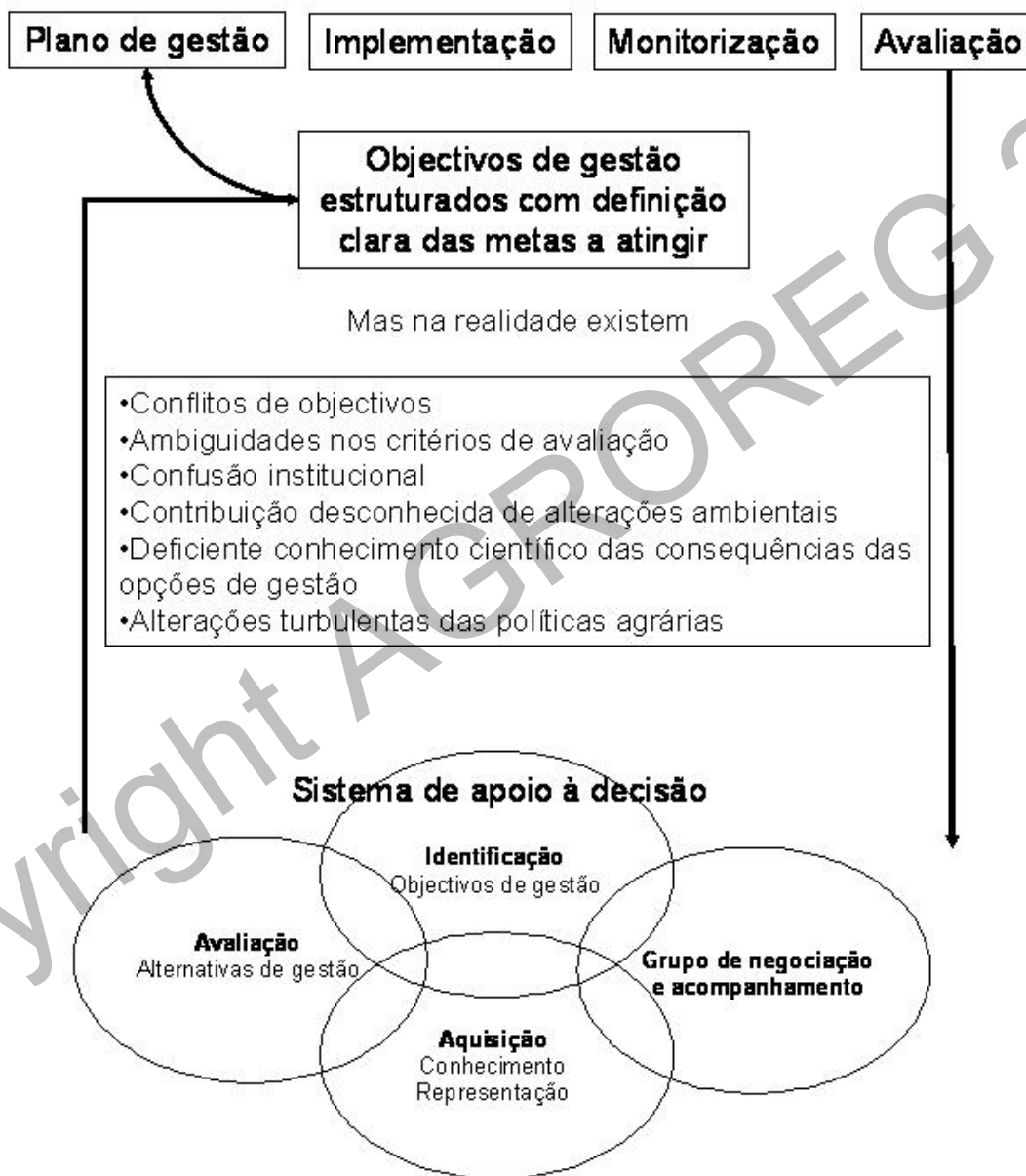




Modelos de Apoio à Decisão de Base Ecológica para a Gestão Sustentada do Montado de Sobro



Gestão adaptativa



Dados

Copyright AGROREG 2007

Parcelas permanentes

Com a selecção e instalação das parcelas permanentes pretendeu-se:

amostrar povoamentos com diferentes estruturas e densidades;

abranger uma gama de condições topográficas tal que permita descrever muitas das condições dos povoamentos;

englobar amplamente os factores da estação que não podem ser manipulados experimentalmente;

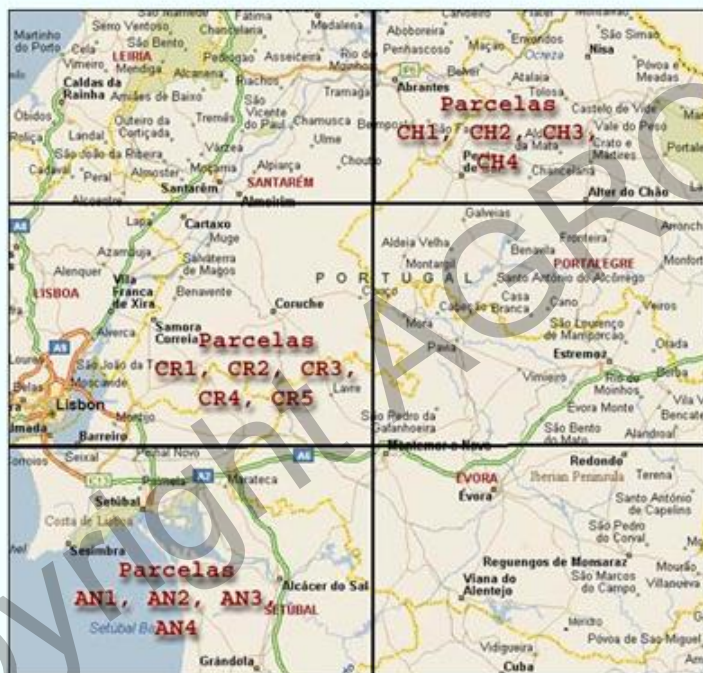
acompanhar o desenvolvimento do povoamento durante um período suficientemente longo, de forma a minimizar as variações anuais do crescimento e englobar as características sazonais da mortalidade.

Parcelas permanentes

AGROREG



- geral
- objectivos
- participantes
- parcelas
- novidades
- mensagem
- fórum
- fotos

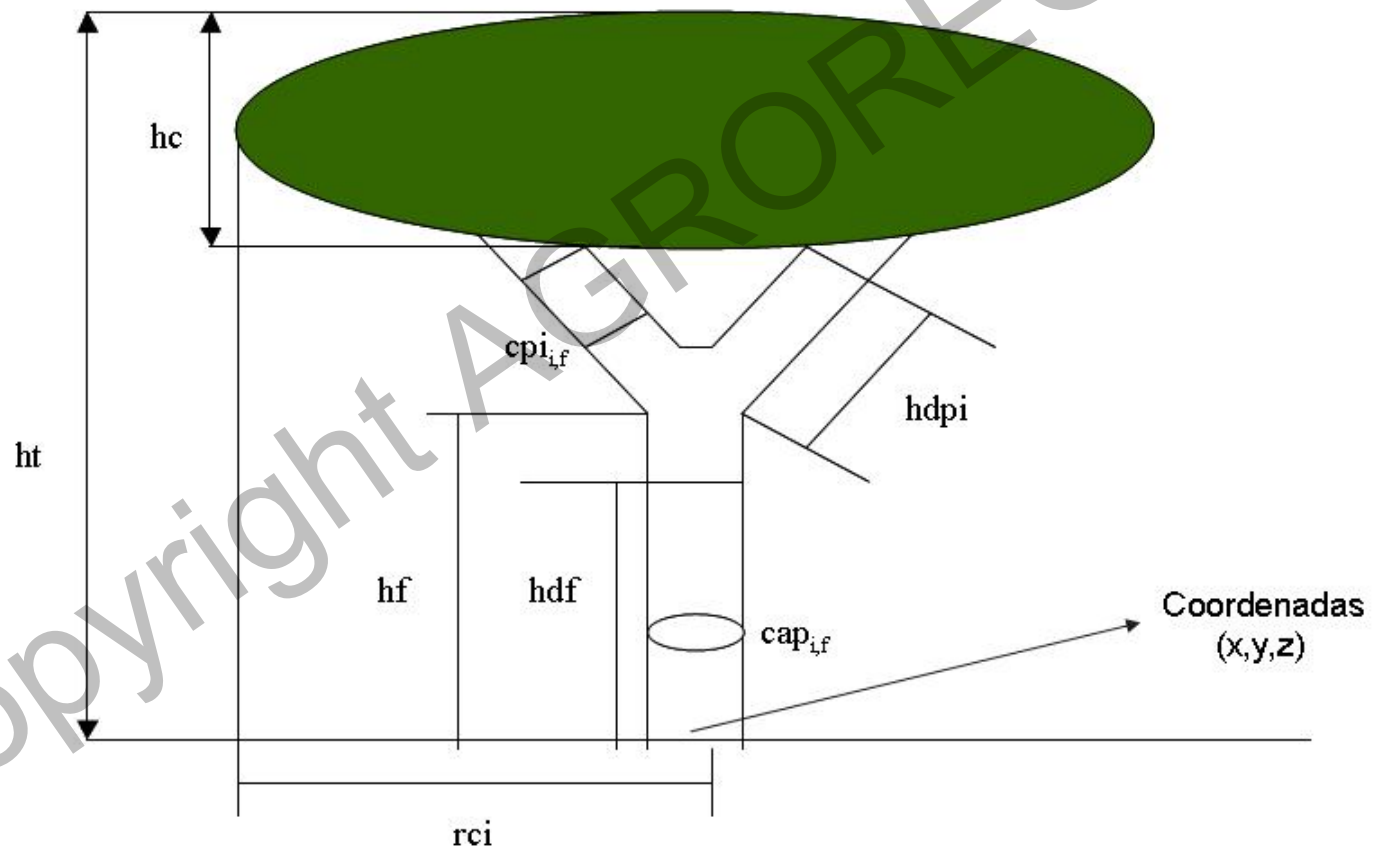


Povoamentos adultos
80 parcelas (6000 árvores)

Plantações :
Mitra (3000 árvores)

Parcelas permanentes

Informação dendrométrica e amostras individuais



Parcelas permanentes

Descortiçamento e amostras individuais de cortiça:

Amostras para determinação de conteúdo em água recolhidas em 2 sacos estanques

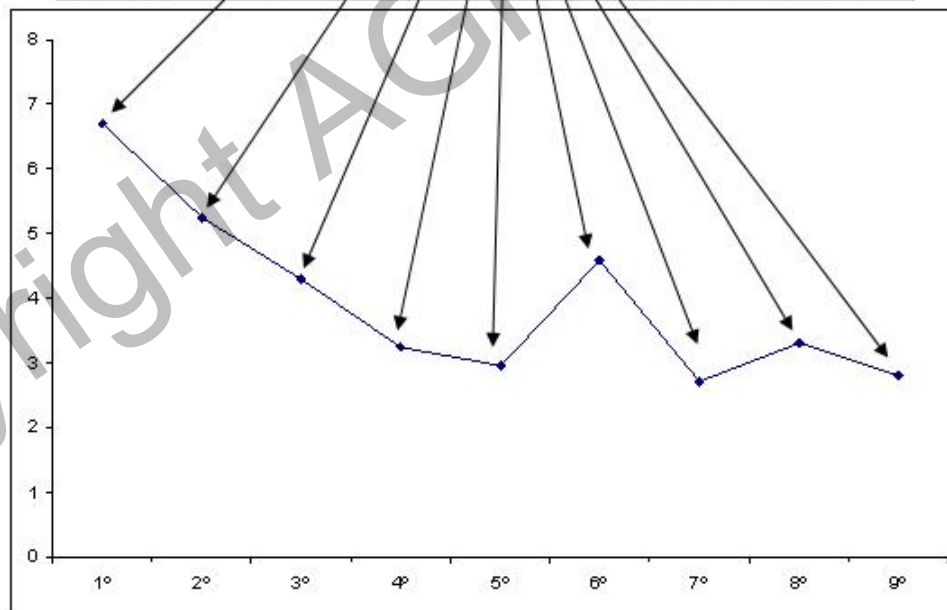
Cala de 20cmx40cm para determinação de crescimento anual (cortiça crua) e porosidade (cortiça cozida)

Pesagem da cortiça imediatamente após a extracção individualizada por fuste e pernas (de todas as ordens)



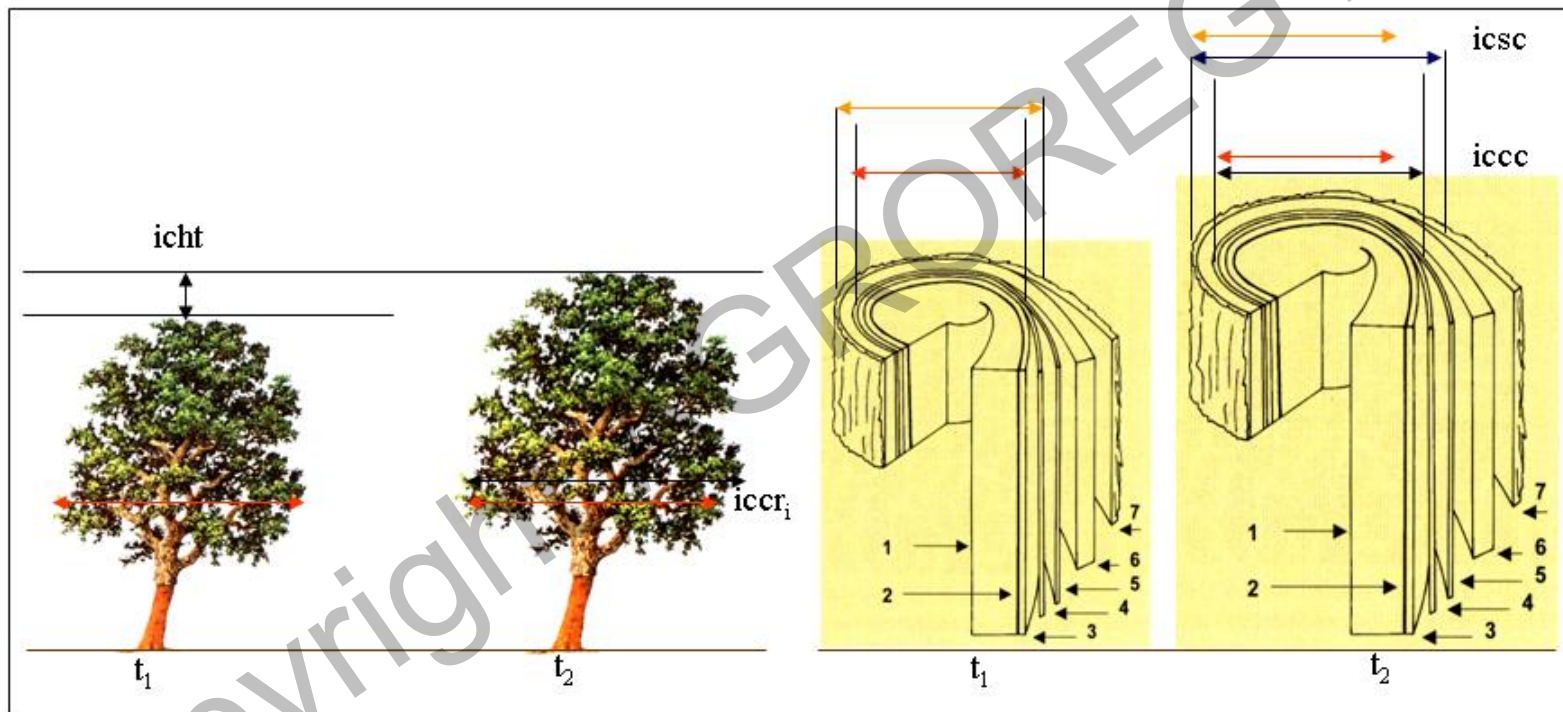
Crescimento

Crescimento anual de cortiça através de análise de imagem



Crescimento

Com os dados das medições repetidas foram obtidos valores de crescimento:



Metodologia de monitorização da evolução da regeneração natural

Metodos:

• Tratamentos

- Controlo do mato (corta mato, gradagem)
- Pressão animal

• Método de amostragem

- Transeptos permanentes (quadrados 1x1m)
- Número, comprimento dos transeptos definidos pela parcela

• Variáveis medidas em cada quadrado 1x1m

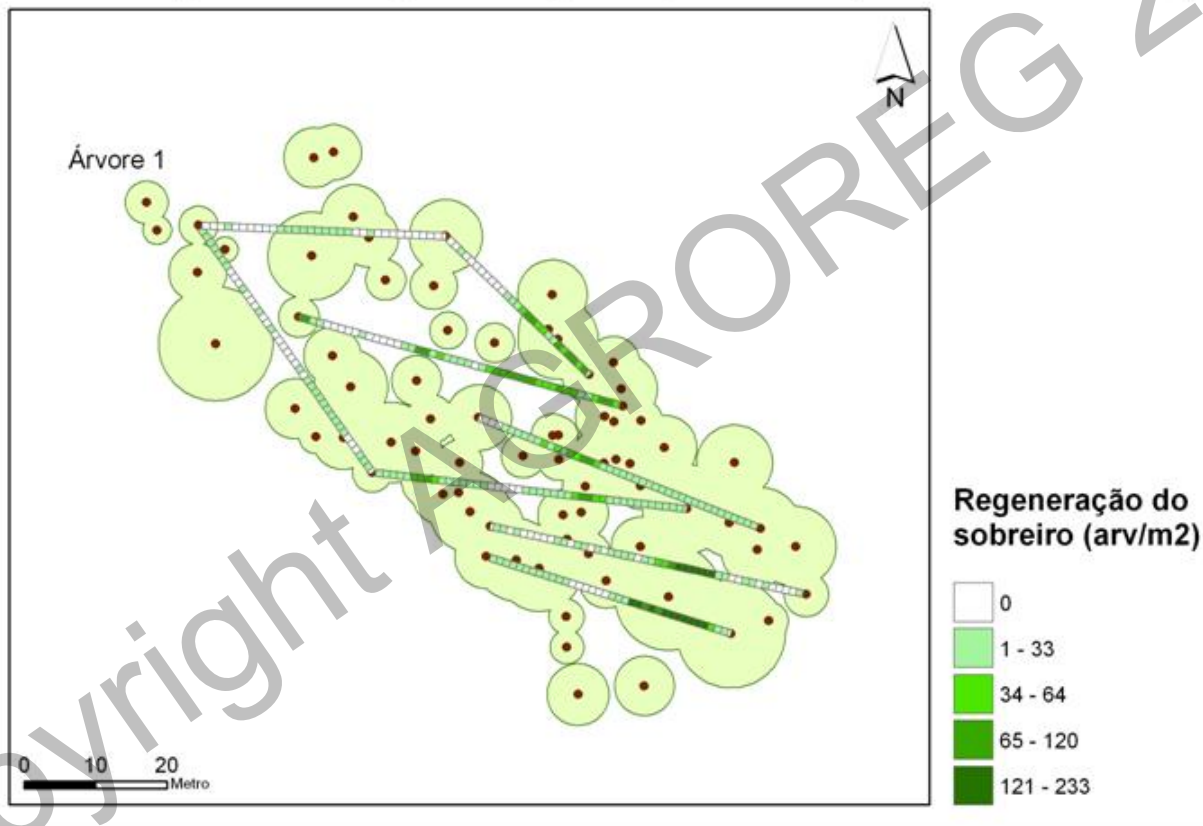
- nº de bolotas
- nº de plantas ≤ 10 cm
- nº de plantas entre 10-30cm
- nº de plantas > 30 cm



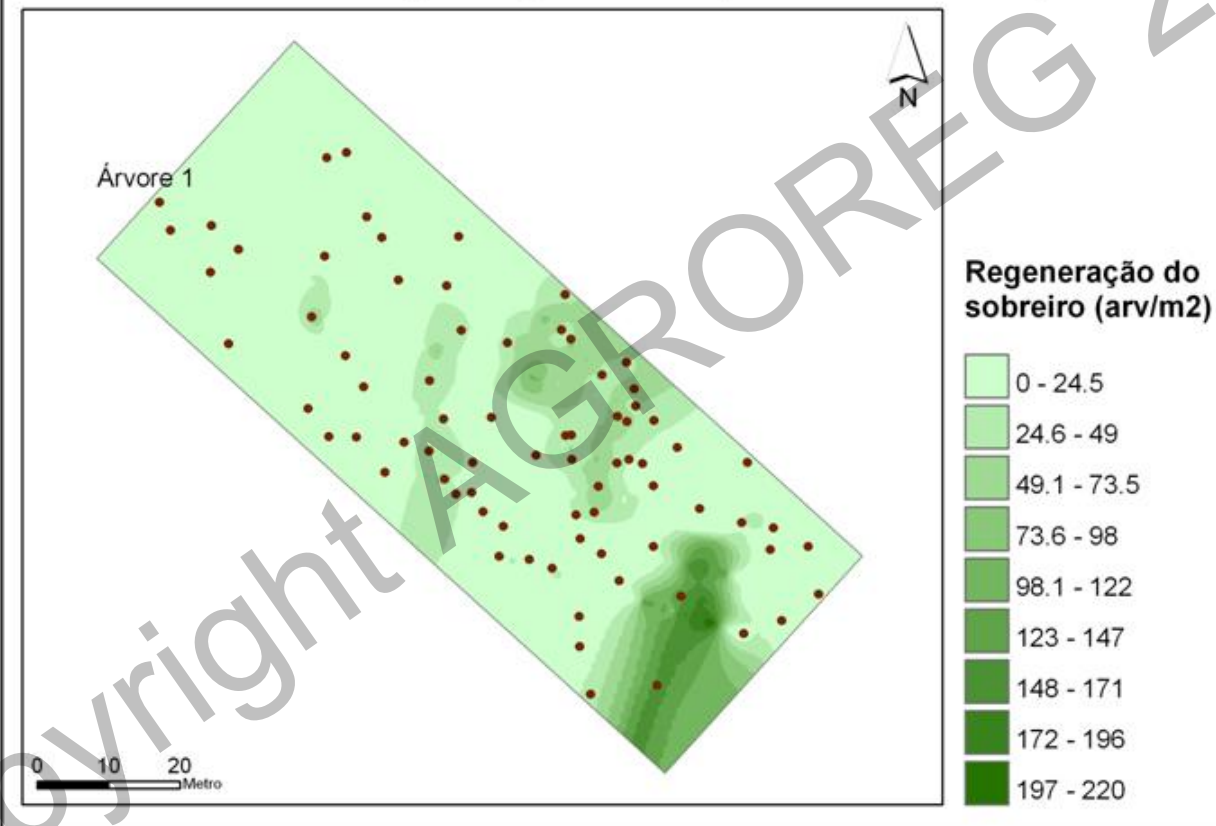
Regeneração

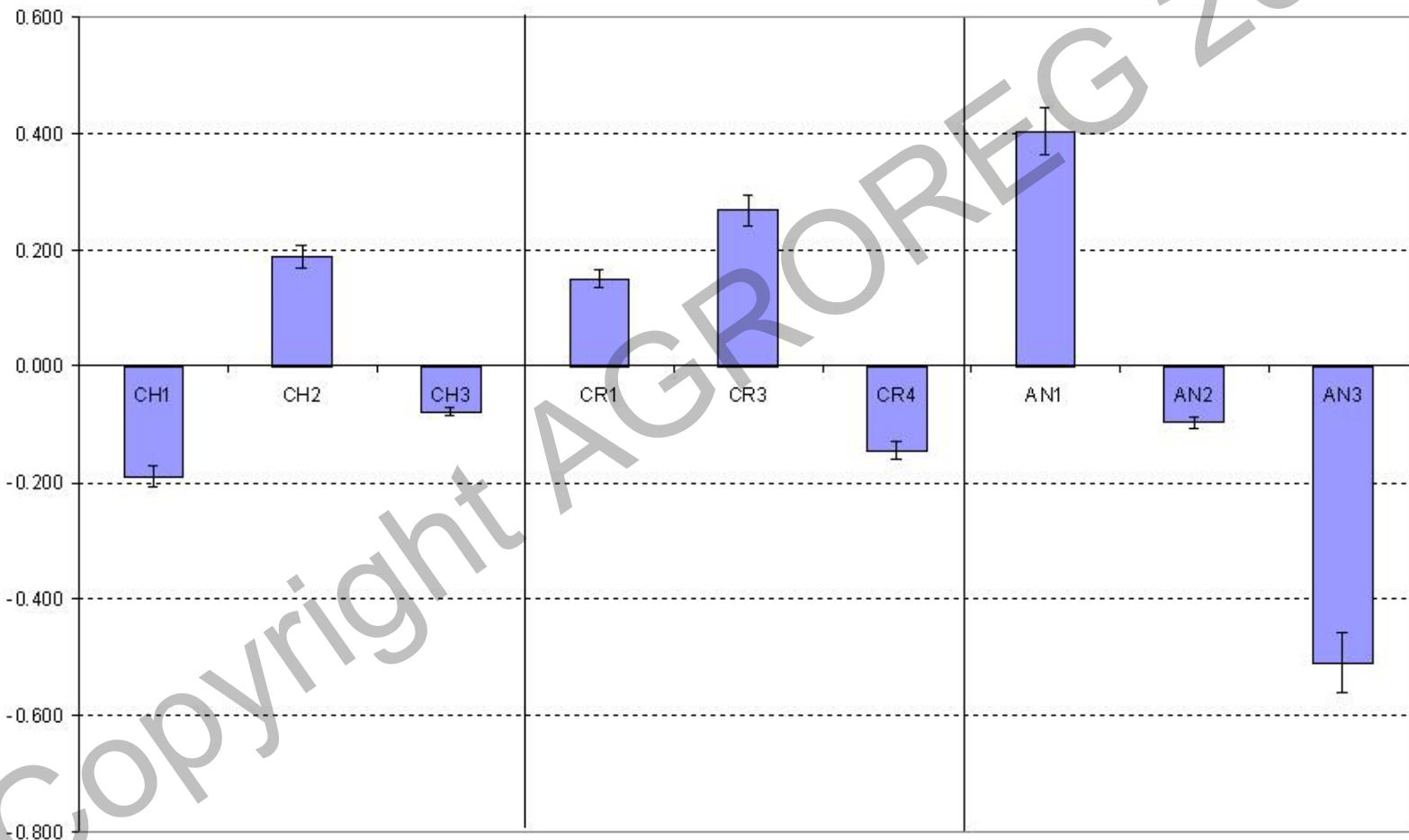
Copyright AGROREG 2007

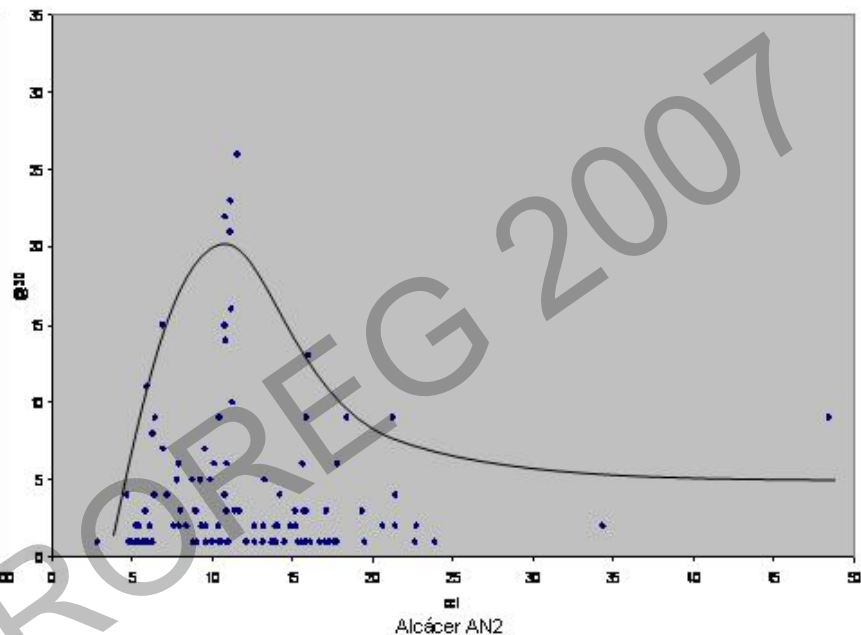
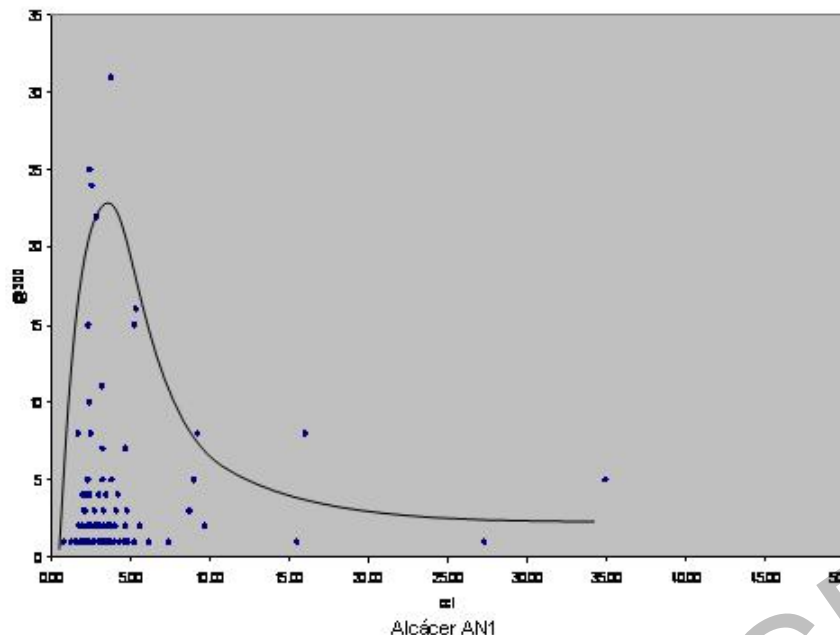
Transeptos de medição da regeneração natural (Parcela AN2-Palma)



Carta da regeneração natural (Parcela AN2-Palma)

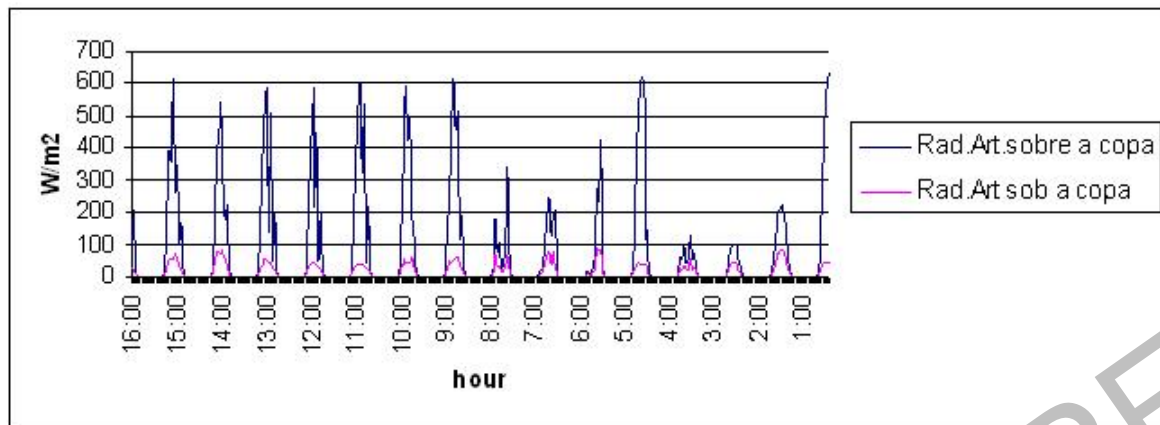




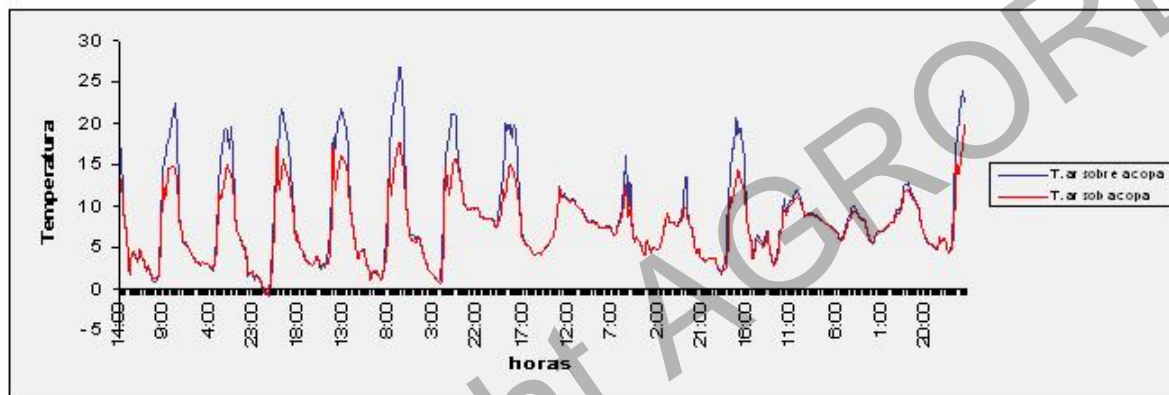


Avaliação da intensidade de regeneração :

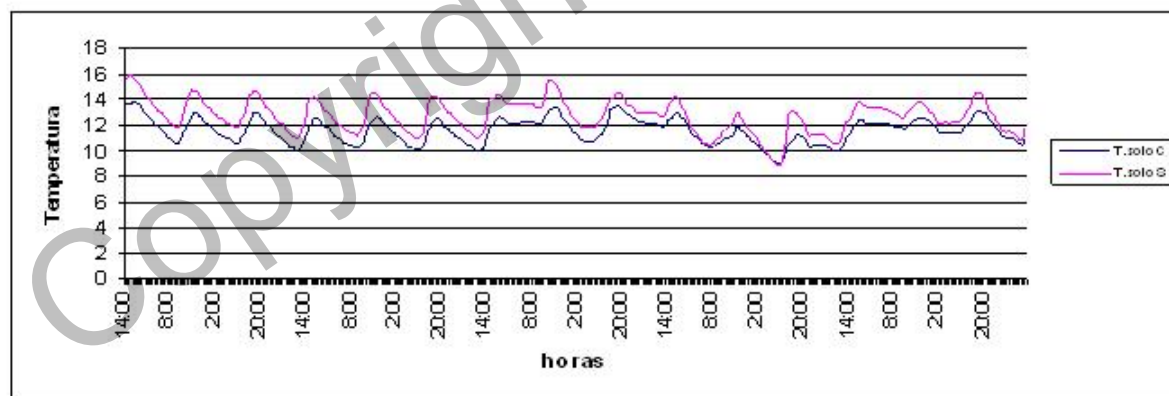
- os resultados sugerem que existe uma intensidade de competição óptima para a o sucesso da regeneração
 - Baixos cci correspondem a baixa produção de semente baixa protecção ambiental (regeneração nula em clareiras)
 - Existe um cci óptimo que corresponde a um abastecimento de semente e condições ambientais adequadas ao sucesso da regeneração natural
 - Em situações de cci muito elevado a competição radical não é favorável à sobrevivência das plantas de regeneração
- A relevância da relação da distribuição espacial da intensidade de regeneração em relação às árvores do povoamento abre boas perspectivas em relação à criação de modelos de decisão dependentes das condições pontuais de cada ponto do povoamento maximizando as operações de gestão da regeneração



Radiação acima e por baixo da copa



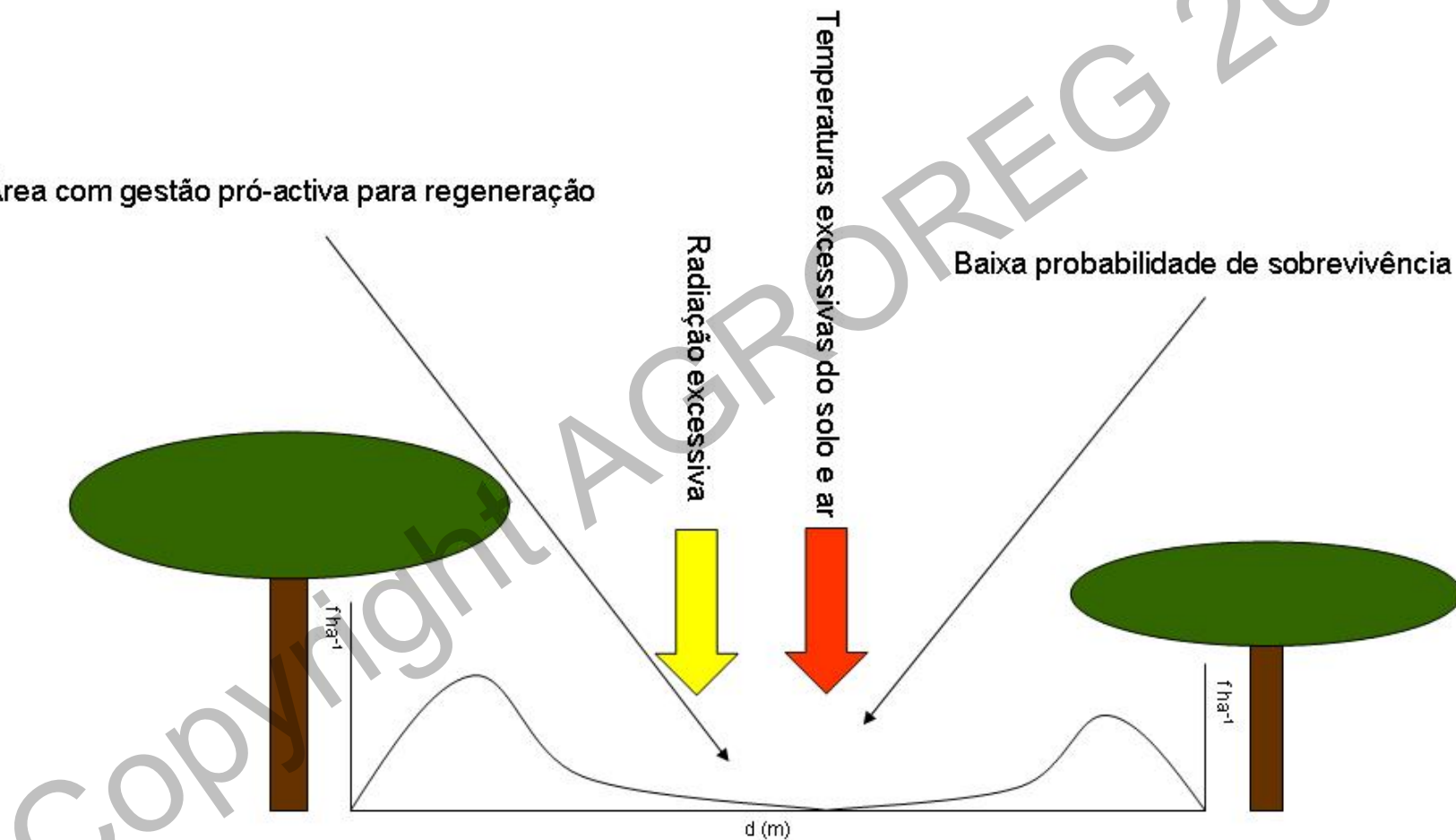
Temperatura do ar acima e por baixo da copa



Temperatura do solo acima e por baixo da copa

Probabilidade de sobrevivência das plantas de regeneração

Área com gestão pró-ativa para regeneração



Modelos

Copyright AGROREG 2007

Construção de modelos

Modelos de crescimento segundo o princípio potencial modificador por se ter concluído ser o crescimento potencial que melhor se relacionava com a qualidade da estação:

$$y = y_{\text{pot}} \cdot \text{modificador} + \varepsilon$$

$$y_{\text{pot}} = f(\text{Limitações do solo})$$

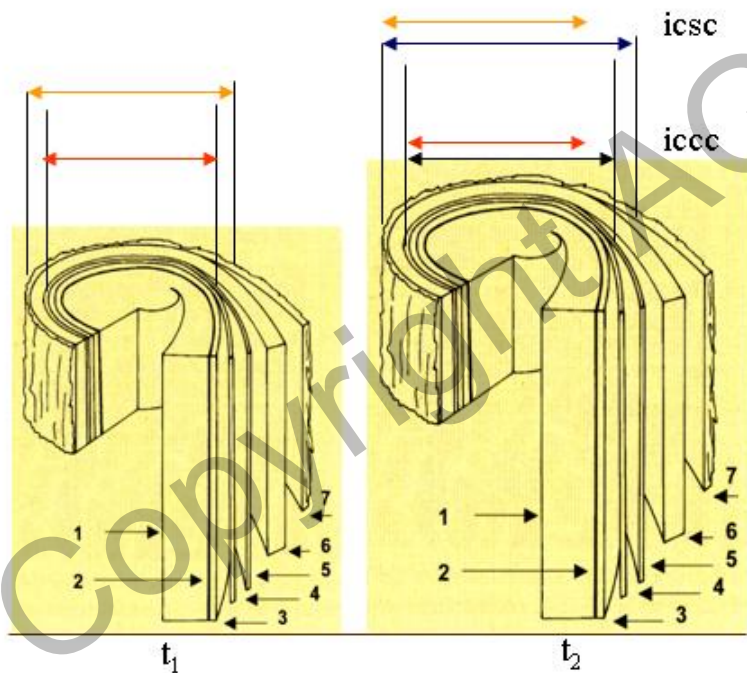
Equações de estado para as variáveis necessárias utilizando como variável independente uma resultante de um modelo de crescimento

Modelo de sobrevivência dependente da estação

Construção de modelos

Modelo de crescimento

$$iccc, icsc = \frac{a \cdot b \cdot d \cdot x^d}{x(b + x^d)^2} e^{-a \cdot HD2^{b \cdot idf}}$$

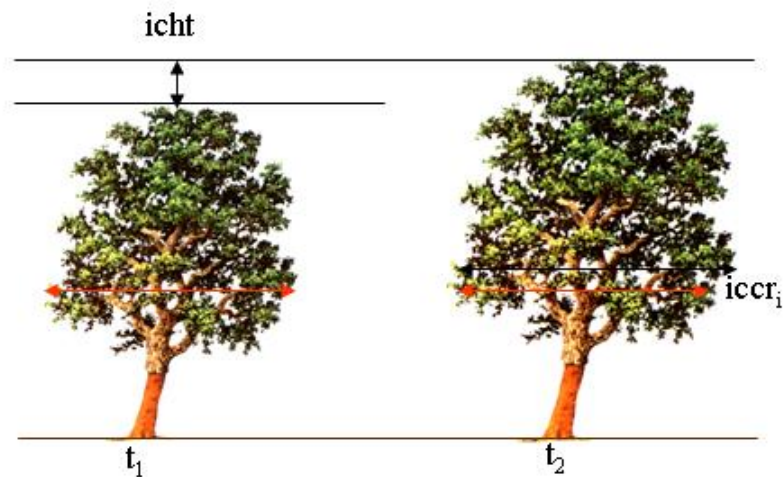


Equações de estado

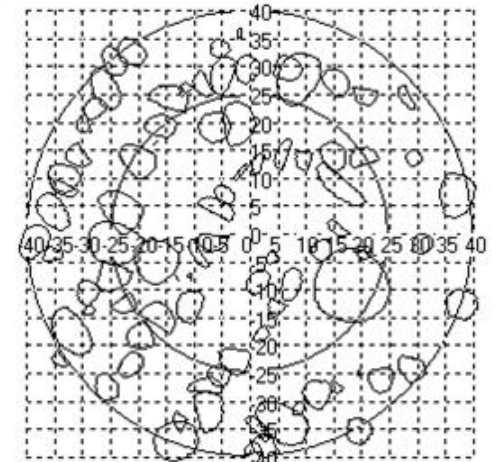
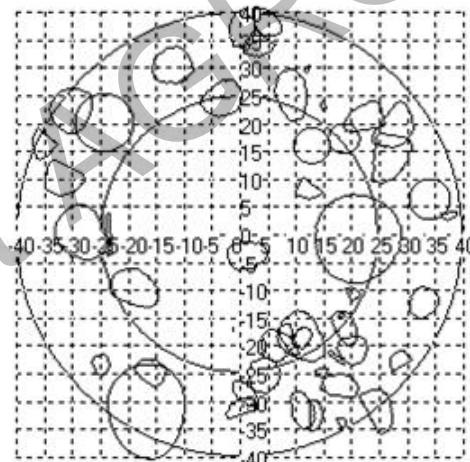
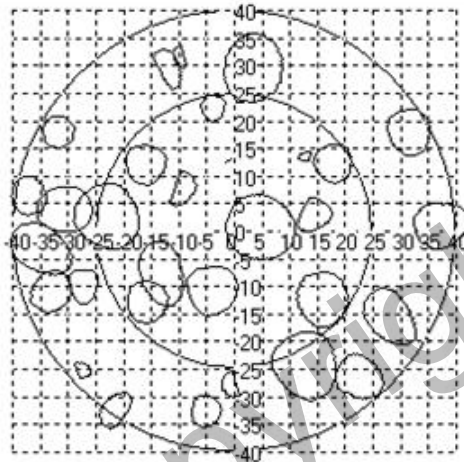
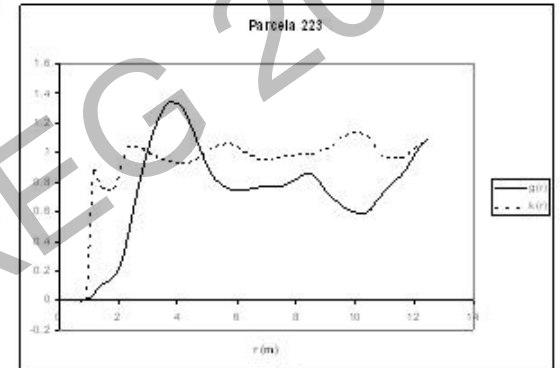
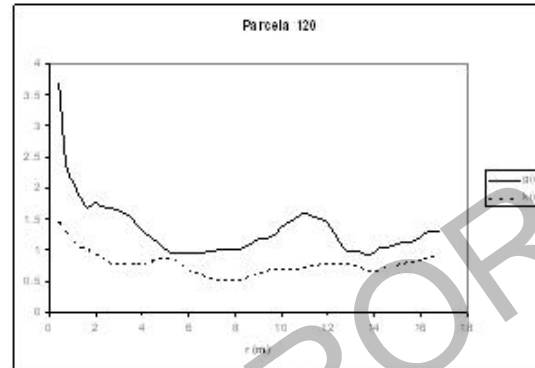
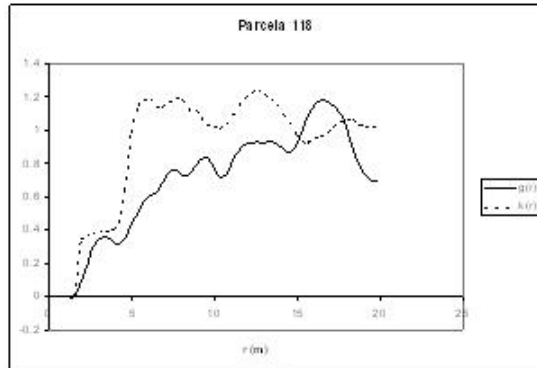
$$pcs = a * (\text{cap}_{i,f} / 100)^b (\text{hdt} / 100)^c$$

$$dc = a * (\text{cap}_{i,f} / 100)^b$$

$$h = e^{[a + b \cdot \ln(\text{cap}_{i,f}) + c \cdot (\ln(\text{cap}_{i,f}))^2]}$$



Povoamento estrutura

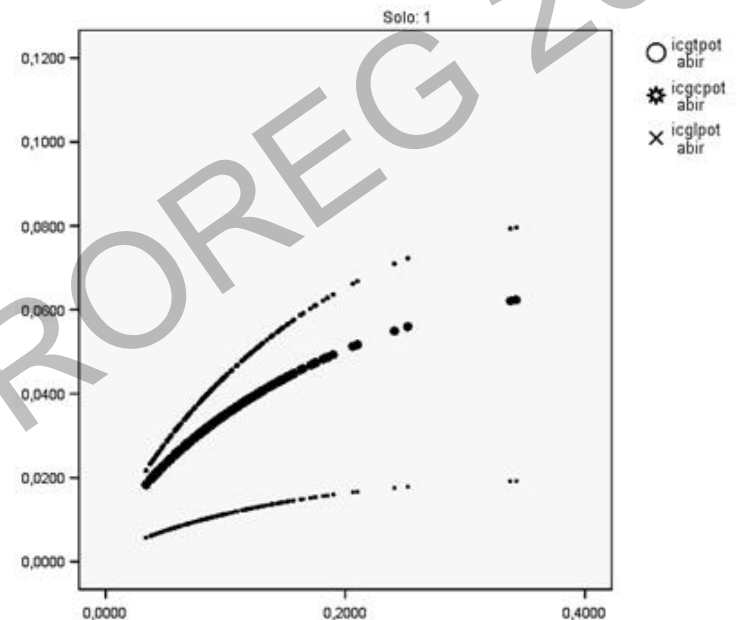
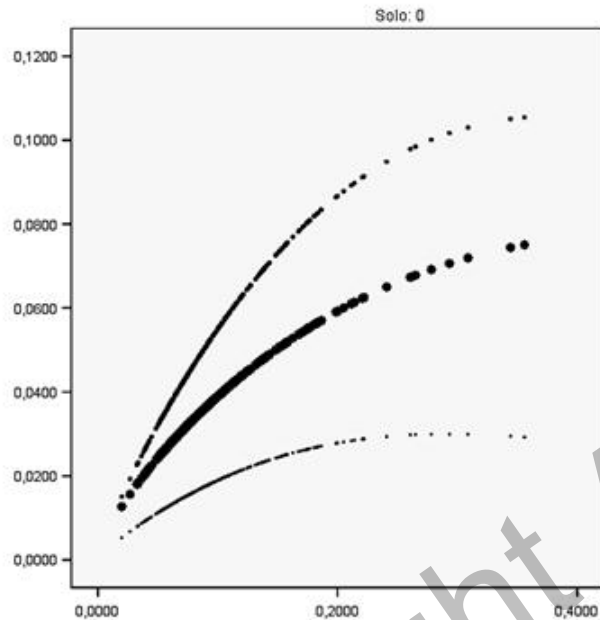


Sinal de segregação, isto é, com probabilidade baixa ($g(r) < 1$) para encontrar pares de árvores a distâncias pequenas

Sinais agrupamento, isto é, com probabilidade alta ($g(r) > 1$) para encontrar pares de árvores a distâncias pequenas

Sinais de regularidade, isto é, com probabilidades alta ($g(r) > 1$) a distâncias regulares

Funções potenciais



A contribuição relativa do crescimento do lenho para o crescimento total é superior nos solos sem limitações (solo 0) o que é muito importante para o aumento de dimensão das árvores. Este facto justifica as menores dimensões atingidas pelas árvores instaladas no solo 1.

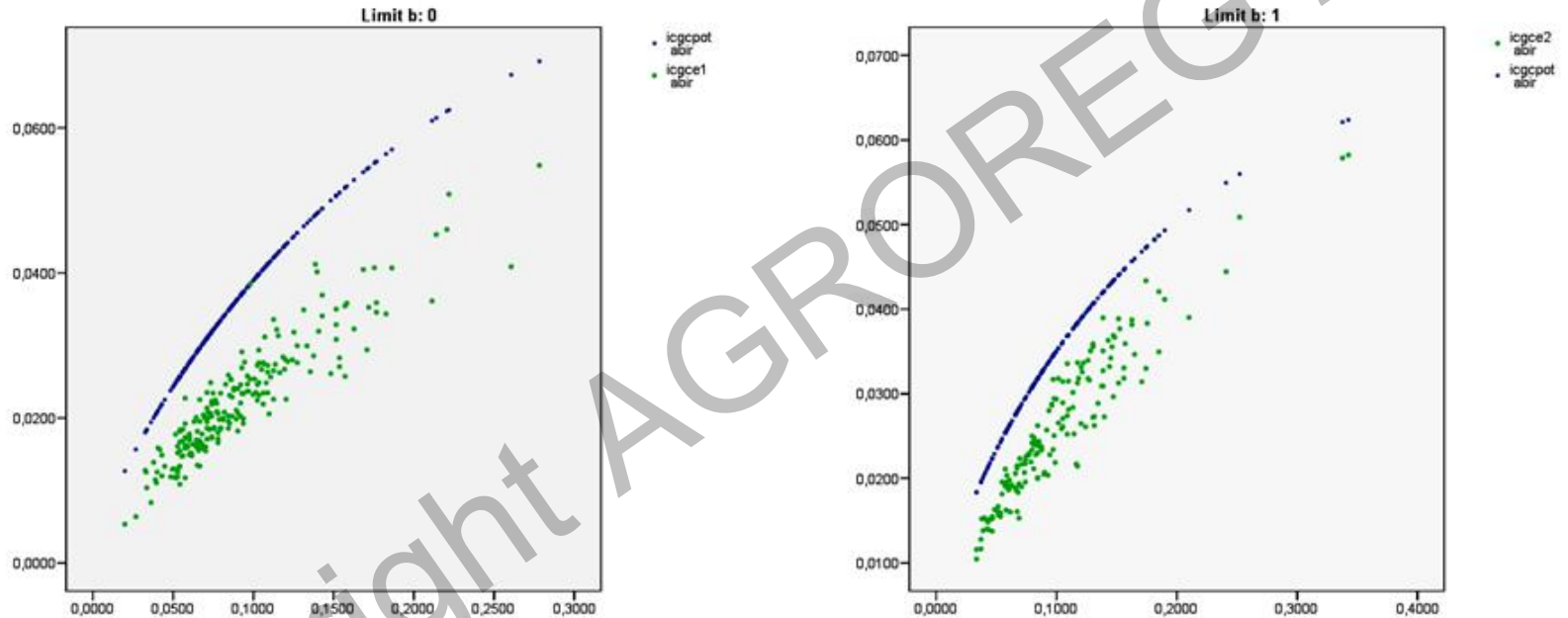
Modificador

A contribuição relativa do parâmetro referente à intensidade de descortçamento é sempre inferior nos solos sem limitações, o que indica que as árvores neste grupo de solos conseguem reagir melhor à pressão de descortçamento estando o crescimento mais regulado pela competição intraespecífica.

Nos modificadores referentes ao crescimento de cortiça, a importância relativa da intensidade de descortçamento é maior em oposição com o que acontece para os modificadores referentes ao crescimento do lenho onde é muito baixa

O crescimento do lenho parece ser influenciado apenas pela competição já que a contribuição da intensidade de descortçamento é não significativa em todos os modelos indicando que o crescimento do tronco é pós-traumático

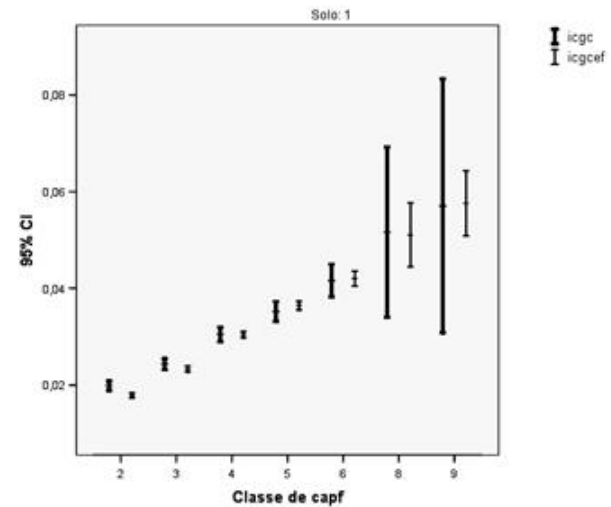
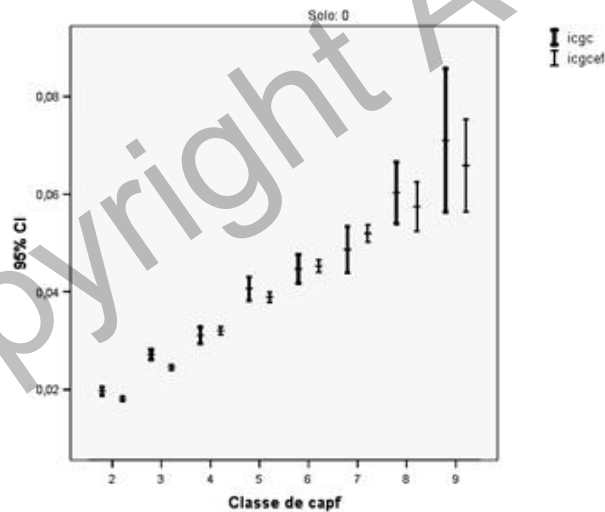
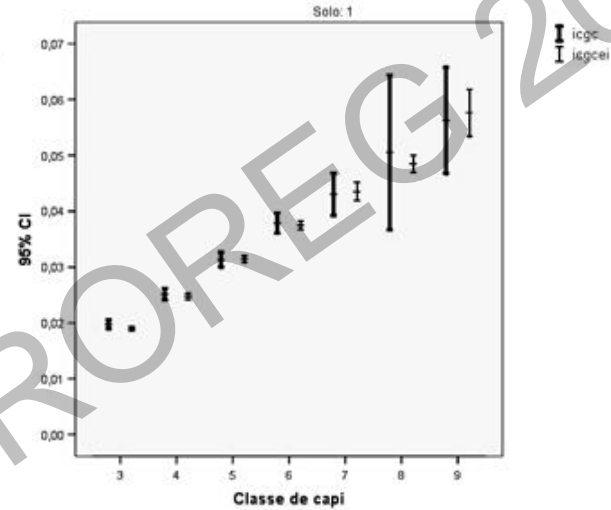
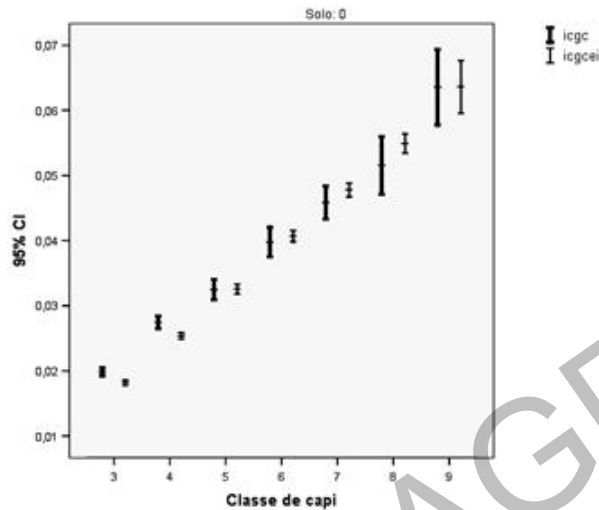
Funções potenciais e modificador



O espaço de manobra para gestão da competição e intensidade de descortçamento é maior nas unidades de solos sem limitações

Resultados e discussão

Validação dos modelos de crescimento de cortiça



Resultados e discussão

Validação dos modelos de crescimento de cortiça

Grupo	n	ef1.3 (cm)	MRES (cm)	BIAS (cm)	BIAS%
b01	568	2.940	-0.094	0.445	15.136%
b11	480	2.765	-0.044	0.424	15.323%
b02	568	2.940	-0.120	0.531	18.054%
b12	480	2.765	-0.078	0.518	18.752%

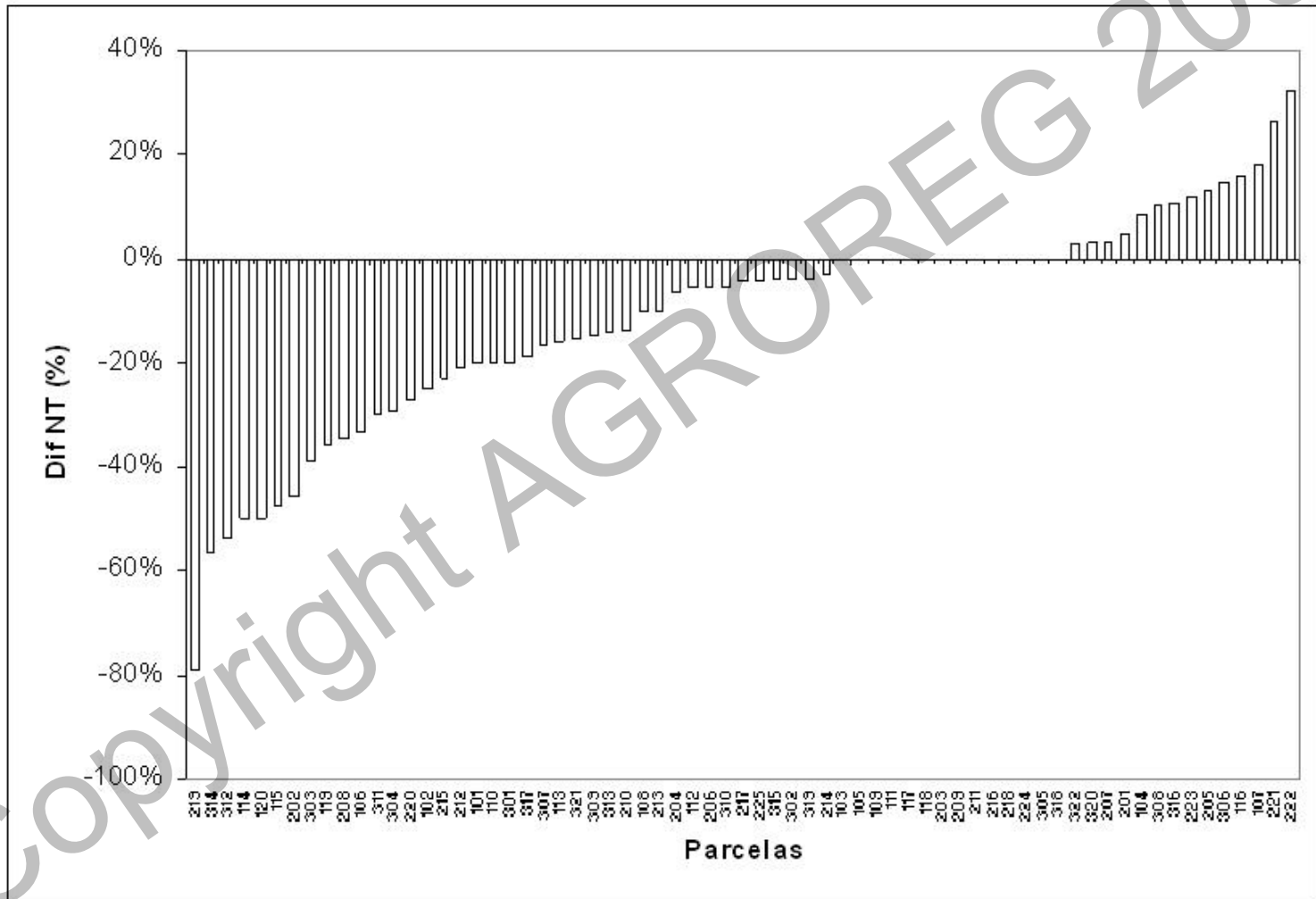
Grupo	Classe de capi,f	n	ef1.3 (cm)	MRES (cm)	BIAS (cm)	BIAS%	
b01	3	137	2.771	-0.218	0.380	13.707%	
	4	160	3.043	-0.217	0.476	15.631%	
	5	85	2.981	0.000	0.445	14.932%	
	6	66	3.069	0.059	0.497	16.182%	
	7	51	3.100	0.116	0.482	15.553%	
	8	24	3.105	0.181	0.496	15.978%	
	9	13	3.250	0.005	0.363	11.156%	
	b11	3	132	2.706	-0.101	0.398	14.712%
		4	119	2.796	-0.056	0.483	17.287%
5		66	2.834	-0.003	0.446	15.745%	
6		51	2.922	-0.034	0.434	14.838%	
7		24	2.884	0.028	0.376	13.026%	
8		13	3.048	-0.128	0.381	12.501%	
9		6	2.785	0.070	0.274	9.848%	
b02		2	136	2.800	-0.195	0.497	17.739%
		3	166	3.036	-0.264	0.520	17.119%
	4	96	2.853	0.087	0.565	19.818%	
	5	62	3.129	-0.121	0.563	17.995%	
	6	55	3.011	0.042	0.550	18.257%	
	7	23	2.918	0.186	0.528	18.077%	
	8	9	3.236	-0.150	0.489	15.116%	
	9	4	3.283	-0.224	0.224	6.812%	
	b12	2	24	2.435	-0.146	0.450	18.488%
3		119	2.778	-0.247	0.543	19.564%	
4		122	2.770	-0.096	0.539	19.440%	
5		113	2.800	0.006	0.531	18.971%	
6		67	2.761	0.095	0.507	18.359%	
7		26	2.820	0.028	0.408	14.460%	
8		2	3.223	-0.395	0.395	12.247%	
9		4	2.690	-0.018	0.376	13.979%	

Os valores médios dos resíduos (MRES) não ultrapassam a linha (0.225 cm) em todos os modelos

Os valores médios dos desvios absolutos (BIAS) são representativos da variabilidade estrutural dos dados e das lacunas do modelo

Os valores de BIAS% são inferiores a 20 % o que neste tipo de dados é bastante aceitável

Mortalidade



Modelo de sobrevivência

$$\pi(\mathbf{x}) = \frac{e^{3.547 - 0.216cd - 0.143h - 0.342HD2 + 0.208Solo}}{1 + e^{3.547 - 0.216cd - 0.143h - 0.342HD2 + 0.208Solo}}$$

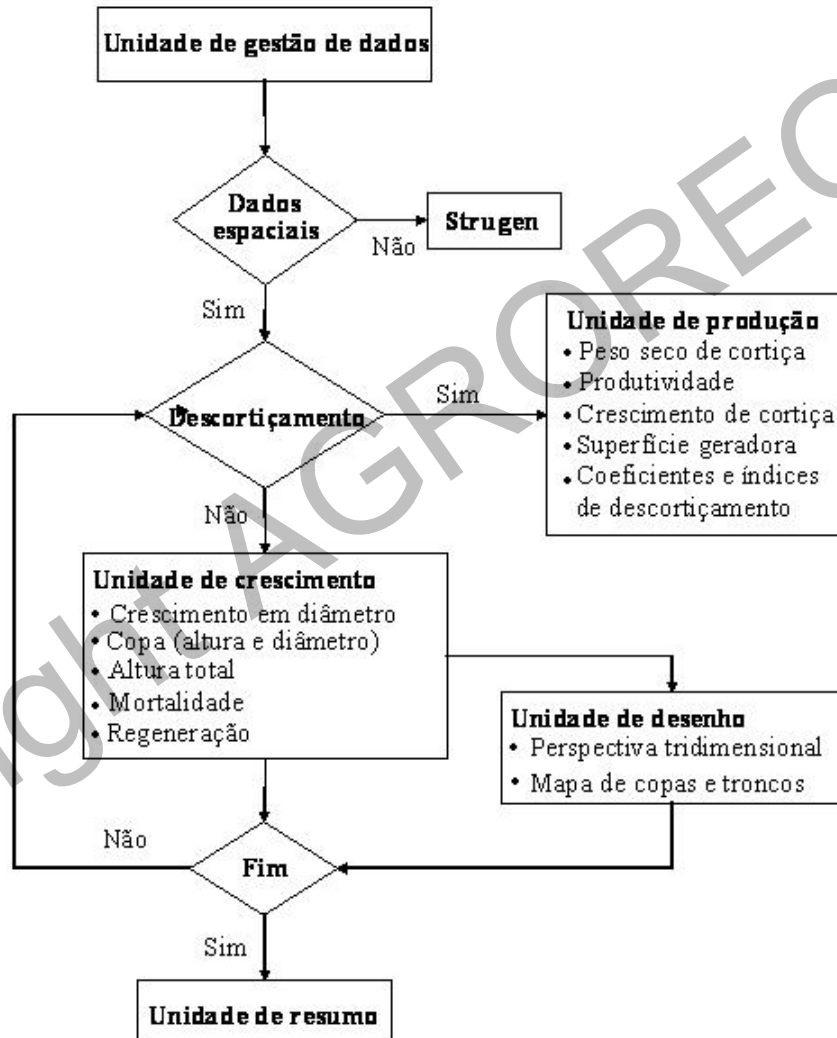
Dada a grande desproporção entre o número de árvores vivas e as que morreram no período de 10 anos o modelo apresenta uma baixa taxa de sucesso na identificação das árvores mortas especialmente para valores limite mais baixos.

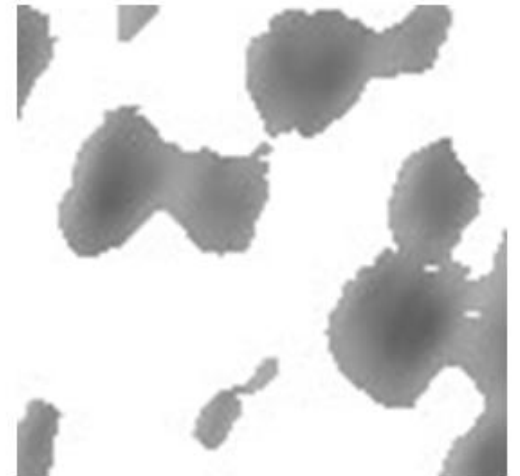
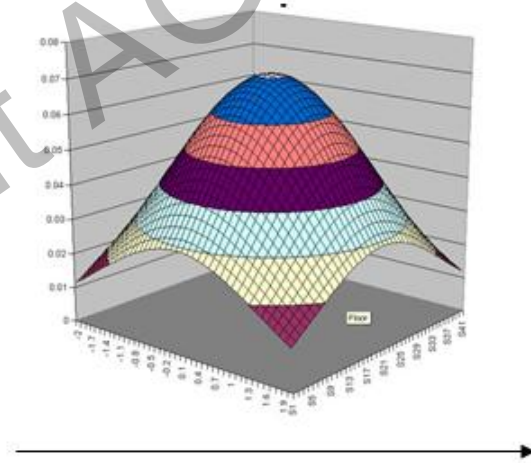
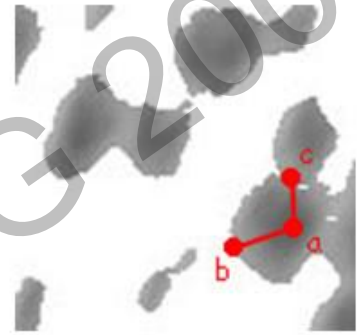
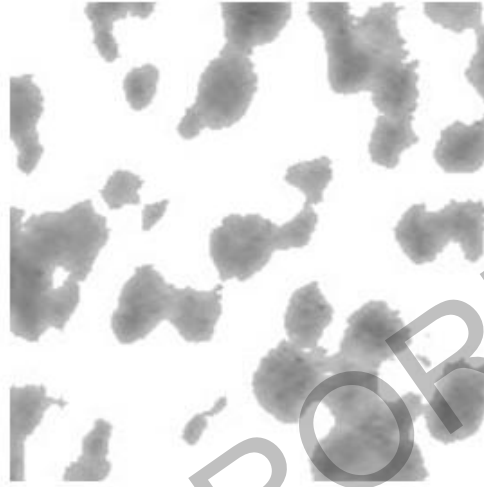
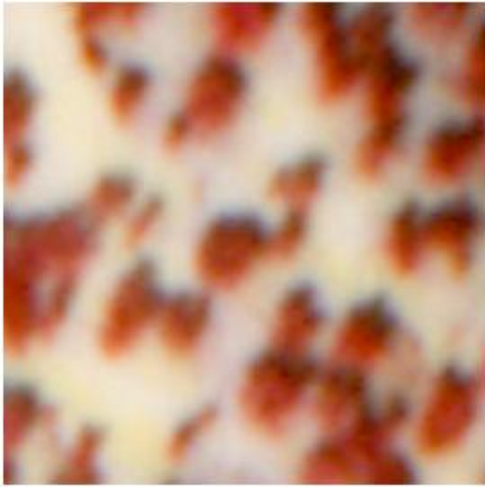
Decidiu-se assim por seleccionar o valor limite 0.80 para a determinação da sobrevivência da árvore

Dada a baixa percentagem de correcção na identificação das árvores mortas pode-se combinar a probabilidade P do modelo com a probabilidade (PU) de com a de uma distribuição uniforme no intervalo [0,1] em que a decisão de sobre a sobrevivência da árvore é feita de acordo as diferenças de probabilidades:

PU-P ≤ 0, árvore viva; PU-P > 0, árvore morta

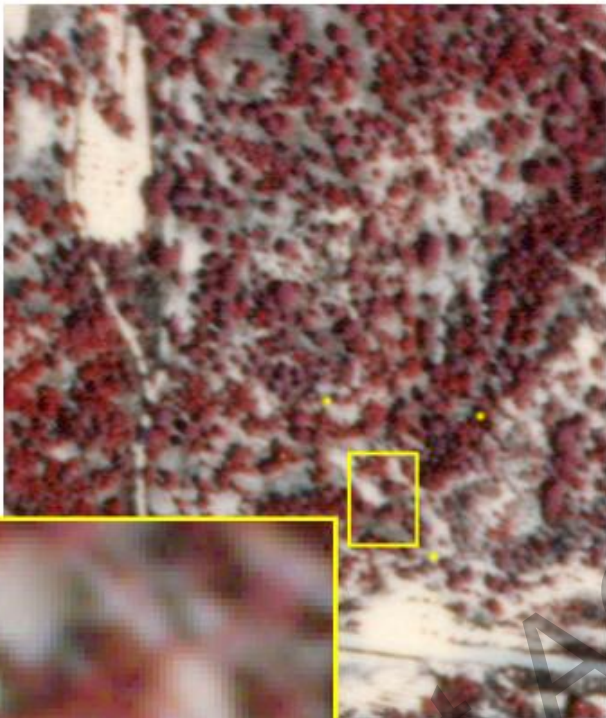
Modelo de crescimento



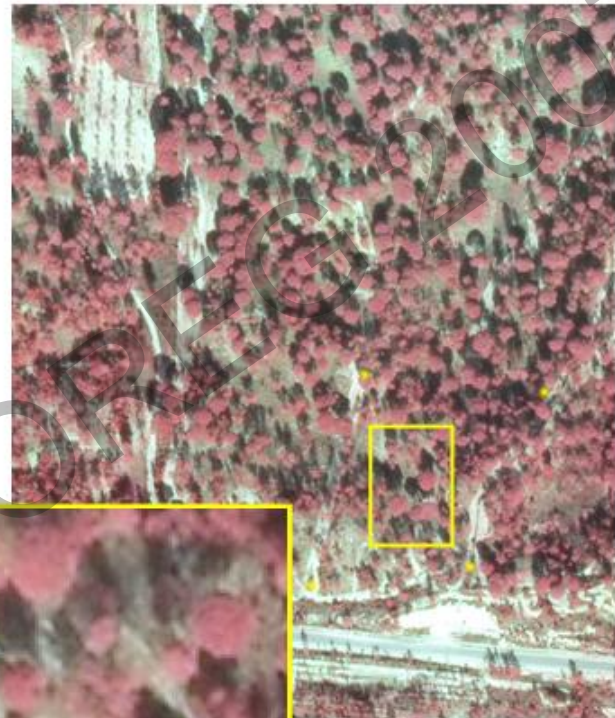


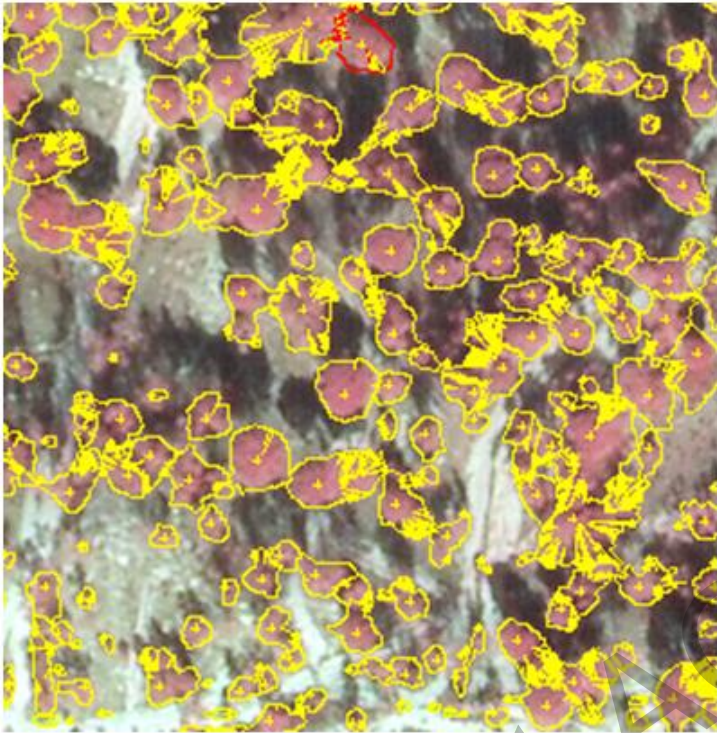
Copyright AGROREG 2007

1995

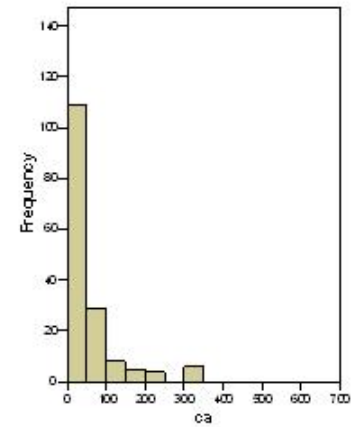
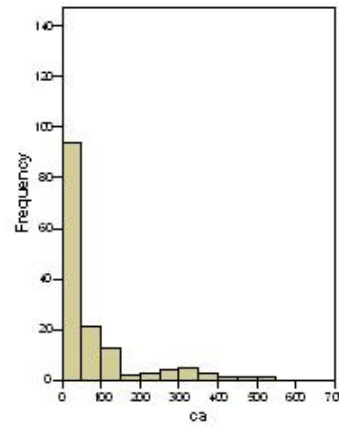
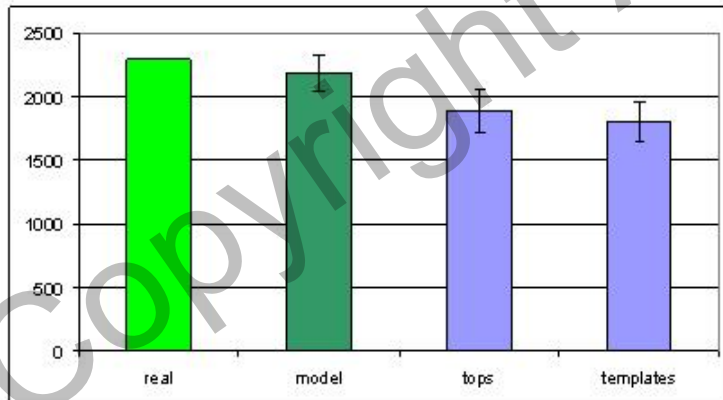
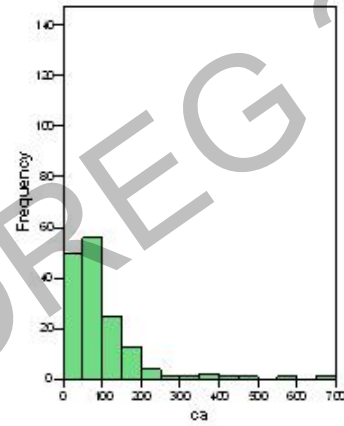


2004

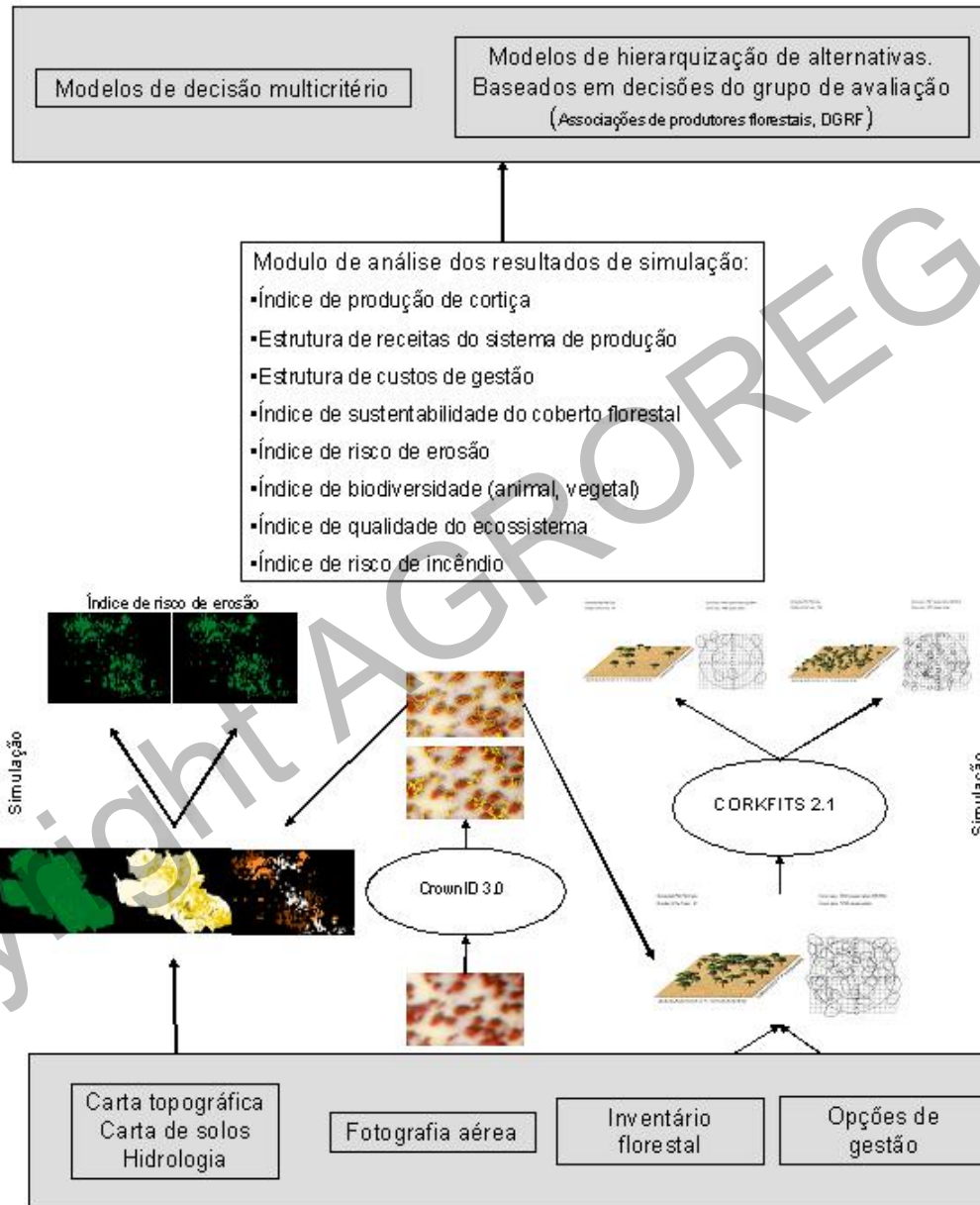




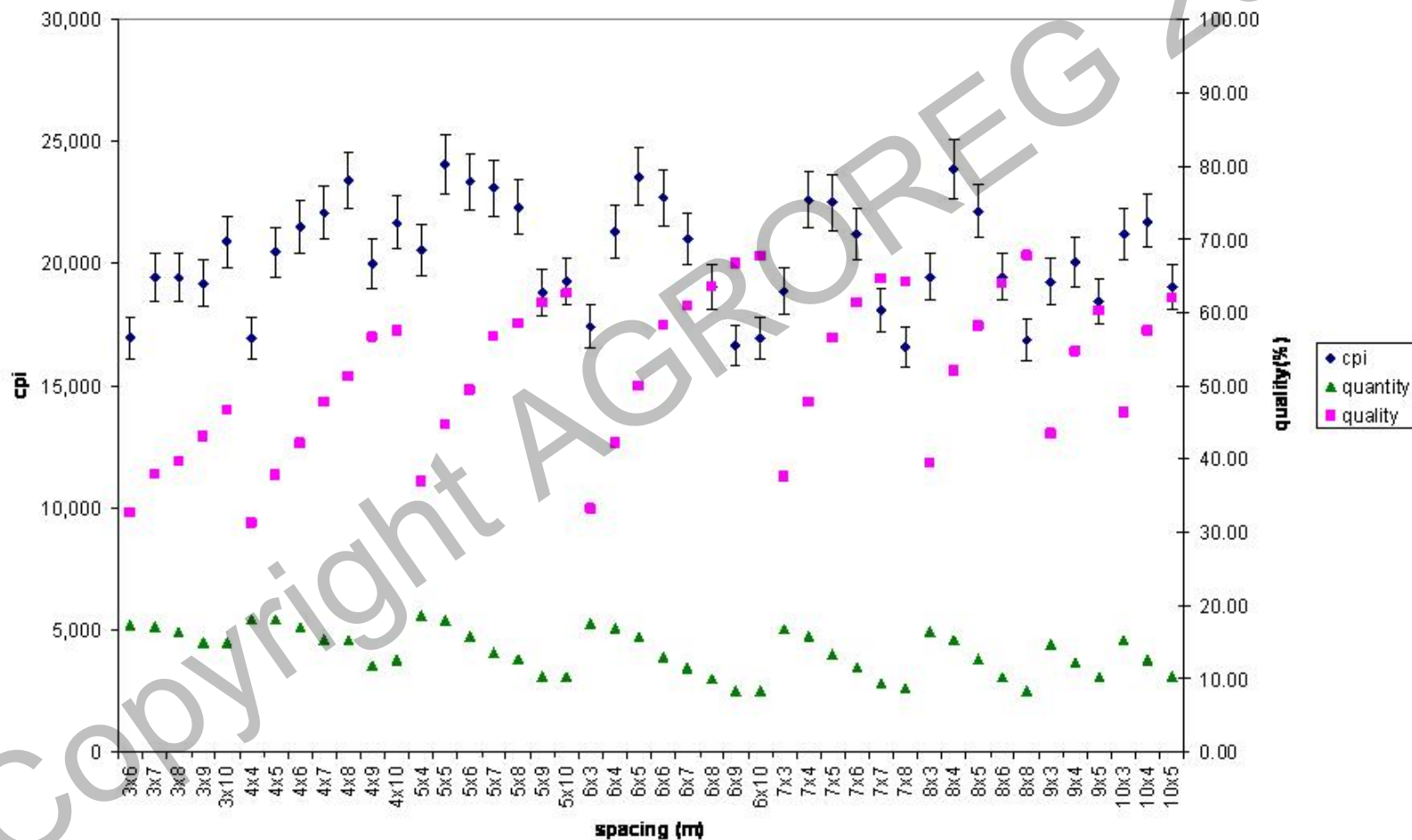
$$abt = f(ac)$$



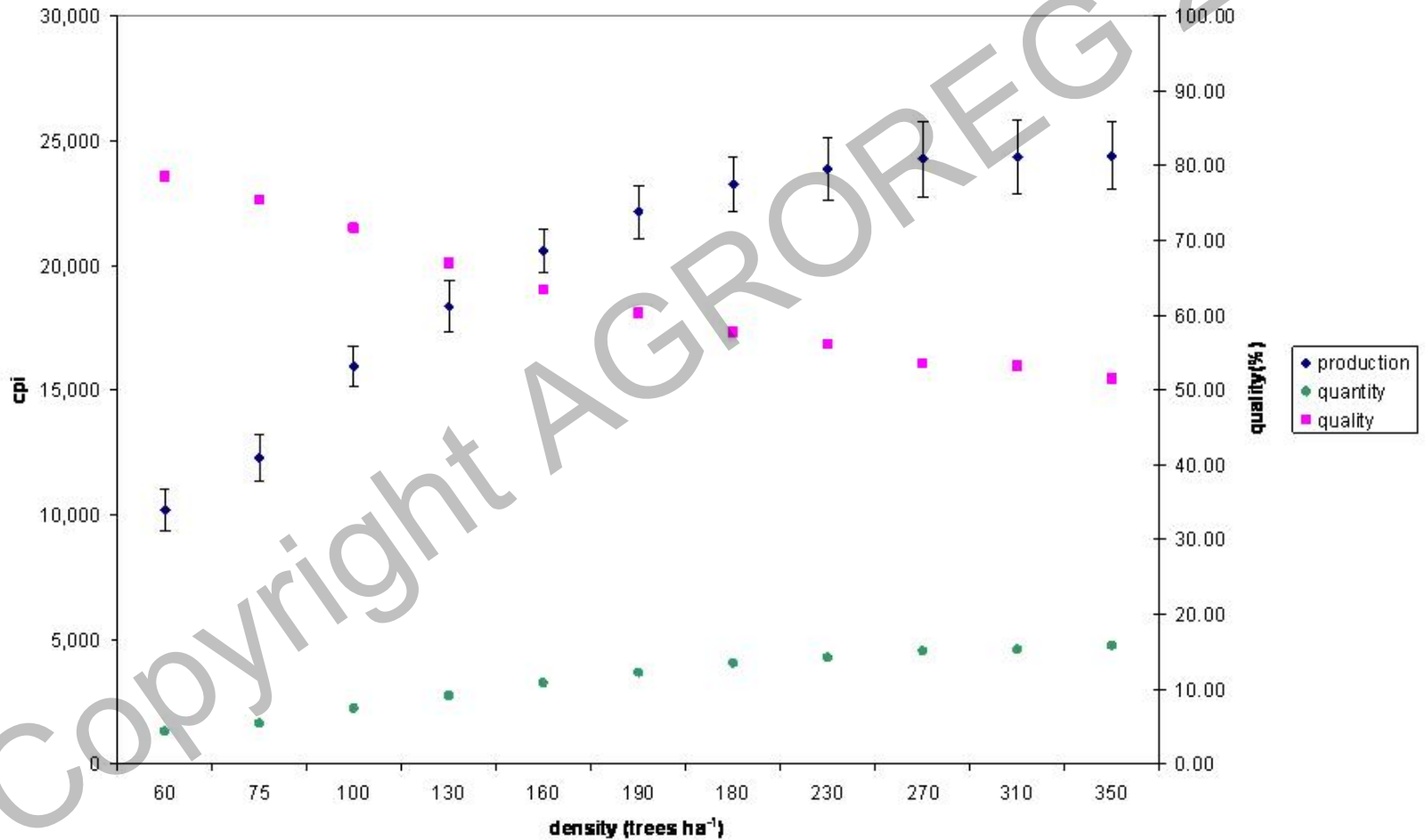
Estrutura do ECORK



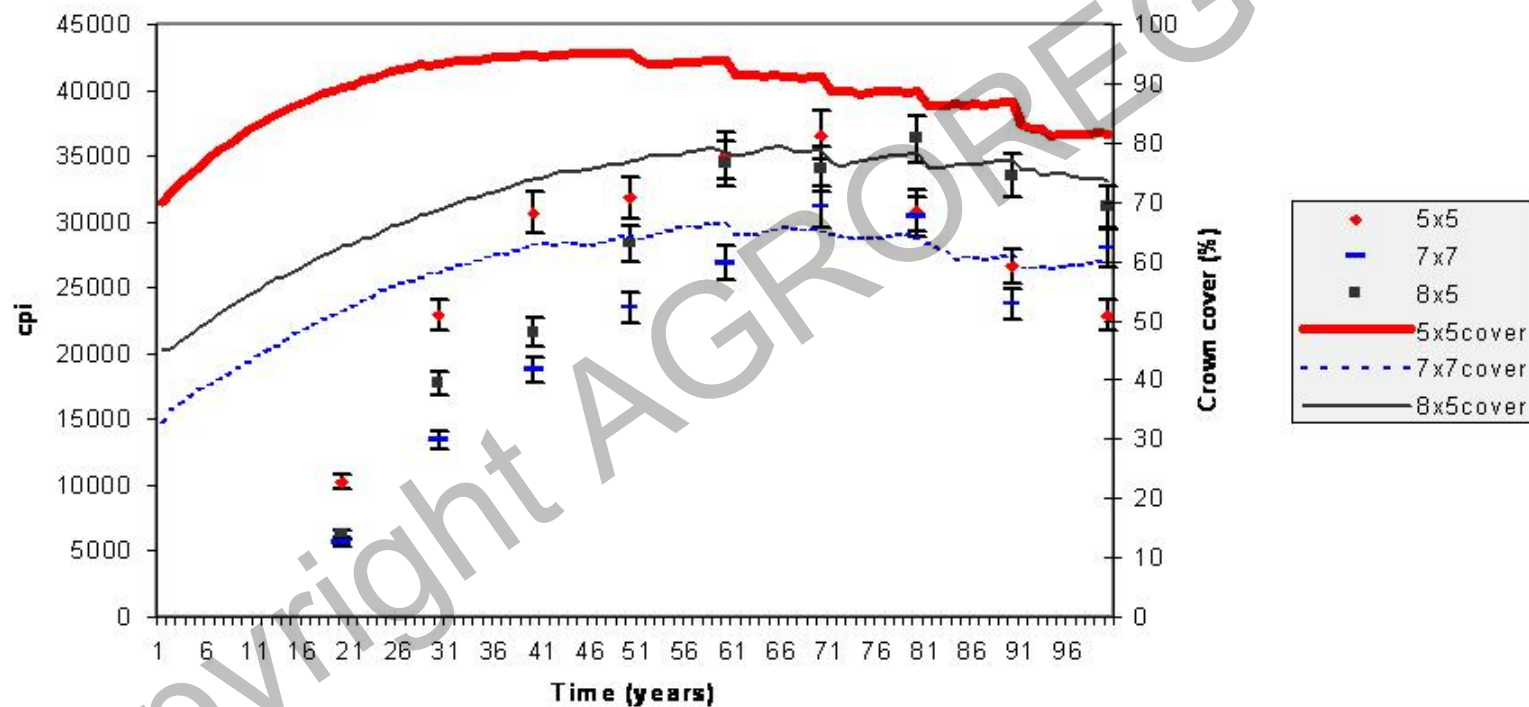
Estudos de simulação - espaçamentos



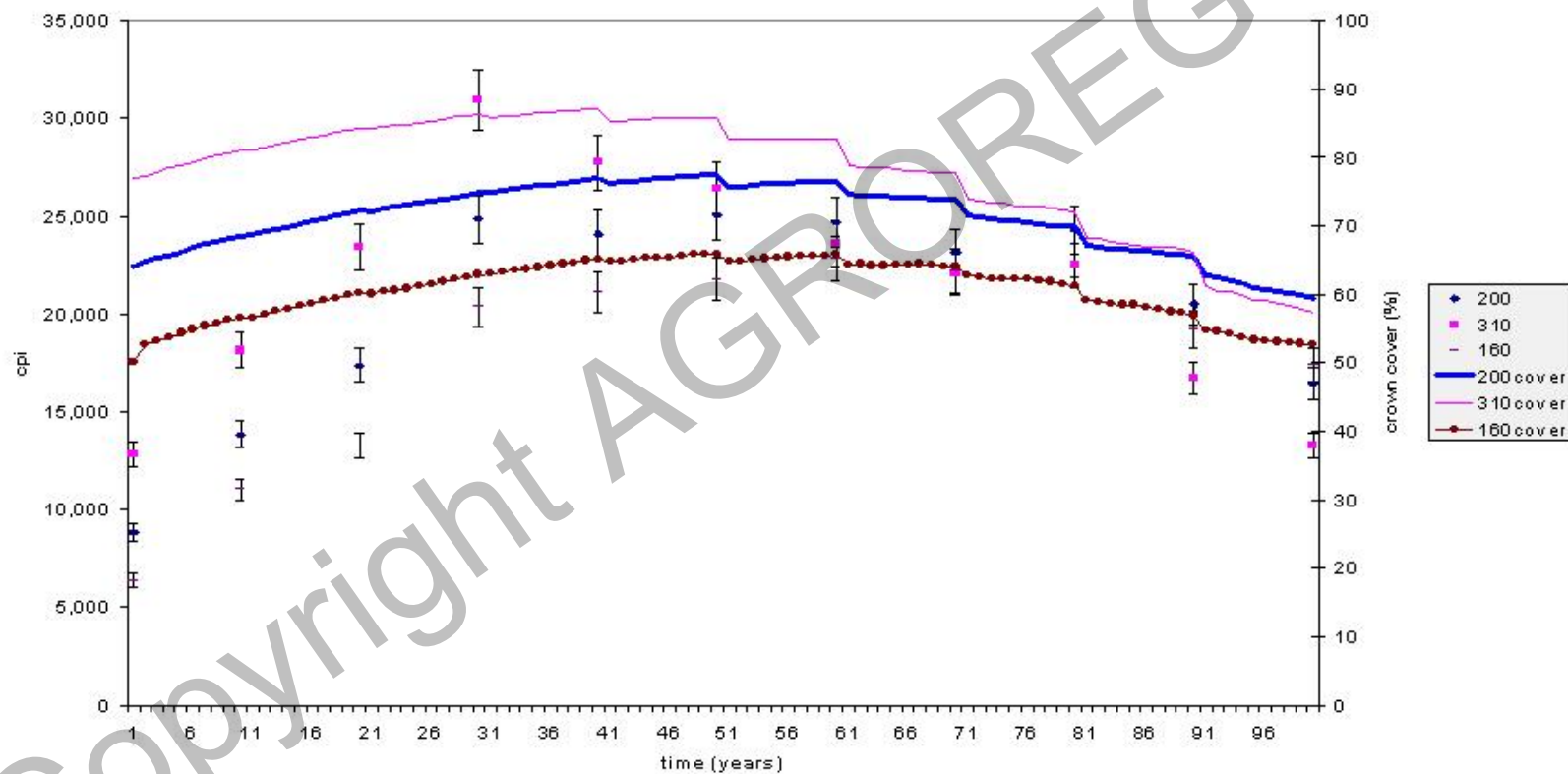
Estudos de simulação - densidades



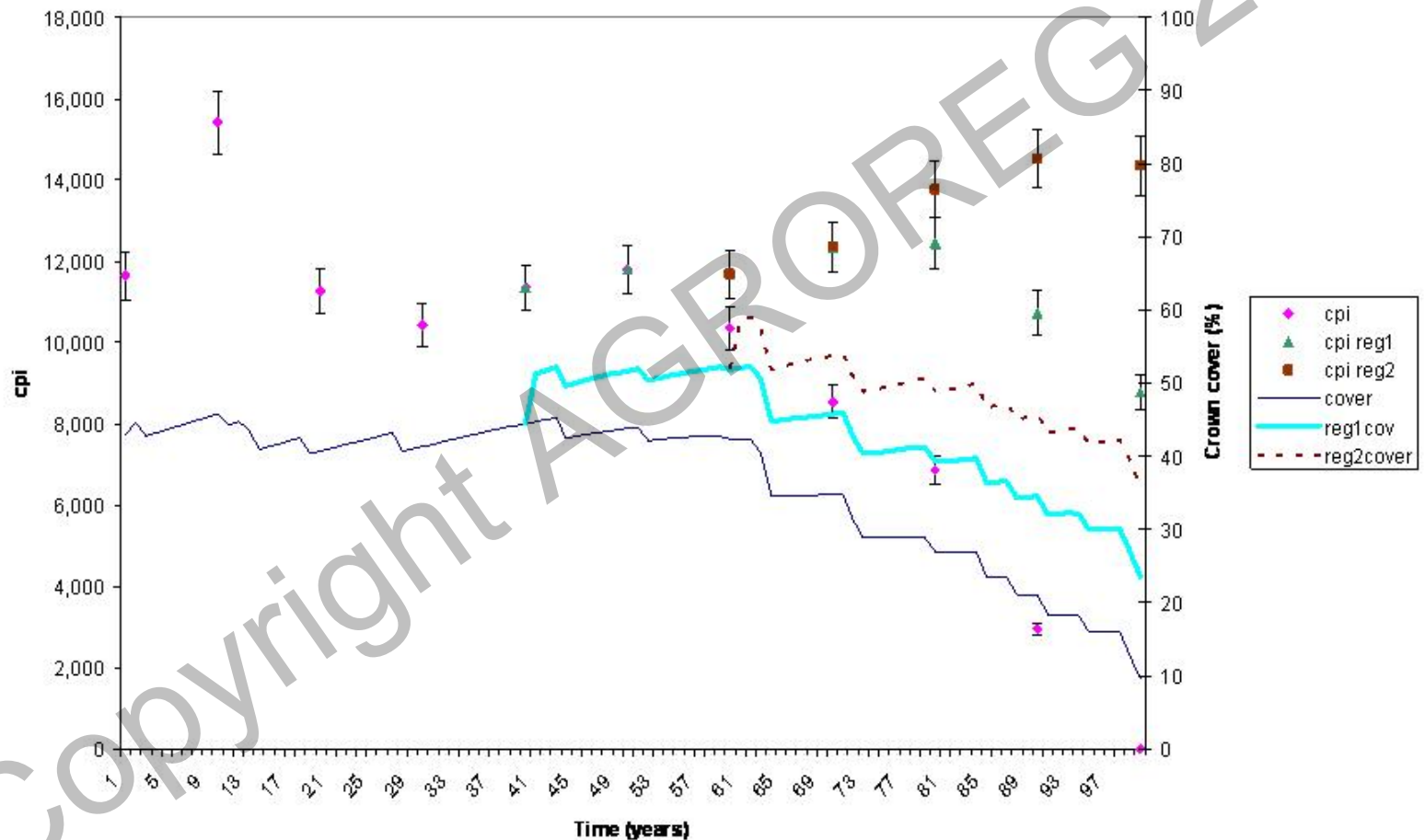
Estudos de simulação - sustentabilidade



Estudos de simulação - sustentabilidade



Estudos de simulação – regeneração óptima



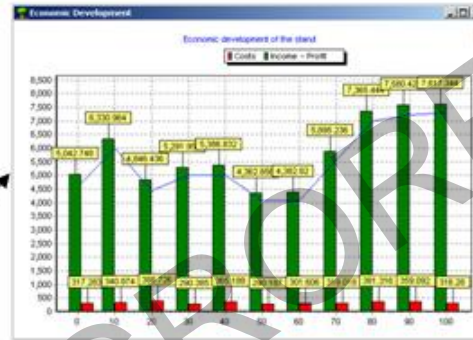
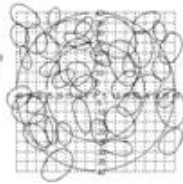
Resultados e discussão

Estudos de simulação

Generated Plot File Data
Number of the Trees: 47



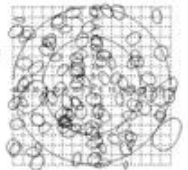
Cover area: 303 square meters (30.3%)
Cover area: 5796 square meters



Generated Plot File Data
Number of the Trees: 138



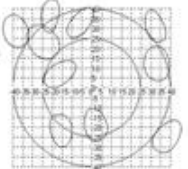
Cover area: 300 square meters (30.0%)
Cover area: 3475 square meters



Generated Plot File Data
Number of the Trees: 19



Cover area: 1443 square meters (14.4%)
Cover area: 1304 square meters



Copyright AGRORLEG 2007

Conclusões

A interpretação das características dos solos e suas interligações com o processo de crescimento permitiu elaborar uma classificação do solo, com base na lei dos mínimos, que possibilitou explicar a variabilidade espacial encontrada

A competição tem influência no crescimento secundário dos sobreiros (à semelhança com as outras espécies) especialmente da cortiça, que representa em média 83 % dos acréscimos em diâmetro entre descortiçamentos.

Os índices de competição espaciais apresentam uma superioridade ligeira em relação aos não espaciais, na quantificação da influência da pressão competitiva no crescimento sobreiros.

A análise do modelo de crescimento completo (potencial x modificador) permite concluir que a competição em combinação com o índice de intensidade de descortiçamento tem um papel muito importante na redução do crescimento potencial, especialmente nos solos com limitações

Conclusões

A combinação entre competição intensa e pressão de descortiçamento elevada tem um impacto muito maior no crescimento das árvores das unidades de solo com limitações, indicando que nestas unidades, devem de ser criadas regras de descortiçamento específicas, com vista a manter um crescimento sustentado do lenho

É necessária a identificação atempada dos sinais de degradação do povoamento, para a antecipação das medidas de gestão correctivas que evitem a entrada em declínio

Na construção do modelo de sobrevivência, ficou mais uma vez patente, a importância do suporte solo, especialmente a profundidade do perfil e capacidade de troca catiónica pelo que, as acções de gestão devem privilegiar a conservação/melhoramento das condições do solo para aumentar a vitalidade dos sobreiros.