MICORRIZAÇÃO DE POVOAMENTOS FLORESTAIS PARA PRODUÇÃO DE COGUMELOS SILVESTRES COMESTÍVEIS (I)

José Luís Gravito Henriques
Eng.º Agrónomo

Fundão, 2019

Agradecimentos

- À Associação de Produtores Florestais da Beira Interior e à Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro que, com oportunidade, reuniram esforços no sentido de promoverem a avaliação dos resultados de um processo de micorrização de povoamentos florestais adultos com alguns fungos produtores de cogumelos comestíveis.

- À Eng.ª Marta Van Zeller Ribeiro Teles que, por parte da Associação, sempre se empenhou em conciliar, de forma atempada, os meios humanos e materiais necessários para a instalação e acompanhamento das áreas em observação, intervindo inclusivamente nalgumas das saídas de campo.

- Ao Eng.º André Miguel dos Santos Taborda, pelo seu contributo na implementação do projecto no terreno e na recolha dos dados respeitantes ao ano de 2008.

- Ao Eng.º Rui Miguel Roque Martins, pelo envolvimento e participação nas actividades desenvolvidas nos anos de 2009 a 2012.

MICORRIZAÇÃO DE POVOAMENTOS FLORESTAIS PARA PRODUÇÃO DE COGUMELOS SILVESTRES COMESTÍVEIS (I)

1 - Introdução

Algumas espécies de cogumelos silvestres comestíveis suscitam muito interesse pelo seu alto valor gastronómico e potencial comercial.

A reconversão de alguns terrenos com utilização agrícola para floresta, à partida, não possibilita, nestes solos, a presença de inóculos de fungos micorrízicos disponíveis, o que naturalmente dificulta, a curto prazo, a produção de alguns cogumelos com muita procura na região e no país.

No sentido de se obviar este problema, a Associação de Produtores Florestais da Beira Interior (AFLOBEI), no Outono de 2007, deu início a um processo de introdução de alguns fungos produtores de cogumelos comestíveis em solos onde haviam sido implantadas culturas arbóreas nos últimos 10 a 15 anos (*Lactarius deliciosus* em pinheiro bravo e pinheiro manso, e *Boletus edulis* em carvalho americano e sobreiro), pretendendo-se com esta intervenção antecipar e aumentar a produção de cogumelos das espécies introduzidas artificialmente.

A operação consistiu em disseminar e enterrar, na camada superficial do solo das entrelinhas das árvores, uma suspensão esporal obtida através da trituração de esporóforos em água, dispondo-se para o efeito de um depósito montado num escarificador que veiculava a solução através de um conjunto de tubos instalados até à base dos dentes.

De acordo com a empresa que procedeu a estas inoculações, com este método "conseguem-se colonizar entre 60 a 80% das plantas" e "as primeiras frutificações serão de esperar dois anos após a inoculação sendo crescentes nos anos seguintes e permanecendo ao longo da vida do povoamento".

Para avaliação da produção de esporóforos das espécies introduzidas e observação da evolução da diversidade fúngica dos povoamentos, a partir de 2008, a AFLOBEI em colaboração com a Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAPC), acompanharam algumas áreas da mesma dimensão, umas inoculadas e outras não, tendo estas últimas servido de testemunha.

Os dados apresentados neste trabalho resultam apenas do acompanhamento dos campos demarcados para o efeito nas áreas de carvalho americano, efectuado durante o quinquénio de 2008 a 2012. A informação recolhida nos povoamentos de pinheiro bravo, pinheiro manso e sobreiro será tratada e apresentada separadamente, apesar de nos remeter para as mesmas conclusões, em tempo já divulgadas.

2 - Interesse da micorrização

Uma grande parte dos fungos vive em simbiose, associada a plantas arbóreas, numa relação de mutualismo, em que ambos os seres em presença tiram proveito.

O micélio do fungo envolve as raízes, formando estruturas denominadas micorrizas. Ao prolongar a rede radicular da planta, o fungo, com uma estrutura vegetativa muito mais fina e extensa, tem capacidade de explorar um maior volume de terra e proporcionar quantidades adicionais de água e sais minerais à planta, fornecendo-lhe esta, em contrapartida, os compostos elaborados da fotossíntese, essenciais para o seu normal desenvolvimento.

Os fungos apresentam uma maior capacidade de adaptação aos diferentes ambientes e uma maior eficiência na captação de elementos minerais pouco solúveis e de baixa mobilidade, o que possibilita e potencia a vegetação das plantas em solos mais inóspitos e agressivos, onde as árvores, só por si, sofreriam de carências nutricionais ou não conseguiriam mesmo sobreviver.

Além disso, foi identificado o papel protector da rede miceliar de várias espécies de fungos micorrízicos produtores de cogumelos, contra algumas doenças, impedindo o fungo, com a sua presença, quer constituindo uma barreira fisica, quer produzindo substâncias alelopáticas, a instalação ou propagação de infecções patogénicas ao nível radicular.

Neste contexto, esta simbiose interfere de forma positiva e determinante no desenvolvimento das plantas ao nível hídrico, nutricional e da protecção sanitária, aumentando, a todos os níveis, as suas capacidades de subsistência e de desenvolvimento vegetativo.

Actualmente, a valorização dos cogumelos silvestres comestíveis pode gerar um rendimento económico que pode ultrapassar o proporcionado pela madeira. Deste ponto de vista, a plantação de árvores micorrizadas ou a inoculação artificial de árvores já instaladas, com fungos simbiontes produtores de cogumelos comestíveis, visará, conjugando as melhores condições de desenvolvimento às plantas, proporcionar também um rendimento suplementar, a acrescer à economia, por vezes muito débil, das empresas agro-florestais.

Porém, quando se instala uma planta micorrizada ou se introduzem esporos ou outros inóculos no terreno, desencadeiam-se interacções com as populações de fungos presentes no solo, podendo o interesse da árvore e o equilíbrio da flora micorrízica, traduzir-se numa rejeição das espécies de fungos inicialmente fixadas nas raízes ou, em plantas adultas, na

dificuldade ou, até mesmo, na incapacidade de infecção das raízes pelas novas espécies disseminadas.

A utilização de fungos mais interessantes do ponto de vista económico, em alturas em que as plantas não necessitam destes em concreto ou manifestam preferências por outras espécies, e o recurso a material com origem diferente do local de instalação dos povoamentos, terão concerteza também influência directa no processo da micorrização.

3 - Metodologia

Delimitação de dois campos com cordel, no interior do espaço arborizado com a espécie florestal, um sujeito a inoculação (campo de avaliação) e outro não (campo de observação), cada um com uma área total de 300 m^2 (30 x 10 m).

Acompanhamento semanal das parcelas com o registo das espécies observadas e do número de exemplares, durante os meses de Outubro e Novembro.

Avaliação da produção através da contabilização dos esporóforos.

4 - Dados meteorológicos

Para enquadramento anual do comportamento produtivo outonal, apresentam-se alguns dados relativos à temperatura média e à precipitação, registados na estação meteorológica instalada na Quinta do Brejo - Fundão, situada em linha recta a cerca de 5 Km da Quinta de Seves - Ferro e de 18 Km da Quinta de Valverdinho - Casteleiro.

Quadro I - Temperatura média por década e chuva por década, mensal e acumulada (meses de Setembro a Novembro dos anos de 2008 a 2012)

ANO	MÊS	TEMPERATURA MÉDIA (ºC)			CHUVA (mm)				
		DÉCADA			DÉCADA			MÊS	ACUMULADA
		1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª		
2008	Setembro	18,9	18,5	17,9	9,4	0,0	6,2	**15,6**	**15,6**
	Outubro	14,7	15,8	11,8	16,0	9,8	10,8	**36,6**	**52,2**
	Novembro	7,4	9,7	6,8	3,6	0,2	20,4	**24,2**	**76,4**
2009	Setembro	23,4	18,6	19,7	16,4	7,8	4,6	**28,8**	**28,8**
	Outubro	18,4	15,8	15,3	68,4	20,4	18,8	**107,6**	**136,4**
	Novembro	12,7	12,2	8,3	0,6	40,4	39,8	**80,8**	**217,2**
2010	Setembro	20,7	21,8	17,8	16,0	0,0	0,0	**16,0**	**16,0**
	Outubro	15,0	14,2	11,8	84,6	0,2	65,6	**150,8**	**166,8**
	Novembro	11,8	8,7	5,1	4,8	52,4	23,2	**80,4**	**247,2**
2011	Setembro	19,2	21,3	18,8	46,2	0,0	0,0	**46,2**	**46,2**
	Outubro	20,2	17,6	12,5	0,0	0,0	104,8	**104,8**	**151,0**
	Novembro	10,9	11,0	8,1	62,8	92,2	12,4	**167,4**	**318,4**
2012	Setembro	22,8	22,6	16,8	5,4	0,0	63,0	**68,4**	**68,4**
	Outubro	17,9	12,4	12,1	0,0	62,2	68,2	**130,4**	**198,8**
	Novembro	10,5	10,4	8.1	87,4	68,4	37,4	**193,2**	**392,0**

5 - Inoculação de carvalho americano com *Boletus edulis*. Quinta de Valverdinho, Casteleiro - Sabugal

5.1 - Características do povoamento e das parcelas

Espécie arbórea: Carvalho americano (*Quercus rubra*).

Ano de plantação: 1994.

Compasso: 4,5 x 3 m.

Densidade: 740 plantas/ha.

Observações: Na Primavera de 2012 ocorreu um incêndio na área que, sem afectar as árvores do povoamento, levou à queima do sob coberto, com destruição superficial ou total da manta morta.

5.1.1 - Campo de avaliação

Análise de terra: Fósforo - 59 ppm (Médio); Potássio - 94 ppm (Médio); Matéria orgânica - 2,4% (Médio); pH - 5,1 (Ácido).

Textura: Grosseira.

Observações: O campo tem 32 árvores no seu interior com um diâmetro à altura do peito (DAP) médio, de 13,3 cm, e apresenta alguns afloramentos rochosos numa das suas extremidades.

5.1.2.- Campo de observação

Análise de terra: Fósforo - 79 ppm (Médio); Potássio - 228 ppm (Muito alto); Matéria orgânica - 2,3% (Médio); pH - 5,8 (Pouco ácido).

Textura: Grosseira.

Observações: O campo tem 30 árvores no seu interior com um diâmetro à altura do peito médio, de 17,6 cm.

5.2. - Resultados

Embora o objectivo principal do trabalho se ficasse apenas pela avaliação, nas condições locais, do resultado da micorrização na produção de *Boletus edulis* em *Quercus rubra*, a sua realização permitiu o registo dos cogumelos presentes e daí, o seu uso para fazer uma ligeira reflexão sobre a evolução da flora micológica nas áreas sujeitas e não sujeitas a inoculação, focada nos géneros observados e nas espécies mais representadas.

A informação anual e global recolhida nos quatro campos em análise, durante os meses de Outubro e Novembro, nos anos de 2008 a 2012, consta dos apêndices I, II, III e IV.

5.2.1 - Ano de 2008

a) Campo de avaliação

Durante o período de acompanhamento não se verificou a presença de esporóforos de *Boletus edulis* nem de qualquer outra espécie.

b) Campo de observação

Registou-se produção a 23 de Outubro e em 5 semanas. Contabilizaram-se 39 esporóforos relativos a 4 géneros e a 5 espécies, sendo o *Paxillus involutus* com 20 exemplares e a *Amanita muscaria* com 14, as espécies mais representadas.

Quadro II - Produção semanal e total do campo de observação - 2008

ESPÉCIE		SEMANA					TOTAL
		23.10	30.10	6.11	21.11	28.11	5
Amanita muscaria		8		5	1		**14**
Chalciporus piperatus						1	**1**
Paxillus involotus		19	1				**20**
Russula parazurea		1					**1**
Russula sp.			3				**3**
Total	**5**	**28**	**4**	**5**	**1**	**1**	**39**

5.2.2 - Ano de 2009

a) Campo de avaliação

Não se observou a presença de esporóforos de *Boletus edulis.*

Registou-se produção a 16 de Outubro e em 6 semanas. Contabilizaram-se 85 esporóforos relativos a 6 géneros e a igual número de espécies, sendo a *Amanita muscaria* com 49 exemplares e o *Marasmius oreades* com 26, as espécies mais representadas.

Quadro III - Produção semanal e total do campo de avaliação - 2009

ESPÉCIE		SEMANA						TOTAL
		16.10	30.10	5.11	12.11	20.11	27.11	6
Amanita muscaria			15	15	8	8	3	**49**
Marasmius oreades			2			18	6	**26**
Paxillus involotus							1	**1**
Pisolithus tinctorius		2	1					**3**
Russula amoenelens					1	1	1	**3**
Scleroderma verrucosum				3				**3**
Total	**6**	**2**	**18**	**18**	**9**	**27**	**11**	**85**

b) Campo de observação

Registou-se produção a 22 de Outubro e durante 6 semanas. Contabilizaram-se 338 esporóforos relativos a 8 géneros e a 9 espécies, sendo a *Laccaria laccata* com 161 exemplares e a *Amanita muscaria* com 88, as espécies mais representadas.

Quadro IV - Produção semanal e total do campo de observação - 2009

ESPÉCIE		SEMANA						TOTAL
		22.10	30.10	5.11	12.11	20.11	27.11	6
Amanita muscaria		16	26	32	9	3	2	**88**
Chalciporus piperatus							2	**2**
Hebeloma crustiliniforme				3		7		**10**
Inocybe sp.			12					**12**
Laccaria laccata				6		53	102	**161**
Paxillus involotus		10	13	9	8	6	5	**51**
Pisolithus tinctorius			1					**1**
Russula amoenelens		4					1	**5**
Russula parazurea			8					**8**
Total	**9**	**30**	**60**	**50**	**17**	**69**	**112**	**338**

5.2.3 - Ano de 2010

a) Campo de avaliação

Não se observou a presença de esporóforos de *Boletus edulis.*

Registou-se produção em 3 semanas, com início a 14 de Outubro e fim a 4 de Novembro. Contabilizaram-se 8 esporóforos relativos a 2 géneros e a igual número de espécies, sendo a *Amanita muscaria* com 5 exemplares e o *Marasmius oreades* com 3, as espécies observadas.

Quadro V - Produção semanal e total do campo de avaliação - 2010

ESPÉCIE		SEMANA			TOTAL
		14/10	28/10	4/11	3
Amanita muscaria			1	4	**5**
Marasmius sp.		3			**3**
Total	**2**	**3**	**1**	**4**	**8**

b) Campo de observação

Registou-se produção a 28 de Outubro e durante 5 semanas seguidas. Contabilizaram-se 104 esporóforos relativos a 4 géneros e a mesmo número de espécies, sendo a *Amanita muscaria* com 47 exemplares e a *Laccaria laccata* com 46, as espécies mais representadas.

Quadro VI - Produção semanal e total do campo de observação - 2010

ESPÉCIE		SEMANA					TOTAL
		28/10	4/11	11/11	18/11	25/11	5
Amanita muscaria		9	17	9	10	2	**47**
Inocybe sp.			5		3		**8**
Laccaria laccata					28	18	**46**
Paxillus involotus			3				**3**
Total	**4**	**9**	**25**	**9**	**41**	**20**	**104**

5.2.4 - Ano de 2011

a) Campo de avaliação

Não se observou a presença de esporóforos de *Boletus edulis.*

Registou-se produção a 3 de Novembro e em 3 semanas. Contabilizaram-se 8 esporóforos relativos a 3 géneros e a 4 espécies, sendo o *Marasmius oreades* com 4 exemplares e a *Amanita muscaria* com 2, as espécies mais representadas.

Quadro VII - Produção semanal e total do campo de avaliação - 2011

ESPÉCIE		SEMANA			TOTAL
		3/11	10/11	30/11	3
Amanita muscaria				2	**2**
Marasmius oreades			4		**4**
Marasmius sp.				1	**1**
Tremella mesenterica		1			**1**
Total	**4**	**1**	**4**	**3**	**8**

b) Campo de observação

Registou-se produção a 3 de Novembro e durante 5 semanas seguidas. Contabilizaram-se 253 esporóforos relativos a 8 géneros e a igual número de espécies, sendo a *Laccaria laccata* com 106 exemplares e a *Amanita muscaria* com 84, as espécies mais representadas.

Quadro VIII - Produção semanal e total no campo de observação - 2011

ESPÉCIE		SEMANA					TOTAL
		3/11	10/11	17/11	24/11	30/11	5
Amanita muscaria		7	11	20	40	6	**84**
Hebeloma crustiliniforme					11	4	**15**
Inocybe sp.				8	22	2	**32**
Laccaria laccata					40	66	**106**
Panaeolus sp.				12			**12**
Paxillus involotus				2			**2**
Pisolithus tinctorius					1		**1**
Russula sp.					1		**1**
Total	**8**	**7**	**11**	**42**	**115**	**78**	**253**

5.2.5 - Ano de 2012

a) Campo de avaliação

Não se observou a presença de esporóforos de *Boletus edulis.*

Registou-se produção a 7 de Novembro e em 2 semanas. Contabilizaram-se apenas 11 esporóforos de *Collybia butyracea*.

Quadro IX - Produção semanal e total no campo de avaliação - 2012

ESPÉCIE		SEMANA		TOTAL
		7/11	28/11	2
Collybia butyracea		5	6	**11**
Total	**1**	**5**	**6**	**11**

b) Campo de observação

Registou-se produção a 24 de Outubro e durante 6 semanas seguidas. Contabilizaram-se 120 esporóforos relativos a 4 géneros e a 6 espécies, sendo a *Amanita muscaria* com 92 exemplares e a *Laccaria laccata* com 12, as espécies mais representadas.

Quadro X - Produção semanal e total do campo de observação - 2012

ESPÉCIE		SEMANA						TOTAL
		24.10	31.10	7.11	14.11	21.11	28.11	6
Amanita muscaria		8	7	7	33	27	10	**92**
Amanita phalloides				1		1	1	**3**
Laccaria laccata						12		**12**
Paxillus involotus					2			**2**
Russula amoenelens		4	2	1	2	1		**10**
Russula sp.					1			**1**
Total	**6**	**12**	**9**	**9**	**38**	**41**	**11**	**120**

5.3 - Análise

A inoculação foi feita em carvalhos com 13 anos de idade, num povoamento instalado com uma densidade de plantação de 740 plantas/ha.

Para além de um maior diâmetro à altura do peito médio, o somatório deste parâmetro, no que respeita ao conjunto das árvores, no campo de observação foi, no final do período do acompanhamento, substancialmente superior (527,2 cm contra 424,2 cm do campo de avaliação).

Das constatações no terreno e com o resultado das análises das amostras de terra efectuadas, verificou-se que o campo de observação, comparativamente ao campo de avaliação, apresentava alguns factores favoráveis a um melhor desenvolvimento vegetativo das árvores, nomeadamente: ausência de afloramentos rochosos, maior profundidade do solo, uma menor acidez e valores superiores de fósforo e potássio assimilável.

A produção registada, ao longo dos vários anos foi, no campo de observação, principalmente ou exclusivamente de espécies micorrízicas, assente maioritariamente na *Amanita muscaria* (325 esporóforos), *Laccaria laccata* (325) e *Paxillus involutus* (78).

A produção do campo de avaliação, nalguns anos dominada por espécies sapróbias, foi menor, muito incipiente, sofreu interrupções semanais nos últimos 3 anos e esteve essencialmente baseada na *Amanita muscaria* (56 esporóforos), no *Marasmius oreades* (34) e na *Collybia butyracea* (11).

O número total de esporóforos do género *Amanita,* todos os anos maior em ambos os campos, à excepção de 3 exemplares de *Amanita phalloides* em 2012, registados no campo de observação, correspondeu sempre à espécie mais profusa: a *Amanita muscaria.*

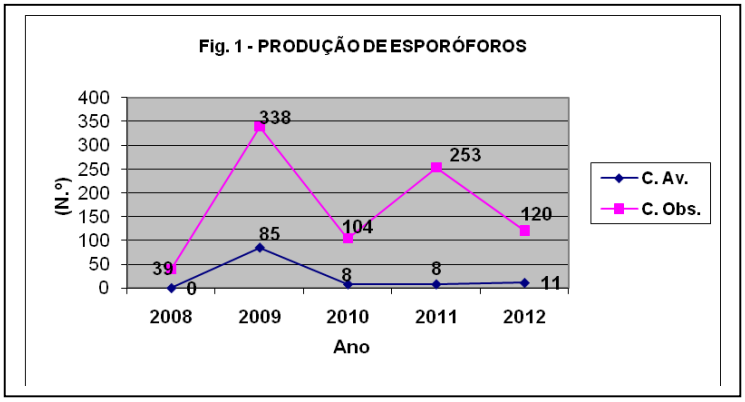
Durante o período de acompanhamento não foi observado nenhum esporóforo de *Boletus edulis*, quer no campo de avaliação, sujeito a inoculação, quer no campo de observação, não inoculado.

A identificação e a contabilização dos esporóforos nas semanas em que ocorreu produção, informação que se apresenta de seguida, mostra a evolução do comportamento produtivo dos campos ao longo dos cinco anos.

5.3.1 - Número de esporóforos

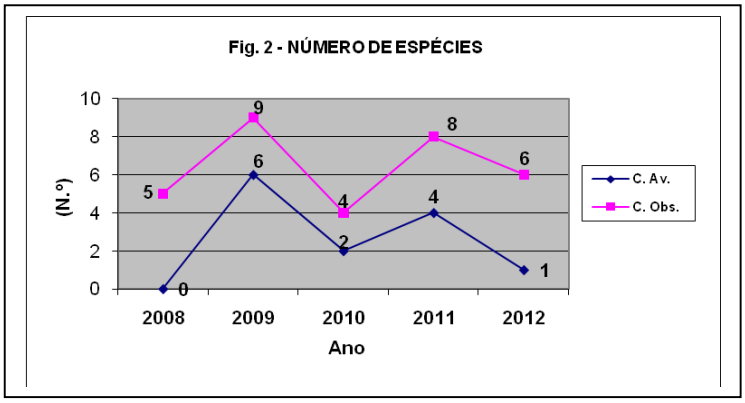
Pela muito desigual dimensão das espécies, o número de esporóforos total, só por si, por vezes, é um dado pouco representativo. Assim, na avaliação da produtividade, este valor deverá ser relativizado quando a distribuição das espécies for muito diferente e o número obtido reflectir maioritariamente espécies de pequeno tamanho.

Durante os anos de acompanhamento conjunto, o número de esporóforos encontrado foi sempre superior no campo de observação, não inoculado. Além disso, há a registar que o campo de avaliação, para além de não ter produção no ano de 2008, no triénio de 2010 a 2012 apresentou uma fraca produtividade.



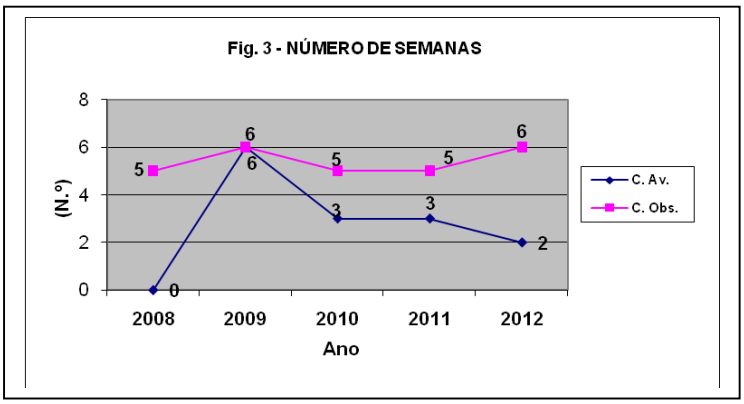
5.3.2 - Número de espécies

A quantidade de espécies foi muito limitada em ambos os campos, sendo ainda manifesta uma menor diversidade no campo de avaliação, mais acentuada nos anos de 2008 e 2012.



5.3.3 - Número de semanas em produção

O número de semanas em produção no campo de avaliação foi igual ao do campo de observação em 2009, mas inferior nos restantes anos, onde se observaram interrupções na produção semanal.



5.4 - Discussão

A inoculação efectuada com *Boletus edulis* no povoamento de carvalho americano, com 13 anos de idade, instalado com uma densidade de plantação de 740 plantas/ha, não promoveu, nos meses de Outubro e Novembro dos 5 anos seguintes, qualquer produção de esporóforos desta espécie.

O acompanhamento feito nesses dois meses, coincidente localmente com o período de maior produção de cogumelos, permitiu verificar que, no início do mês de Outubro, em 4 dos anos, os solos não teriam reunidas condições de humidade para a produção de cogumelos em virtude da fraca precipitação ocorrida no mês anterior. E, até em 2012, apesar de ter chovido razoavelmente nos últimos dias de Setembro, verificou-se que esta situação não estava totalmente salvaguardada, continuando a terra em profundidade, ao nível radicular das plantas, com falta de humidade, tal foi a escassez de chuva registada nos meses anteriores e a maior exposição ao sol e ao vento a que o solo foi sujeito na ausência da camada retentora da humidade, queimada pelo incêndio nesse ano.

Assim, a produção iniciou-se sempre muito tardiamente, nalguns anos só em Novembro.

As baixas da temperaturas são determinantes para minorar ou impedir a ocorrência de produção. Porém, à excepção do ano de 2009, registou-se sempre a ocorrência de geadas nos meses de Novembro, sendo que no ano de 2012 a primeira geada ocorreu ainda no mês de Outubro (dia 29).

Tratando-se também o carvalho de uma planta de folha caduca, o registo de temperaturas baixas cedo provoca uma queda precoce das folhas e, as que persistam mais

algum tempo na árvore ficam praticamente secas e com reduzida função fisiológica, com sérias implicações na actividade fotossintética e na evolução e frutificação dos fungos micorrízicos.

Numas condições climáticas difíceis, a área sujeita a micorrização com as árvores menos desenvolvidas e de menor copa, por conseguinte mais exposta e vulnerável a oscilações de humidade e de temperatura, apresentou dificuldades acrescidas, em particular, na produção de espécies micorrízicas e registou, englobados os 5 anos, um menor número de semanas em produção e uma menor diversidade e produtividade de cogumelos, respectivamente: de 14 semanas, 9 espécies e 112 esporóforos, relativamente às 27 semanas, 12 espécies e 854 esporóforos, contabilizados no campo de observação não inoculado.

Neste último povoamento, o maior desenvolvimento vegetativo das árvores, associado a melhores condições do solo, sobrepôs-se a eventuais influências positivas que se pudessem admitir, advindas da micorrização levada a efeito.

6 - Inoculação de carvalho americano com *Boletus edulis*. Quinta de Seves, Ferro - Covilhã.

6.1 - Características do povoamento e das parcelas

Espécie arbórea: Carvalho americano (*Quercus rubra*).

Ano de plantação: 1997

Compasso: 6 x 3 m.

Densidade: 555 plantas/ha.

6.1.1 - Campo de avaliação

Análise de terra: Fósforo - 107 ppm (Alto); Potássio - 158 ppm (Alto); Matéria orgânica - 0,7% (Muito baixo); pH - 5,4 (Ácido).

Textura: Média.

Observações: O campo está sob influência de 28 árvores com um diâmetro à altura do peito (DAP) médio, de 9,6 cm, e no exterior, junto a uma das suas extremidades, existe um pinheiro bravo adulto.

6.1.2 - Campo de observação

Análise de terra: Fósforo - 46 ppm (Baixo); Potássio - 174 ppm (Alto); Matéria orgânica - 1,4% (Baixo); pH - 5,5 (Ácido).

Textura: Grosseira.

Observações: O campo tem 20 árvores no seu interior com um diâmetro à altura do peito médio, de 9,6 cm. O solo apresenta alguns sítios com deficiente drenagem interna.

6.2 - Resultados

6.2.1 - Ano de 2008

a) Campo de avaliação

Durante o período de acompanhamento não se verificou a presença de esporóforos de *Boletus edulis* nem de qualquer outra espécie.

b) Campo de observação

Não se observou qualquer produção de cogumelos.

6.2.2 - Ano de 2009

a) Campo de avaliação

Não se observou a presença de esporóforos de *Boletus edulis.*

Registou-se produção a 22 de Outubro e durante 6 semanas seguidas. Contabilizaram-se 697 esporóforos relativos a 9 géneros e a 10 espécies, sendo a *Laccaria laccata* com 574 exemplares e a *Amanita muscaria* com 93, as espécies mais representadas.

Quadro XI - Produção semanal e total do campo de avaliação - 2009

ESPÉCIE		SEMANA						TOTAL
		22.10	30.10	5.11	12.11	20.11	27.11	6
Amanita gioiosa			8					**8**
Amanita muscaria			1	28	35	23	6	**93**
Astraeus hygrometricus		1						**1**
Hebeloma crustiliniforme						2		**2**
Inocybe sp.				1		5		**6**
Laccaria laccata				9	37	223	305	**574**
Pisolithus tinctorius						1	1	**2**
Rhizopogon luteolus							1	**1**
Scleroderma polyrhizum					1			**1**
Tricholoma acerbum						7	2	**9**
Total	**10**	**1**	**9**	**38**	**73**	**261**	**315**	**697**

b) Campo de observação

Registou-se produção a 5 de Novembro e durante 4 semanas seguidas. Contabilizaram-se 290 esporóforos relativos a 3 géneros e a igual número de espécies, sendo a *Laccaria laccata* com 275 exemplares e o *Hebeloma crustiliniforme* com 14, as espécies mais representadas.

Quadro XII - Produção semanal e total no campo de observação - 2009

ESPÉCIE		SEMANA				TOTAL
		5.11	12.11	20.11	27.11	4
Hebeloma crustiliniforme		9			5	**14**
Laccaria laccata			18	145	112	**275**
Pisolithus tinctorius					1	**1**
Total	**3**	**9**	**18**	**145**	**118**	**290**

6.2.3 - Ano de 2010

a) Campo de avaliação

Não se observou a presença de esporóforos de *Boletus edulis.*

Registou-se produção a 28 de Outubro e durante 5 semanas seguidas. Contabilizaram-se 534 esporóforos relativos a 7 géneros e a 8 espécies, sendo a *Laccaria laccata* com 468 exemplares, a *Amanita muscaria* com 43 e a *Amanita gioiosa* com 10, as espécies mais representadas.

Quadro XIII - Produção semanal e total no campo de avaliação - 2010

ESPÉCIE		SEMANA					TOTAL
		28.10	4.11	11.11	18.11	25.11	5
Amanita gioiosa		10					**10**
Amanita muscaria		1	10	7	15	10	**43**
Hebeloma crustiliniforme					1		**1**
Inocybe sp.					5		**5**
Laccaria laccata			16	128	229	95	**468**
Lactarius deliciosus						1	**1**
Rhizopogon luteolus					2		**2**
Russula amoenelens				4			**4**
Total	**8**	**11**	**26**	**139**	**252**	**106**	**534**

b) Campo de observação

Registou-se produção a 28 de Outubro e durante 5 semanas seguidas. Contabilizaram-se 420 esporóforos relativos a 3 géneros e a igual número de espécies, sendo a *Laccaria laccata* com 417 exemplares e o *Pisolithus tinctorius* com 2, as espécies mais presentes.

Quadro XIV - Produção semanal e total no campo de observação - 2010

ESPÉCIE		SEMANA					TOTAL
		28/10	4/11	11/11	18/11	25/11	5
Inocybe sp.			1				**1**
Laccaria laccata		15	107	136	100	59	**417**
Pisolithus tinctorius		1			1		**2**
Total	**3**	**16**	**108**	**136**	**101**	**59**	**420**

6.2.4 - Ano de 2011

a) Campo de avaliação

Não se observou a presença de esporóforos de *Boletus edulis.*

Registou-se produção a 10 de Novembro e durante 4 semanas seguidas. Contabilizaram-se 340 carpóforos relativos a 8 géneros e a igual número de espécies, sendo a *Laccaria laccata* com 240 exemplares e a *Amanita muscaria* com 73, as espécies mais representadas.

Quadro XV - Produção semanal e total do campo de avaliação - 2011

ESPÉCIE		SEMANA				TOTAL
		10.11	17.11	24.11	30.11	4
Amanita muscaria		2	21	32	18	**73**
Clavaria falcata					10	**10**
Cortinarius purpurascens					5	**5**
Hebeloma crustiliniforme				1		**1**
Inocybe sp.					1	**1**
Laccaria laccata		3	60	85	92	**240**
Paxillus involutus				3		**3**
Tricholoma acerbum					7	**7**
Total	**8**	**5**	**81**	**121**	**133**	**340**

b) Campo de observação

Registou-se produção a 10 de Novembro e durante 4 semanas seguidas. Contabilizaram-se 466 esporóforos relativos a 6 géneros e a 7 espécies, sendo a *Laccaria laccata* com 417 exemplares e a *Amanita muscaria* com 22, as espécies mais presentes.

Quadro XVI - Produção semanal e total do campo de observação - 2011

ESPÉCIE		SEMANA				TOTAL
		10/11	17/11	24/11	30/11	4
Amanita muscaria			1	10	11	**22**
Hebeloma crustiliniforme					3	**3**
Hebeloma sp.		10				**10**
Inocybe sp.			5			**5**
Laccaria laccata			3	216	198	**417**
Russula amoenelens					2	**2**
Scleroderma polyrhizum		2	5			**7**
Total	**7**	**12**	**14**	**226**	**214**	**466**

6.2.5 - Ano de 2012

a) Campo de avaliação

Não se observou a presença de esporóforos de *Boletus edulis.*

Registou-se produção a 17 de Outubro e durante 7 semanas seguidas. Contabilizaram-se 368 esporóforos relativos a 7 géneros e a 8 espécies, sendo a *Laccaria laccata* com 154 exemplares e a *Amanita muscaria* com 139, as espécies mais representadas.

Quadro XVII - Produção semanal e total do campo de avaliação - 2012

ESPÉCIE		SEMANA							TOTAL
		17/10	24/10	31/10	7/11	14/11	21/11	28/11	7
Amanita gioiosa		5	17						**22**
Amanita muscaria			9	52	47	15	16		**139**
Inocybe sp.						1			**1**
Laccaria laccata				3	32	43	47	29	**154**
Lactarius deliciosus							1		**1**
Paxillus involutus					3				**3**
Rhizopogon roseolus						2	1		**3**
Tricholoma acerbum					1	13	28	3	**45**
Total	**8**	**5**	**26**	**55**	**83**	**74**	**93**	**32**	**368**

Registou-se produção a 24 de Outubro e durante 6 semanas seguidas. Contabilizaram-se 612 esporóforos relativos a 11 géneros e a 12 espécies, sendo a *Laccaria laccata* com 493 exemplares e a *Amanita muscaria* com 57, as espécies mais representadas.

Quadro XVIII - Produção semanal e total do campo de observação - 2012

ESPÉCIE		SEMANA						TOTAL
		24/10	31/10	7/11	14/11	21/11	28/11	6
Amanita muscaria				5	14	26	12	**57**
Clavaria falcata							12	**12**
Collybia dryophila				1				**1**
Cortinarius sp.				15	2			**17**
Hebeloma crustiliniforme				4				**4**
Hebeloma sp.			1					**1**
Inocybe sp.			5					**5**
Laccaria laccata			20	43	119	176	135	**493**
Paxillus involutus		3						**3**
Rickenella fibula			1		6	7	2	**16**
Russula amoenelens			2					**2**
Vascelum pratense			1					**1**
Total	**12**	**3**	**30**	**68**	**141**	**209**	**161**	**612**

6.3 - Análise

Os carvalhos foram inoculados com 10 anos de idade, num povoamento instalado com uma densidade de plantação de 555 plantas/ha.

Apesar do diâmetro à altura do peito médio ser igual em ambos os campos, o somatório deste parâmetro foi, pelo maior número de árvores subsistentes na área,

substancialmente superior no campo de avaliação (268,6 cm contra 192,0 cm do campo de observação).

No que se refere ao resultado das análises das amostras de terra efectuadas, verificaram-se apenas ligeiras diferenças, apresentando o campo de avaliação um valor superior de fósforo assimilável, enquanto o campo de observação registava um pouco mais de matéria orgânica.

Quanto a outras factores notou-se uma deficiente drenagem do solo e uma menor falta de cobertura do terreno por parte da copa das árvores persistentes na área do campo de observação.

Ao longo dos vários anos, a produção registada sem interrupções semanais após se ter dado o seu início foi, em ambos os campos, quase exclusivamente de espécies micorrízicas, assente maioritariamente em *Laccaria laccata* e em *Amanita muscaria* respectivamente: 1.436 e 348 esporóforos no campo de avaliação e 1.602 e 79 no campo de observação, sendo que neste, só nos últimos dois anos se observou *Amanita muscaria*. No terceiro lugar ficaram, já muito distantes em termos de produção total, o *Tricholoma acerbum* (61) no campo de avaliação e o *Hebeloma crustiliniforme* (21) no campo de observação.

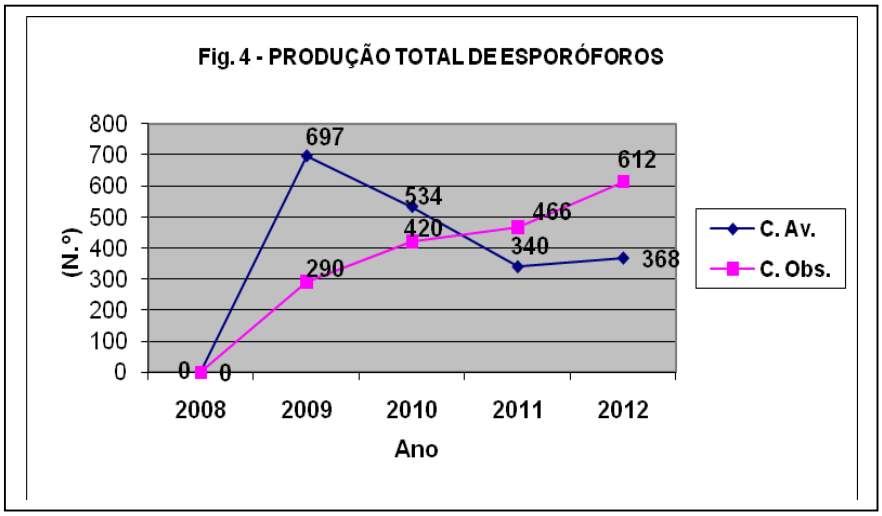
Durante o período de acompanhamento não foi observado nenhum esporóforo de *Boletus edulis* quer no campo de avaliação, sujeito a inoculação, quer no campo de observação, não inoculado.

6.3.1 - Número de esporóforos

O campo inoculado registou um valor total de 1.939 esporóforos com um máximo anual de 697 esporóforos em 2009, regredindo mais ou menos acentuadamente nos anos seguintes. No entanto, se excluídos os exemplares de *Laccaria laccata*, espécie mais representada, mas de menor dimensão e que com o decorrer do tempo veio a perder preponderância, verificou-se, em contrapartida, no final do período, uma evolução na produção de espécies micorrízicas mais volumosas.

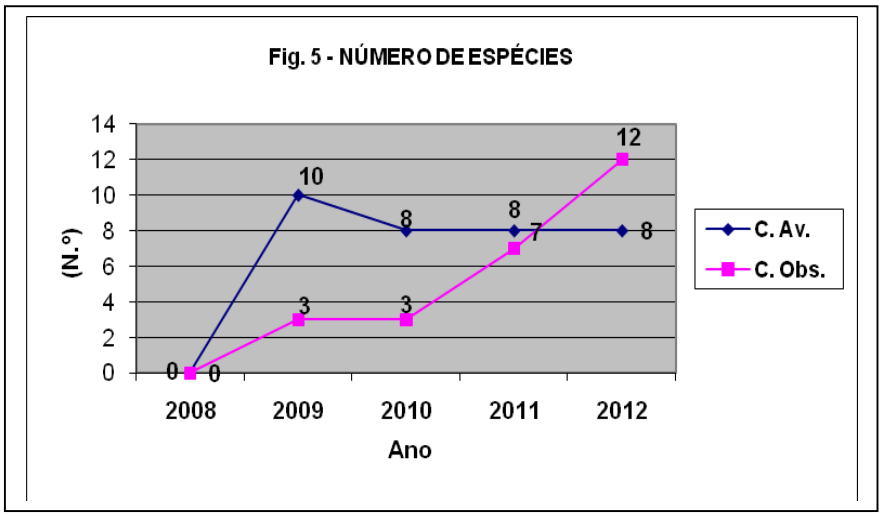
Já no campo de observação, o número de esporóforos registado cresceu ao longo dos vários anos. Embora tenha apresentado uma produtividade global menor, chegou a suplantar o campo de avaliação nos anos de 2011 e 2012, mas essencialmente devido ao aumento da *Laccaria laccata*. Refere-se que aqui, só a partir de 2011 foi registada a presença de *Amanita muscaria*, espécie de muito maior dimensão, encontrada em quantidade, desde o início, no campo de avaliação.

No entanto, durante este tempo, em ambos os campos, as espécies de menor porte foram perdendo expressão, dando lugar às de maior volume e peso. Este facto foi mais evidente no campo de avaliação, tendo em 2012, o género *Amanita* (161 esporóforos), representado pelas espécies *Amanita muscaria* e *Amanita gioiosa*, superado o número da *Laccaria laccata* (154 esporóforos).



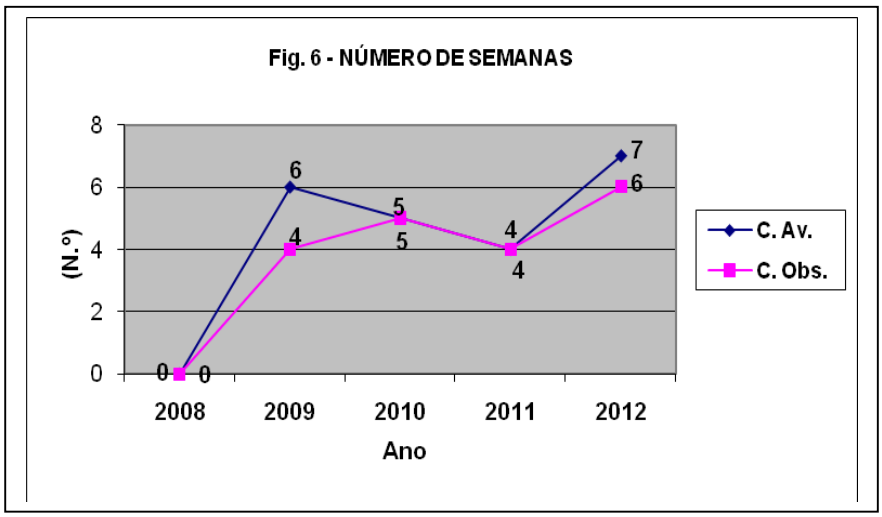
6.3.2 - Número de espécies

Ao longo dos anos, verificou-se um aumento da diversidade de espécies no campo de observação e uma certa estabilidade do número de espécies no campo de avaliação. Foi o campo de observação que, no ano de 2012, apresentou o máximo número de espécies anual (12), embora num quantitativo de cogumelos reduzido, excepção feita ao número de exemplares de *Laccaria laccata*.



6.3.3 - Número de semanas em produção

Ao longo dos anos o número de semanas em produção foi muito idêntico, igual ou variando em mais uma ou duas semanas, no campo de avaliação.



6.4 - Discussão

A inoculação com *Boletus edulis* do povoamento de carvalho americano, com 10 anos de idade, instalado com uma densidade de plantação de 555 plantas/ha, não desencadeou nos 5 anos que se sucederam, qualquer produção de cogumelos da espécie micorrizada.

A produção iniciou-se sempre muito tardiamente, nunca antes da 2.ª quinzena de Outubro e, nalguns anos, apenas no mês de Novembro. No acompanhamento feito até finais de Novembro, o período de produção variou consoante os anos ou os campos, entre as 4 e as 7 semanas. Para tal, terão muito contribuído a escassez e a tardia ocorrência de chuvas.

O número de esporóforos registado nalguns anos, na última semana de Novembro, dá a ideia de que a produção poderá decorrer ou até evoluir em Dezembro. O que se verifica é que, salvo situações muito excepcionais de finais de Outono mais amenos, o abaixamento da temperatura que se verifica nesta altura, alinhado com a queda das folhas, conduz à paragem do desenvolvimento dos fungos e ao não aparecimento de novos esporóforos. Ainda assim, nestas condições subsistiram, com muitas dificuldades, algumas espécies de pequena dimensão mais resistentes e adaptadas ao frio, nomeadamente a *Laccaria laccata* e a *Clavaria falcata* que, pelo número encontrado, pode dar algumas expectativas de produção em Dezembro, mas que, na realidade, aqui dificilmente acontece.

As diferenças visualizadas nas características dos campos, situaram-se sobretudo ao nível do número de árvores no interior das duas áreas acompanhadas e pela existência de algumas manchas com deficiente drenagem no campo de observação.

Desde o início se notou no campo de avaliação, uma maior diversidade de espécies de cogumelos e, durante os 4 anos de produção, a presença de mais cogumelos micorrízicos e de maior dimensão, em particular do *Amanita muscaria* e *Tricholoma acerbum*. Para além deste facto, no global registou mais duas semanas em produção e uma maior diversidade e produtividade de cogumelos, respectivamente: de 22 semanas, 15 espécies e 1.939 esporóforos, contra as 19 semanas, 14 espécies e 1.788 esporóforos, que se verificaram no campo de observação, onde a espécie *Laccaria laccata*, de reduzida dimensão, representou 89,6% da produção total do quinquénio.

A existência de um pinheiro próximo dos limites do campo de avaliação justifica a presença de espécies não associadas ao carvalho, nomeadamente o *Lactarius deliciosus*.

7 - Conclusões

A inoculação efectuada em 2007 com *Boletus edulis* em dois povoamentos de carvalho americano, com 10 e 13 anos de idade, instalados com densidades de plantação respectivamente de 555 e de 770 plantas/ha, não desencadeou, nos 5 anos seguintes, qualquer produção de cogumelos da espécie aí introduzida.

Embora não se tenha registado a evolução dos DAP ao longo do período, pela observação visual de início e pelos valores obtidos no final do trabalho, deu para depreender que as características específicas dos solos, nomeadamente a inexistência de afloramentos rochosos ou de má drenagem, foram determinantes para um melhor desenvolvimento global do povoamento instalado.

As condições favoráveis de frutificação dos fungos, a reunirem-se tardiamente e a terminarem muitos anos ainda durante o mês de Novembro, traduziram-se num período de produção muito curto que, nestes 5 anos de acompanhamento, durante os meses de Outubro e Novembro, não ultrapassou as 6 semanas.

As áreas com árvores mais desenvolvidas e/ou com igual crescimento mas com maior densidade de implantação, independentemente de inoculadas ou não, revelaram desde o início e de forma duradoura, uma maior estabilidade anual na produção ao nível do número de esporóforos, da diversidade e das espécies micorrízicas, em particular, das de maior dimensão.

O não registo, nestes 5 anos, de *Boletus edulis* ou de qualquer espécie do género *Boletus*, por todas as razões que se possam apontar, uma das quais a incapacidade da espécie inoculada suplantar a resistência da comunidade de fungos micorrízicos nativos, localmente adaptados às circunstâncias e às adversidades vividas pelas árvores, revelaram a ineficiência ou a inoportunidade da operação com a espécie de fungo utilizada, nas condições reunidas na altura e posteriormente vivenciadas, pelos dois povoamentos de carvalho americano.

No decurso destes cinco anos de acompanhamento, apesar das previsões expectáveis avançadas pela empresa responsável pela intervenção, nos campos inoculados não se obteve produção de *Boletus edulis*.

Face à multiplicidade de factores em presença e comprovado o elevado risco de insucesso, qualquer decisão de investimento em micorrização de árvores adultas neste contexto, deve ser sempre muito bem ponderada.

Apêndice I - Produção anual e total do campo de avaliação Quinta de Valverdinho

ESPÉCIE		ANO					TOTAL
		2008	2009	2010	2011	2012	5
Amanita muscaria		-	49	5	2	-	**56**
Collybia butyracea		-	-	-	-	11	**11**
Marasmius oreades		-	26	-	4	-	**30**
Marasmius sp.		-	-	3	1	-	**4**
Paxillus involotus		-	1	-	-	-	**1**
Pisolithus tinctorius		-	3	-	-	-	**3**
Russula amoenelens		-	3	-	-	-	**3**
Scleroderma verrucosum		-	3	-	-	-	**3**
Tremella mesenterica		-	-	-	1	-	**1**
Total	**9**	**0**	**85**	**8**	**8**	**11**	**112**

Apêndice II - Produção anual e total do campo de observação Quinta de Valverdinho

ESPÉCIE		ANO					TOTAL
		2008	2009	2010	2011	2012	5
Amanita muscaria		14	88	47	84	92	**325**
Amanita phalloides		-	-	-	-	3	**3**
Chalciporus piperatus		1	2	-	-	-	**3**
Hebeloma crustiliniforme		-	10		15	-	**25**
Inocybe sp.		-	12	8	32	-	**52**
Laccaria laccata		-	161	46	106	12	**325**
Panaeolus sp.		-	-	-	12	-	**12**
Paxillus involotus		20	51	3	2	2	**78**
Pisolithus tinctorius		-	1	-	1	-	**2**
Russula amoenelens		-	5	-	-	10	**15**
Russula parazurea		1	8	-	-	-	**9**
Russula sp.		3	-	-	1	1	**5**
Total	**12**	**39**	**338**	**104**	**253**	**120**	**854**

Apêndice III - Produção anual e total do campo de avaliação Quinta de Seves

ESPÉCIE		ANO					TOTAL
		2008	2009	2010	2011	2012	5
Amanita gioiosa		-	8	10		22	**40**
Amanita muscaria			93	43	73	139	**348**
Astreus hygrometricus		-	1	-	-	-	**1**
Clavaria falcata		-	-	-	10	-	**10**
Cortinarius purpurascens		-	-	-	5	-	**5**
Hebeloma sp.		-	2	1	1	-	**4**
Inocybe sp.		-	6	5	1	1	**13**
Laccaria laccata		-	574	468	240	154	**1.436**
Lactarius deliciosus		-	-	1	-	1	**2**
Paxillus involutus		-	-	-	3	3	**6**
Pisolithus tinctorius		-	2	-	-	-	**2**
Rhizopogon roseolus		-	1	2	-	3	**6**
Russula amoenelens		-	-	4	-	-	**4**
Scleroderma polyrhizum		-	1	-	-	-	**1**
Tricholoma acerbum		-	9	-	7	45	**61**
Total	**15**	**0**	**697**	**534**	**340**	**368**	**1.939**

Apêndice IV - Produção anual e total do campo de observação Quinta de Seves

ESPÉCIE		ANO					TOTAL
		2008	2009	2010	2011	2012	5
Amanita muscaria		-	-	-	22	57	**79**
Clavaria falcata		-	-	-	-	12	**12**
Collybia dryophila		-	-	-	-	1	**1**
Cortinarius sp.		-	-	-	-	17	**17**
Hebeloma crustiliniforme		-	14	-	3	4	**21**
Hebeloma sp.		-	-	-	10	1	**11**
Inocybe sp.		-	-	1	5	5	**11**
Laccaria laccata		-	275	417	417	493	**1.602**
Paxillus involutus		-	-	-	-	3	**3**
Pisolithus tinctorius		-	1	2	-	-	**3**
Rickenella fibula		-	-	-	-	16	**16**
Russula amoenelens		-	-	-	2	2	**4**
Scleroderma polyrhizum		-	-	-	7	-	**7**
Vascelum pratense		-	-	-	-	1	**1**
Total	**14**	**0**	**290**	**420**	**466**	**612**	**1.788**

Apêndice V - Ficha técnica do *Boletus edulis*

Nome científico - *Boletus edulis* Bull.: Fr.

Nome vulgar - Cabeçudo, cepa, pé gordo, moncoso;

Micorrízico - Vive em associação mutualista com raízes de folhosas e coníferas;

Habitats - Frequente mais em povoamentos de folhosas do que coníferas, com preferência por solos ácidos;

Época - Final de Verão, Outono e Primavera;

Forma de guarda chuva;

Chapéu de 5-25cm de diâmetro, hemisférico no início, convexo e aplanado nos exemplares maduros; Cutícula aderente, ligeiramente viscosa em tempo húmido, de superfície lisa ou irregular em exemplares adultos, de cor esbranquiçada no início, evoluindo para variáveis tons de castanho mas com o bordo do chapéu sempre mais claro;

Margem excedente, encurvada de início, quase sempre de cor esbranquiçada;

Himénio constituído por tubos livres, brancos depois amarelos e, por fim, esverdeados;

Poros de início fechados, pequenos, redondos da mesma cor dos tubos;

Pé de 5-20x2-8cm, maciço, robusto, de inserção central, cilíndrico, engrossando para a base mais em jovem, de cor branca no início, adquirindo depois tons acastanhados de avelã; Adornado por um reticulado de malha em relevo de cor mais clara, que se vai desvanecendo para a base do pé;

Carne espessa, de cor branca imutável ao corte, castanho sob a cutícula, firme de início, mas branda no final; Odor agradável e sabor a noz;

Esporada de cor ocre olivácea;

Comestibilidade - Excelente comestível.

Observações - Pode ser confundido com outras espécies muito semelhantes de boletos de carne branca e poros brancos no início (*B. aereus, B. aestivalis, B. pinophilus*) mas todos eles excelentes comestíveis.

Atenção - Não comestível, o *Tylopilus felleus*, de poros róseos, brancos no princípio, tem carne esbranquiçada ligeiramente rosada em contacto com o ar e possui um reticulado grosseiro e largo que chega à base do pé. A confusão é pouco provável sobretudo pelo seu sabor muito amargo a fel.

Glossário

Alelopática - Que prejudica ou inibe o desenvolvimento de outro organismo.

Esporo - Unidade reprodutiva dos fungos.

Esporóforo - Estrutura onde os fungos superiores localizam os seus órgãos de reprodução, também vulgarmente denominada por carpóforo.

Inoculação - Introdução de micélio e/ou esporos no meio das raízes das plantas a micorrizar.

Micélio - Parte vegetativa do fungo, constituída por um conjunto de hifas.

Micorrízico - Fungo associado a raízes de plantas.

Patogénica - Capaz de produzir doenças.

Reticulado - Em forma de rede.

Sapróbia - Decompõe matéria orgânica morta para se alimentar.

Simbiose - Associação entre espécies diferentes, da qual resultam vantagens mutuas.

Bibliografia

Associação de Produtores Florestais da Beira Interior, **Folha Florestal n.º 26**. Consultado a 15/07/2019. Disponível em: http://www.aflobei.pt/UserFiles/file/FolhaFlorestal/Folha%20Florestal%20Julho%202015.pdf.

Henriques, J.L.G. *et al*, 2011, **Anuário de experimentação 2010**. Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Castelo Branco, Portugal.

Henriques, J.L.G. *et al*, 2012, **Anuário de experimentação 2011**. Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Castelo Branco, Portugal.

Henriques, J.L.G., 2016, **Cogumelos Silvestres de Portugal de interesse em conhecer**. Ao Pé das Letras, Livros do Corvo, Vila Nova da Barquinha, Portugal.

Índice geral

Agradecimentos 1
1 - Introdução 2
2 - Interesse da micorrização 3
3 - Metodologia 4
4 - Dados meteorológicos 4
5 - Inoculação de carvalho americano com *Boletus edulis* - Quinta de Valverdinho 5
5.1 - Características do povoamento e das parcelas 5
5.1.1 - Campo de avaliação 5
5.1.2 - Campo de observação 5
5.2 - Resultados 5
5.2.1 - Ano de 2008 5
a) - Campo de avaliação 5
b) - Campo de observação 5
5.2.2 - Ano de 2009 5
a) - Campo de avaliação 5
b) - Campo de observação 5
5.2.3 - Ano de 2010 5
a) - Campo de avaliação 5
b) - Campo de observação 5
5.2.4 - Ano de 2011 5
a) - Campo de avaliação 5
b) - Campo de observação 5
5.2.5 - Ano de 2012 5
a) - Campo de avaliação 5
b) - Campo de observação 5
5.3 - Análise 6
5.3.1 - Número de esporóforos 5
5.3.2 - Número de espécies 5
5.3.3 - Número de semanas em produção 5
5.4 - Discussão 7
6 - Inoculação de carvalho americano com *Boletus edulis* - Quinta de Seves 5
6.1 - Características do povoamento e das parcelas 5
6.1.1 - Campo de avaliação 5
6.1.2 - Campo de observação 5
6.2 - Resultados 5
6.2.1 - Ano de 2008 5
a) - Campo de avaliação 5
b) - Campo de observação 5
6.2.2 - Ano de 2009 5
a) - Campo de avaliação 5

b) - Campo de observação 5
6.2.3 - Ano de 2010 5
a) - Campo de avaliação 5
b) - Campo de observação 5
6.2.4 - Ano de 2011 5
a) - Campo de avaliação 5
b) - Campo de observação 5
6.2.5 - Ano de 2012 5
a) - Campo de avaliação 5
b) - Campo de observação 5
6.3 - Análise 6
6.3.1 - Número de esporóforos 5
6.3.2 - Número de espécies 5
6.3.3 - Número de semanas em produção 5
6.4 - Discussão 7
7 - Conclusões 36
Apêndices 38
Apêndice III - Produção anual e total do campo de avaliação - Quinta de Valverdinho 38
Apêndice IV - Produção anual e total do campo de observação - Quinta de Valverdinho 38
Apêndice III - Produção anual e total do campo de avaliação - Quinta de Seves 38
Apêndice IV - Produção anual e total do campo de observação - Quinta de Seves 38
Apêndice V - Ficha técnica do *Boletus edulis* 38
Glossário 41
Bibliografia 42