

AS TICE NO SUPORTE À CADEIA DE ABASTECIMENTO DE MADEIRA

Seminário Inovação e Tecnologia para a Floresta | Castelo Branco | 30 Junho 2011



Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa

ALEXANDRA MARQUES
alexmarques@isa.utl.pt

Índice

- 1. Qual a importância do sector florestal?**
- 2. Cadeia de abastecimento de madeira: rede de agentes e de informação**
- 3. Quais são os instrumentos de apoio à gestão florestal?**
 - Peças regulamentares
 - Ferramentas de Apoio à Gestão
- 4. Quais as novas TICE* de apoio à gestão florestal e cadeia de abastecimento?**
 - Modelos
 - Sistemas de Planeamento e Apoio à Decisão
 - Soluções integradas para a cadeia de abastecimento
- 5. Conclusões**

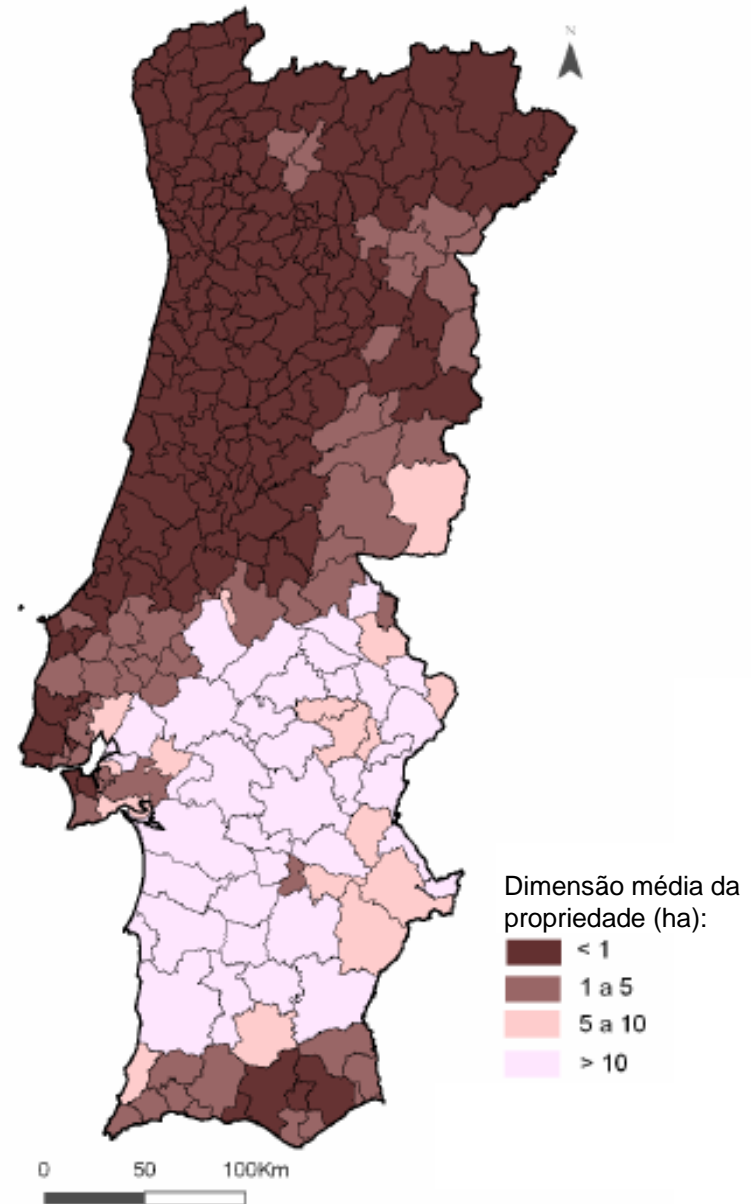
*Tecnologias de Informação, Comunicação e Electrónica

A floresta é um recurso natural renovável gerido de forma a assegurar a sua sustentabilidade económica, ecológica e social



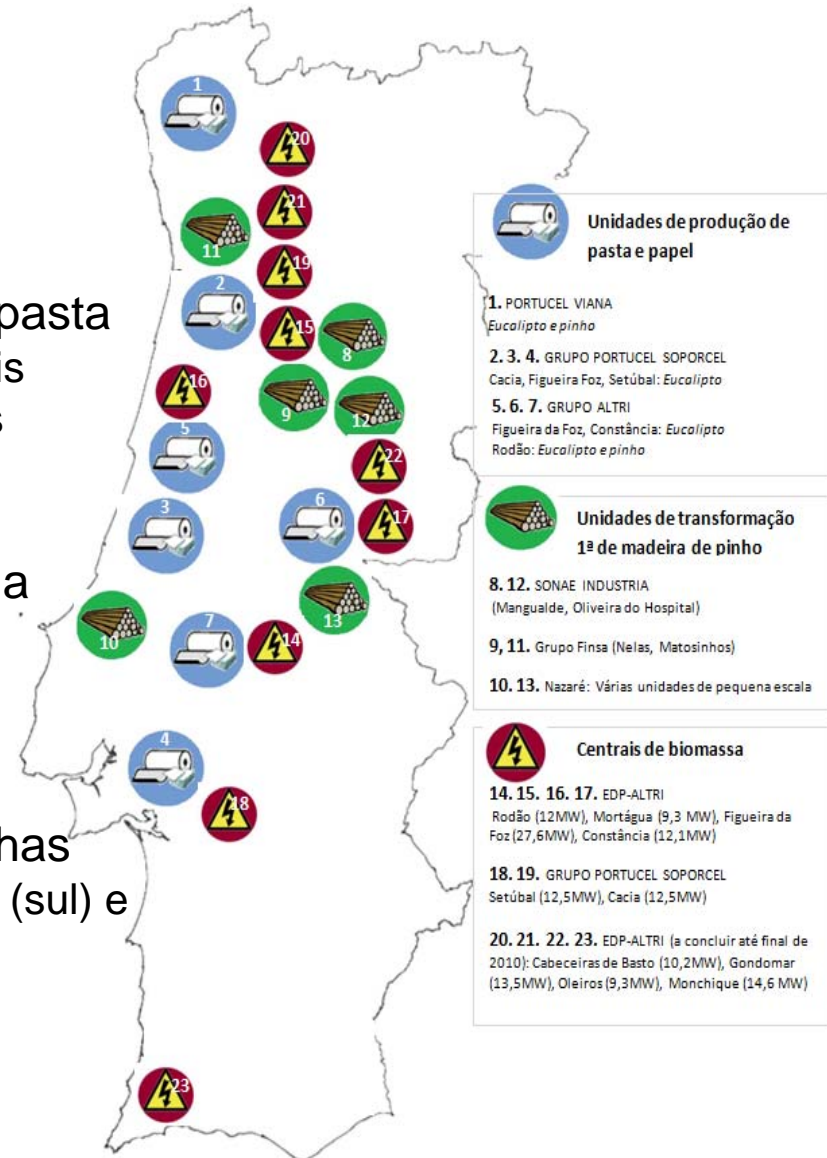
Ocupação florestal e estrutura da propriedade

- ✓ A floresta ocupa 1/3 do país (>3 milhões ha)
- ✓ Ocupação florestal:
 - Pinheiro bravo*: 23%, Norte e Centro
 - Sobreiro*: 23%, Sul
 - Eucalipto*: 21%, todo o território
 - Outras: Azinheira (12%, Sul),
Quercus sp. (4%, todo o território),
Pinheiro manso (3%, litoral),
Castanheiro (1%, Norte)
- ✓ Produção lenhosa predominante no Norte:
Pp (>6m³/ha/ano) e Eg (>10m³/ha/ano)
- ✓ Floresta multifuncional predominante no Sul:
Qs para cortiça; frutos silvestres, pastagens
- ✓ Fragmentação da propriedade (<1ha) no Norte
- ✓ 93% é privado, 6% comunitário; 1% público:
Maiores produtores são indústrias de P&P
135 Associações Florestais, 3 Federações
- ✓ A maioria dos proprietários detém <5ha



Importância económica e sectores de actividade

- ✓ O sector florestal contribui para
14% do PIB
12% das exportações nacionais
9% do emprego industrial
- ✓ Sector da Pasta e Papel: 6º prod. europeu de pasta
Industria integrada; 7 grandes unidades industriais
Reduzida importação de madeira; Matas próprias
produção principalmente para mercado europeu
- ✓ Sector da madeira e mobiliário: pequena-escala
>250 serrações e 12 unidades de prod. painéis)
Consume p.bravo, choupo, eucalipto e outras
Compra a empreiteiros locais;
- ✓ Sector da cortiça: 1º prod. mundial cortiça e rolhas
Grande nº de peq. unidades de transformação 1ª (sul) e
Grandes unidades de produção de rolhas (norte)
Exportação mercados de vinhos
- ✓ Sector da biomassa: em crescimento!
6 unidades em funcionamento + 4 no curto prazo
Produção: 133,6MW/ano a partir de 1,4 milhões ton resíduos



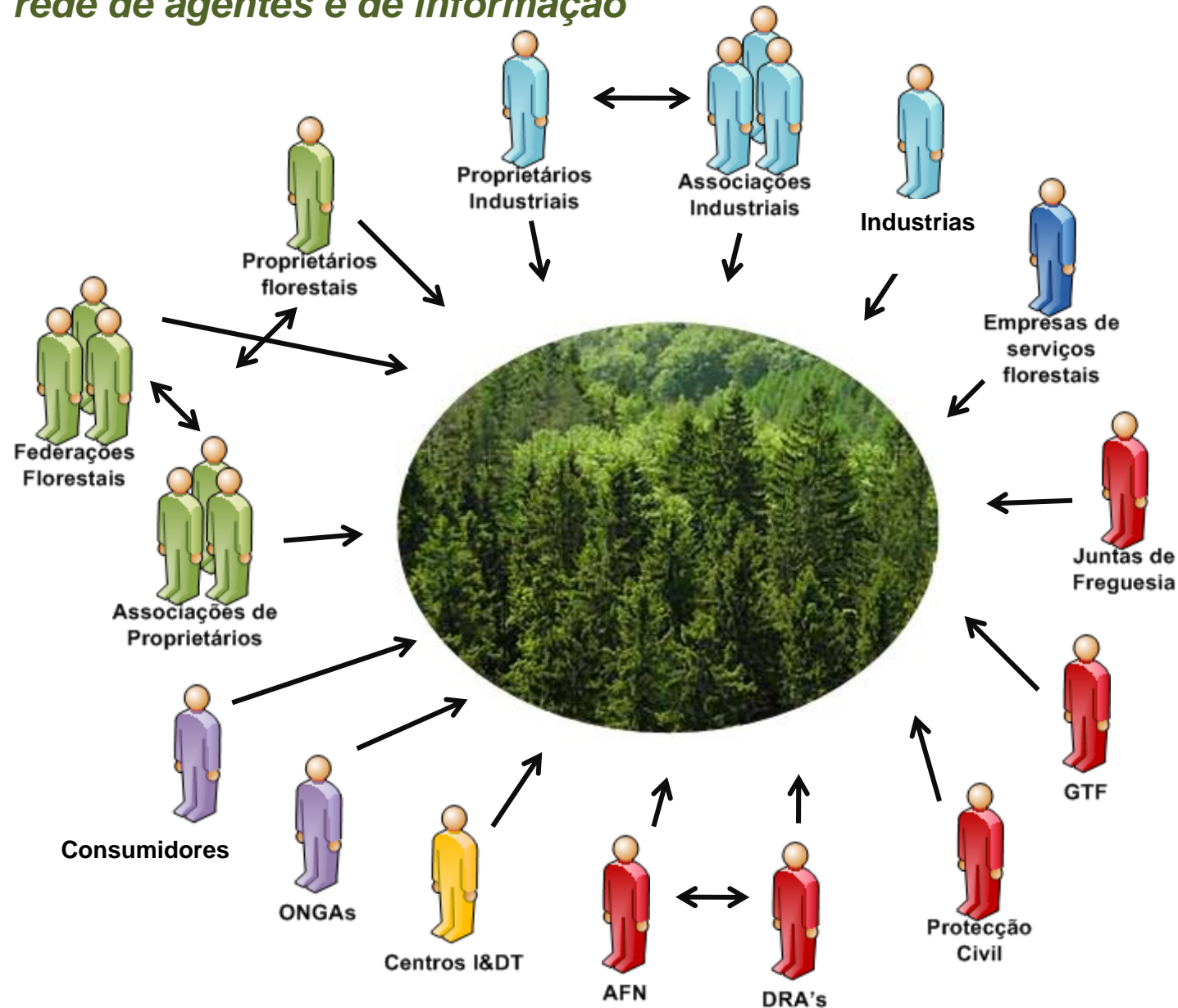
Os proprietários Florestais

Dimensão da propriedade	Menos de 1 ha	Menos de 5 ha	Entre 5 a 20 ha	Entre 5 a 100 ha	Mais de 20 ha
Número de proprietários	31%	30%	14%	10%	15%
Área	10%	16%	12%	7%	55%
Espécies principais	Pinheiro bravo.	Pinheiro bravo castanheiro.	Eucalipto		Sobreiro e azinheira
Investimento	Ausência de investimento		Presença de investimento		
Práticas de gestão	Em geral não retira produção	A realização de produção obedece a imperativos de conjuntura		Parte significativa dos proprietários acompanha a mata	
Rendimento ou património	Satisfação de necessidades económicas conjunturais			Expressão na economia do proprietário	
	Fundo de poupança			Contabilidade organizada	
	Irregularidade no rendimento				

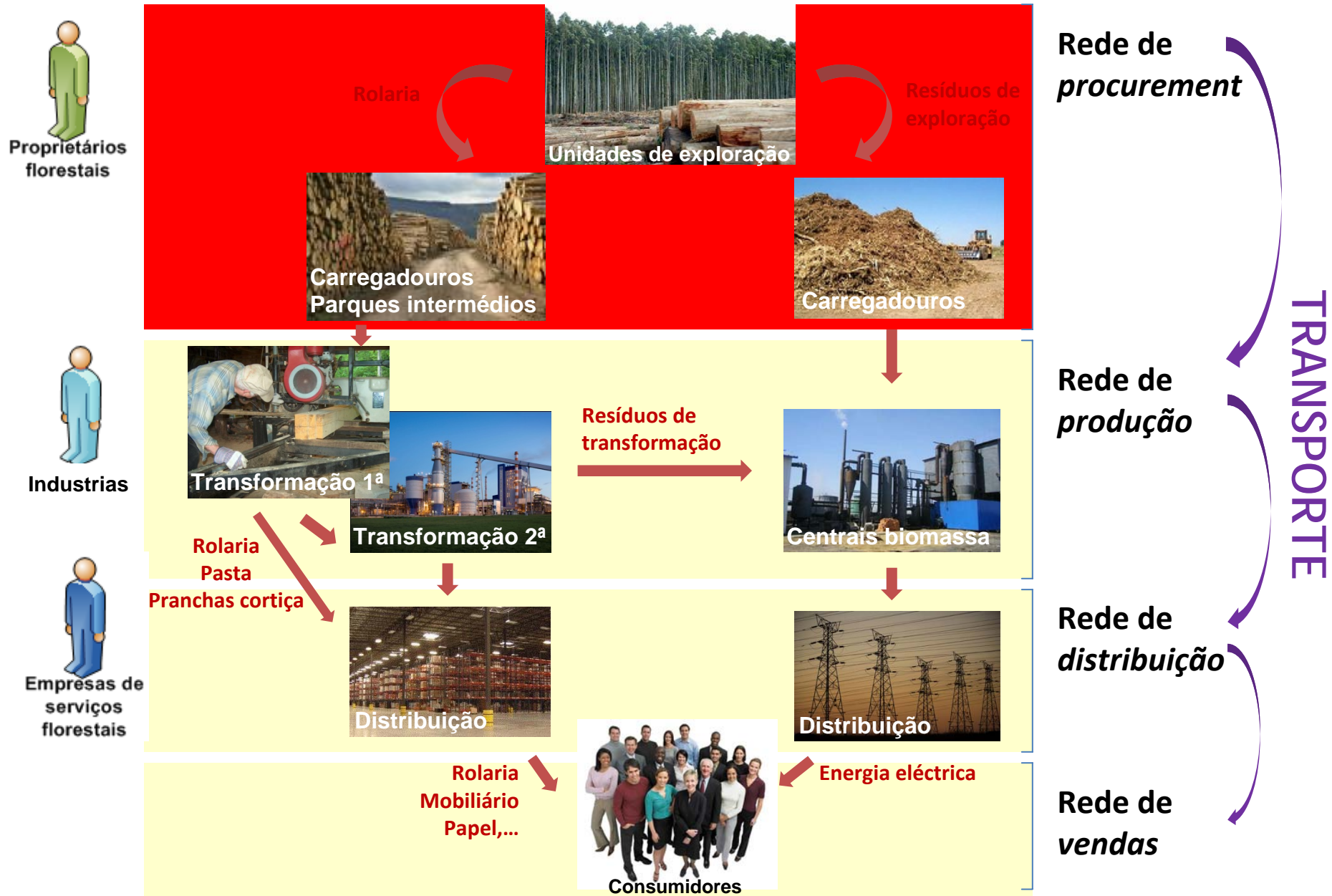
Resumo da caracterização da propriedade e proprietários florestais. Retirado da Estratégia Nacional para as Florestas, 2006, adaptado de Baptista e Santos, 2005

1. Cadeia de abastecimento de madeira

rede de agentes e de informação



1. Cadeia de abastecimento de madeira



Instrumentos de gestão florestal

Escalas espaço-temporais

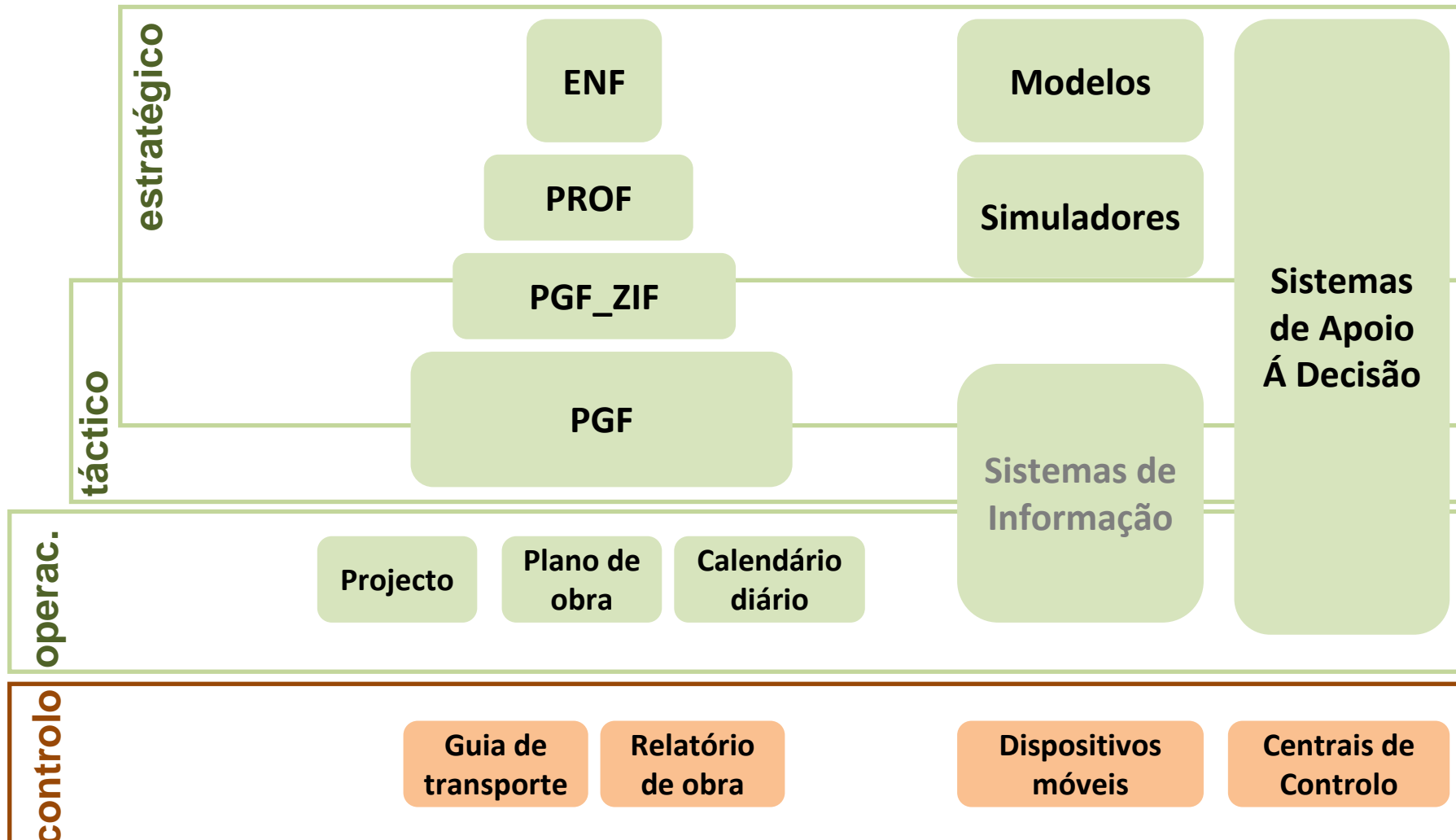


Gestão florestal = planeamento + controlo

Instrumentos de gestão florestal

Peças regulamentares

Ferramentas de apoio à gestão



ENF: Estratégia Nacional para as Florestas, 2006



AFN

TIPO FLORESTA

TIPO FLORESTA	Tipo de floresta	Espécies	Produção lenhosa (milhões de m ³ /ano)				Produções não lenhosas (milhões de kg/ano)						Proteção (milhares de ha)				Riscos (milhares de ha)		Área (milhares de hectares)			Valor por hectare (euros/ha)		Valor por tipo de floresta (10 ⁶ euros)		
			Serração	Trituração	armazenamento de carbono	Biomassa para energia	Cortiça	Frutos e sementes	Pastagem (milhões de unidades forrageiras)	Resina	Mel	Cogumelos, aromáticas	Caça (milhões de jornadas)	Pesca (milhões de jornadas)	Orla costeira	Regime hídrico	Desertificação	Bio...	Incêndios	Pragas doenças e invasoras	Continente	Madeira	Açores	Valor por hectare (euros/ha)	Valor por tipo de floresta (10 ⁶ euros)	
<i>Produção lenhosa</i>		Pinheiro bravo	3,4	1,4	1,0	0,2			9,0		2,5	0,4		33	145	66	131		39	69	976	9	1	91	90	
		Criptoméria	0,1		0,2									13								2	11		684	9
		Outras resinosas	0,1								0,1			2	11	3	15		1			27	2	1	84	3
		Eucalipto	0,1	6,3		0,2					0,2	0,3		1	7	117	75		23	20		672	3	3	136	92
<i>Multifuncional</i>		Sobreiro				0,4	150		343		1,9	0,3	3	2	331	142		9	178		713			618	440	
		Azinheira				0,2			223		1,2	0,2			423	68		2	92		462			112	52	
		Pinheiro manso	0,1		0,2	0,1		4	33	1,0	0,2		3	25	53	21		0			76			494	38	
		Castanheiro	0,1			0,1		26	18		0,1				1	1	10		1			41	1		830	35
		Medronheiro						3	7							7	5		1			15			191	3
		Alfarrobeira						31	4							7	3		0			10			781	8
<i>Conservação</i>		Carvalhos				0,1			58		0,3			8	4	50		6			131	1		87	11	
		Outras folhosas							29		0,2	6,4	1	24	17	27		3			67	1	1	1507	104	
		Laurissilva												37		37							15	22	130	5
		Acácia e incenso							9					25		1		1	45			20	1	24	-43	-2
	Matos				1,0			137	3,8	1,2	0,8	3	212	765	487		76			2045			52	107		
	Quantidade física		3,9	7,7	1,4	2,3	150	64	861	10	4	7,7	2	46	510	1794	1072	162	404	5255	35	63				
	Valor unitário		40	25	20	20	2,6	0,9	0,15	0,2	2,0	2,8	40	0,4	0,1	0,03	0,1	-2,3	-0,04							
	Valor por tipo de função (10 ⁶ euros)		156	193	28	46	390	59	126	2	8	22	80	18	35	55	66	-378	-16						Valor Total	994

PRODUTOS

Instrumentos planeamento regional e local



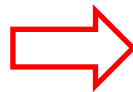
PROF
Planos Regionais de
Ordenamento Florestal



Para uma dada região florestal indica:
Sub-regiões homogéneas
Modelos de silvicultura e espécies-alvo



PGF_ZIF
Plano de Gestão da
Zona de Intervenção
Florestal



Para uma dada ZIF indica:
Unidades de gestão
Boas práticas silvícolas
Modelo de exploração
Estimativas de produtividades, rendimentos



PGF
Plano de Gestão
Florestal



Para uma dada área florestal de um
proprietário indica:
Unidades de gestão
Modelo de exploração
Estimativas de produtividades, rendimentos



Projectos florestais



Para uma dada unidade de gestão indica:
Operações florestais a realizar

TICE de apoio à gestão florestal

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.isa.utl.pt/cef/pub/FAGF/SiteFAGF/index.htm>. The browser's address bar and menu bar are visible. The website content includes a main header, a navigation menu, and a main text area with a logo and contact information.

FERRAMENTAS DE APOIO À GESTÃO FLORESTAL EM PORTUGAL

- Introdução
- FAQ's
- Questionário
- Ferramentas
- Conclusões
- Links

site FAGF ... pretendemos ser o primeiro repositório de ferramentas de apoio à gestão florestal, de acesso fácil a toda a comunidade florestal!

GESTORES DE ÁREAS FLORESTAIS

- > aceder, de forma simples, à descrição das ferramentas de apoio à gestão florestal existentes em Portugal.

INVESTIGADORES/EMPRESAS

- > divulgar as suas ferramentas;
- > angariar novos utilizadores;
- > identificar necessidades de novas ferramentas;
- > identificar e potenciar colaborações.

Este site conta com a participação da comunidade florestal que desenvolve/utiliza ferramentas de apoio à gestão, tendo por base as suas respostas ao [questionário](#). Incluem aqui protótipos de investigação, soluções proprietárias e produtos comerciais, variando a sua complexidade e âmbito entre as bases de dados simples e os sistemas de apoio à decisão (ver [FAQ](#)). Toda a informação solicitada é de preenchimento facultativo e é disponibilizada apenas em caso de autorização da entidade, assegurando assim eventuais objectivos comerciais. A excepção é a informação referente ao nome da ferramenta, breve descrição e contactos para mais informações, os quais irão constar na [lista de ferramentas](#). As [conclusões](#) desta análise serão aqui divulgadas e irão constar em várias publicações nacionais e internacionais.



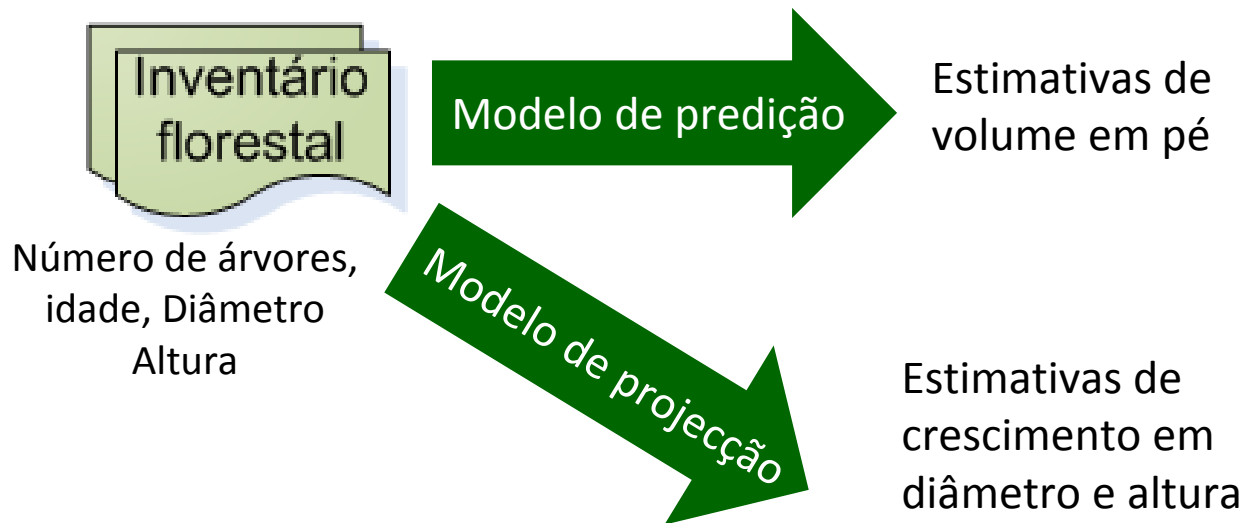
ForChange
Mais informações:
Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa

Mais informações: **Alexandra Marques, José Borges**
Grupo de Investigação FORCHANGE, Centro de Estudos Forestais, ISA-UTL
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa | telf. 213 653 486 | alexmarques@isa.utl.pt

Modelos de crescimento e simuladores

Modelos de crescimento

= equações de predição e projecção do crescimento do povoamento e da árvore individual



Simulador de crescimento

= ferramenta informática que utiliza modelos de crescimento para analisar o impacto das operações florestais nos povoamentos (e.g. Pbravo, DUNAS para pinheiro bravo)

Modelo de silvicultura

= escalonamento de operações florestais para um dado tipo de povoamento e função

Sobreiro <i>produção cortiça</i>	Idade (anos)													
	0	5	10	15	20	25	30	35	44	45	...	135	142	145
Sementeira em linha	x													
Desramação		x												
Limpeza de mato		x	x	x	x			x					x	
Poda de formação			x		x									
Poda de manutenção							x						x	
Desbaste		x		x		x			x					
Desbóia						x								
Tiragem da secundeira									x					
Tiragem da amadia										x		x		x

Modelo de silvicultura

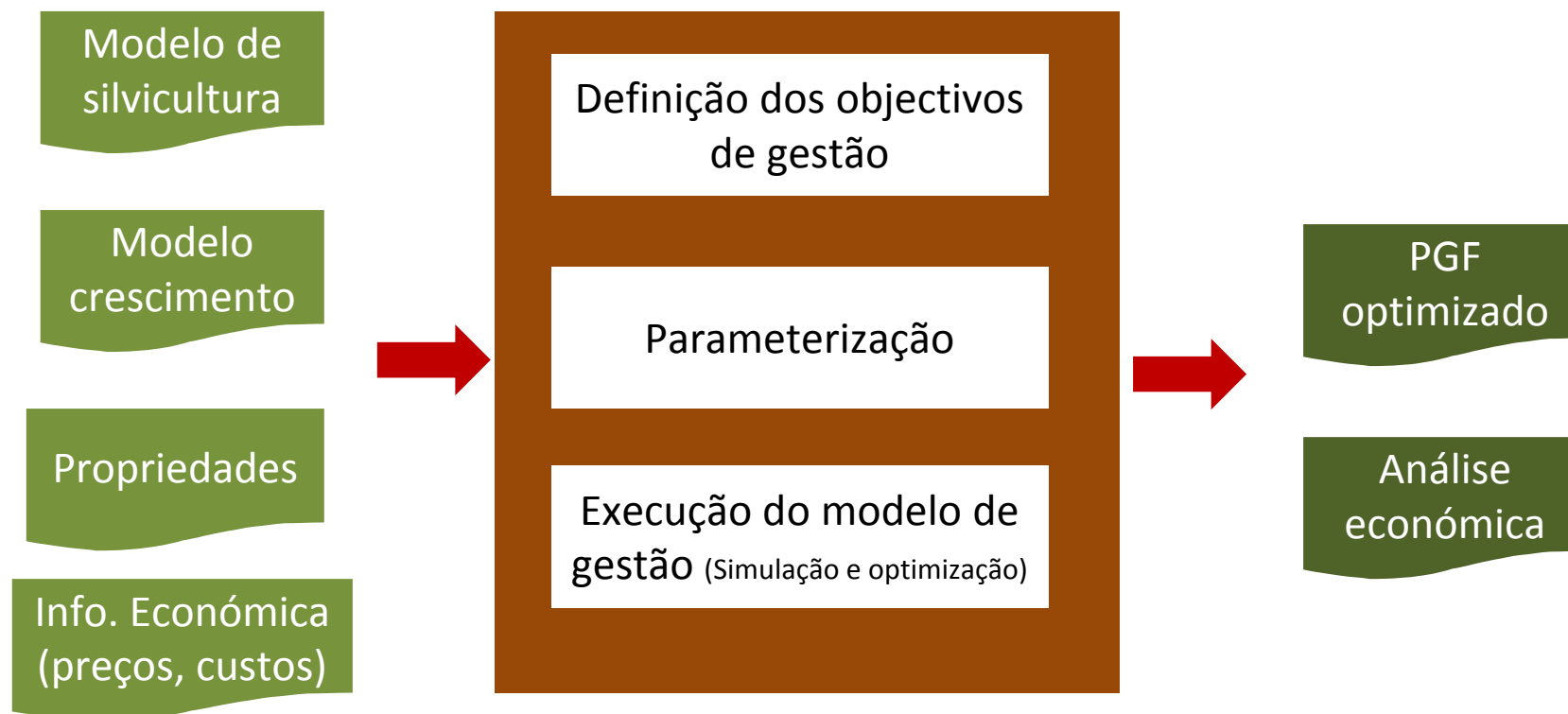
= escalonamento de operações florestais para um dado tipo de povoamento e função

Ex: Pinheiro bravo, produção lenhosa em classe de qualidade média (Louro et al. 1999)

Idade (anos)	Operação	Critério
0	Plantação de 1000 árv/ha	-
Retanchar-10	2-3 limpezas de mato	Quando a vegetação espontânea entra em concorrência directa com as plantas.
8-10	Limpeza de povoamento	Se $N > 1500$ redução selectiva para densidades 1000 árv/ha.
10-15	Desramação das árvores de futuro (300-400) até 3-4m	Só se desramam árvores bem formadas, com $10 < dap < 15\text{cm}$ e $5 < h < 7\text{m}$.
15-20	1º desbaste: retirar 20-30% árv em pé	Desbaste pelo baixo. Quando copas em contacto.
25-30	2º desbaste: retirar 20-30% árv em pé	Desbaste pelo baixo. Quando copas em contacto.
35-40	3º desbaste: retirar 20-30% árv em pé	Desbaste pelo baixo. Quando copas em contacto.
40-45	Corte final	Corte de 300-500 árv/ha.

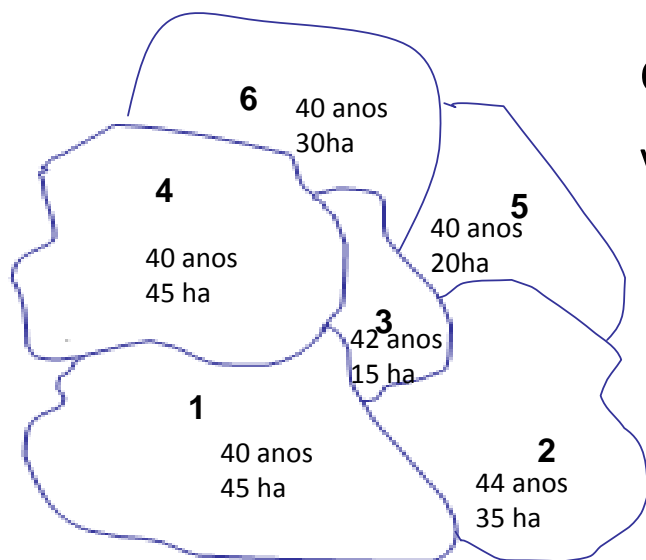
Modelo de gestão

= Identificação do melhor modo de gestão para cada unidade povoamento, atendendo a objetivos do proprietário, às potencialidades do local, aos mercados, às restrições orçamentais, ao impacto das decisões nos povoamentos vizinhos...



Exemplo de modelo de gestão para det. idade corte

Objectivos: maximizar rendimento actual líquido do corte final;
regularidade de rendimentos; área máxima das clareiras de corte (50ha)



A melhor solução é dada pelo método de optimização aplicado a este modelo de gestão!

Corte final: 40-45 anos; replantação

Mod. silvicultura

$$VAL = ((\text{preço-custo})\text{Volume}) / (1-tx)^{\text{ano}-1}$$

Info. económica

Mod. crescimento

1 solução possível: VAL= 486 x10³ €

Anos	UGs a corte	Área máxima das clareiras (ha)	VAL anual (x10 ³ €)
1	1	45	123
2	2, 3	50	130
3	4	45	100
4	5, 6	50	133

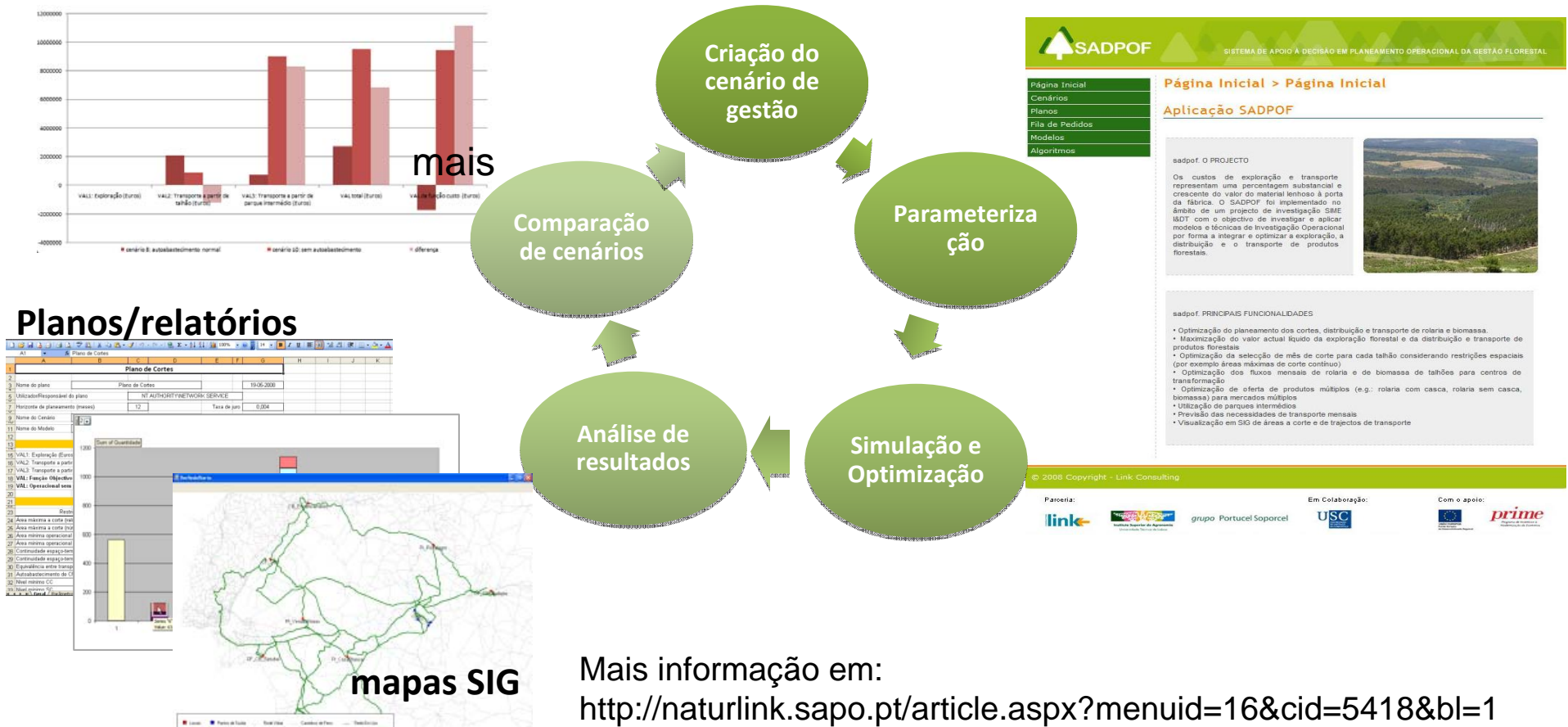


regularidade de rendimentos/ano

Sistema de apoio à decisão

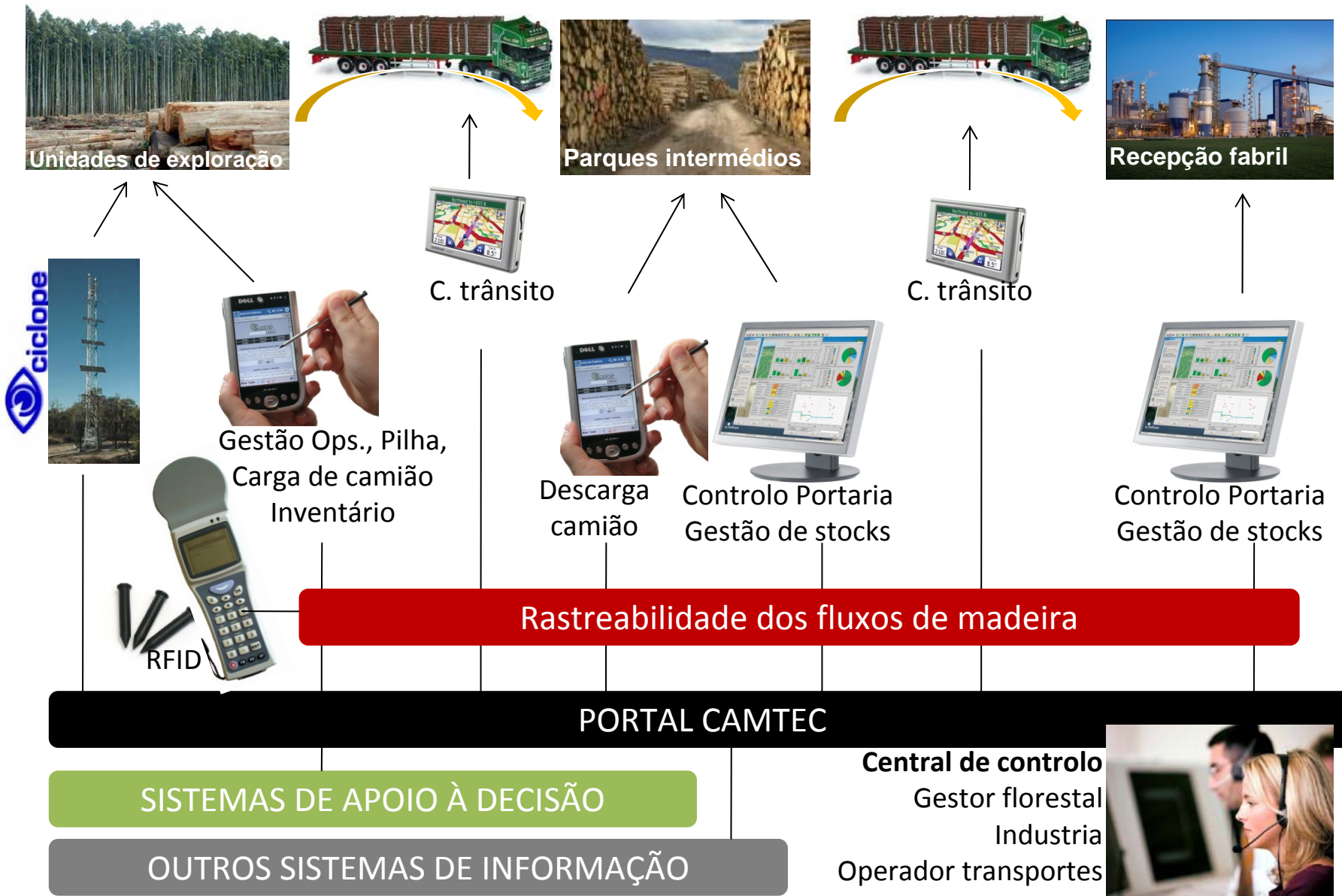
= ferramenta informática para geração e comparação de cenários de gestão óptimos

Exemplo: **SADPOF**: Sistema de Apoio à Decisão para planeamento operacional florestal



Mais informação em:
<http://naturlink.sapo.pt/article.aspx?menuid=16&cid=5418&bl=1>

Soluções integradas para a cadeia de abastecimento



Conclusões

- ✓ Existem vários agentes intervenientes na gestão florestal. As decisões tomadas por um agente condiciona as decisões dos restantes.
- ✓ A gestão florestal implica planeamento e controlo da execução das operações no terreno; O planeamento executa-se ao nível estratégico, tático e operacional.
- ✓ Existem várias peças regulamentares e ferramentas de apoio à gestão.
- ✓ Nas peças regulamentares destacam-se a ENF e os PROF, ao nível nacional/regional, e os PGF ao nível de cada propriedade.
- ✓ O PGF é o instrumento de gestão florestal dos proprietários florestais. Tem por base modelos de silvicultura, modelos de crescimento e deve ser o resultado dos sistemas de apoio à decisão.
- ✓ Nas ferramentas destacam-se: 1) os modelos de crescimento/simuladores para análise do impacto das operações florestais nos povoamentos ; 2) Os modelos de silvicultura para escalonamento de operações florestais para um dado tipo de povoamento e função; 3) Os modelos de gestão optimizada dos recursos florestais.

Conclusões (cont.)

- ✓ Existem vários tipos de modelos de gestão, por exemplo: determinação da idade de corte e da alocação-transporte.
- ✓ Os sistemas de apoio à decisão permitem gerir toda a informação de gestão, e implementam os modelos de gestão. São uma ferramenta de análise importante para os gestores florestais.
- ✓ As soluções integradas para a cadeia de abastecimento de madeira incluem um conjunto de sistemas de planeamento e de controlo interligados por uma plataforma de interoperabilidade.
 - ✓ Os sistemas de planeamento geram planos óptimos para a gestão florestal, logística e abastecimento fabril
 - ✓ Os sistemas de controlo baseiam-se em centrais de acompanhamento de operações a partir de informação recolhida em tempo real com dispositivos móveis, e.g. câmaras de vigilância para detecção de incêndios, PDAs para acompanhamento de corte, GPS para posicionamento de camiões

Mais informação em: <http://www.link.pt/MicroSites/default.aspx?idc=4540&idl=1>

Obrigado!



Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa

ALEXANDRA MARQUES
alexmarques@isa.utl.pt