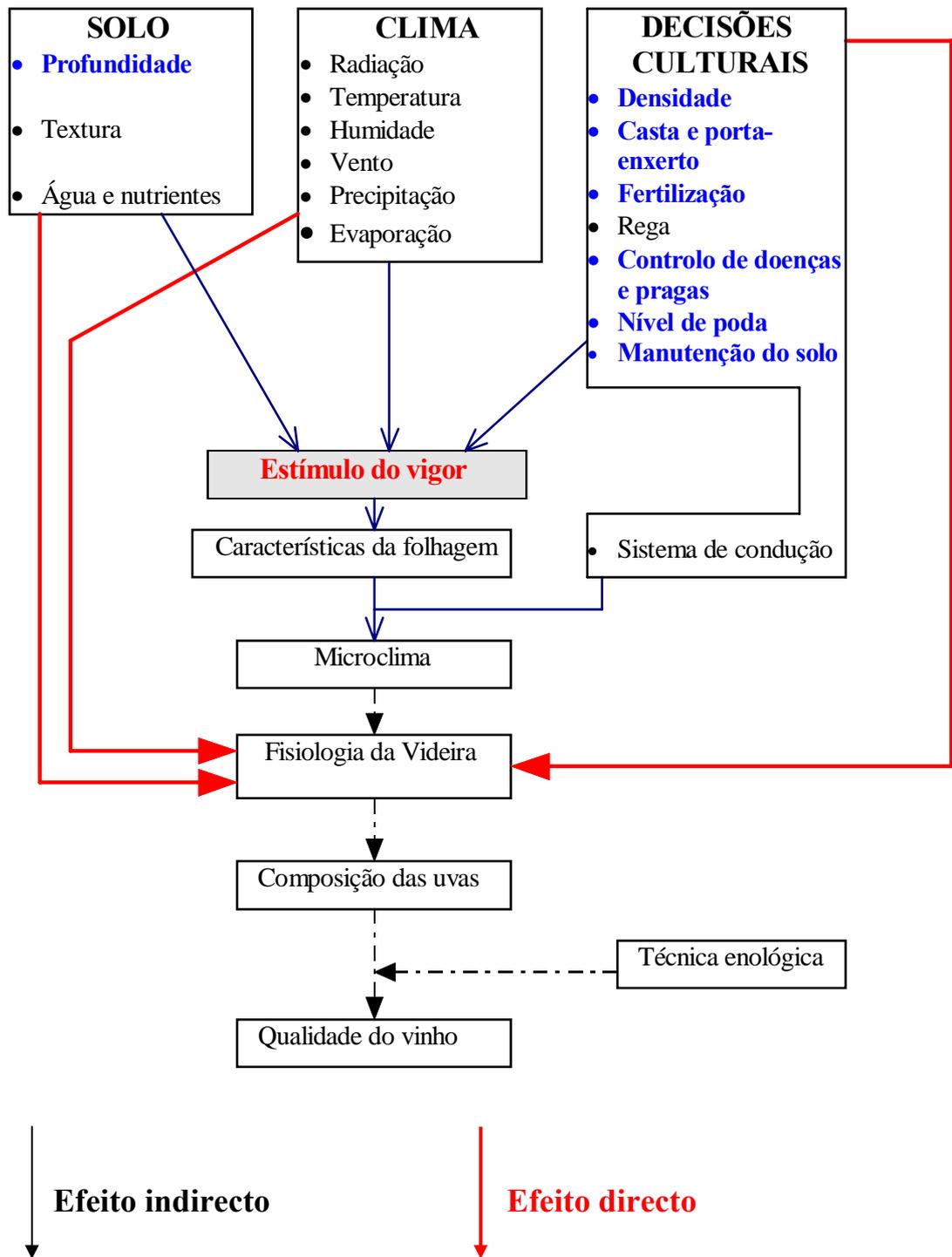
Estado de maturação na altura da vindima.

PRÁTICAS CULTURAIS E ENOLÓGICAS:

Sistema de Condução.

- **Densidade (geometria) de plantação.**
- **Poda.**
- **Intervenções em verde.**
- **Data de vindima.**

Práticas enológicas: Vinho do Porto, Champagne.



Adaptado de Smart & Robinson (1991)

Sistematização das **metodologias** actualmente **utilizadas** na **caracterização** e **delimitação** de *terroirs* ou de regiões vitícolas, adaptada de Falcetti (1994):

- **MÉTODOS BIOCLIMÁTICOS**
- **MÉTODOS HISTÓRICO-ADMINISTRATIVOS**
- **MÉTODOS GEO-PEDOLÓGICOS**
- **MÉTODOS BASEADOS NA INTERACÇÃO GENÓTIPO X AMBIENTE**
- **MÉTODOS INTEGRADOS (MULTICRITÉRIO)**

ÍNDICES BIOCLIMÁTICOS:

Indicações numéricas que servem para caracterizar, na maior parte dos casos, as **potencialidades climáticas** de um dado lugar, de modo a assegurar a maturação das uvas em função das exigências das diferentes castas (Huglin & Schneider, 1998).

Todos os índices integram de uma forma ou de outra o factor **temperatura**, havendo alguns que recorrem a outros parâmetros, nomeadamente a **duração do dia** (insolação potencial), a insolação real ou a **precipitação**.

Algumas definições:

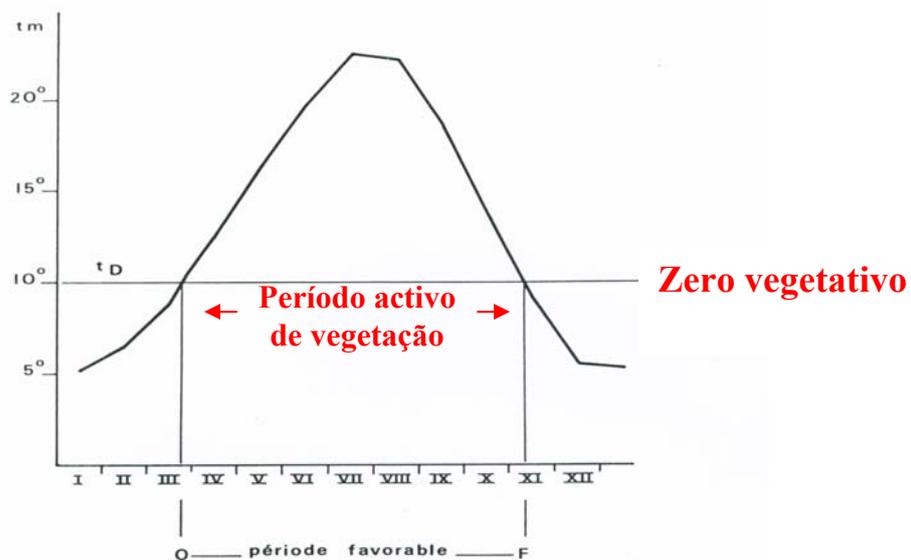


Fig. 147 — Climogramme viticole de Montpellier ; en ordonnée tm : température moyenne mensuelle sous abri ; td : 10°; O origine et F fin de la période favorable.

Temperaturas activas:

Temperaturas $\geq 10^{\circ}\text{C}$.

Temperaturas eficazes =

Temp. média diária – Temp. zero vegetativo (10°C).

ÍNDICE TÉRMICO EFICAZ DE WINKLER E AMERINE:

Este índice calcula as somas das frações das temperaturas médias diárias acima de 10° C para o período de 1 de Abril a 30 de Outubro.

$$\text{GRAUS DIA} = \sum_{1/4}^{30/10} (T_M - 10) = \sum t_e \quad \text{Temperatura eficaz}$$

T_M - Temperatura média diária

Foi utilizado para a Califórnia, e permitiu a Winkler distinguir cinco regiões agrícolas:

ZONA 1 < 1390° C

Geneve (Suiça), Viena (Austria), Geisenheim (Alemanha), Dijon e Bordéus (França)
 1030 1156 995 1133
 1328

ZONA 2 1391° a 1670° C

Budapeste (Hungria), Napa (E.U.A.), Santiago (Chile)
 1562 1600 1506

ZONA 3 1671° a 1950° C

Montpellier (França), Milão (Itália)
 1785 1839

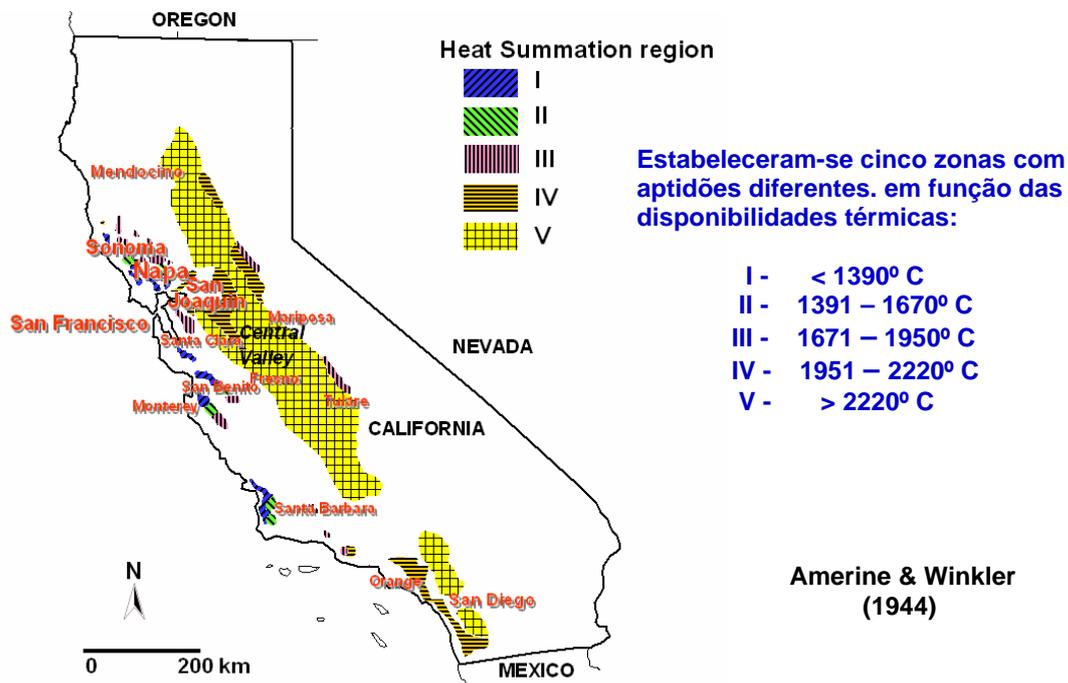
ZONA 4 1951° a 2220° C

Veneza (Itália), Mendonça (Argentina), Cabo (Africa do Sul)
 1960 2022 2066

ZONA 5 > 2220° C

Split (Jugoslávia), Palermo (Itália), Alger (Argélia)
 2272 2278 2889

ZONAS VITÍCOLAS DA CALIFÓRNIA



Fonte: Clímaco, 2008 – Elementos de apoio às aulas do Mestrado de Viticultura e Enologia

Tipos de vinho produzidos em função do calor efectivo (Hidalgo, 1999):

Región	I_b	Caracterización
I	$< 1.371,8^\circ$	Las variedades para vino seco de mesa de primera calidad, obtienen aquí su mejor desarrollo. Las de gran desarrollo vegetativo, que soportan una gran carga, no deben plantarse, ya que por su producción no pueden competir con vides plantadas en distritos más cálidos, con suelos fértiles.
II	$1.371,8^\circ$ a $1.649,6^\circ$	Los valles pueden producir la mayoría de las clases de vinos buenos comunes. Los viñedos menos productivos de las laderas no pueden competir con el cultivo de la uva para vinos comunes, por sus bajos rendimientos, pero sin embargo, pueden producir vinos finos.
III	$1.649,6^\circ$ a $1.926,8^\circ$	El clima cálido favorece la producción de uva de alto contenido en azúcar, algunas veces con muy poco ácido, como puede ocurrir en las más cálidas. No se producen vinos secos de máxima calidad, ya que los vinos mejor equilibrados pueden obtenerse en las regiones I y II. Pueden producirse excelentes vinos dulces naturales. En los suelos más fértiles pueden producirse buenos vinos comunes.
IV	$1.926,8^\circ$ a $2.204,0^\circ$	Son posibles los vinos naturales dulces, pero en los años cálidos los frutos de variedades más aceptables, tienden a ser de baja acidez. Los vinos blancos comunes y tintos de mesa son satisfactorios si se producen de variedades con acidez alta. Es zona de posible riego.
V	$> 2.204,0^\circ$	Los vinos de mesa blancos y tintos comunes pueden hacerse con variedades de acidez alta. Los vinos para postre pueden ser muy buenos. Es zona de riego.

Castas adaptadas em função do calor efectivo necessário (Fregoni & Mínguez citados por Hidalgo, 1999):

<i>Región</i>	<i>Variedades tintas</i>	<i>Variedades blancas</i>
I	Cabernet franc, Cabernet Sauvignon, Gamay Beaujolais, Mataró, Pinot negro, etc.	Chardonnay, Gewurztraminer, Flora, Folle blanche, Pinot blanc, Parellada, Traminer aromática, Riesling, Chasselas doré, etc.
II	Cabernet franc, Cabernet Sauvignon, Gamay, Garnacha, Grignolino, Malbec, Mataró, Merlot, Petite Sirah, Pinot noir, Pinot Saint George, Refosco, Rubí Cabernet, Sirah, Tempranillo, Zinfandel, etc.	Aligote Burger, Chardonnay, Chasselas doré, Chenin blanc, Emerald Riesling, Flora, Folle blanche, French Colombard, Gray Riesling, Helena, Parellada, Pinot blanc, Red Veltliner, Riesling, Saint Emilion, Sauvignon vert, Sylvaner, Tempranillo, Xarello, etc.
III	Aleático, Alicante Bouschet, Cabernet franc, Cabernet Sauvignon, Cariñena, Cinsaut, Freisa, Gamay, Garnacha, Grignolino, Malbec, Mataró, Merlot, Monastrell, Nebbiolo, Petit Sirah, Pinot Saint George, Refosco, Ruby Cabernet, Sangiovese, Sirah, Tempranillo, Tinta Madeira, Trousseau, Zinfandel, etc.	Aligoté Burger, Emerald Riesling, Flora, Folle blanche, French Colombard, Gray Riesling, Parellada, Pedro Ximénez, Perevella, Pinot blanc, Saint Emilion, Sauvignon vert, Semillon, Sylvaner, Riesling, Viura, Xarello, Sauvignon blanc, etc.
IV	Aleático, Alicante Bouschet, Aramón, Barbera, Cabernet franc, Cabernet Sauvignon, Cariñena, Centurión, Canelian, Cinsaut, Garnacha, Grignolino, Mission, Monastrell, Nebbiolo, Refosco, Rubired, Royalty, Ruby Cabernet, Saint Macaire, Sangiovese, Salvador, Sirah, Souzao, Tinto Cão, Tinto Madeira, Tempranillo, Touriga, Trousseau, Valdepeñas, Zinfandel, etc.	Burger, Cheming blanc, Folle blanche, French Colombard, Grillo, Inzolia, Malvasia blanca, Moscatel blanco, Orange Muscat, Palomino, Pedro Ximénez, Peverella, Xarello, etc.
V	Aleático, Aramón, Barbera, Cariñán, Canelian, Centurión, Cinsaut, Garnacha, Mision, Monastrell, Refosco, Rubired, Royalty, Ruby Cabernet, Saint Macaire, Salvador, Souzão, Tinto Cão, Tinto Madeira, Touriga, Trousseau, etc.	Chenin blanc, Feher Szagos, French Colombard, Grillo, Inzoilia, Malvasia blanca, Mantúo de Pilas, Moscatel blanco, Orange Muscat, Palomino, Pedro Ximénez, etc.

ÍNDICE HELIOTÉRMICO DE HUGLIN:

Huglin (1978) testou os resultados obtidos pelos Graus dias de Winkler (1962) e pelo Produto Heliotermico de Branas (1946) comparando-os aos teores de açúcar, utilizando para isso os dados de uma colecção ampelografica com cerca de uma centena de castas e ainda os resultados obtidos em parcelas das castas *Sylvaner*, *Auxerrois* e *Pinot blanc*.

Os resultados estão indicados no quadro seguinte e foram obtidos nos anos de 1958 a 1971.

Material vegetal	Produto Heliotermico (Branas, 1946)	Graus dia Winkler (1962) (Abr. - Out.)	Graus dia (Abr. - Set.)	Σ das temp. activas (méd.+Máx.)/2
Col. ampelog.	+ 0,73	+0,75	+0,84	+0,91
Sylvaner	+0,72	+0,71	+0,81	+0,89
Auxerrois	+0,67	+0,70	+0,78	+0,86
Pinot blanc	+0,71	+0,76	+0,81	+0,80
Médias	+0,71	+0,73	+0,81	+0,86

Os dois índices ensaiados são comparáveis com coeficientes de correlação entre 0,67 e 0,76.

Um melhor resultado foi obtido limitando os graus dia de Winkler aos meses de Abril a Setembro (coef. de correlação de 0,78 a 0,84).

A modificação introduzida por Huglin (1978) ao substituir a temperatura diária pela temperatura média diurna (período da fotossíntese activa) melhora significativamente os valores do coeficiente de correlação com os valores de teor de açúcar (coluna 4 do quadro).

$$IH = \frac{\Sigma [(TM-10) + \Sigma (TX-10)]}{2} \times k$$

(Σ de 01.04 a 30.09)

TM - Temperatura média diária

TX - Temperatura máxima diária

K - Coeficiente que faz intervir o comprimento do dia (horas de sol)

Este coeficiente varia de 1,02 a 1,06 (entre 40 e 50° de latitude)

Huglin refere que segundo este índice o limite inferior de possibilidade da cultura da vinha corresponde a cerca de 1400.

Variação do I. H. de Huglin (1978) em várias zonas europeias:

Local / país	I. H.
Reims/França	1550
Perpignan/França	2350
Barcelona/Espanha	2350
Verona/Itália	2250
Bari/Itália	2407
Cadiz/Espanha	2428
Atenas/Grécia	2950
Cordova/Espanha	3120

Huglin propõe valores do Índice Heliotermico para diversas castas, para permitir a obtenção de um teor de açúcar entre 180 e 200 g/l:

I. H.	Castas
1600	Pinot blanc, Gamay, Gewurtztraminer
1700	Pinot noir, Chardonnay, Riesling, Sylvaner, Sauvignon
1800	Cabernet franc
1900	Cabernet-Sauvignon, Chenin blanc, Merlot, Sémillon, Riesling italiano
2000	Ugni blanc
2100	Cinsault, Grenache, Syrah
2200	Carignan
2300	Aramon

Este índice é global e essencialmente térmico, mas faz intervir a temperatura diurna que é fisiologicamente mais significativa e é calculado para um período aceitável.

PRODUTO HELIOTÉRMICO DE BRANAS:

Este índice cobre a duração total do período do ano em que a temperatura média é superior a 10° C.

Multiplique a soma das **temperaturas activas X** [$X = \sum (tm - 10)$ período favorável] pela soma das horas de sol diárias (**insolação potencial**) **H** para o mesmo período.

Este produto $X \cdot H$ é multiplicado por 10^{-6}

$$PH = H \cdot X \cdot 10^{-6}.$$

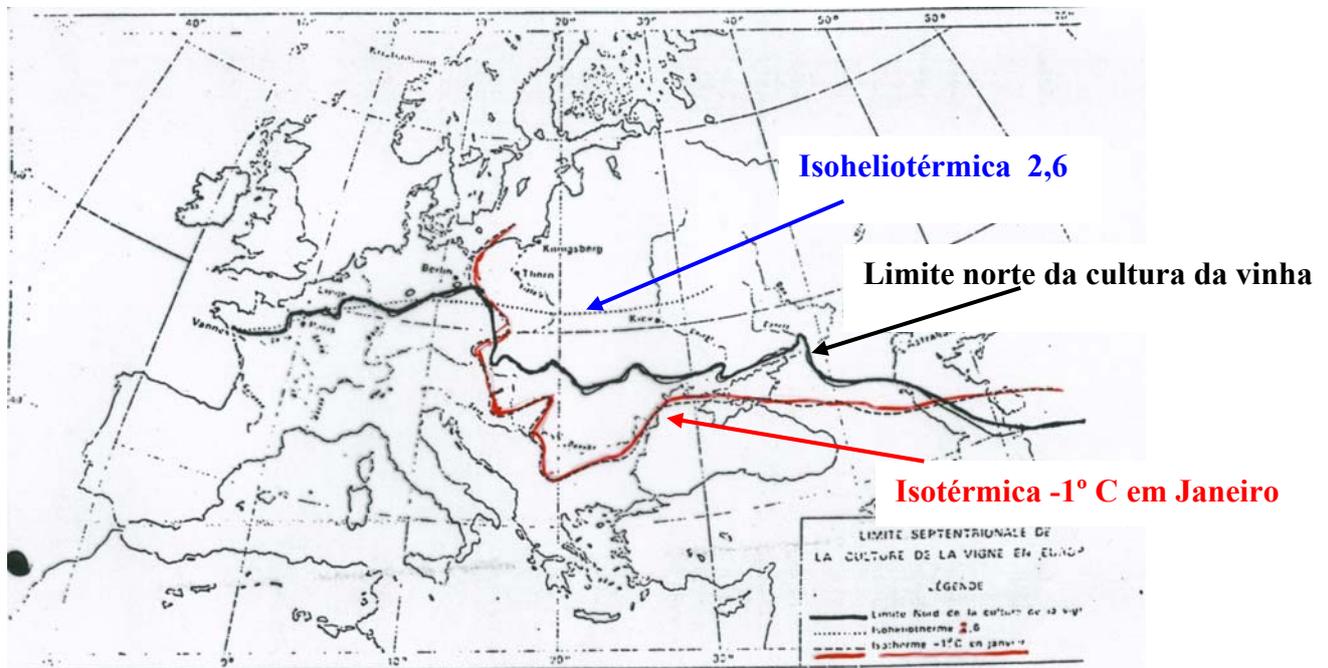
H: insolação potencial

tm: temperatura media diária

Quando o valor do **PH** < 2,6 a cultura da vinha não é viável.

Em Portugal: **3,4 < PH < 7,8**

LIMITE SETENTRIONAL DA CULTURA DA VINHA NA EUROPA



Fonte: Branas *et al.* (1946)

Este índice tem a vantagem de levar em conta a duração da **insolação diária**, que compensa parcialmente, nas latitudes elevadas, o maior ângulo de incidência da radiação solar.

Segundo Barejona de Freitas (1972) a maturação da uva constitui uma característica específica própria de cada cultivar, estando associada ao valor do produto heliotérmico. As videiras de maturação precoce ou tardia, são, deste modo, cultivares que se caracterizam pelas suas diminutas ou muito grandes exigências heliotérmicas.

Por outro lado, segundo esse mesmo autor, as **videiras** com **grande vigor** e grande desenvolvimento vegetativo, necessitam de um **valor mais elevado de PH**.

Tendo Portugal valores de PH elevados será, em consequência segundo esse autor, “**possível aumentar o rendimento unitário**, através do aumento do desenvolvimento vegetativo da videira”, ou seja é possível “explorar os vinhedos no sentido de aliar o **máximo rendimento** com a **máxima qualidade**”.

Variedades da videira em função dos valores do PH:

<i>Posibilidades para el cultivo de la vid</i>		<i>XHx 10⁶</i>
Variedades 1.ª época	Tempranas	2,80
	Medias	2,95
	Tardias	3,10
Variedades 2.ª época	Tempranas	3,25
	Medias	3,40
	Tardias	3,55
Variedades 3.ª época	Tempranas	3,71
	Medias	3,86
	Tardias	4,02
Variedades 4.ª época	Tempranas	4,18
	Medias	4,33
	Tardias	4,50

Fonte: (Branas citado por Hidalgo, 1999):

Tomando como referência para a **primeira época média** a casta **Chasselas doré** e intervalos de cinco dias é possível estabelecer a correspondência entre as **possibilidades do meio** e a **selecção de variedades** em função da época de maturação (Pulliat, citado por Hidalgo, 1999):

<i>Épocas</i>		<i>Maduración</i>
Precoces		< - 5 días
1.ª época	Tempranas	- 5 días
	Medias	Chasselas Doré
	Tardías	+ 5 días
2.ª época	Tempranas	+ 10 días
	Medias	+ 15 días
	Tardías	+ 20 días
3.ª época	Tempranas	+ 25 días
	Medias	+ 30 días
	Tardías	+ 35 días
4.ª época	Tempranas	+ 40 días
	Medias	+ 45 días
	Tardías	> 45 días

Fregoni, citado por Hidalgo (1999), cita como exemplo de **castas adequadas** em função das necessidades **heliotérmicas**:

<i>Época</i>	<i>Variedades</i>
1.ª	Pinots, Muller Thurgau, Chardonnay, Gamay, Traminer aromático, Aligoté, etc.
2.ª	Riesling, Sylvaner, Syrah, Malbec, Merlot, Cabernet franc, Cabernet Sauvignon, Semillon, Sauvignon, etc.
3.ª	Ugini blanc, Folle blanche, Garnacha, Clairette, Cariñan, Aramón, etc.
4.ª	Barbera, Nebbiolo, Montepulciano, etc.

ÍNDICE HIDROTÉRMICO DE SELIANINOV:

O **Índice Hidrotérmico de Selianinov** permite avaliar a adequação, em termos de **regime hídrico** de uma dada região para a cultura da vinha e calcula-se a partir da seguinte fórmula, para o período 1/03 a 30/11:

$$K = \frac{\Sigma (Pmm)}{\Sigma (ta)} \times 10$$

Pmm – Precipitação mensal acumulada.
ta – temperaturas activas (período).

Segundo este Índice se:

$1 < K < 2$ O regime hídrico é **suficiente**.

$K > 3$ a pluviosidade é considerada **excessiva**.

$K < 1$ O regime hídrico é **insuficiente**.

$K \approx 0,7$ A cultura da vinha ainda é **possível**.

$K \leq 0,5$ Regime **semi-árido**.

ÍNDICE HIDROTÉRMICO DE BRANAS, BERNON E LEVADOUX:

Dado que os factores ecológicos que mais influenciam o desenvolvimento do **míldio**, são a **precipitação** e as **temperaturas médias**, Branas *et al.* estabeleceram o seguinte Índice (período considerado de 1/04 a 31/08):

$$P = \Sigma (T_m \times P_{mm})$$

T_m – Temperatura média mensal.
P_{mm}: Precipitação no período.

Este índice apresenta um grande interesse no estudo da amplitude dos ataques de míldio.

Considera-se o risco de ataque de míldio, em função do valor de P:

$P < 2500$ - Risco **nulo**.

$2500 < P < 5100$ - Risco **médio**.

$5100 < P$ - Risco **elevado** de ataque.

Na **Região dos Vinhos Verdes**: $3614 < P < 8064$

ÍNDICE HIDRO-HELIOTÉRMICO OU BIOCLIMÁTICO DE CONSTANTINESCU:

Na Roménia Constantinescu (1967) estabeleceu um índice calculado a partir das somas das **temperaturas activas**, da soma das horas de **insolação** e das **precipitações** (durante o **período activo** de vegetação) e que relaciona a fotossíntese e as disponibilidades hídricas:

$$I_{bio} = \frac{\Sigma Ta \times \Sigma Ie}{\Sigma Pmm \times N \times 10}$$

ΣTa : somatório das **temperaturas activas**

Ie : **insolação** efectiva (insolação real em N)

Pmm : **precipitação** em N

N : **período** de vegetação activa (do abrolhamento à queda da folha)

Os valores de I_{bio} calculados pelo autor na Roménia variaram entre:

$$3,0 < I_{bio} < 18,2$$

Considera-se que se:

$I_{bio} > 10$ Zona de **carência hídrica**.

$I_{bio} = 10$ Zona de **condições favoráveis**.

$I_{bio} < 10$ Zona de **excesso de humidade**.

ÍNDICE BIOCLIMÁTICO DE HIDALGO:

Tendo em conta as imprecisões do Índice de Constantinescu, quando aplicado a Espanha, ao não incluir as precipitações ocorridas anteriormente ao abrolhamento, de grande importância para o desenvolvimento da videira num **clima mediterrânico**, em viticultura de sequeiro, Hidalgo (1999) propôs uma adaptação do Índice de Constantinescu que passou a ter a seguinte fórmula de cálculo:

$$IBC = \frac{\Sigma T_e \times \Sigma I_e}{P} \times 10^{-3}$$

Em que:

ΣT_e : somatório das **temperaturas activas** (no período favorável).

Ie: **insolação efectiva** (insolação real em N)

Pmm: **precipitação anual**.

Segundo o autor os valores de **IBC** variaram, em Espanha, entre:

- **Galiza – 3,9**
- **Levante – 25,1**

considerando que os valores óptimos para **IBC** se situam entre **15 ± 10**.

MÉTODOS HISTÓRICO-ADMINISTRATIVOS

Região do Douro – 1756

Vinhos Verdes – 1908

Tokai (Hungria) – 1737

Chianti (Itália) – 1716

MÉTODOS GEO- PEDOLÓGICOS:

Este método tende, naturalmente, a maximizar a importância do factor solo na qualidade dos vinhos. O estudo do **substrato geológico, pedogénese, composição mineralógica**, características **físicas, químicas e hidrológicas** dos solos, constituem a base desta metodologia, sendo as características que mais poderão interferir na qualidade dos vinhos as seguintes:

A textura, estrutura, propriedades térmicas e hídricas, profundidade, sistema coloidal, fertilidade, poder clorosante e salinidade.

Trabalhos de Seguin (1970 a 1975), realizados na região de Bordéus, sobre a influência da alimentação hídrica na qualidade e no estado sanitário da uva.

Demarcação da Região do Douro – Solos de origem xistosa.

Colares - Solos de areia.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO BASEADOS NA INTERACÇÃO GENÓTIPO X AMBIENTE:

Trata-se de um método que pretende avaliar o grau de **adaptação** da **casta** ao **meio** através da apreciação da **qualidade** dos vinhos.

Muito utilizado em Itália (Falcetti *et al.* 1990; Iacono *et al.* 1990; Scienza *et al.* 1992), este método tem em vista a avaliação da resposta da casta ao meio no aspecto vegetativo, produtivo, qualitativo e organoléptico, baseando-se no princípio de que cada cultivar exprime de modo diferenciado as suas qualidades naturais, de acordo com o condicionalismo edafo-climático em que está inserida.

Isto significa que **não é suficiente escolher uma casta**, apenas em função do seu valor vitícola intrínseco, sendo igualmente importante conhecer a que nível cada cultivar exprime as suas potencialidades qualitativas num determinado *terroir* (Brejoux *et al.*, 1978).

MÉTODOS INTEGRADOS

Na maior parte dos casos, uma denominação de origem é constituída por **diversos *terroirs***, sendo possível identificar no seu interior, várias zonas homogéneas do ponto de vista dos factores naturais que a compõem.

As experiências mais significativas sobre estes métodos foram conduzidas por Morlat e pelos seus colaboradores do *Centre de Recherches d'Angers (INRA)* a partir do fim dos anos 70 em Val-de-Loire, por Astruc *et al.* (1980) na região de Aude e por Laville (1990) em Côtes du Rhône.

Morlat (1978) apresenta uma **metodologia de caracterização de uma zona vitícola de *cru* baseada no estudo de vários critérios de caracterização do meio (geológicos, pedológicos, topográficos e climáticos)**.

Para este autor, mais do que a noção de **solo vitícola**, é o termo **sequência eco-geo-pedológica** que é necessário considerar.

Com efeito, este sistema integra o máximo de factores constituintes do valor vitícola de um meio (ex. **topografia, altitude, meso e microclima, características físicas e químicas** dos solos, condições de **alimentação hídrica**, tipo de **enraizamento**) e toma em conta as características do **substrato geológico**, seja este explorável ou não.

A elaboração de uma cartografia (1/10 000; 1/25 000), integrando tanto quanto possível o máximo de factores pré-citados, revela-se essencial.

Torna-se, contudo, muito difícil estudar a influência de cada grupo de factores constituintes de uma sequência sob o ponto de vista vitícola, na medida em que variam em conjunto.

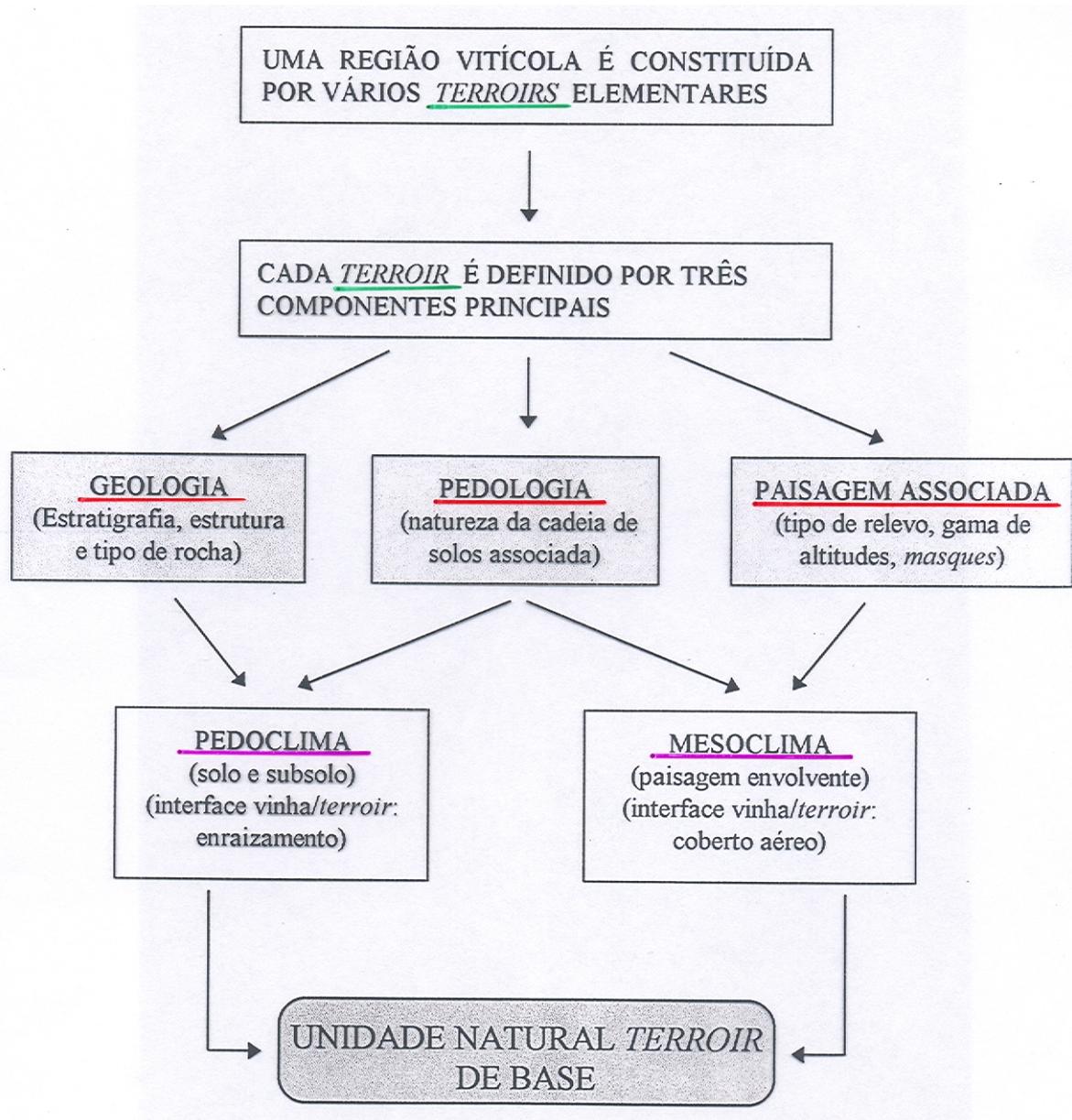
Mas, é possível avaliar o valor vitícola de um meio ligado a uma sequência e comparar vários "meios-sequências" entre eles.

Esta técnica permite definir a **sequência eco-geo-pedológica** teórica apta a originar um produto da mais elevada qualidade, isto é, de acordo com o tipo tradicional de vinho de uma dada região vitícola.

Em seguida, é possível proceder a uma hierarquização das sequências nessa região.

Para Riou *et al.* (1995), uma região vitícola pode ser considerada como um conjunto de pequenos meios naturais, cada um tratado como um **terroir elementar** e definido pela associação de **três componentes principais**:

- 1 - uma **rocha-mãe** pertencente a uma época geológica determinada;
- 2 - uma **cadeia de solos** derivando, na maior parte dos casos, da alteração dessa rocha;
- 3 - uma **paisagem envolvente** relacionada com a **geomorfologia** e os solos de cada *terroir*, podendo definir um **mesoclima** específico.



Adaptado de Clímaco (2008)

ZONAS VITÍCOLAS E UNIÃO EUROPEIA

Regulamento (CE) n° 1493/1999 do Conselho de 17 de Maio de 1999 que estabelece a organização comum do mercado vitivinícola

*Jornal Oficial n° L 179 de 14/07/1999 p. 0001 - 0084*ANEXO III

ZONAS VITÍCOLAS

1. **A zona vitícola A** compreende:

- a) Na Alemanha: as superfícies de vinha, que não sejam as compreendidas na zona vitícola B;
- b) No Luxemburgo: a região vitícola luxemburguesa;
- c) Na Bélgica, Países Baixos, Dinamarca, Irlanda, Suécia e Reino Unido: a área vitícola desses países.

2. **A zona vitícola B** compreende:

- a) Na Alemanha, as superfícies de vinha da região determinada de Baden;
- b) Em França, as superfícies de vinha dos departamentos não mencionados no presente Anexo, bem como dos departamentos seguintes:
 - na Alsace: Bas-Rhin, Haut-Rhin,
 - na Lorraine: Meurthe-et-Moselle, Meuse, Moselle, Vosges,
 - na Champagne: Aisne, Aube, Marne, Haute-Marne, Seine-et-Marne,
 - no Jura: Ain, Doubs, Jura, Haute-Saone,
 - na Savoie: Savoie, Haute-Savoie, Isère (município de Chapareillan),
 - no Val de Loire: Cher, Deux-Sèvres, Indre, Indre-et-Loire, Loire-et-Cher, Loire-Atlantique, Loiret, Maine-et-Loire, Saône-et-Loire, Vendée, Vienne, bem como as áreas de vinha do "arrondissement" de Cosne-sur-Loire no departamento de Nièvre;
- c) Na Áustria: a área vitícola austríaca.

3. **A zona vitícola C I a)** compreende:

- a) Em França: as superfícies de vinha:
 - Nos departamentos seguintes: Allier, Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, Alpes-Maritimes, Ariège, Aveyron, Cantal, Charente, Charente-Maritime, Corrèze, Côte-d'Or, Dordogne, Haute-Garonne, Gers, Gironde, Isère (com excepção do município de Chapareillan), Landes, Loire, Haute-Loire, Lot, Lot-et-Garonne, Lozère, Nièvre (com excepção do "arrondissement" de Cosne-sur-Loire), Puy-de-Dôme, Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Rhône, Saône-et-Loire, Tarn, Tarn-et-Garonne, Haute-Vienne, Yonne;
 - Nos "arrondissement" de Valence e de Die, no departamento de Drôme (excepto os cantões de Dieulefit, Loriol, Marsanne et Montelimar);

- No "arrondissement" de Tournon, nos cantões de Antraigues, Buzet, Coucouron, Montpezat-sous-Bauzon, Privas, Saint-Étienne-de-Lugdarès, Saint-Pierre-Valgorgne e Voulte-sur-Rhône do departamento de Ardèche.

b) Em Espanha, as superfícies de vinha das províncias de Asturias, Cantabria, Guipúzcoa, La Coruña e Viscaya;

c) Em **Portugal**, as superfícies de vinha na parte de região Norte que corresponde à região vitícola determinada dos "**Vinhos Verdes**", bem como os concelhos de **Bombarral, Lourinhã, Mafra e Torres Vedras** (com excepção das freguesias da Carvoeira e Dois Portos) pertencentes à região dos vinhos da Estremadura.

4. A zona vitícola C I b) compreende, em Itália, as superfícies de vinha da região do Vale d'Aosta, bem como das províncias de Sondrio, Bolzano, Trento e Belluno.

5. A **zona vitícola C II** compreende:

a) Em França, as superfícies de vinha:

- nos departamentos seguintes: Aude, Bouches-du-Rhône, Gard, Hérault, Pyrénées-Orientales (com excepção dos cantões de Olette e Arles-sur-Tech), Vaucluse,

- da parte do departamento de Var, delimitada a Sul pelo limite norte das comunas de Evenos, le Beausset, Solliès-Toucas, Cuers, Puget-Ville, Collobrières, la Garde-Freinet, Plan-de-la-Tour e Saint-Maxime,

- do "arrondissement" de Nyons e dos cantões de Dieulefit, Loriol, Marsanne et Montélimar no departamento de Drôme,

- nas unidades administrativas do departamento de Ardèche não incluídas na alínea a) do ponto 3;

b) Em Itália, as superfícies de vinha das seguintes regiões: Abruzzi, Campania, Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Lazio, Liguria, Lombardia, com excepção da província de Sondrio, Marche, Molise, Piemonte, Toscana, Umbria, Veneto, com excepção da província de Belluno, incluindo as ilhas pertencentes a estas regiões, tais como a ilha de Elba e as outras ilhas do arquipélago toscano, as ilhas do arquipélago Ponziano e as ilhas de Capri e de Ischia.

c) Em Espanha, as superfícies de vinha:

- nas seguintes províncias:

- Lugo, Orense, Pontevedra,

- Ávila (com excepção dos municípios correspondentes à "comarca" vitícola determinada de Cebreros), Burgos, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid, Zamora,

- La Rioja,

- Álava,

- Navarra,

- Huesca,

- Barcelona, Gerona, Lerida,
- na parte da província de Zaragoza situada a norte do rio Ebro,
- nos municípios da província de Tarragona, abrangidos pela denominação de origem "Penedés",
- na parte das província de Tarragona correspondente à "comarca" vitícola determinada de Conca de Barberá.

6. A **zona vitícola C III a)** compreende, na Grécia, as superfícies de vinha dos seguintes "nomoi": Florina, Imathia, Kilkis, Grevena, Larissa, Ioannina, Levkas, Acaia, Messénia, Arcádia, Coríntia, Heraclion, Chania, Rethymno, Samos, Lassithi, bem como da ilha de Santorin.

7. A zona vitícola C III b) compreende:

a) Em França, as superfícies de vinha:

- dos departamentos da Córsega,
- da parte do departamento do Var situada entre o mar e uma linha delimitada pelas comunas (considerando-se estas incluídas) de Évenos, Le Beausset, Solliès-Toucas, Cuers, Puget-Ville, Collobrières, La Garde-Freinet, Plan-de-la Tour e Sainte-Maxime,
- dos cantões de Olette e de Arles-sur-Tech no departamento dos Pyrénées Orientales;

b) Em Itália, as superfícies de vinha das seguintes regiões: Calábria, Basilicata, Puglia, Sardenha e Sicília, incluindo as ilhas pertencentes a estas regiões, tais como a ilha de Pantelária, as ilhas Eólias, Egadi e Pelagie;

c) Na Grécia, as superfícies de vinha não compreendidas no ponto 6;

d) Em Espanha, as superfícies de vinha não compreendidas na alínea b) do ponto 3 ou na alínea c) do ponto 5;

e) **Em Portugal, as superfícies de vinha das regiões não incluídas na zona vitícola C I a).**

8. A delimitação dos territórios abrangidos pelas unidades administrativas mencionadas no presente Anexo é a resultante das disposições nacionais em vigor em 15 de Dezembro de 1981; em relação a Espanha, das disposições nacionais em vigor em 1 de Março de 1986 e, em relação a Portugal, das disposições nacionais em vigor em 1 de Março de 1998.

C. Limites para o enriquecimento

1. Quando as condições climáticas o tornaram necessário em certas zonas vitícolas da Comunidade, os Estados-Membros em causa podem autorizar o aumento do título alcoométrico volúmico natural das uvas frescas, do mosto de uvas, do mosto de uvas parcialmente fermentado, do vinho novo ainda em fermentação, provenientes de castas de videiras referidas no n.º 5 do artigo 42.º, do vinho apto a dar vinho de mesa, bem como do vinho de mesa.

2. Os produtos referidos no n.º 1 só podem ser objecto de um aumento do título alcoométrico volúmico natural se o seu **título alcoométrico volúmico natural mínimo** for:

- a) Na zona vitícola A: 5 % vol.;
- b) Na zona vitícola B: 6 % vol.;
- c) **Na zona vitícola C I a): 7,5 % vol.;**
- d) Na zona vitícola C I b): 8 % vol.;
- e) Na zona vitícola C II: 8,5 % vol.;
- f) **Nas zonas vitícolas C III: 9 % vol.**

3. O aumento do título alcoométrico volúmico natural, será efectuado segundo as práticas enológicas mencionadas no ponto D e não pode exceder os seguintes limites:

- a) Na zona vitícola A: 3,5 % vol.;
- b) Na zona vitícola B: 2,5 % vol.;
- c) Nas zonas vitícolas **C: 2 % vol.**

4. Nos anos em que as condições climáticas tenham sido excepcionalmente desfavoráveis, o título alcoométrico volúmico referido no n.º 4 pode ser aumentado até aos seguintes limites:

- a) Na zona vitícola A: 4,5 % vol.;
- b) Na zona vitícola B: 3,5 % vol.

D. Operações de enriquecimento

1. O aumento do título alcoométrico volúmico natural referido no ponto C só pode ser obtido:

- a) No que diz respeito às uvas frescas, ao mosto de uvas em fermentação ou ao vinho novo ainda em fermentação, pela adição de sacarose, de mosto de uvas concentrado e de mosto de uvas concentrado rectificado;

b) No que diz respeito ao mosto de uvas, pela adição de sacarose ou de mosto de uvas concentrado ou de mosto de uvas concentrado rectificado ou por concentração parcial, incluindo a osmose inversa;

c) No que diz respeito ao vinho apto a dar vinho de mesa e ao vinho de mesa, pela concentração parcial pelo frio.

2. Cada uma das operações referidas no n.o 1 exclui o recurso às outras.

3. A adição de sacarose referida nas alíneas a) e b) do n.o 1, só pode ser efectuada a seco e somente nas regiões vitícolas em que é tradicional ou excepcionalmente praticada, nos termos da legislação em vigor em 8 de Maio de 1970:

4. A adição de mosto de uvas concentrado ou de mosto de uvas concentrado rectificado não pode ter por efeito aumentar o volume inicial das uvas frescas esmagadas, do mosto de uvas, do mosto de uvas parcialmente fermentado ou do vinho novo ainda em fermentação, em mais de 11 % na zona vitícola A, 8 % na zona vitícola B e 6,5 % nas zonas vitícolas C.

5. Em caso de aplicação do n.o 4 do ponto C, os limites respeitantes aos aumentos de volume são estabelecidos em 15 % na zona vitícola A e em 11 % zona vitícola B.

6. A concentração não pode conduzir à redução de mais de 20 % do volume inicial nem, em caso algum, ao aumento de mais de 2 % vol. do título alcoométrico volúmico natural do mosto de uvas, do vinho apto a dar vinho de mesa ou do vinho de mesa que tenham sido objecto desta operação.

7. Em caso algum podem as referidas operações ter por efeito elevar a mais de 11,5 % vol. na zona vitícola A, 12 % vol. na zona vitícola B, 12,5 % vol. nas zonas vitícolas C I a) e C I b), 13 % vol. na zona vitícola C II e 13,5 % vol. nas zonas vitícolas C III, o título alcoométrico volúmico total das uvas frescas, do mosto de uvas, do mosto de uvas parcialmente fermentado, do vinho novo ainda em fermentação, do vinho apto a dar vinho de mesa ou do vinho de mesa que tenham sido objecto destas operações.

8. Todavia, para o vinho tinto, o título alcoométrico volúmico total dos produtos mencionados no n.o 7 pode ser aumentado até 112 % vol. na zona vitícola A e 12, % vol. na zona vitícola B.

9. O vinho apto a dar vinho de mesa e o vinho de mesa não podem ser concentrados quando os produtos a partir dos quais foram obtidos tiverem sido objecto, eles próprios, de uma das operações referidas nas alíneas a) e b) do n.o 1.

E. Acidificação e desacidificação

1. As uvas frescas, o mosto de uvas, o mosto de uvas parcialmente fermentado, o vinho novo ainda em fermentação e o vinho podem ser objecto:

a) Nas zonas vitícolas A, B, C I a) e C I b), de uma desacidificação parcial;

b) Nas zonas vitícolas C II e C III a), e sem prejuízo do n.o 3, de uma acidificação e de uma desacidificação;

- c) Na zona vitícola C III b), de uma acidificação.
2. A acidificação dos produtos, com excepção do vinho, referidos no n.º 1, só pode ser efectuada até ao limite máximo de 1,50 gramas por litro expresso em ácido tartárico, ou seja 20 miliequivalentes por litro.
 3. A acidificação dos vinhos só pode ser efectuada até ao limite máximo de 2,50 gramas por litro expresso em ácido tartárico, ou seja 33,3 miliequivalentes por litro.
 4. A acidificação dos vinhos só pode ser efectuada até ao limite máximo de 1 grama por litro expresso em ácido tartárico, ou seja 13,3 miliequivalentes por litro.
 5. Além disso, o mosto de uvas destinado à concentração pode ser objecto de uma desacidificação parcial.
 6. Nos anos em que as condições climáticas tenham sido excepcionais, os Estados-Membros podem autorizar a acidificação dos produtos referidos no n.º 1 nas zonas vitícolas C I a) e C I b), de acordo com as condições referidas no n.º 1, relativamente às zonas C II, C III a) e C III b).
 7. A acidificação e o enriquecimento, salvo derrogação a decidir caso a caso, bem como a acidificação e a desacidificação de um mesmo produto, excluem-se mutuamente.

OUTRAS PERSPECTIVAS:

Ordem dos factores da qualidade do vinho

Ordem de importância	Países tradicionalmente vitícolas	Países Industrializados
1	SOLO	PLANTA
2	CLIMA	Vinificação e Envelhecimento
3	PLANTA	Gosto do consumidor
4	Vinificação e envelhecimento	CLIMA
5	Confecção e embalagem	SOLO
6	Gosto do consumidor	Confecção e embalagem

(Hernández, 1987, modificado)

**REFLEXIONES SOBRE
LA ESCASA IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS
FACTORES NATURALES
FRENTE A LOS HUMANOS EN LA
DIFERENCIACION DE REGIONES VITIVINICOLAS**

Martínez de Toda, Sancha (1992)¹

Estes autores fazem uma análise dos factores naturais e humanos que intervêm na diferenciação das regiões vitivinícolas e concluem que face à importância relativa dos factores naturais o homem pode intervir sobre:

Preparação do solo antes da plantação

Escolha do material vegetativo

Densidade e compasso de plantação

Poda

Sistemas de condução

Manutenção do solo

Protecção da vinha

Escolha da data de vindima

Transformação do produto

Tecnologia de elaboração do vinho

Processos de envelhecimento

Assim, para um mesmo clima, solo e variedade a intervenção humana pode produzir vinhos totalmente distintos.

¹ XX Congreso Mundial de la viña y el vino. 72ª Asamblea General de la O.I.V.. Madrid y La Rioja (España). 500 años de vitivinicultura americana y sus relaciones con Europa. Sección primera. Tomo II. (8 pp).