

MACIEIRA BRAVO DE ESMOLFE. QUE POLINIZADORAS?

Maria Paula A. F. SIMÕES ⁽¹⁾

Resumo

O presente trabalho teve como objectivo avaliar a autofertilidade da macieira Bravo de Esmolfe. Para tal foi delineado um ensaio que decorreu durante um período de 3 anos (1994, 1995 e 1996), numa exploração situada na região agrícola da Cova da Beira, zona de expansão desta cultivar.

O ensaio compreendia três modalidades: Autopolinização, Polinização livre e Polinização dirigida com "Akane" e "Golden Delicious" (esta última apenas no último ano de ensaio). A Auto-polinização foi conseguida através do isolamento das flores com sacos de papel cristal, e a Polinização dirigida com a colocação de ramos com flores da cultivar polinizadora, nas proximidades dos corimbos marcados.

Paralelamente em 1996 realizou-se um estudo citológico de modo a permitir visualizar o desenvolvimento do tubo polínico tanto em flores isoladas como de polinização livre.

Dos resultados alcançados é de salientar a baixa taxa de vingamento da modalidade de autopolinização que se situou entre 0 e 0,03, enquanto na modalidade de polinização livre foi de 0,28 a 0,52.

A visualização do crescimento do tubo polínico permite afirmar que o pólen desta cultivar germina normalmente, observando-se um crescimento mais lento do tubo polínico no caso de flores sujeitas a autopolinização, comparativamente às flores de polinização livre.

Palavras-chave: polinização; autopolinização; auto-incompatibilidade; tubo polínico; *Malus domestica*; Bravo de Esmolfe.

Abstract

BRAVO DE ESMOLFE APPLE TREE. WHICH POLLINATING CULTIVARS?

The aim of the present work was to evaluate the self-fertility of the 'Bravo de Esmolfe' apple tree. To accomplish this an experiment was carried out for a period of three years (1995, 1996, and 1997) in an orchard located in the region of Cova da Beira (Portugal), where this cultivar has been grown.

The experiment consisted of three distinct treatments: self-pollination, free pollination and directed pollination with 'Akane' and 'Golden Delicious' (the last one only in 1996). The Self-pollination was carried out through the isolation of flowers with crystal paper bags and Directed pollination was achieved by placing flowers of the pollinating cultivar near the marked corymbs.

In 1996 a cytological study of self-pollinated and free pollinated flowers was carried out, in order to observe the pollen tubes growth in the style.

The results showed that the rate of fruit development of self-pollinated flowers was low-between 0 and 0.03- whereas the rate of fruit development from free-pollinated flowers was between 0.28 and 0.52.

The observation of the pollen tubes growth allowed to draw the conclusion that pollen grains developed normally but pollen tubes growth was lower in self-pollinated flowers than in free-pollinated ones

Keywords: pollination; self-pollination; self-incompatibility; pollen tubes; *Malus domestica*; Bravo de Esmolfe

⁽¹⁾ Escola Superior Agrária de Castelo Branco. Qtª Srª de Mércules, 6000 CASTELO BRANCO. Tel (072)327535

1 - INTRODUÇÃO

A macieira Bravo de Esmolfe é originária da povoação de Esmolfe, do concelho de Penalva do Castelo, datando o seu aparecimento do princípio do século XIX, fins do século XVIII. Segundo Paixão (1948), a árvore apareceu espontaneamente num quintal da família Fernandes em Esmolfe, supondo-se ser descendente de uma Camoesa branca ou rosa e de uma Melápio ou afim (Ferreira, 1994), tendo sido devido às suas qualidades organolépticas rapidamente disseminada pela Beira Alta e Beira Baixa (sobretudo na região da Cova da Beira) quer através de material vegetativo cedido pelos proprietários, quer roubado.

Actualmente esta variedade, após um abandono quase completo na década de 60-80, volta a ser procurada tendo preços mais aliciantes relativamente a outras, do tipo Golden ou afins. Esta preferência resulta não só de uma certa saturação relativamente às sempre presentes Golden delicious e Red delicious, como também a uma redescoberta dos produtos tradicionais.

Se até à década de 80 as produções da maçã Bravo de Esmolfe vinham sobretudo de árvores dispersas, em virtude do aumento da procura que esta maçã tem atingido nos últimos anos, verificou-se um aumento de plantações à base desta cultivar. Para a implantação destes novos pomares os agricultores procuram informação técnica que por vezes não está disponível nomeadamente: Qual a polinizadora aconselhada? Qual o sistema de condução mais favorável?

Foi para tentar responder à primeira pergunta que se delineou este ensaio que teve a duração de 3 anos, cujo objectivo principal foi avaliar a capacidade de auto-fertilização, tentando paralelamente procurar polinizadoras eficazes.

2. MATERIAL E MÉTODOS:

2.1. Caracterização das explorações

Para a realização do ensaio foi utilizada uma exploração localizada na região da Cova da Beira, concelho da Covilhã, durante um período de 3 anos (1994, 1995 e 1996).

É uma exploração de pequena dimensão com 8 ha de SAU, com solo é de textura grosseira, do tipo cambissolo, com muito baixa teor de matéria orgânica, baixo teor em fósforo e elevado teor de potássio. Permeabilidade muito boa.

O pomar tem uma área de 800 m² (7 linhas de 11 árvores cada), tendo sido implantado em 1988, compasso - 3 m x 3.5 m (densidade de 940 árvores/ha), enxertadas em M106. A forma de condução é em eixo central com desramação das pernas que se dirigem para a entrelinha de modo a facilitar as operações culturais. A Manutenção do solo é solo nu devido a mobilização frequente do solo. A rega é localizada, por mini-aspersão e efectuada semanalmente.

2.2. Metodologia

2.2.1. Estudo de auto-polinização

Para avaliar a autofertilidade da macieira Bravo de Esmolfe efectuaram-se 2 modalidades de ensaio. Foram seleccionadas 10 árvores, marcando-se em cada uma delas 20 corimbos, 10 dos quais foram isolados com sacos de papel cristal de 11,5 x 16 cm, e os restantes 10 não sofreram qualquer tipo de tratamento, servindo portanto de testemunha.

Os sacos foram colocados quando a flor central do corimbo se encontrava no estado fenológico E, só sendo retirados os sacos quando todas as flores do corimbo apresentavam o estigma completamente seco.

Durante o período em que as flores estiveram isoladas os sacos foram abanados para que o pólen caísse sobre o estigma, forçando um pouco, deste modo, a autopolinização.

2.2.2. Estudo de polinização dirigida

Para testar a variedade polinizadora utilizaram-se 10 árvores, etiquetando 10 corimbos de flores em cada uma, num total aproximado de 100 corimbos. A metodologia utilizada foi a colocação, nas árvores seleccionadas, de

garrafas de 0.33l com água, atadas à árvore com um arame, sendo as flores da variedade cuja capacidade polinizadora se pretendia estudar renovadas de dois em dois dias. A água das garrafas era mudada diariamente. Os corimbos etiquetados encontravam-se nas proximidades das flores da possível polinizadora.

As polinizadoras utilizadas foram a 'Golden delicious' e 'Akane'.

Em 1994 a metodologia diferiu da referida anteriormente. As árvores utilizadas foram as mesmas onde se realizaram as restantes modalidades, pois o pólen era aplicado directamente nas flores marcadas para o efeito. Diariamente eram recolhidas para um frasco anteras de flores da variedade Akane, anteras essas que ainda não se encontravam deiscidas. Essas anteras eram colocadas de um dia para o outro num local quente, o que induzia à deiscência, aplicando-se no dia seguinte o pólen nas flores a polinizar com a ajuda de um pincel.

A escolha das polinizadoras 'Akane' e 'Golden delicious' está relacionada não só com a sobreposição do período de floração (que é maior no caso da cv 'Akane') como também com a sua disponibilidade nas proximidades do ensaio.

2.2.2. Observação do crescimento do tubo polínico

Em face dos resultados observados em 1994, em 1995 procedeu-se à observação da penetração do tubo polínico em flores isoladas de modo a visualizar se se verificava ou não fertilização das flores autopolinizadas. A metodologia seguida para a avaliação do comprimento do tubo polínico foi a seguida por Godini (1981) e aconselhada pessoalmente pela Dr^a Clara Medeiros (EAN).

Para tal foram isolados vários corimbos dos quais foram retiradas flores passadas 0, 24, 48, 72, 96 e 120 horas após polinização num total de 10 a 12 pistilos e 10 a 15 ovários por período após polinização. O momento zero de polinização ocorria quando se observava a presença do fluido estigmático.

Após colheita os pistilos são fixados imediatamente em 95% de álcool etílico e ácido acético (3:1 v/v) e armazenados no frigorífico (no nosso ensaio durante 4 meses).

Antes de iniciar o tratamento que de seguida se refere, devido ao forte indumento que caracteriza esta espécie, foi necessário retirar ao longo dos estiletos, com a ajuda de um bisturi, o máximo de indumento possível. Seguidamente os pistilos são lavados em água corrente durante 2 horas e macerados em NaOH 8N durante 6 horas. Segue-se uma lavagem em água durante 1 hora, colocando-se seguidamente numa solução de 0.1% de anilina azul em K₂PO₄ 0.1M durante a noite. Na manhã seguinte os pistilos eram colocados em lâminas com uma gota de anilina e ligeiramente pressionados com a ajuda de uma lamela. As observações realizaram-se com o auxílio do microscópio de epifluorescência existente no Laboratório de Apoio Regional da DRABI. O comprimento do tubo polínico foi determinado em percentagem do comprimento do estilete.

3. RESULTADOS

Nos quadros 1, 2 e 3 e figura 1 apresentam-se os resultados das diferentes modalidades de ensaio para os três ciclos vegetativos.

Quadro 1: Número de frutos vingados nas diferentes modalidades (1994)

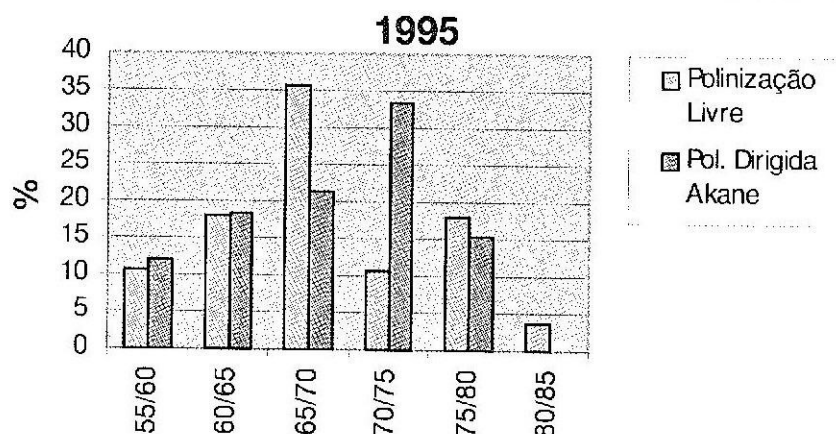
1994	Nº Corimbos	Nº Frutos (Julho)		Nº Frutos (à colheita)	
		(Nº)	Fru./corimbo	(Nº)	Fru./corimbo
Autopolinização	100	4	0.04	1	0.01
Polinização Livre	100	79	0.79	42	0.42
Pol. Dirigida Akane	100	28	0.28	18	0.18

Quadro 2: Número de frutos vingados nas diferentes modalidades (1995)

1995	Nº Corimbos	Nº Frutos (Julho)		Nº Frutos (à colheita)	
		(Nº)	Fru./corimbo	(Nº)	Fru./corimbo
Autopolinização	100	5	0.05	3	0.03
Polinização Livre	100	56	0.56	28	0.28
Pol. Dirigida Akane	100	61	0.61	33	0.33

Quadro 3: Número de frutos vingados nas diferentes modalidades (1996)

1996	Nº Corimbos	Nº Frutos (Agosto)		Nº Frutos (à colheita)	
		(Nº)	Fru./corimbo	(Nº)	Fru./corimbo
Autopolinização	96	0	0	0	0
Polinização Livre	100	64	0.64	52	0.52
Pol. Dirigida Akane	100	101	1.01	79	0.79
Pol. Dirigida Golden	100	52	0.52	36	0.36

**Fig.1:** Percentagem de frutos obtidos em cada modalidade por cada 100 corimbos marcados.

Como se pode constar pela análise dos dados apresentados, a modalidade de autopolinização apresenta uma taxa de vingamento à colheita entre 0 a 0,03, o que vem confirmar a sua auto-esterilidade ou auto-incompatibilidade. Paralelamente a modalidade de polinização livre apresenta valores compreendidos entre 0,28 e 0,52 o que indica a existência, nas proximidades, de algumas cultivares possuidoras de pólen capaz de fertilizar as flores de 'Bravo de Esmofe'.

A modalidade de polinização dirigida com 'Akane' apresentou valores mais baixos que a polinização livre no ano de 1994, semelhantes a esta em 1995 e superiores em 1996, o que, só por si, não é indicador de grande segurança. Provavelmente os baixos valores obtidos em 1994 poderão estar relacionados com a diferente metodologia seguida nesse ano.

Em cada modalidade à colheita os frutos foram calibrados, registrando-se os valores constantes dos quadros 4, 5 e 6 e figuras 2, 3 e 4.

Quadro 4: Dimensões dos frutos das diferentes modalidades (1994)

1994		≤55	55/60	60/65	65/70	70/75	75/80	80/85	Total
Autopolinização	Nº frutos/calibre							1	1
	% frutos/calibre							100	100
Polinização Livre	Nº frutos/calibre	7	1	2	8	11	10	3	42
	% frutos/calibre	16,7	2,4	4,8	19,0	26,2	23,8	7,1	100
Pol. Dirigida Akane	Nº frutos/calibre	4	1	4	3	3	3	0	18
	% frutos/calibre	22,2	5,5	22,2	16,7	16,7	16,7	0	100

Quadro 5: Dimensões dos frutos das diferentes modalidade

1995		≤55/60	60/65	65/70	70/75	75/80	80/85	Total
Autopolinização	Nº frutos/calibre	1	2					3
	% frutos/calibre	33.3	66.7					100
Polinização Livre	Nº frutos/calibre	3	5	11	3	5	1	28
	% frutos/calibre	10,7	17,8	39,3	10,7	17,8	3,6	100
Pol. Dirigida Akane	Nº frutos/calibre	4	6	7	11	5	0	33
	% frutos/calibre	12,1	18,2	21,2	33,3	15,2	0	100

Quadro 6: Dimensões dos frutos das diferentes modalidade

1996		≤55	55/60	55/60	60/65	65/70	70/75	75/80	≥80	Total
Autopolinização	Nº frutos/calibre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	% frutos/calibre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polinização Livre	Nº frutos/calibre	2	2	5	10	12	15	4	2	52
	% frutos/calibre	3.9	3.9	9.6	19.2	23.1	28.9	7.7	3.9	100
Pol. Dirigida Akane	Nº frutos/calibre	0	4	7	11	6	4	3	1	36
	% frutos/calibre	0	11.1	19.4	30.6	16.7	11.1	8.3	2.8	100
Pol. Dirigida Golden	Nº frutos/calibre	0	3	11	15	12	24	12	2	79
	% frutos/calibre	0	3.8	13.9	18.9	15.2	30.4	15.2	2.5	100

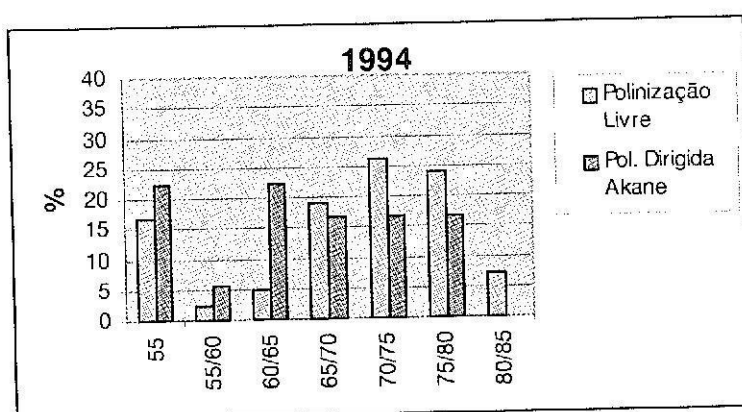


Fig 2: Percentagem de frutos pelas diferentes classes de calibre e modalidades no ciclo vegetativo de 1994.

3.4. Observação do crescimento do tubo polínico

No quadro 7 apresentam-se os resultados da observação da crescimento do tubo polínico no estilete. A sua análise permite-nos constatar que em nenhum dos estiletos observados o comprimento do tubo polínico mais longo chega a atingir a totalidade do comprimento do estilete mesmo no final de 120 horas em que o tubo polínico mais longo apenas atinge, em média, 85 % do comprimento total do estilete. Como se pode observar o

comprimento médio do tubo polínico vai atingindo progressivamente uma dimensão mais longa. Excepção a esta observação geral é o resultado correspondente às 72 horas.

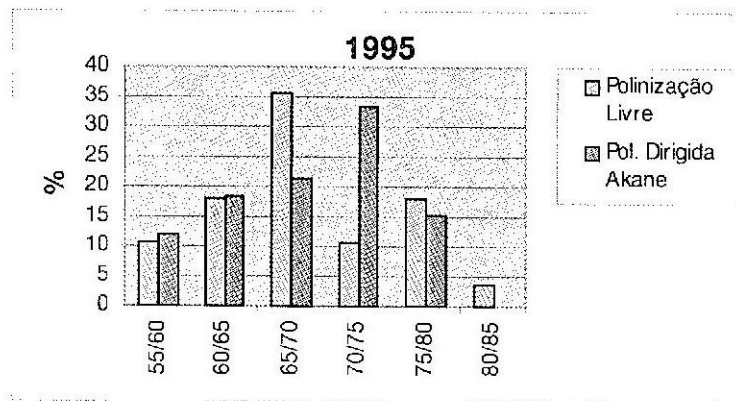


Fig 3: Percentagem de frutos pelas diferentes classes de calibre e modalidades no ciclo vegetativo de 1995.

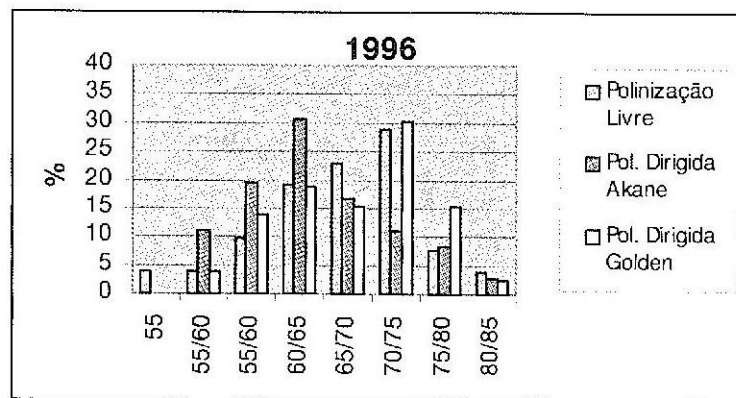


Fig 4: Percentagem de frutos pelas diferentes classes de calibre e modalidades no ciclo vegetativo de 1996.

A observação de ovários e de sacos embrionários permitiu-nos verificar a ausência de tubos polínicos nas proximidades do ovário para a modalidade de autopolinização, contrariamente à polinização livre onde se visualizaram tubos polínicos nos tecidos próximos do ovário.

Quadro 7: Comprimento médio do tubo polínico em percentagem do comprimento do estilete em flores sujeitas a autopolinização e polinização livre

Ano	Modalidade	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas	120 horas
1996	Autopolinização	0	10.0	13.6	14.0	35.3	50.3
	Polinização Livre	4.3	47	71	59.9	79.7	93.1

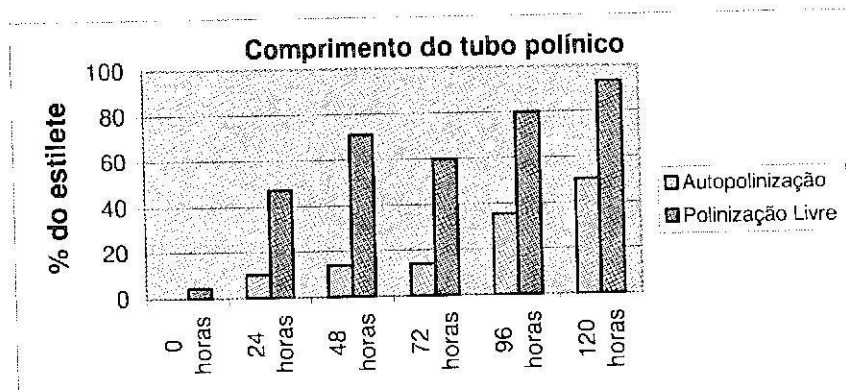


Fig 5: Comprimento do tubo polínico em percentagem do estilete em flores sujeitas a autopolinização e polinização livre durante o ciclo de 1996.

4 - DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nestes três ensaios, e que são consistentes entre si, indicam haver a presença de um processo de auto-incompatibilidade na macieira Bravo de Esmolfe. Com efeito a taxa de frutos colhidos na modalidades autopolinização é de 0 a 0,03, diferindo estes valores significativamente dos valores apresentados nas modalidades de polinização livre, respectivamente 0,28 a 0,52.

A metodologia citológica utilizada permite-nos afirmar que a ausência de autofertilidade não pode ser atribuída à má viabilidade do pólen, pois foi possível observar os grãos de pólen a germinar abundantemente emitindo tubo polínico.

Paralelamente uma vez que não se verifica uma paragem de crescimento do tubo polínico no estigma mas sim o seu desenvolvimento embora a um ritmo mais lento, podemos dizer, tal como refere Lewis (1979), que diz ser este o sistema presente nas fruteiras rosáceas das zonas temperadas, que se trata de um processo de incompatibilidade do tipo gametofítico e não esporofítico

O presente trabalho permite-nos desde já indicar que a 'Bravo de Esmolfe' é uma cultivar de fecundação cruzada tal como refere Gautier (1987) e Baldini (1992) como características gerais das macieiras, sendo de aconselhar a colocação de polinizadoras que tenham períodos de floração coincidente e capazes de fornecer pólen de boa qualidade. A 'Golden delicious' parece ser uma boa polinizadora induzindo a frutos de bom calibre e paralelamente a possuir ela própria boas características culturais contrariamente à cv 'Akane'.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDINI, E. (1992). *Arboricultura General*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- FERREIRA, T. (1994). *Bravo de Esmolfe*. Intervenção proferida no I Colóquio da maçã Bravo de Esmolfe. Penalva do Castelo.
- GAUTIER, M. (1987). *L' arbre fruitier*. J.B.Bailliére. Paris.
- GODINI, A. (1981). Observing pollen tube growth in self-compatible almond cultivars by means of fluorescence. *Options méditerranéennes* Jan: 77-82.
- LEWIS, D. (1979). *Sexual incompatibility in plants*. Edward Arnold. London.
- PAIXÃO, J. V.(1948). *O Bravo de Esmolfe no concelho de Mangualde . Algumas notas para o seu desenvolvimento cultural*. Relatório Final do Curso de Engenheiro Agrónomo. ISA. Lisboa.