



**ADVID**  
**Associação para o Desenvolvimento da Viticultura Duriense**  
 Douro Wine Region Cluster

## Protocolos e Ferramentas para o Cálculo do Balanço do Carbono

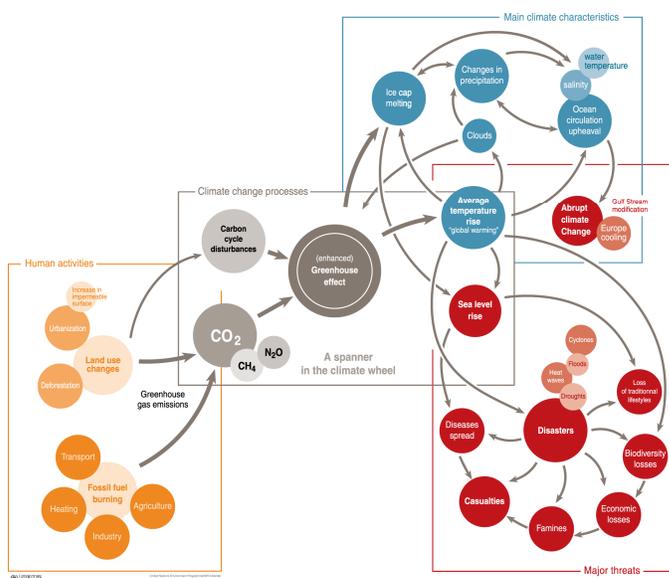
Fernando Alves

Colóquio

**A sustentabilidade do Sector Vitivinícola: que desafios?**  
 Instituto da Vinha e do Vinho, 31 Janeiro, (BES Arte & Finança), Lisboa



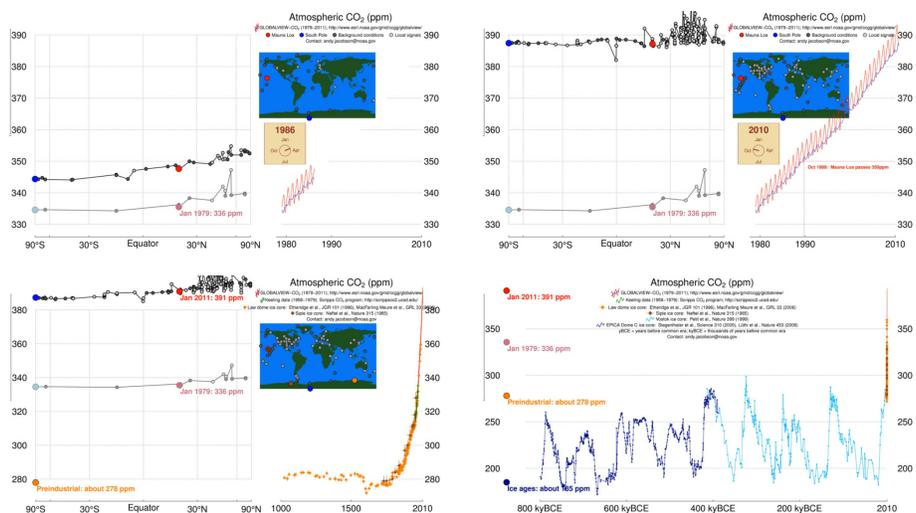
### ■ Alterações climáticas: processos, características e ameaças



Fonte: UNEP/G.R.I.D. Environmental Knowledge for Change .(consultado 2011)



## ■ Alterações climáticas: processos, características e ameaças

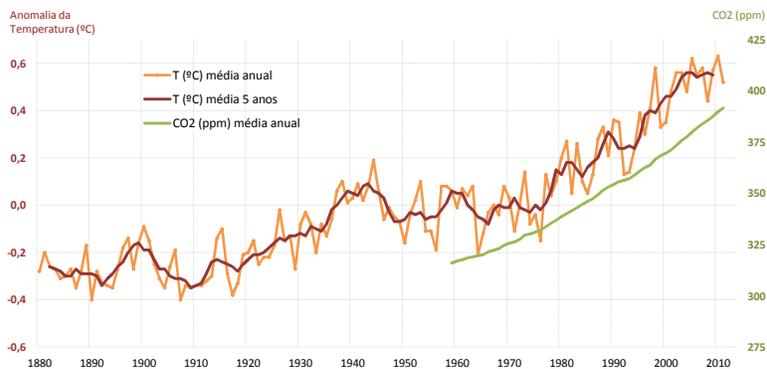


Evolução da concentração atmosférica de CO<sub>2</sub> (Idade do gelo - 2011)  
 Animação com dados das observações em Mauna Loa (1980-2011) - diversas fontes para os restantes períodos (extractos da animação)

Fonte: <http://www.esri.noaa.gov/gmd/ccsp/trends/history.html> (2012)  
 Link para download do vídeo [http://ftp.cmdl.noaa.gov/ccp/co2/carbontracker/movies/Globalview2011\\_pumphandle.mp4](http://ftp.cmdl.noaa.gov/ccp/co2/carbontracker/movies/Globalview2011_pumphandle.mp4)



## ■ Alterações climáticas: processos, características e ameaças



Alteração na temperatura da superfície global em relação à temperatura média 1951-1980.  
 2010 e 2005 foram os anos mais quentes já registados.  
 As barras de erro em cinza representam a incerteza nas medições.

(Fonte: NASA / GISS) - Temperatura  
 (Fonte: NOAA) - CO<sub>2</sub> (Mauna Loa, Havaí)



## ■ Projecção do aquecimento médio global - fim séc. XXI

Cenários	Mudança de temperatura		CO <sub>2</sub>
	(^C em 2090-2099 relativa a 1980-1999) <sup>a</sup>		RECE <sup>c</sup>
	Melhor estimativa	Faixa provável	
Concentrações constantes (CO <sub>2</sub> ) do ano 2000 <sup>b</sup>	0,6	0,3 - 0,9	ppm
B1	1,8	1,1 - 2,9	600
A1T	2,4	1,4 - 3,8	700
B2	2,4	1,4 - 3,8	800
A1B	2,8	1,7 - 4,4	850
A2	3,4	2,0 - 5,4	1250
A1F1	4,0	2,4 - 6,4	1550

<sup>a</sup> Estimativas avaliadas a partir de uma hierarquia de modelos que abrangem um modelo climático simples, vários EMICs - Modelos do Sistema Terrestre de Complexidade Intermediária) e um grande número de AOGCMs - Modelos de Circulação Geral da Atmosfera-Oceano).

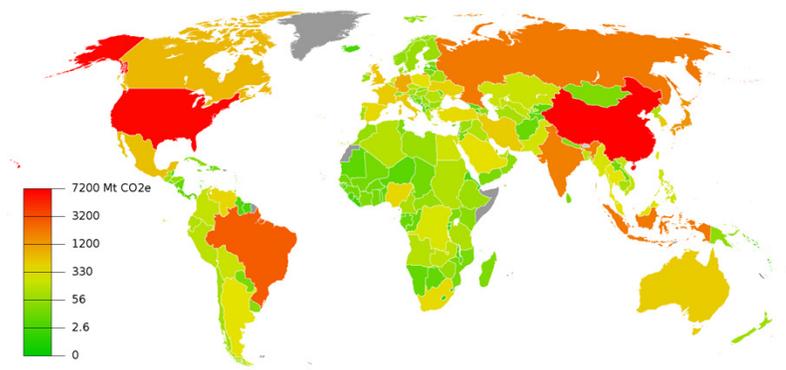
<sup>b</sup> A composição constante do ano 2000 é derivada apenas a partir dos AOGCMs.

<sup>c</sup> RECE - Relatório Especial de Cenários de Emissões (de CO<sub>2</sub> IPCC, 2000, elaborados para diferentes estratégias de desenvolvimento e políticas de implementação de medidas de contenção nas emissões.

Fonte: IPCC, 2007

## ■ Emissões totais de CO<sub>2</sub>

- Inclui alterações no uso do solo - 2005

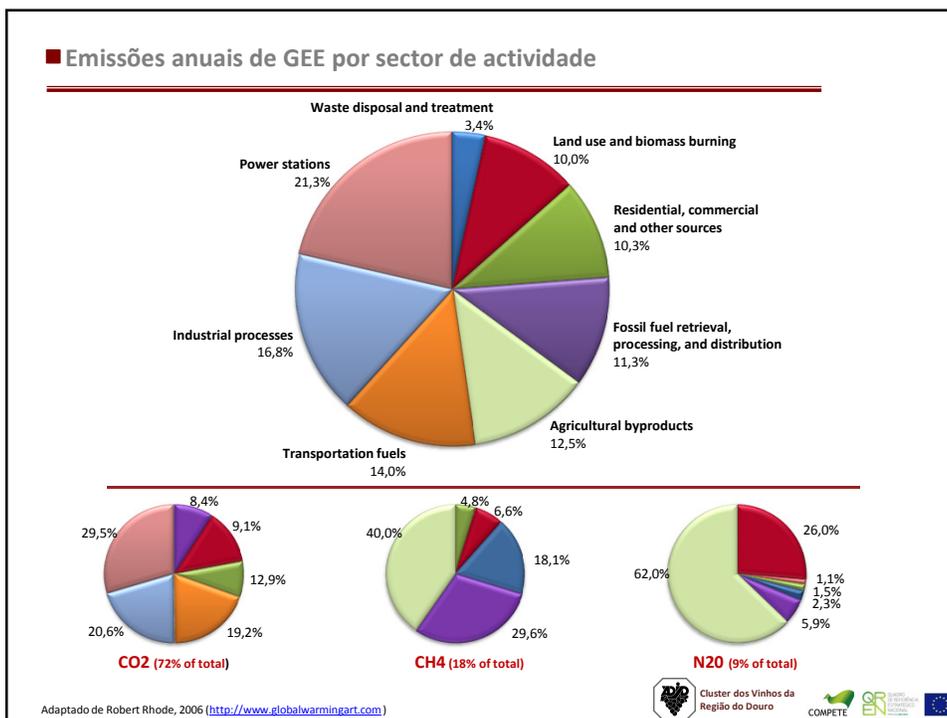
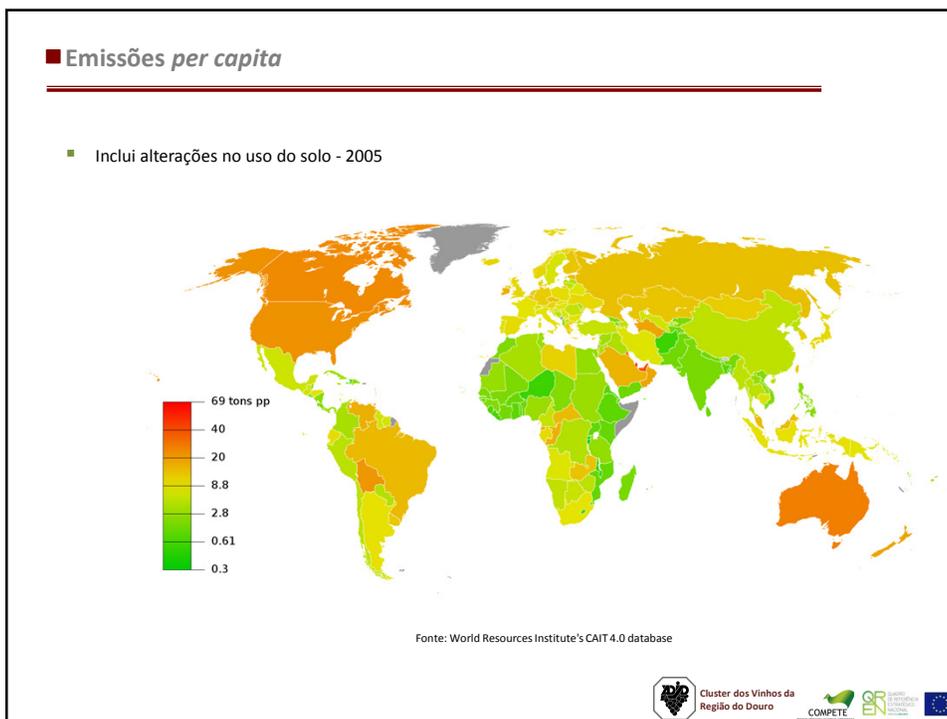


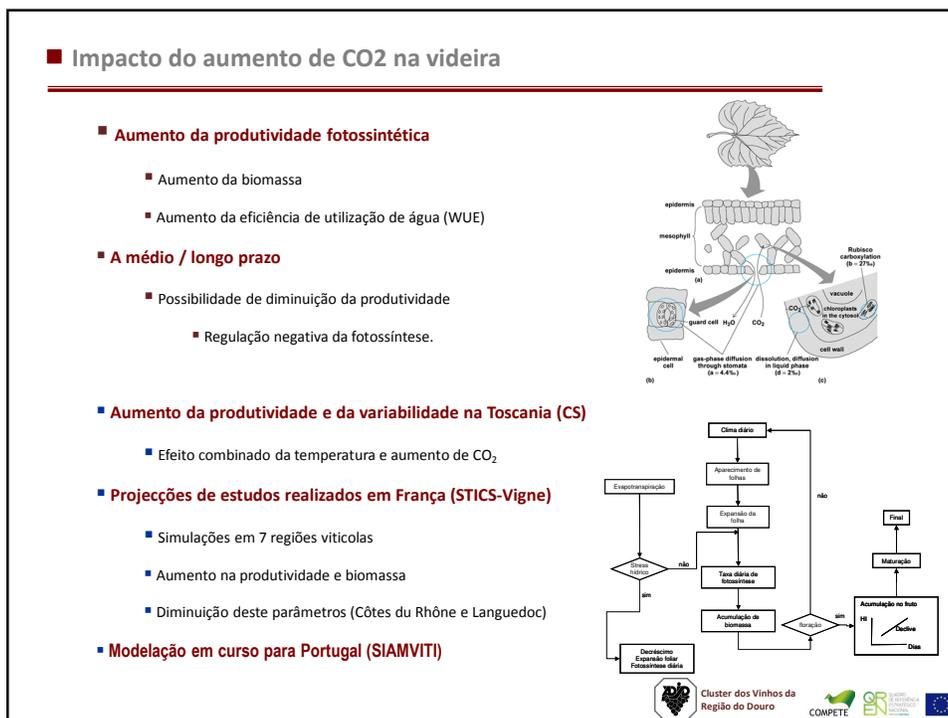
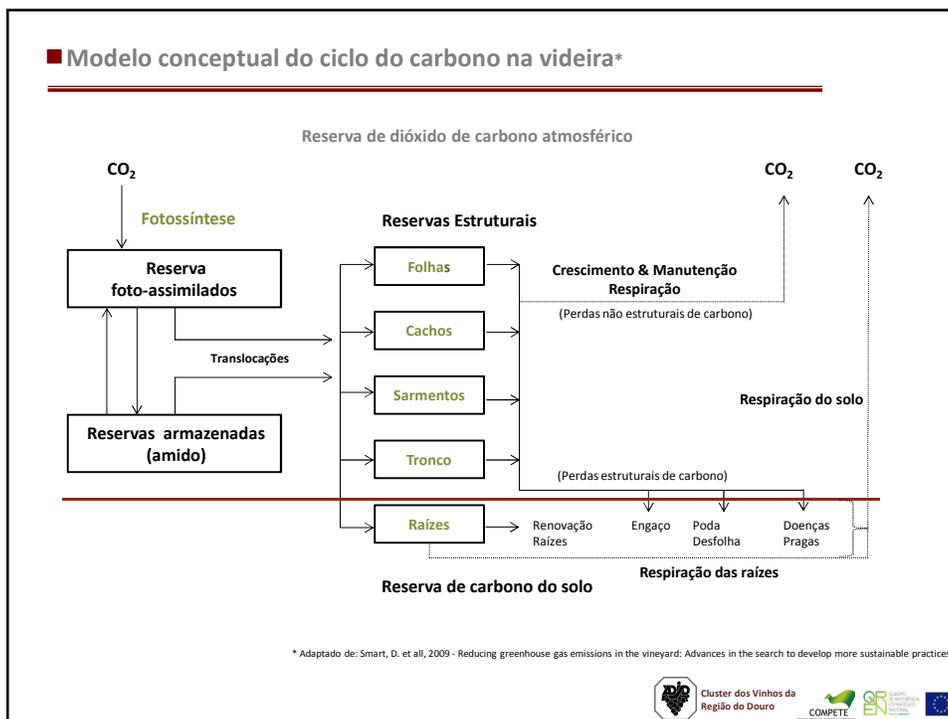
Fonte: World Resources Institute's CAIT 4.0 database



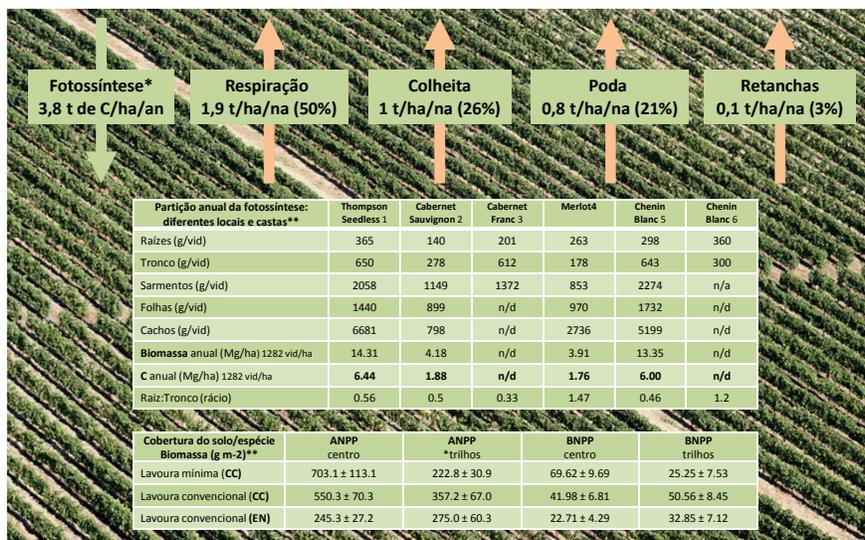
Cluster dos Vinhos da  
Região do Douro







■ Modelo conceptual do ciclo do carbono na vinha



ANPP/BNPP (Produtividade primária Acima (A) ou abaixo (B) da superfície

\* Adaptado de (Descotes & Moncomble, Le Vigneron Champenois, Mai 2004)

\*\* Fonte: Smart, D. et al., 2009. Reducing greenhouse gas emissions in the vineyard: Advances in the search to develop more sustainable practices



Cluster dos Vinhos da Região do Douro



■ Impactos gerais da actividade vitícola nos GEE

Vineyard Impacts on Atmospheric GHGs				
Model Components		CO2 (X)	N2O (300X)	CH4 (25X)
↑ Uncertainty	<b>Carbon Sequestration</b>	---	+/-	+
	<b>Tillage</b>	+++	+/-	+/-
	<b>Nitrogen Fertilizer</b>	+/-	+++	-
	<b>Biomass</b>			
	Vine C Storage	--	?	?+
	Vine Decomposition	+++	++	+
	<b>Soil Amendments</b>			
	Compost	--	++	+
	Manure	--	++	+
	Lime	+/-	+/-	?
<b>Cover Cropping</b>	+/-	+/-	+	
<b>Irrigation Water</b>	+/-	+++	+	
<b>Fuel Use</b>				
Vehicles	+++	++	+	
Pumps	+++	++	+	
Electrical Grid	+++	++	+	

Legend: += Increases -- = Decreases ? = Unknown +/- = Site Specific  
Number of symbols indicates relative magnitude of impact.

Fonte: CWSA, May 2009) California Sustainable Winegrowing Alliance)



Cluster dos Vinhos da Região do Douro



## ■ Com o que estamos a tratar?



## ■ Necessidade de estabelecer um Balanço Carbono !

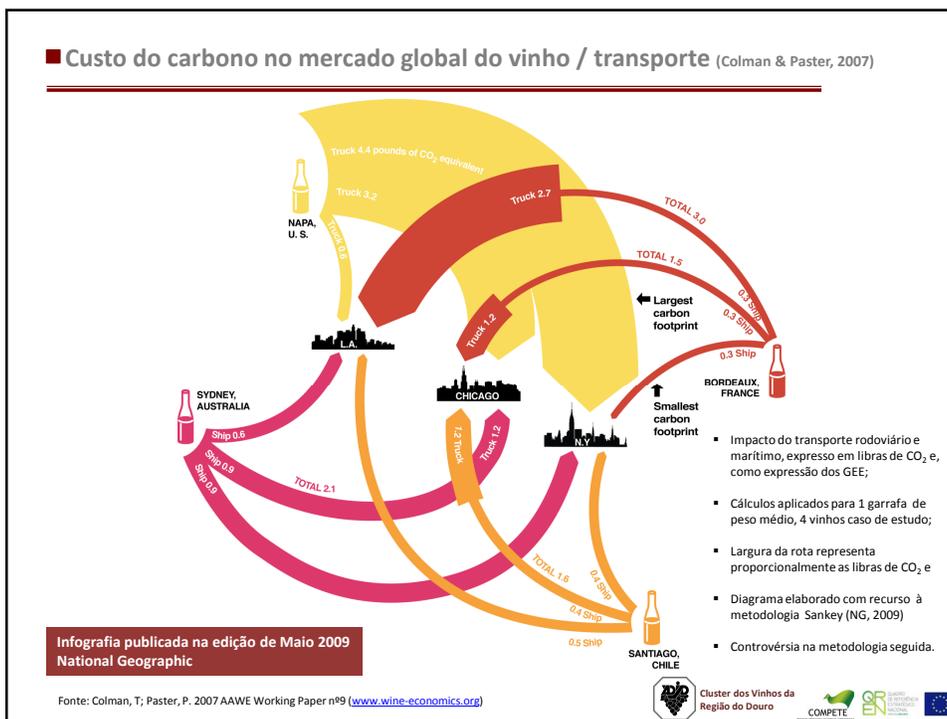
### ■ Oportunidades

- Desafio ético e económico;
- Desenvolver um plano de acção para redução das emissões de GEE;
- Objectivo de redução GEE num sistema de gestão ambiental global;
- Publicar o montante das emissões voluntariamente;
- Comunicar a performance das medidas introduzidas para reduzir GEE;
- Modificar a estratégia da empresa;
- Solicitar aos fornecedores a elaboração de um Balanço Carbono;
- Preparar-se para um previsível aumento de exigências regulamentares;

### ■ Ameaças

- Menos exportações para mercados focados em "food miles". (ex. Mark & Spencer / Tesco);
- Publicar o montante das emissões num quadro de obrigações;
- Possível diminuição de empregos pela pressão de engarrafar no destino;
  - SAWI estima uma redução de 107 empregos / 10 MI exportados a granel;
- Possível criação de novas taxas (ex. Austrália \$23/ton a partir de Julho 2012) ;





### ■ Respostas internacionais - nacionais e privadas

Padrões de normalização



Calculadores nacionais



BILAN CARBONE®

Etiquetas e rótulos  
Comunicação





Cluster dos Vinhos da Região do Douro  
COMPETE

8

## ■ Respostas dos sector do vinho

---

- Calculadores (CO2) genéricos já aplicados ao sector do vinho

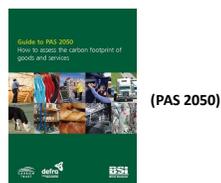


- Calculadores específicos para o sector do vinho



International Wine Carbon Calculator

- Calculadores por vezes especificamente requeridos (UK)



(PAS 2050)



## ■ Respostas do sector do vinho - BILAN CARBONE (ADEME)

---

-  BILAN CARBONE®
  - Orientado para as empresas ou para as comunidades
  - Muito detalhado

### ■ Inclui

- Energia
- Transportes
  - Produtos
  - Pessoas (viagens de negócios e transporte para o trabalho)
- Infra-estruturas e bens de Capital
- Inputs
- Reciclagem
- Serviços (Enoturismo)



## ■ Respostas do sector do vinho - FIVS



International Wine Carbon Calculator

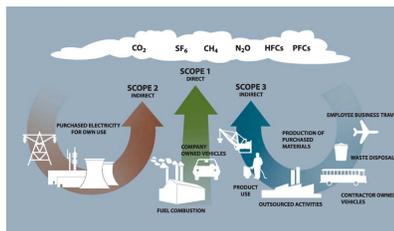
- Capacidade de alternância entre o Produto e Empresa
- Muito flexível

### ■ Inclui

- Barricas
- Aditivos enológicos

### ■ Exclui

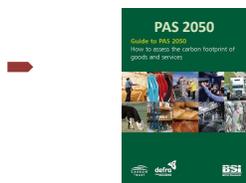
- Máquinas de terceiros (emissões não controladas)
- Viagens de negócios
- Bens de Capital
- Carbono de ciclo curto



Cluster dos Vinhos da  
Região do Douro



## ■ Respostas do sector do vinho - PAS 2050



- Orientado para o Protocolo Produto
- Baseado em LCA e na normas ISO
- Foco na reciclagem

### ■ Inclui

- Alteração do uso da terra
- 100 anos para avaliação de carbono biogénico no produto
  - Não destinado à ingestão humana
  - Resultados da acção humana (ex. gestão da floresta e áreas ecológicas)
- Emissões dos transportes para viagens de regresso

### ■ Exclui

- Alterações no conteúdo de carbono nos solos
- Emissões para a produção de bens de produção



Cluster dos Vinhos da  
Região do Douro



## ■ Procedimentos gerais para a elaboração de cálculo do balanço CO2

### ■ Analisar e compreender a cadeia de valor

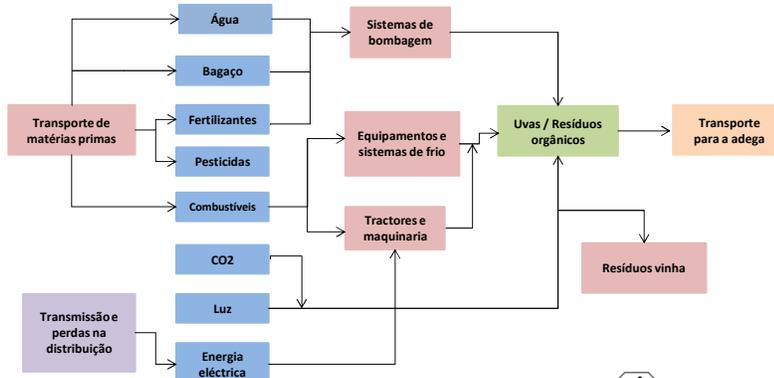
(ex. processo vinha)\*



(ex. processo vinho)\*



### ■ Elaborar modelo operacional (ex. vinha)



\* Adaptado de : International Wine Carbon Calculator (FIVS)



## ■ Definir e organizar os domínios / perímetros de aplicação

Domínio 2 Emissões Indirectas	Domínio 1 Emissões Directas	Domínio 3 Emissões Indirectas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energia adquirida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilização fixa de combustível                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Aquecedores de água</li> <li>Equipamento de frio</li> <li>caldeiras</li> <li>Geradores eléctricos</li> <li>Geradores de calor</li> </ul> </li> <li>Utilização móvel de combustível                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Tractores</li> <li>Moto-quatro</li> <li>Camiões</li> <li>Carrinhas</li> <li>Carros</li> <li>Máquinas vindimar</li> </ul> </li> <li>Lavouras e práticas vitícolas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilização permanente na linha</li> <li>Incorporação de engaços</li> <li>Emissões de N<sub>2</sub>O (fertilizantes e solo)</li> <li>Incorporação de carbono no solo</li> </ul> </li> <li>Fotossíntese da videira                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Sequestro durante o crescimento</li> <li>Sequestro no fruto</li> <li>Sequestro em estruturas permanentes</li> <li>Degradação e compostagem videiras</li> </ul> </li> <li>Processos relacionados com a vinificação                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Fermentação primária</li> <li>Uso directo de CO<sub>2</sub></li> <li>Práticas para resíduos líquidos</li> <li>Práticas para resíduos sólidos</li> </ul> </li> <li>Fuga de emissões                             <ul style="list-style-type: none"> <li>HFC da refrigeração</li> <li>Metano do combustível fixo</li> </ul> </li> <li>Eliminação de resíduos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Resíduos da vinha</li> <li>Resíduos da adega</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extracção e produção de materiais adquiridos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Fertilizantes</li> <li>Aditivos enológicos</li> <li>Mosto, aguardente, concentrados</li> <li>Uvas e vinho a granel</li> <li>Barricas e produtos de madeira</li> <li>Bentonite</li> <li>Ácido tartárico</li> </ul> </li> <li>Transporte relacionado com a actividade                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Combustível em equipam. alugados</li> <li>Viagens de negócios</li> <li>Camião ou barco para transporte de uvas se a maquinaria não é propriedade do viticultor ou da adega</li> <li>Transporte de vinho para o engarrafamento se movido em equipamento que não pertence à empresa</li> </ul> </li> <li>Eléctrico                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Transmissão e perdas na distribuição</li> </ul> </li> <li>Eliminação de resíduos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Resíduos sólidos (fora do local)</li> <li>Resíduos líquidos (fora do local)</li> </ul> </li> </ul>

\* Adaptado de : International Wine Carbon Calculator (FIVS)



### ■ Aplicar software para calcular balanço do carbono

- Calculadores (CO2) já aplicados ao sector do vinho (estrutura tipo Excel)
- Bases de dados para factores de emissão

#### GHG Emissions Summary

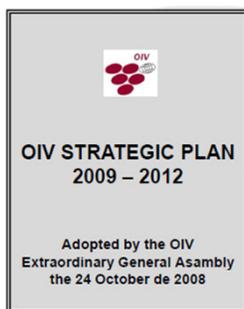
Scope 1	CO2e Units	
Mobile Fuels - Quantity Based	0 Tonnes	
Mobile Fuels - Distance Based	0 Tonnes	
Stationary Fuels Combustion	0 Tonnes	
Fugative Emissions	0 Tonnes	
Wine Making Practices	0 Tonnes	
Vineyard Practices	0 Tonnes	
Biomass Photosynthesis	0 Tonnes	
Waste Treatment	0 Tonnes	
Scope 1 Total	0 Tonnes	
Scope 1 for International Reporting	0 Tonnes	
Scope 2	0 Tonnes	
Scope 3	0 Tonnes	
Packaging	0 Tonnes	
Transport	0 Tonnes	
Wooden Products	0 Tonnes	
Waste Disposal	0 Tonnes	
Transmission and Distribution	0 Tonnes	

Intrants viticulteurs	Facteur d'émission (kg CO2e)	Source	Incertitude (%)
Agente aluminé (FE aluminium)	2500	ADEME	30
Pigments acier galvanisé	1000	AJYR	40
Pigments acier galvanisé (acier 40% recyclage)	738	AJYR	NC
Pigments acier	4	Groupe de travail	NC
Pierre à chaux	42	UNCGA	50
Fi de palissage en acier galvanisé (FE acier)	870	ADEME	30
Fi de palissage - sans recuit ISO	1432	Bilan Produit 2008	NC
Fi de palissage - sans recuit ISO	1255	Bilan Produit 2008	NC
Compost (par tonnes de déchets compostés)	30	ADEME	50
Sulfate d'ammonium (par tonnes de matières actives)	200	UNCGA	50
"Sulfonates" (par tonnes de matières actives)	100	UNCGA	50
"Sulfonates" (par tonnes de matières actives)	1000	UNCGA	50
Produits oséologiques	Facteur d'émission (kg CO2e)	Source	Incertitude (%)
Acide citrique, monohydrate	900	UNCGA	50
Acide D,L tartrique	900	UNCGA	50
Acide sorbique	220	UNCGA	50
Alumine d'oxyde, colle de poisson, gélatine, lactulose, carbonate de potassium	1508	ADEME	30
Autres acides et sels d'acides	900	Groupe de travail	50
Benzène, benzole	300	UNCGA	50
Bisulfite de potassium	400	UNCGA	50
Carbonate de calcium	20	IMA Europe	50
Coprales (bols)	10	ADEME	50
Ethanol rectifié d'origine agricole	400	ADEME	25
Ethanol rectifié d'origine vitivinicole	500	UNCGA	50
Comme arábique	400	UNCGA	50
Mono-organiques et esters (bactéries, levures, écailles de levures)	600	UNCGA	50
Protéines de lait / lait en poudre	5107	ADEME	70
Sauure (chlorure de sodium)	46	Eco-Profile Plastic Europ	NC
SO2 liquide	120	Bilan Produit 2008	NC
Sous (saccharose)	200	ADEME	20
Tanins	600	UNCGA	50
Autres produits oséologiques	5107	Groupe de travail	70
Autres intrants de vitification	Facteur d'émission (kg CO2e)	Source	Incertitude (%)
CO2 d'origine chimique (fabrication)	223	ECO-Invent	NC
Kieselguhr, diatomées, perlites	275	AJYR	50
Capacité fixe aluminium (FE aluminium)	2680	ADEME	30
Obstruteur PE* (FE moquette plastique)	650	ADEME	20
Eau potable	0,087	Bilan Produit 2008	NC

Fontes: IWCC, IFV (Itinéraires nº 24)



### ■ Resposta OIV



F. GREENHOUSE EFFECT : CARBON DIOXYDE BALANCE	
Points	Actions
F1.	Identify and analyze factors responsible for greenhouse effect
F2.	Develop methodology for calculating carbon balance for wine products including production, processing, packaging and distribution (in direct and indirect procedures of vitivinicultural products)

- Fase II - 2012
- Anexos e regras de enquadramentos

- Protocolo harmonizado
- Especifico para o sector do vinho
- Base para o desenvolvimento de calculadores
- Adoptado em Outubro de 2011



## ■ OIV protocolo para balanço de GEE - objetivos

### 1. Protocolo Produto - PP

- Definição ISO de produto: “qualquer bem ou serviço”
- Baseado na análise do ciclo de vida (LCA)
- Emissões desde a produção até ao final da distribuição
- Utilização → Iniciativas de rotulagem?

PAS 2050  
IWCCP

### 2. Protocolo empresa - EP

- Emissões associadas à actividade da empresa
- Proceder a uma exacta definição de “actividades controladas”
- Utilização → Ferramenta interna para a empresa  
→ Possibilidade de criação de novas taxas?

Bilan Carbone  
IWCCP

## ■ OIV protocolo para balanço de GEE - esquema geral

Protocolo Empresa (PE)	Protocolo Produto (PP)
<b>I.1. Domínio de aplicação</b>	<b>II.1. Fases</b>
Domínio 1. Emissões directas dos GEF	Produção de uva
Domínio 2. Energia comprada	Vinificação
Domínio 3. Emissões indirectas dos GEF	Distribuição e venda
	Fim de vida (eliminação ou reciclagem)
<b>I.2. Limites</b>	<b>II.2. Limites</b>
Limites primários (B2B)	Baseado no ciclo de vida do produto
Limites secundários - Actividades não controladas	
<b>I.3. Premissas e regras</b>	<b>II.3. Premissas e regras</b>
<b>I.4. Carbono armazenado</b>	<b>II.4. Carbono armazenado</b>
<b>I.5. Energia</b>	<b>II.5. Energia</b>
<b>I.6. Infra-estruturas e itens de capital</b>	<b>II.6. Infra-estruturas e itens de capital</b>
<b>I.7. Inputs</b>	<b>II.7. Inputs</b>
<b>I.8. Transportes</b>	<b>II.8. Transportes</b>
<b>I.9. Eliminação, reutilização e reciclagem de resíduos</b>	<b>II.9. Eliminação, reutilização e reciclagem de resíduos</b>
<b>Anexos (a completar)</b>	<b>Anexos (a completar)</b>



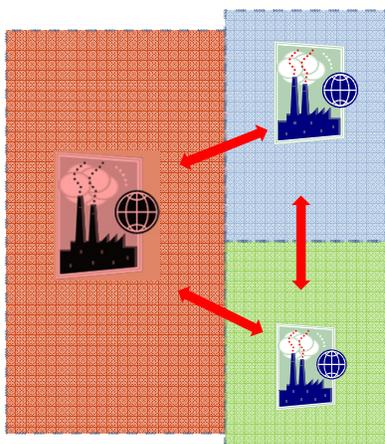
Cluster dos Vinhos da  
Região do Douro



### OIV protocolo para balanço de GEE - fronteiras

▪ Atribuição das emissões para o PE

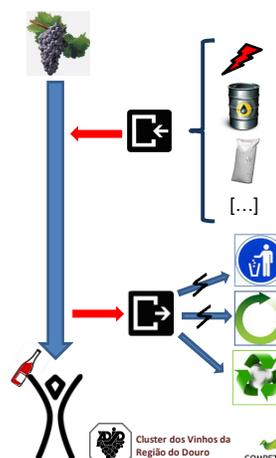
- "Business-to-business"
- Clausulas em contractos de vendas



(Cortesia Ignacio Sanches, OIV)

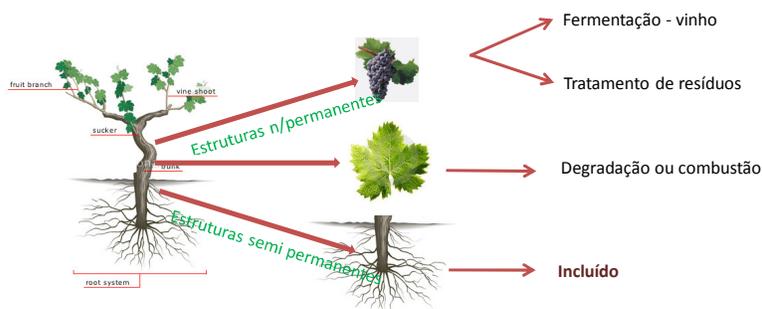
▪ Atribuição das emissões para o PP

- "Business-to-consumer"
- Baseado no LCA



### OIV protocolo para balanço de GEE - regras gerais / premissas

➢ Ciclo de carbono de curto prazo → Excluído (nota para estruturas semi permanentes)



- Alteração do uso da terra → Excluído
- Componentes com contributo menor que 1% Excluídos → Limites da regra
- Dados relevantes e precisos

(Cortesia Ignacio Sanches, OIV)



## ■ OIV protocolo para balanço de GEE - resumo

- As alterações climáticas e o efeito de estufa são problema importante para o sector;
- Respostas para estas problemáticas terão reflexos no mercado do vinho;
- O sector precisa de uma resposta coordenada;
- A resposta deve ser cientificamente aceitável por todos os agentes;
- O OIV prepara um protocolo harmonizado e não um novo protocolo;
- O protocolo OIV servirá de base para o desenvolvimento de calculadores;
- O protocolo será objecto de revisões e melhorias contínuas.



## ■ Abordagens externas - influência no comportamento do consumidor

### How much CO<sub>2</sub> is created by...



"At GE, we believe data visualization is a powerful way to simplify complexity."

Fonte: General Electric  
<http://visualization.geblogs.com/>



## ■ Wine carbon footprint / Wine water footprint

- Sustentabilidade - desafios emergentes;

### Carbon Footprint



### Water Footprint



- 1 copo 120 ml = 125 l água  
([www.waterfootprint.org](http://www.waterfootprint.org))
- 1 garrafa = 720 l água (global)  
(Die Zeit 22.6.2009, Germany)



Cluster dos Vinhos da  
Região do Douro

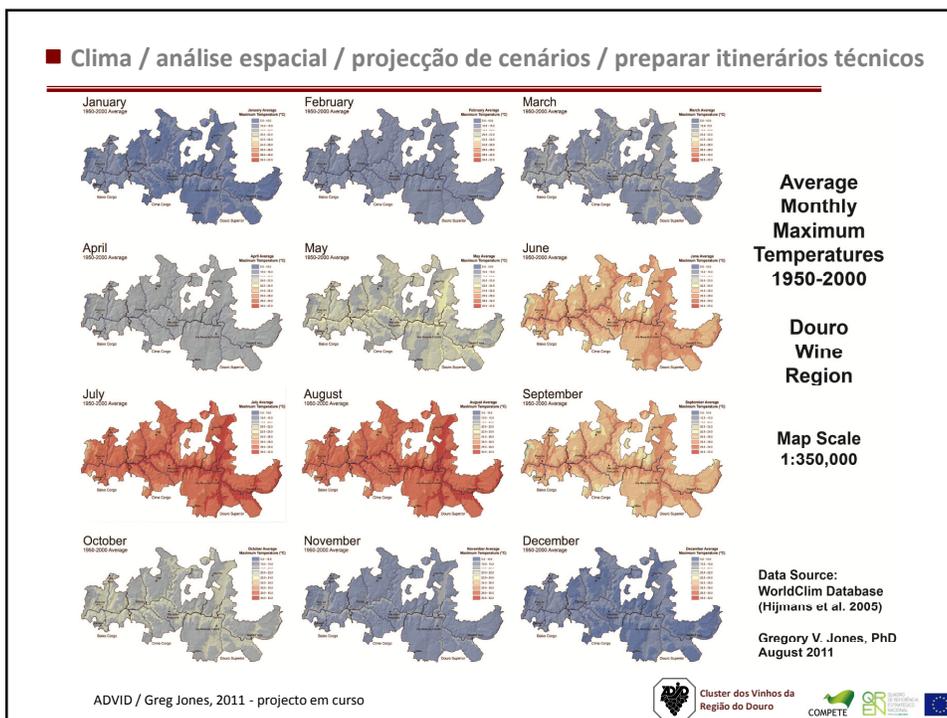
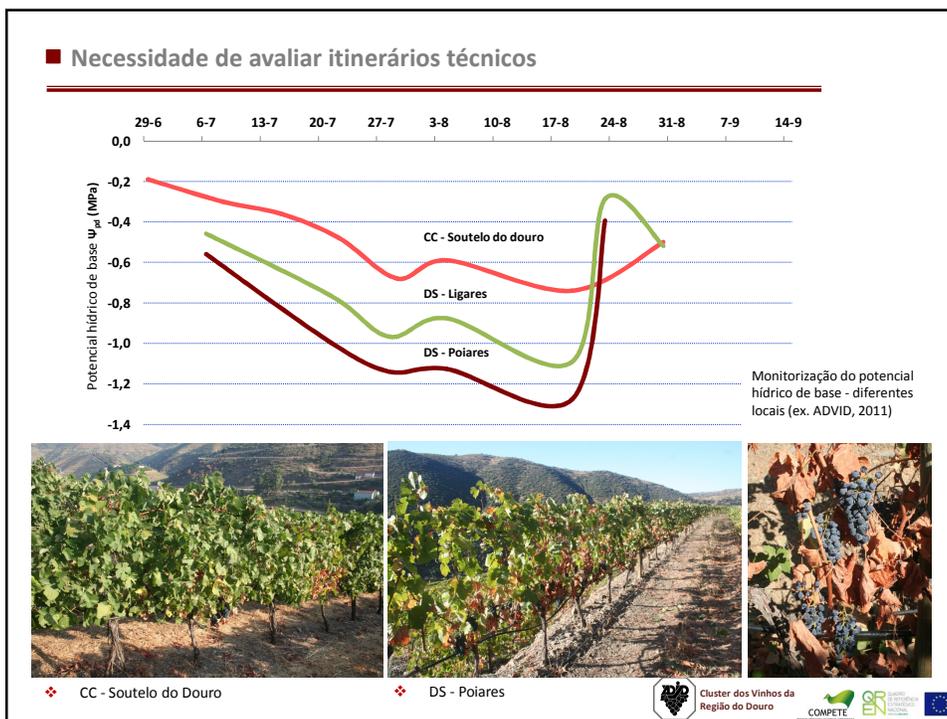


## ■ Alterações e variabilidade climática - impactos na produção vitícola



Cluster dos Vinhos da  
Região do Douro





■ **Integração de estratégias: mitigar efeito das alterações climáticas**

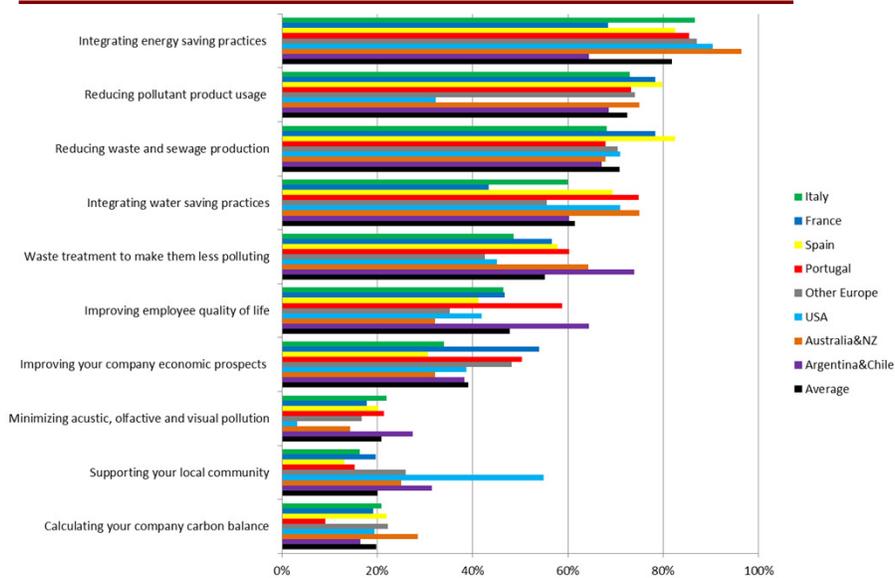


- Escolha das práticas adequadas para mitigar efeito deletério da alteração da temperatura e CO2

Fonte: adaptado de IOBC (F. Alves)



■ **Sustentabilidade** - acções consideradas prioritárias para melhorar sustentabilidade da empresa



Source: Vinidea/Infowine/Essecogroup survey. In Jones, G 2011 (34º Congresso OIV, Porto)



■ Obrigado pela atenção

---



**ADVID - Cluster dos Vinhos da Região do Douro**  
Quinta de Santa Maria - Apartado 137  
5050-106 GODIM  
Tel: 254 312 940  
Fax: 254 321 350  
advid@advid.pt  
fernando.alves@advid.pt  
[www.advid.pt](http://www.advid.pt)



Cluster dos Vinhos da  
Região do Douro

