



GOVERNO DE  
PORTUGAL

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
E DO MAR

DIREÇÃO REGIONAL DE AGRICULTURA E PESCAS DO CENTRO

# Anuário de Experimentação DRAPCentro 2012

**Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro**

---

Castelo Branco | 2013

---

Ensaio de monda na variedade Fuji	2
Ensaio de monda na variedade Gala	9
Tecnologias adotadas na produção de arroz em modo produção biológico em 2012	15
Ensaio de novas variedades de arroz tipo Longo A	25
Ensaio de melhoramento de arroz	33
Campo de observação de variedades de milho – Ciclo FAO 500, 2012	37
Ensaio de variedades de sorgo ( <i>Sorghum ssp.</i> ) para produção de biomassa	43
Ensaio de variedades de sorgo [ <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench.] para produção de bioetanol	52
Ensaio de variedades de erva do Sudão ou sorgo forrageiro de cortes múltiplos [ <i>Sorghum sudanense</i> (Piper) Stapf]	60

## Ensaio de monda na variedade Fuji

Francisco Fernandes, Arminda Lopes, Sérgio Martins

### Objetivo

A monda de frutos, prática essencial à regulação da produção, assume particular importância nas variedades que, como a Fuji, têm uma elevada tendência para a alternância. Uma atuação atempada provoca a eliminação de uma percentagem de frutos, por parte da árvore, favorecendo, assim, os que serão colhidos nessa campanha e as flores da campanha seguinte. A monda química permite efetuar esse descarte de frutos numa fase muito precoce, evitando que a árvore desperdice reservas inutilmente. A monda manual, operação muito dispendiosa, deve ser usada apenas como complemento dos mondantes químicos.

Pretende-se, com este trabalho, repetir a aplicação de três substâncias ativas que podem ser utilizadas para esta finalidade: tiosulfato de amónio (TSA), ácido 1-naftilacético (ANA) e benziladenina (BA), no sentido de consolidar os resultados obtidos no ano anterior, num ensaio idêntico. O objetivo principal é estudar o efeito da aplicação destes produtos na monda de frutos na Fuji.

### Material e métodos

Para atingir os objetivos propostos instalou-se, no ano de 2012, na Estação Agrária de Viseu, um ensaio na variedade Toshiro, com três modalidades conforme consta no Quadro 1. As árvores em ensaio foram plantadas em Março de 2006, estão sobre o porta-enxerto EMLA9, com um compasso de 3,5 x 1 m (2800 plantas/ha), conduzidas em eixo vertical revestido.

Quadro 1 – Modalidades em ensaio

Modalidade	Produtos				Aplicação	
	Subst. activa	Nome comercial	%	Dose	Época	Data
A	TSA	Ger-ATS LG		1.2L/hl	30% floração	30/mar.
					60% floração	04/abr.
	ANA + BA	Rhodofix + Exilis	1% + 1,9 %	100g + 500ml/hl	8 a 9 mm diâmetro do fruto	9/mai
B	TSA	Ger-ATS LG		1.2L/hl	30% floração	30/mar.
					60% floração	04/abr.
	ANA + BA	Rhodofix + Exilis	1% + 1,9%	50g + 750ml/hl	8 a 9 mm diâmetro do fruto	9/mai
C	Testemunha					

Por cada modalidade marcaram-se 6 árvores, tendo a preocupação de que apresentassem homogeneidade quanto à quantidade de flores. Nas árvores eleitas quantificou-se o número total de corimbos tendo-se selecionado um corimbo, por cada um dos quatro quadrantes (norte, sul, este e oeste). Foi acompanhada a evolução da fenologia, para definir as épocas de aplicação dos mondanetes (Quadro1).

Nos corimbos marcados, foi contabilizado o número de flores. Após o vingamento quantificou-se, quinzenalmente, o número de frutos por corimbo. Esta metodologia permitiu-nos determinar as taxas de vingamento em cada uma das modalidades.

A aplicação dos mondanetes foi efetuada com um pulverizador de dorso, gastando 1000 litros de calda por hectare. As concentrações utilizadas e as datas de aplicação estão referidas no Quadro 1.

Para otimizar a eficácia dos tratamentos, tentámos sempre respeitar os requisitos definidos para cada produto, nomeadamente no que diz respeito às condições de humidade e temperatura. Dadas estas exigências, as aplicações foram sempre efetuadas no final do dia.

No período que decorreu entre 08 de maio e 18 de junho foi medido, com uma cadência aproximada de 15 dias, o diâmetro do fruto central de cada corimbo e contabilizados os frutos pigmeus (frutos em que o crescimento para, mas em que não se dá a abscisão, permanecendo agarrados ao corimbo até ao final do ciclo).

À colheita foram quantificados os seguintes parâmetros: número de frutos por árvore e respetivo peso, distribuição dos frutos por classe de calibre, em cada modalidade.

## Resultados e discussão

Considerando que as condições meteorológicas são as principais condicionantes da eficácia dos reguladores de crescimento apresentam-se, no gráfico da Figura 1, a temperatura máxima, média e mínima, precipitação e humidade, no período compreendido entre 15 de março e 31 de maio, época em que foram aplicados os mondanes.

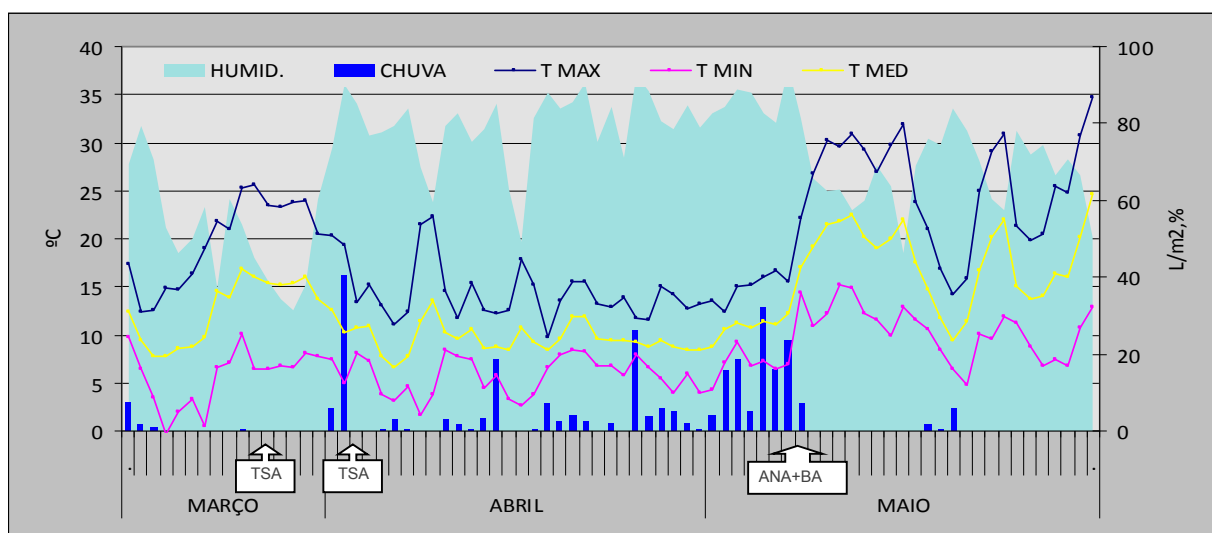


Fig. 1 – Condições meteorológicas no período em que foram aplicados os mondanes

Pela análise do gráfico constata-se que, com exceção da altura em que foi feita a segunda aplicação do TSA, em que as temperaturas médias estavam abaixo dos 15°C, nas restantes aplicações as condições meteorológicas estavam de acordo com os requisitos necessários (temperaturas médias compreendidas entre 15 e 20°C e humidade relativa próxima dos 80%).

Pela análise do gráfico constata-se que, com exceção da altura em que foi feita a segunda aplicação do TSA, em que as temperaturas médias estavam abaixo dos 15°C, nas restantes aplicações as condições meteorológicas estavam de acordo com os requisitos necessários (temperaturas médias compreendidas entre 15 e 20°C e humidade relativa próxima dos 80%).

No que diz respeito à evolução das taxas de vingamento (Figura 2), constata-se que, nas primeiras observações, não se verificou o efeito esperado da aplicação do TSA, antes pelo contrário, a

testemunha (Modalidade C) apresentou valores inferiores às outras modalidades. Este comportamento poderá estar associada às baixas temperaturas que se fizeram sentir nos dias das aplicações e subsequentes (Figura 1), que terão contribuído para a ausência do efeito. Este facto reforça o que já se referiu relativamente ao papel fundamental das condições meteorológicas, tanto na altura da aplicação como nos dias subsequentes, na eficácia destes produtos.

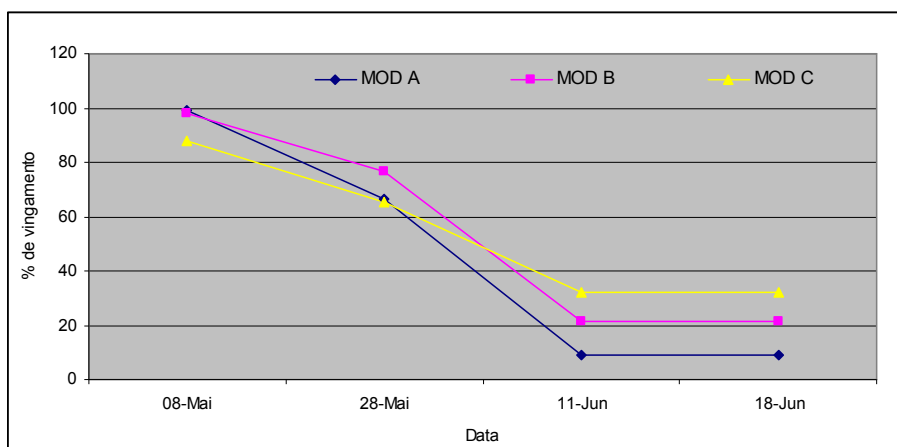


Fig. 2 – Evolução das taxas de vingamento ao longo do período de observação

Considerando apenas os valores da última observação (20 de junho), verifica-se que apenas a modalidade A apresentou diferenças estatisticamente significativas relativamente às outras (Quadro 2).

Quadro 2 – Taxa de vingamento, em 18 de Junho, por modalidade

Modalidade	Taxa de vingamento em (5)	
	20 de Junho de 2011	18 Junho de 2012
A	23,2 b	9,2 b
B	37,5 a	21,3 ab
C	46,7 a	31,9 a

Valores seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente (P <0,05)

Da análise do gráfico da Figura 3, verifica-se que as três modalidades tiveram um comportamento muito semelhante, no que diz respeito à evolução do diâmetro do fruto central dos corimbos marcados, durante o período de observação.

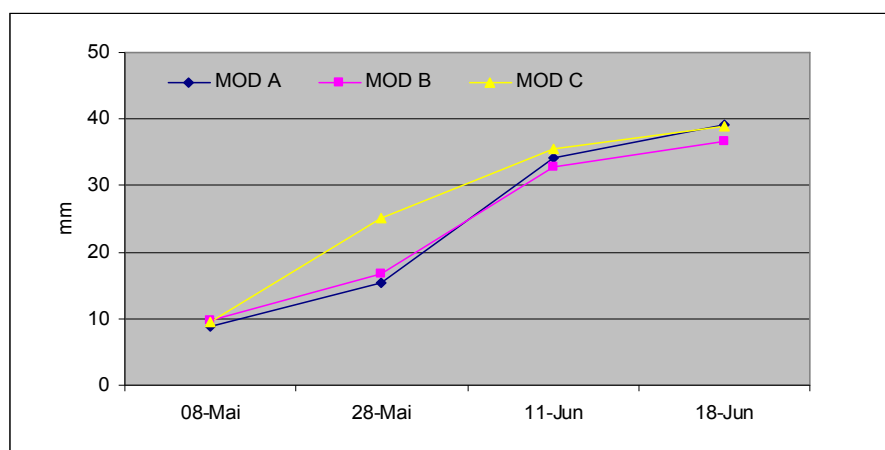


Fig. 3 – Evolução do diâmetro do fruto central

No que se refere à presença de frutos pigmeus, fenómeno que tem sido associado à aplicação, para efeitos de monda, de auxinas de síntese (NAD e ANA), podemos concluir, pela observação do gráfico da Figura 4, que a modalidade A, associada a maior percentagem de ANA, apresentou uma quantidade destes frutos significativamente superior às outras.

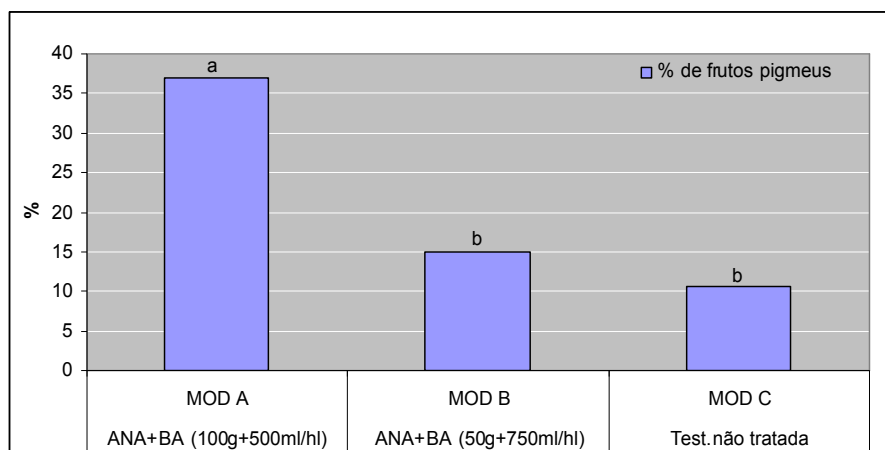


Fig. 4 – Percentagem de frutos pigmeus por modalidade

Este facto alerta-nos para a necessidade de uma seleção criteriosa dos mondantes, principalmente quando estamos perante variedades sensíveis como a Fuji, devendo optar, sempre que possível, por produtos alternativos às auxinas de síntese.

A avaliação do diâmetro equatorial dos frutos, à colheita, permitiu-nos fazer uma distribuição por classes de calibre. Da análise do gráfico da Figura 5 podemos inferir que, na modalidade testemunha, praticamente toda a produção apresentou calibres abaixo dos 65 mm, o que era completamente expectável e enfatiza a absoluta necessidade de se proceder à monda. Nas modalidades sujeitas à monda química a distribuição já é completamente diferente apresentando uma predominância de frutos nas classes mais altas.

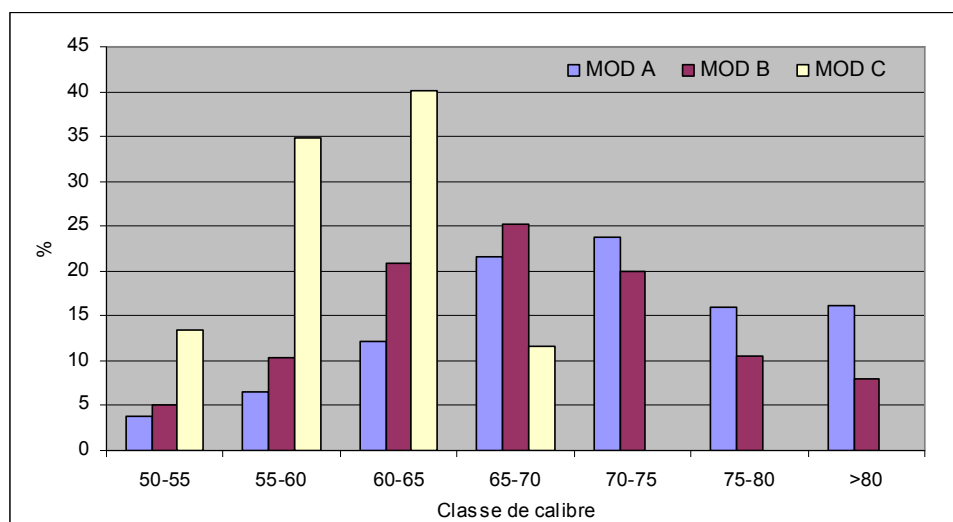


Fig. 5 – Distribuição dos frutos por classe de calibre, à colheita

Observando os dados do Quadro 3 verifica-se que, apesar da produção da testemunha (modalidade C), ser significativamente superior às restantes modalidades, a elevada percentagem de refugo (frutos de calibre inferior a 60mm) conduz a que apenas 52% corresponda a fruta comercializável.

**Quadro 3 – produção média, percentagem de refugo e quantidade de fruta Comercializável por modalidade**

	MOD A	MOD B	MOD C
Produção média (Kg/ha)	50 405	45 719	69 701
Refugo (% <60mm)	10,29	15,57	48,22
Produção Comercializável (Kg/ha)	45 219	38 602	36 093



Fazendo uma apreciação de todos os resultados obtidos ressalta, a modalidade A, em que foi aplicado duas vezes o ATS (30 e 60% floração) seguido da aplicação de ANA (100g/hl) e BA (500ml/hl), como a mais interessante, apesar de não ser negligenciável a percentagem de frutos pigmeus.

A modalidade B, que se revelou menos eficaz, difere da modalidade A, apenas nas concentrações do ANA e do BA, que foram respetivamente 50g/hl e 750ml/hl. Perante esta situação, somos levados a concluir que o ANA terá tido um papel mais decisivo na queda dos frutos. No ensaio do ano anterior o comportamento foi semelhante, tendo-se atribuído a menor eficácia do BA à descida acentuada de temperatura nos dias que se seguiram à aplicação. Esta justificação não tem aplicabilidade este ano pois as temperaturas até subiram (Figura 1). Há no entanto, nestes resultados, um aspeto mais difícil de explicar: na modalidade B a quebra de produção foi superior o que, supostamente, conduziria a uma melhor distribuição pelas classes de calibre, que não veio a verificar-se. No sentido de estudar o efeito de aplicações sucessivas de mondanetes, nas produções dos anos seguintes, era importante repetir o ensaio nas mesmas plantas.

No Quadro 4 apresenta-se o custo por hectare para cada uma das modalidades ensaiadas, considerando apenas os produtos. Como podemos ver a modalidade B é a mais dispendiosa, o que está associado a uma maior dose de benziladenina. A este valor acresce ainda o custo inerente à tração e à mão-de-obra relativa ao acabamento (aproximadamente 10 jornas), que é comum às duas modalidades.

**Quadro 4 – Custo dos produtos por modalidade**

Modalidade	Produtos				Custo /ha (€)
	Subst. activa	Nome comercial	%	Dose	
A	TSA	Ger-ATS LG		1.2L/hl	72,08
	ANA + BA	Rhodofix + Exilis	1% + 1,9 %	100g + 500ml/hl	22,26+159,0
TOTAL					<b>253</b>
B	TSA	Ger-ATS LG		1.2L/hl	72,08
	ANA + BA	Rhodofix + Exilis	1% + 1,9%	50g + 750ml/hl	11,13+238,5
TOTAL					<b>322</b>

Apesar de estes valores parecerem, à partida, bastante elevados, nada têm a ver com os montantes atingidos quando apenas se faz monda manual, que implica a necessidade de utilização de 40 a 50 ou mais jornas.

## Ensaio de monda na variedade Gala

Francisco Fernandes, Arminda Lopes, Sérgio Martins

### Objetivo

A regularidade da produção num pomar, ao longo dos anos, está estritamente relacionada com uma boa gestão da carga que se deixa nas árvores. Um excesso de carga compromete, não só a qualidade da produção daquele ano, devido à grande percentagem de frutos de calibres baixos, como também a do ano seguinte, devido ao fenómeno da alternância. É, por isso, imperativo que se eliminem os frutos em excesso através da monda química ou manual. A monda química permite efetuar esse descarte de frutos numa fase muito precoce, evitando que a árvore desperdice reservas inutilmente. A monda manual, operação muito dispendiosa, deve ser usada apenas como complemento dos mondantes químicos.

Com este trabalho pretende-se estudar o efeito da aplicação de quatro substâncias ativas que podem ser utilizadas para esta finalidade: tiosulfato de amónio (TSA), naftilacetamida (ANA – amida), ácido 1-naftilacético (ANA) e benziladenina (BA), na monda de frutos na variedade Brookfield, pertencente ao grupo Gala.

### Material e métodos

Para atingir o objetivo proposto instalou-se, no ano de 2012, na Estação Agrária de Viseu, um ensaio com cinco modalidades conforme consta no Quadro 1. As árvores em ensaio foram plantadas em Março de 2010, estão sobre o porta-enxerto EMLA9, com um compasso de 3,5 x 1 m (2800 plantas/ha), conduzidas em eixo vertical revestido.

Por cada modalidade marcaram-se 6 árvores, tendo a preocupação de que apresentassem homogeneidade quanto à quantidade de flores. Nas árvores eleitas quantificou-se o número total de

corimbo tendo-se selecionado um corimbo, por cada um dos quatro quadrantes (Norte, Sul, Este e Oeste). Foi acompanhada a evolução da fenologia, para definir as épocas de aplicação dos mondantes (Quadro1).

Quadro 1 – Modalidades em ensaio

Modalidade	Produtos				Aplicação	
	Subst. activa	Nome comercial	%	Dose	Época	Data
A	Ana Amida	Amid-Thin	8,4%	60gr/hl	80% queda da pétala	17/abr
	ANA +BA	Rhodofix+ Maxcel	1% ;1,9%	150g + 750ml/h	8 a 12 mm diâmetro do fruto	10/mai
B	TSA	Ger-ATS LG		1,2L/hl	60% floração	04/abr
	ANA + BA	Rhodofix + Maxcel	1% + 1,9%	150g + 750ml/hl	8 a 12 mm diâmetro do fruto	10/mai
C	ANA + BA	Rhodofix + Maxcel	1% + 1,9%	120g + 500ml/hl	8 a 10 mm diâmetro do fruto	10/mai
	BA	Maxcel	1,9%	250ml/hl	12-15 mm diâmetro do fruto	Não foi aplicado
D	Testemunha					
E	Monda manual					

Nos corimbo marcados, foi contabilizado o número de flores. Após o vingamento quantificou-se, quinzenalmente, o número de frutos por corimbo. Esta metodologia permitiu determinar as taxas de vingamento em cada uma das modalidades.

A aplicação dos mondantes foi efetuada com um pulverizador de dorso, gastando 1000 litros de calda por hectare. As concentrações utilizadas e as datas de aplicação estão referidas no Quadro 1.

Para otimizar a eficácia dos tratamentos tentámos, sempre, respeitar os requisitos definidos para cada produto, nomeadamente no que diz respeito às condições de humidade e temperatura. Dadas estas exigências, as aplicações foram sempre efetuadas no final do dia.

No período que decorreu entre 30 de abril e 18 de junho foi medido, com uma cadência aproximada de 15 dias, o diâmetro do fruto central de cada corimbo.

À colheita foram quantificados os seguintes parâmetros: número de frutos por árvore e respetivo peso, distribuição dos frutos por classe de calibre em cada modalidade.

## Resultados e discussão

Considerando que as condições meteorológicas são as principais condicionantes da eficácia dos reguladores de crescimento apresentam-se, no gráfico da Figura 1, a temperatura máxima, média e mínima, precipitação e humidade, no período compreendido entre 15 de março e 31 de maio, época em que foram aplicados os mondanes.

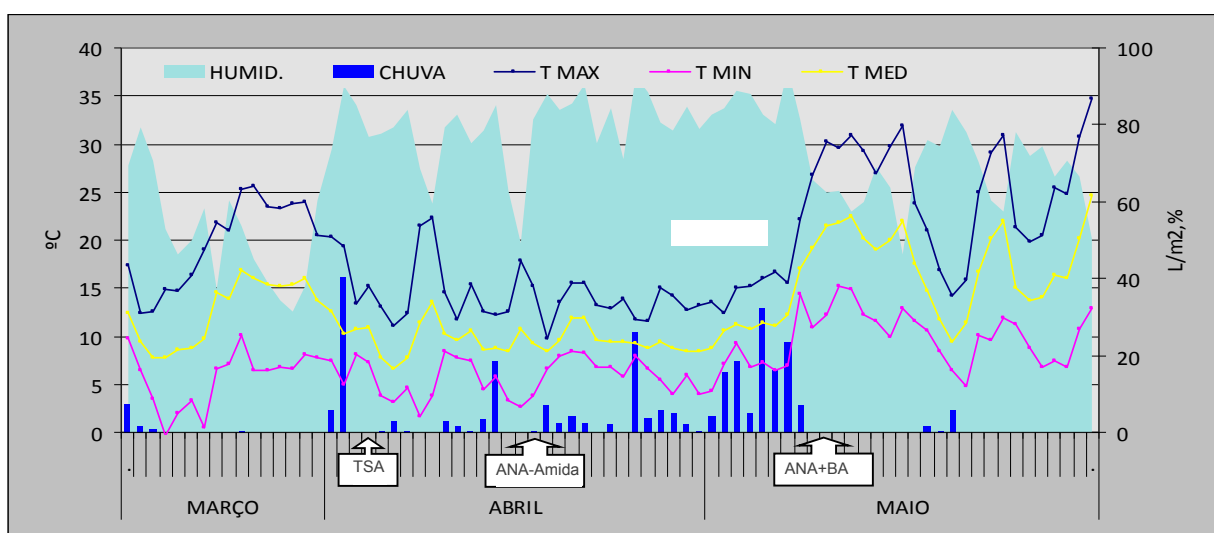


Fig. 1 – Condições meteorológicas no período em que foram aplicados os mondanes

Pela análise do gráfico constata-se que, quando foram feitas as duas primeiras aplicações as temperaturas médias estavam abaixo dos 15°C, só quando se aplicou o ANA+BA é que as condições meteorológicas estavam de acordo com o recomendado para a aplicação destes produtos (temperaturas médias compreendidas entre 15 e 20°C e humidade relativa próxima dos 80%).

No que diz respeito à evolução das taxas de vingamento (Figura 2), constata-se que as modalidades, testemunha e monda manual apresentaram, em todas as datas, valores superiores às outras modalidades.

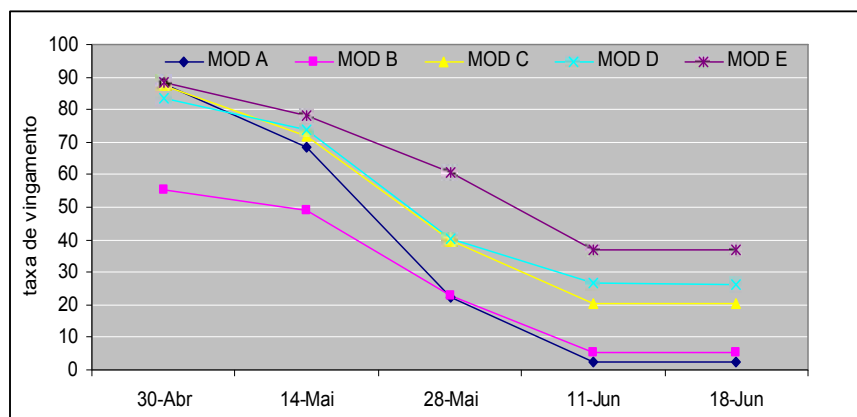


Fig. 2 – Evolução das taxas de vingamento ao longo do período de observação

Considerando apenas os valores da última determinação (18 de Junho), verifica-se as modalidades A e B não diferem significativamente, entre si, bem como a D e a E, encontrando-se a C numa posição intermédia (Quadro 2).

Quadro 2 – Taxa de vingamento, em 18 de Junho, por modalidade

Modalidade	Taxa de vingamento (%)
A	2,3 c
B	5,3 c
C	20,4 b
D	26,4 ab
E	37,0 a

Valores seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ )

Da análise do gráfico da Figura 3, verifica-se que as cinco modalidades tiveram um comportamento muito semelhante, no que diz respeito à evolução do diâmetro do fruto central dos corimbos marcados, durante o período de observação.

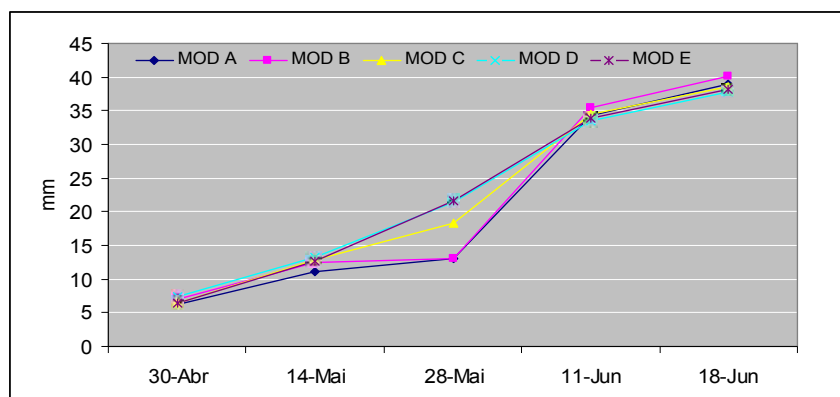


Fig. 3 – Evolução do diâmetro do fruto central

A avaliação do diâmetro equatorial dos frutos, à colheita, permitiu-nos fazer uma distribuição por classes de calibre. Da análise do gráfico da Figura 4 podemos inferir que na modalidade D, testemunha, apenas 10% da produção apresenta valores superiores a 65mm, o que era expectável e enfatiza a absoluta necessidade de se proceder à monda. Nas modalidades sujeitas à monda química e exclusivamente manual, a distribuição já é completamente diferente apresentando uma predominância de frutos nas classes mais altas.

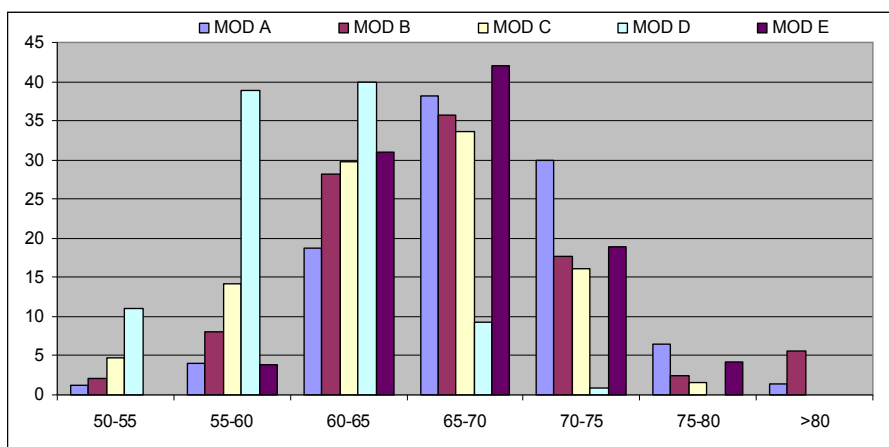


Fig. 4 – Distribuição dos frutos por classe de calibre, à colheita

Observando os dados do Quadro 3 verifica-se que, apesar da produção da testemunha (modalidade D), ser significativamente superior às restantes modalidades, a elevada percentagem de refugo (frutos de calibre inferior a 60mm) conduz a que apenas 50% corresponde a fruta comercializável.

Quadro 3 – produção média, percentagem de refugo e quantidade de fruta comercializável por modalidade.

	MOD A	MOD B	MOD C	MOD D	MOD E
Produção média Kg/ha	12 900	22 395	23 967	38 519	20 447
Refugo % (<60mm)	5,3	10,2	18,9	49,8	3,8
Prod. Comercial. Kg/ha	12 214	20 107	19 426	19 331	19 664

A modalidade A, em que foi aplicado o ANA na forma amida, apesar de apresentar uma percentagem de refugo reduzida provocou uma sobre monda, que teve como consequência uma redução drástica na produção. Este resultado evidencia os riscos da aplicação de mondantes numa fase precoce do ciclo vegetativo, em que a probabilidade de ocorrência de condições desfavoráveis ao vingamento é ainda elevada.

Fazendo uma apreciação de todos os resultados obtidos ressaltam como modalidades mais interessantes, a B e a C em que foram aplicados o TSA seguido de ANA +BA (150g/hl e 750ml/hl) e ANA+BA (120g/hl e 500ml/hl) respetivamente, pois a produção comercializável é muito próxima. É de salientar que, na modalidade C, não foi aplicada a BA (250ml/hl) aos 12-15 mm de diâmetro do fruto, conforme estava previsto, uma vez que as temperaturas ocorridas na época em que devia ser feita a aplicação se encontravam abaixo dos valores recomendados para este produto.

Se tivermos em conta o aspeto económico, a escolha recairá para a modalidade C, pelo facto de contemplar apenas uma aplicação e uma dose de BA, produto mais dispendioso, mais baixa.

## SISTEMA CULTURAL EM MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICO

# Tecnologias adotadas na produção de arroz em modo produção biológico em 2012

Serafim Andrade e António Jordão

## Introdução

O papel da cultura da luzerna à cabeça da rotação passa, essencialmente, por desempenhar um papel importante na redução do banco de sementes das várias infestantes no meio e por garantir o fornecimento abundante de azoto orgânico a partir dos resíduos deixados no solo, que após o processo de mineralização vai disponibilizar uma quantidade apreciável para a cultura do arroz.

## Objetivos

- Avaliar a capacidade produtiva das culturas do sistema cultural
- Estudar tecnologias adequadas à gestão das infestantes

## Material e Métodos

O Sistema Cultural adotado foi instalado no Campo Experimental do Bico da Barca, concelho de Montemor-o-Velho.

Trata-se de um solo de textura franco-limosa (areia – 28%, argila – 21% e limo – 51%) e com uma fertilidade média.



Quadro 1 - Características físico-químicas do solo das várias folhas do Sistema Cultural

	ANÁLISE SUMÁRIA				BASES DE TROCA					MICRONUTRIENTES			
	pH (H <sub>2</sub> O)	M.O.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Soma B. T.	Cu	Fe	Mn	Zn
Nº Folhas		%	(ppm)		cmol (+) kg <sup>-1</sup>					(ppm)			
Folha 1	5,9	2,40	163	137	4,1	1,0	0,4	0,2	5,8	1,6	75	20	0,6
Folha 2	5,5	1,70	67	154	4,8	1,6	0,4	0,0	6,8	2,4	82	26	0,9
Folha 3	5,9	1,86	97	146	4,8	1,2	0,4	0,3	6,7	10,	459	133	4,0
Folhas 4 e 5	5,6	2,36	65	137	4,1	1,0	0,4	0,2	5,8	1,6	75	20	0,6

## Delineamento do Sistema Cultural em Modo Produção Biológico

O sistema cultural inclui duas culturas, a luzerna e o arroz, numa rotação quadrienal do tipo: luzerna (2 anos) – arroz (2 anos).

O regime de rotação de culturas funcionou em cinco folhas, com a área média de 4 000 m<sup>2</sup> por folha.

## A cultura da luzerna em MPB, em 2012

### Objetivos

- Avaliar a capacidade produtiva da luzerna;
- Avaliar a evolução florística.

### Material e métodos

A cultura da luzerna foi instalada nas folhas 4 e 5.

A fertilização consistiu na aplicação de 300 kg/ha de um fosfato natural (Fertigafsa 0-26,5-0), no ano de instalação da cultura.

A sementeira realizou-se a lanço e a semente foi incorporada, com rolo canelado. Utilizou-se uma densidade de sementeira de 30 kg/ha de semente da variedade Aquarius.

## Metodologia para avaliar a produção e a composição florística

A produção foi avaliada através da contagem do número de fardos vezes o peso médio de cada fardo. A data de corte foi fixada com base na floração de 25% das plantas de luzerna.

A composição florística foi avaliada através de uma versão adaptada da escala de recobrimento proposta pela E.W.R.C. (European Weed Research Council). As observações foram realizadas antes de cada corte da luzerna.

## Resultados

### Produção de feno da luzerna

Por ter sido o ano de instalação da cultura, a produção de feno de luzerna nas folhas 4 e 5 foi apenas de 5 ton./ha, obtida através da realização de quatro cortes.



**Foto 1** – Luzerna cortada na folha 4

## Gestão das infestantes pela luzerna

O controlo das infestantes pela cultura da luzerna é muito diferente no ano de instalação do que no ano seguinte, em que existe um intenso ritmo de crescimento da luzerna durante o período de Primavera-Verão, impedindo a instalação de infestantes, sobretudo anuais.

A eficiência na gestão das infestantes pela cultura depende não só da capacidade competitiva da luzerna pela luz, nutrientes (muito em especial pela água), mas também da oportunidade de realização dos cortes.

## A cultura do Arroz em MPB, em 2012

### Objetivos

- Avaliar o acréscimo da produção de arroz pela ação do azoto disponibilizado pela luzerna
- Avaliar a capacidade produtiva e o rendimento industrial das variedades
- Avaliar a dinâmica das infestantes pela ação das tecnologias de controlo adotadas

### Material e Métodos

A cultura do arroz foi instalada nas folhas 1, 2 e 3 do sistema cultural.

Folhas 1 e 2 – A cultura do arroz foi instalada pelo 1º ano nestas folhas, sendo semeada apenas com a variedade Aríete.

Folha 3 – Correspondeu ao 2º ano de instalação da cultura do arroz e foi dividida em duas partes, para estudo de duas variedades: Aríete e Allorio.

A fertilização das três folhas foi feita com a aplicação de 300 kg/ha de um fosfato natural (Fertigafsa 0-26,5-0).

A sementeira realizou-se na mesma data – 25/05 – nas três folhas, a lanço, com o solo inundado e a semente 'chumbada' durante 24 horas.

## Metodologias adotadas

### Para avaliar o acréscimo de produção de arroz pela ação do azoto disponibilizado pela luzerna

O método baseou-se na diferença de produção de arroz obtido entre as duas folhas com antecedentes culturais distintos: as folhas 1 e 2 (nos dois anos anteriores estiveram ocupadas com a luzerna) e as folhas 4 e 5 (no ano anterior estiveram ocupadas com a cultura do arroz).

### Para avaliar a capacidade produtiva e o rendimento industrial das variedades de arroz

A variedade Ariete foi semeada folha 1,2 e 3, e a variedade Allorio foi semeada apenas na folha 3.

As variedades foram avaliadas ao nível da produção, da sanidade e do rendimento industrial.

### Para controlar as infestantes na cultura do arroz

Para gerir as infestantes na cultura do arroz adotaram-se essencialmente duas técnicas: a falsa sementeira e o recurso a uma lâmina de água, com espessura variável. Complementarmente, recorreu-se à monda manual em manchas onde a percentagem de recobrimento era maior.

Na falsa sementeira, o solo foi mobilizado e preparado como se de uma sementeira se tratasse, ao que se seguiu a sua inundação, com uma fina lâmina de água, para induzir a germinação das infestantes, muito em particular, as específicas do meio aquático. Após a emergência das principais infestantes procedeu-se à sua destruição mecânica.

Na gestão da lâmina de água na cultura do arroz jogou-se com o princípio de que é possível controlar as infestantes por “afogamento”, daí que a espessura da lâmina tenha variado ao longo do ciclo da cultura. Isto é, a espessura da lâmina de água acompanhou o desenvolvimento da cultura, ao mesmo tempo que procurou submergir a maior parte das infestantes presentes.

Para avaliar a evolução florística do campo utilizou-se uma versão adaptada da escala de recobrimento proposta pela E.W.R.C. (European Weed Research Council).

## Técnicas culturais usadas

**Tabela 1 - Operações culturais efetuadas na cultura do arroz em MPB, nas três folhas**

Operações	Equipamentos e fatores de produção utilizados	Datas
Gradagem	Grade de discos	28/03
Lavoura	Charrua de 2 ferros 13"	05/04
Nivelamento	Equipamento laser rebocado por trator	11/04
Fertilização	Fertigafsa 0-26,5-0 – 300 kg/ha	11/04
Incorporação dos fertilizantes	"Rototerra"	11/04
Inundação do canteiro	Lâmina fina de água	12/04
Destruição mecânica das infestantes e preparação de solo para a sementeira do arroz	2 passagens cruzadas de vibrocultor	17/05
Passagem de rototerra	1 passagem de rototerra	23/05
Inundação do canteiro		24/05
Sementeira	Sementeira a lanço com semente chumbada	25/05
Variedades	Allório e Ariete (densidade de 180 kg/ha)	
Germinação do arroz		01/06
Afilhamento		22/06
Floração	Allório	15/08
	Ariete	20/08
Maturação	Allório	19/09
	Ariete	10/10
Colheita	Allório	22/09
	Ariete	22/10

Depois da incorporação do Fertigafsa com rototerra, o solo permaneceu sem ser inundado, durante seis dias, para garantir a morte por dissecação pela ação do sol de rizomas e bolbos que se encontravam à sua superfície.

A falsa sementeira garantiu a germinação das principais infestantes da cultura. A destruição mecânica realizou-se com recurso a um vibrocultor, com regulação de profundidade, garantindo uma mobilização que não excedeu os 5-7 cm de profundidade, para limitar a ocorrência de novas emergências.

## Resultados da cultura do arroz produzido em MPB em 2012

### O efeito do azoto disponibilizado pela luzerna na produção de arroz

Quadro 1 – Produção de arroz

Nº das folhas	(kg/ha)
Folhas 1 e 2 (1º ano do arroz)	4350
Folha 3 (2º ano do arroz)	3000

Verificou-se um acréscimo de produção de 1.350 kg/ha nas folhas 1 e 2, relativamente à folha 3 (testemunha). O azoto deixado no solo pela luzerna foi responsável por este acréscimo de produção. No entanto, a produção ficou aquém do esperado uma vez que se verificaram ataques de piricularia que se fizeram sentir na produção final das folhas 1 e 2.



Foto 2 – Folha 2 – 1º ano da cultura do arroz, da variedade Arête



## O efeito das variedades na produção

**Quadro 2 – A produção de arroz por variedade**

Variedades	(kg/ha)
Aríete (folhas 1 e 2)	4350
Aríete (folha 3)	3000
Allorio (folha 3)	2300

A variedade Aríete atingiu uma produção diferenciada nas duas folhas, conforme foi explicado no quadro 1. No caso do Allorio a produção foi de 2300 kg/ha, valor dentro do nível de produtividade da variedade.

O Allorio, neste ano, não acamou como acontecia em anos anteriores, porque não houve precipitação durante o mês de Setembro.



**Foto 3 – Folha 3, em plena colheita**

## Características agronómicas e tecnológicas das variedades de arroz

**Quadro 3 – Comportamento agronómico das variedades de arroz**

Variedades	Floração (nº dias)	Ciclo vegetativo (nº dias)	Resistência à acama	Piriculariose	Tamanho da planta (cm)		
					Colmo	Panícula	Total
Allorio	82	117	S	S	80	14	94
Aríete	87	138	MR	MS	65	13	78

S – sensível; MR – medianamente resistente

Em termos agronómicos será de referir o ciclo curto da variedade Allório, aspeto importante para sementeiras tardias como acontece quando se utiliza a falsa sementeira.

**Quadro 4 – Comportamento tecnológico das variedades**

Variedades	Grãos inteiros (%)	Trincas (%)	Rend. indust. (%)	Biometria do grão branqueado			
				Comprimento (cm)	Largura (cm)	Relação Comp./Larg.	Classificação comercial
Allorio	54,7	11,3	65,7	5,60	2,63	2,13	Médio
Aríete	63,0	5,5	68,5	6,20	2,30	2,69	Longo A

Em termos de comportamento tecnológico verificou-se que o Aríete teve um bom comportamento (uma baixa percentagem de trincas e elevada percentagem de grãos inteiros) e o Allorio também apresentou um bom rendimento industrial.

Do ponto de vista comercial o Aríete é um arroz de tipo carolino, enquanto o Allorio é do tipo médio.

## Evolução florística na cultura do arroz nas folhas 1, 2 3 do sistema cultural

### Ação da falsa sementeira na gestão das infestantes

Com a aplicação da técnica da falsa sementeira emergiram as infestantes mais competitivas da cultura do arroz nesta mancha de solos, como foi o caso das espécies *Cyperus difformis* (negrinha), *Alisma spp.* (colhereira), *Scirpus mucronatus* (espeto), *Scirpus marítimus* (junção), *Echinochloa spp.* (milhãs). Além de outras espécies, como a *Lindernia dúbia* (manjerico) e *Ammannia coccinea* (erva carapau),



entre outras. Quando as infestantes atingiram, pelo menos, as três folhas ou o 1º par de folhas verdadeiras, caso das colhereiras, procedeu-se à sua destruição mecânica.



**Foto 4** – Aspeto da flora existente na folha 1 antes da destruição mecânica, em 17/05/2012

A percentagem de recobrimento das espécies existentes nas folhas era marcada por uma forte presença de espécies da família das ciperáceas, seguido de milhãs.

A destruição mecânica das infestantes iniciou-se em 17/05 com recurso a um vibrocultor e foi concluída em 23/05 com uma passagem de rototerra.



**Foto 5** - Primeira passagem com vibrocultor, na folha 2, no final da falsa sementeira, em 17/05/2012

# Ensaio de novas variedades de Arroz do tipo Longo A

Serafim Andrade e António Jordão

**Parceiros:** Cadubal, Lusosem, Tecnorisi, Atlantic Meals, Syngenta e Cooperativa Agrícola de Montemor-o-Velho.

## Introdução

O estudo de adaptação de novas variedades de arroz centrou-se na produção de arroz de tipo carolino, por se tratar do material de excelência para a orizicultura do Baixo Mondego. Foram ainda experimentadas outras variedades, destinadas a nichos de mercado específicos, como é o caso do tipo "Risoto", ou integradas em tecnologias de controlo do arroz selvagem.

## Resumo

Este estudo teve como objetivo avaliar o comportamento agronómico, tecnológico e a biometria de onze novas variedades de arroz, comparando com duas testemunhas: Aríete e Eurosis.

Os resultados mostraram que as variedades testemunhas, em termos de avaliação global, continuam a representar o material de referência para a produção de arroz do tipo carolino, embora as variedades Opale e Antares tenham sido significativamente mais produtivas do que todas as outras. Outras variedades, como foi o caso do Dardo e Creso apresentaram uma produtividade alta, um bom rendimento industrial e uma vitreosidade excelente, ainda que a sua biometria não tenha atingido o comprimento necessário para a produção do tipo carolino.

A variedade Luna, especializada para a "tecnologia Clearfield", revelou-se a menos produtiva, mas apresentou um bom rendimento industrial, uma boa vitreosidade e biometria específica do tipo carolino.

## Objetivos principais do ensaio

- Avaliar o comportamento agronómico das variedades em estudo;
- Determinar o rendimento industrial e a sua biometria.

## Metodologia do ensaio

### Localização

O ensaio localizou-se no Campo Experimental do Bico da Barca, concelho de Montemor-o-Velho.

### Tipo de solo

Textura - franco-limosa (areia - 25,5%, limo - 50,7% e argila - 23,8%).

**Quadro 1 – Características físico - químicas do solo**

Análise sumária				Bases de troca					Micronutrientes			
pH	M.O.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Soma BT	Cu	Fe	Mn	Zn
(H <sub>2</sub> O)	%	(ppm)		(cmol (+) kg <sup>-1</sup> )					(ppm)			
5,5	1,95	82	141	5,64	0,98	0,38	0,06	7,06	3,03	106	38,2	0,27

### Delineamento experimental

O ensaio foi instalado em blocos casualizados, com 3 repetições.

A dimensão dos talhões foi de 125 m<sup>2</sup>.

O elenco das variedades era constituído pelo Ariete e Eurosis (testemunhas), Dardo, Antares, Creso, Ronaldo, Ulisse, Galileu, Opale, Albatros, Scirocco, Luna e Fado.

A densidade de sementeira do arroz foi de 190 kg/ha.

A adubação aplicada foi de 99 kg/ha de azoto; 98 kg/ha de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 98 kg/ha de potássio (K<sub>2</sub>O).

A adubação foi fracionada em duas aplicações: em fundo e em cobertura (no início do afilhamento). Na primeira, aplicaram-se 700 kg/ha de um adubo ternário (7-14-14) e, em cobertura, usou-se o Sulfamid 40% (15/06).

### Condução do ensaio

Data de sementeira - 30/04/2012.

No controlo das infestantes foram aplicados dois herbicidas em duas épocas distintas: pré-sementeira - "Ronstar"-1,4 L/ha (em 23/04); pós-emergência - "Viper" - 2 L/ha (em 4/06).

No controlo da piriculariose realizaram-se duas aplicações com fungicidas específicos: a primeira na fase do início do emborrachamento, da maior parte das variedades (em 23/07) e a segunda na fase do espigamento (em 7/08). No primeiro tratamento aplicou-se o "Bim" e no seguinte, o "Ortiva".

Data de colheita – realizou-se de 12 a 19 de Setembro, excepto no caso do Fado que foi colhido em 08/10.

Humidade à colheita – oscilou entre 20% a 22,5%.



## Resultados

### Produção e análise estatística

Tab. I – Análise de variância

Fonte de Variação	Graus liberdade	Quadrados Médios	F	
Tratamentos	12	155,39	3,09	0.0078
Erro	26	50,37		
Total	38			

Através do Teste de Tuckey (Tabela 2) verificou-se existirem três subgrupos, significativamente diferentes, entre si.

No 1º grupo incluem-se as variedades mais produtivas: Antares e Opale.

No 2º grupo encontram-se a maior parte das variedades, com boa capacidade produtiva.

Do 3º grupo faz parte apenas a variedade Luna, a menos produtiva.

Tabela 2 - (Teste de Tuckey) Distribuição das variedades em função da produção média, por talhão (kg)

Variedades	N	Subgrupos para alpha = 0.05					
		1		2		3	
Antares	3	100,0	a				
Opale	3	100,0	a				
Galileu	3			95,3	ab		
Albatros	3			94,5	ab		
Ariete	3			94,3	ab		
Creso	3			91,7	ab		
Dardo	3			91,4	ab		
Ronaldo	3			89,6	ab		
Ulisse	3			89,3	ab		
Eurosis	3			88,1	ab		
Scirocco	3			85,4	bc		
Fado	3			84,0	bc		
Luna	3					73,0	c

Quadro 2 – Comportamento Agronómico das variedades de arroz em 2012

Variedades	Prod. (Kg/ha)	Emborr. (dias)	Espiga. (dias)	Ciclo Veget. (dias)	Vigor Nascim .	Afilham.	Resist. Acama	Piricular. Panicular	Planta (cm)			Panículas (nº/m²)
									Colmo	Panícula	Total	
Ariete	7547	92	95	134	Bom	Bom	MR	MS	65,9	13,5	79,5	583
Eurosis	7045	93	96	136	Bom	Bom	MR	MR	53,6	13,6	67,2	685
Dardo	7315	92	96	134	Médio	Elevado	R	MR	48,3	15,1	63,4	628
Antares	8000	92	95	136	Bom	Bom	R	MR	48,3	14,4	62,7	667
Creso	7339	88	93	133	Bom	Elevado	R	MR	45,7	13,7	59,4	619
Ronaldo	7168	88	93	136	Bom	Elevado	R	MS	43,7	13,6	57,3	594
Ulisse	7141	94	96	139	Bom	Bom	MR	S	47,4	12,9	60,2	539
Galileu	7629	86	92	133	Bom	Bom	MR	MS	47,9	13,1	61,1	665
Opale	8000	89	94	133	Bom	Bom	MS	MS	57,0	13,7	70,7	531
Albatros	7563	93	95	136	Bom	Elevado	MR	MS	57,4	12,3	69,7	752
Scirocco	6835	92	95	136	Bom	Bom	R	S	44,3	14,5	58,9	555
Luna	5837	92	95	135	Bom	Elevado	R	MS	44,5	14,3	58,9	589
Fado	6717	95	109	156	Bom	Bom	MR	MS	56,1	15,7	71,9	465
Média	7241	91	96	137					50,8	13,9	64,7	606
Desv. Pad.	576	3	4	6					6,7	0,9	7,6	75,8

Legenda: S - sensível; MR - medianamente resistente; R- resistente

A produção média do ensaio situou-se em 7 241 kg/ha, valor considerado elevado para a Região. Verificou-se um conjunto muito apreciável de variedades com produção superior à média do ensaio: Ariete, Dardo, Antares, Creso, Opale, Galileu e Albatros.

O ciclo vegetativo médio das variedades situou-se em 137 dias, valor superior ao das testemunhas (Ariete e Eurosis).

Em função do número de dias do ciclo vegetativo, as variedades distribuem-se pelos ciclos vegetativos seguintes: ciclo precoce, onde se incluem a maior parte das variedades; ciclo semi-precoce, apenas o Ulisse e no ciclo semi-tardio, o Fado.

O vigor ao nascimento de quase todas as variedades foi bom.

O afilhamento das variedades foi bom a elevado.

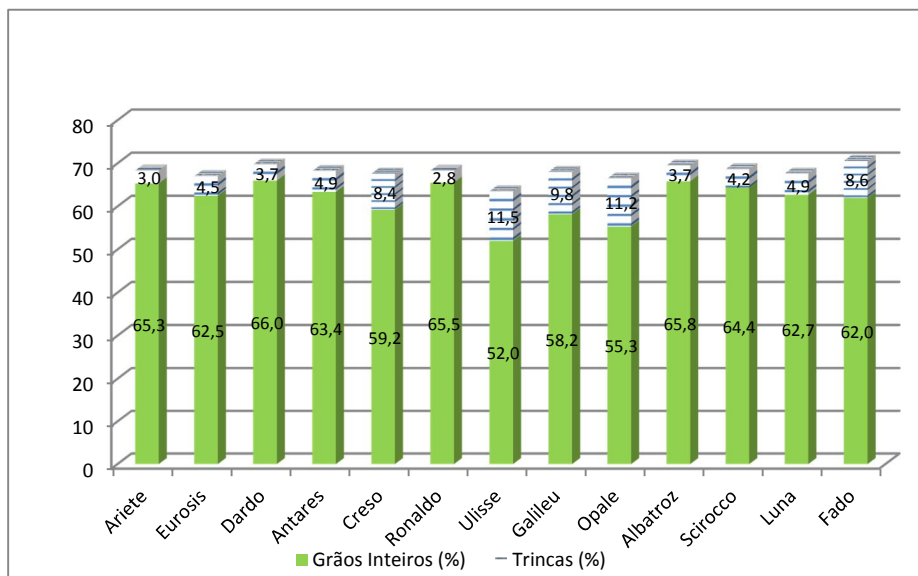
Em termos da tolerância à piriculariose panicular apresentaram boa tolerância, o Dardo, Antares e o Creso. Com fraca tolerância as variedades Ulisse e Scirocco. As restantes variedades mostraram-se moderadamente tolerantes.

## Rendimento industrial e biometria das variedades

Quadro 3 - Comportamento tecnológico das cultivares do ensaio de arroz 2012

Variedades	Rendimento industrial			Biometria do grão branqueado		
	Grãos Inteiros (%)	Trincas (%)	Rendimento Industrial (%)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Relação Comp./Larg.
Ariete	65,3	3,0	68,3	6,01	2,5	2,40
Eurosis	62,5	4,5	67,0	5,90	2,28	2,59
Dardo	66,0	3,7	69,7	5,83	2,48	2,35
Antares	63,4	4,9	68,2	6,35	2,31	2,75
Creso	59,2	8,4	67,6	5,84	2,55	2,29
Ronaldo	65,5	2,8	68,3	5,78	2,61	2,21
Ulisse	52,0	11,5	63,5	6,26	3,28	1,91
Galileu	58,2	9,8	68,0	6,58	3,05	2,16
Opale	55,3	11,2	66,5	5,99	2,68	2,24
Albatroz	65,8	3,7	69,5	6,42	2,27	2,83
Scirocco	64,4	4,2	68,6	6,26	2,52	2,48
Luna	62,7	4,9	67,6	6,03	2,44	2,47
Fado	62,0	8,6	70,6	6,69	2,74	2,44
Media	61,7	6,2	68,0	6,1	2,6	2,37
Desv. Pad.	4,2	3,1	1,7	0,3	0,3	1,01

Gráfico 1 – Rendimento industrial das variedades





O rendimento industrial médio do ensaio atingiu 68,0 %, com 61,7 % de grãos inteiros e 6,2 % de trincas. O rendimento industrial foi baixo devido ao tempo de branqueamento ter sido um pouco excessivo.

As variedades que apresentaram a maior percentagem de grãos inteiros, superior a 65%, foram o Aríete, Dardo, Ronaldo e Albatros. Consequentemente, estas variedades manifestaram uma baixa percentagem de trincas, inferior a 4%.

A maior percentagem de trincas foi registada nas variedades Ulisse e Opale, com cerca de 11%. As variedades Creso, Galileu e Fado, apresentaram entre 8 a 9% de trincas.

Ao nível do grau de vitreosidade do grão, no conjunto das variedades consideraram-se os seguintes sub-grupos:

- Elevada vitreosidade: Aríete, Eurosis, Dardo, Creso, Opale e Luna.
- Boa vitreosidade, mas com uma baixa percentagem de grãos com "barriga branca": Scirocco.
- Boa vitreosidade, mas com número significativo de grãos com "barriga branca": Antares, Ronaldo e Fado.
- Razoável vitreosidade, sem grãos com "barriga branca": Albatros.
- Baixa vitreosidade e com padrão típico de "Risoto": Galileu e Ulisse.

No que se refere à biometria do grão das variedades do ensaio, a média de comprimento situou-se em 6,1 mm e a largura em 2,6 mm. Das variedades de tipo longo A, com características próprias de arroz do tipo carolino, destacaram-se as seguintes: Aríete, Antares, Opale, Albatros, Scirocco, Luna e Fado. As variedades Dardo, Creso e Ronaldo não atingiram o comprimento de 6mm.

## Discussão de resultados

Em termos de avaliação global, as variedades Aríete e Eurosis continuam a representar o material de referência para a produção de arroz carolino.

Das novas variedades, com biometria do tipo carolino<sup>(1)</sup> e com ciclo vegetativo adaptado ao Mondego, destacaram-se o Antares, Opale, Scirocco e Luna. Cada uma destas variedades, no entanto, apresentou pontos fortes e fracos que merecem destaque:



Antares - Boa produtividade e tolerância à piriculariose, mas com uma percentagem significativa de grãos com "barriga branca".

Opale - Boa produtividade e vitreosidade, mas possui uma percentagem de trincas acima da média.

Scirocco - Boa biometria, todavia mostrou-se sensível à piriculariose.

Luna - Boa biometria e vitreosidade, mas com uma produtividade inferior à média do ensaio.

Das novas variedades, com biometria inferior a 6 mm, existem algumas variedades com boa capacidade produtiva, bom rendimento industrial e boa vitreosidade, como é o caso do Dardo e Cresco.

As variedades Galileu e Ulisse possuem características específicas de grão, do tipo "Rizoto".

(1) Arroz tipo carolino - Arroz em que a biometria do grão depois de branqueado é do tipo longo A (Comp. >6 mm e uma relação C\I <3), além de possuir uma elevada vitreosidade, deverá apresentar um teor de amilose entre 17,5 a 22,5 %.

### Agradecimentos

Às Empresa que forneceram gratuitamente a semente para o ensaio - Lusosem, Tecnorisi, Atlantic Meals e Cooperativa Agrícola de Montemor-o-Velho.

À Cadubal pelo fornecimento gratuito dos adubos.

À Lusosem e à Syngenta por disponibilizarem fungicidas para o controlo da piriculariose.

À Direção da Cooperativa Agrícola de Montemor e ao Eng. Francisco Dias por disponibilizarem o Laboratório para a determinação do rendimento industrial do arroz.

Ao Doutor Fernando Delgado (Professor na ESAC) pela realização da análise estatística dos resultados do ensaio.

Ao Engº António Borges na colaboração prestada enquanto estagiário do mestrado da ESAC.

Ao Sr. Vítor Moreno pelo fornecimento gratuito de semente da cv. Fado.

## Ensaio de melhoramento de Arroz

Serafim Andrade e António Jordão

### Ensaio de melhoramento de Arroz realizados de acordo com o método “Pedigree”

#### Objetivos

Multiplicar e selecionar Linhas tendo em vista a obtenção de novas cultivares de arroz destinadas à produção de arroz do tipo carolino.

#### Material e métodos do ensaio

##### Localização

O ensaio localizou-se no Campo Experimental do Bico da Barca, concelho de Montemor-o-Velho.

##### Metodologia

Instalaram-se seis ensaios, o que envolveu o estudo de 205 Novas Linhas de várias gerações: F3, F4, F5, F6, F7 e F8.

Cada Linha ocupou um talhão com a área de 2 m<sup>2</sup> (4 x 0,50 m).

Cada talhão era constituído por 3 linhas, distanciadas, entre si, de 25 cm.

Os talhões apresentam-se separados por ruas, com 50 cm.

Os ensaios foram semeados em linhas. Quando as plantas atingiram as 5 folhas procedeu-se ao seu desbaste e plantação de forma a garantir que a distância entre plantas na linha fosse cerca de 10 cm.

## Metodologia adotada na seleção do material genético

O método de seleção utilizado foi o “Método PEDIGREE” – seleção individual de plantas.

## Adubação dos ensaios

Na adubação foram aplicados os três macronutrientes principais, nas seguintes quantidades: Azoto ( $N = 132 \text{ kg/ha}$ ), Fósforo ( $P_2O_5 = 84 \text{ kg/ha}$ ) e Potássio ( $K_2O = 84 \text{ kg/ha}$ ).

O azoto foi fracionado do seguinte modo:

- uma parte com a adubação de fundo ( $42 \text{ kg/ha}$  de azoto) e
- o restante em duas coberturas: 1ª realizada em 11/06 ( $N = 60 \text{ kg/ha}$ ) e a 2ª em 12/07 ( $N = 30 \text{ kg/ha}$ ).

## Sistema de instalação dos ensaios em 2012

A sementeira dos ensaios foi realizada manualmente, nas seguintes datas:

- Ensaio F3 – 17/04;
- Ensaio F4 – 18/04;
- Ensaio F5 – 19/04;
- Ensaio F6 – 20/04 e
- Ensaios F7 e F8 – 26 e 27/04.



**Foto 1** – Aspeto geral dos Ensaios de Melhoramento em 2012

## Controlo de infestantes

Por se tratarem de ensaios de melhoramento com transplante de plantas, exigia-se um controlo específico de infestantes. Assim, uma vez que as infestantes eram predominantemente de folha larga realizaram-se duas aplicações: a 1ª aplicação foi com "Basagran" – 4litros/ha p.c. e a 2ª aplicação com "Pull" – 80 g/ha, aplicação dirigida, na entrelinha.

## Resultados obtidos

No conjunto dos seis ensaios realizados, seleccionaram-se 383 plantas distribuídas do seguinte modo: 63 plantas em F3; 98 plantas em F4; 71 plantas em F5; 57 plantas em F6e 94 plantas em F7.

Número de Linhas seleccionadas nas gerações F3, F4 e F5

F3	Plantas seleccionadas	F4	Plantas seleccionadas	F5	Plantas seleccionadas
2501	5	3501	1	4501	1
2502	5	3502	5	4502	5
2504	4	3503	1	4503	2
2505	4	3505	4	4504	4
2506	4	3508	2	4505	3
2507	4	3509	2	4506	5
2508	2	3510	4	4511	3
2509	7	3511	4	4512	2
2511	4	3512	1	4516	5
2513	6	3513	9	4517	5
2514	3	3515	6	4518	10
2515	1	3516	7	4519	5
2520	3	3517	4	4520	5
2522	5	3518	4	4522	2
2523	2	3519	4	4528	4
2524	2	3520	3	4529	4
2526	2	3521	3	4530	4
SOMA	63	3522	5	4535	2
		3523	4	SOMA	71
		3524	3		
		3527	3		
		3529	3		
		3530	5		
		3531	1		
		3533	1		
		3534	2		
		3535	2		
		3537	2		
		3538	3		
		SOMA	98		

Número de Linhas selecionadas nas gerações F6 e F7

F6	Plantas selecionadas	F7	Plantas selecionadas
5502	5	6502	1
5503	2	6503	2
5504	2	6504	3
5507	3	6505	4
5508	3	6506	2
5512	1	6510	2
5515	3	6511	2
5516	2	6512	4
5517	3	6513	2
5519	4	6515	4
5520	2	6524	3
5522	5	6525	4
5523	4	6527	3
5524	7	6529	2
5531	6	6532	2
5535	3	6533	5
5538	2	6534	3
SOMA	<b>57</b>	6536	5
		6539	1
		6540	2
		6542	2
		6546	5
		6548	5
		6550	5
		6551	3
		6552	3
		6553	2
		6555	3
		6556	10
		SOMA	<b>94</b>

No caso da geração F7, para além da seleção das plantas, foi feita a colheita integral das plantas de oito linhas selecionadas cuja semente se destina ao ensaio para avaliação agronómica e tecnológica, no ano de 2013.

Linhas Avançadas que vão para ensaio de produção em 2013	
F7 2012	6501
	6507
	6522
	6523
	6526
	6537
	6543
	6549
SOMA	<b>8</b>

## Campo de observação de variedades de milho – Ciclo FAO 500, 2012

Serafim Andrade, António Jordão e Mário Pardal

**Parceiros:** Escola Profissional Agrícola Afonso Duarte, Soc. France – Cadubal, Advanta – Notai, Dekalb, Agrovete, Limagrain – Lusosem, Maisadour, Newseeds, Ragt – NLG, Ragt – Mgagro e Syngenta

### Objetivos

- ✓ Avaliar a capacidade produtiva de cada variedade
- ✓ Avaliar o ciclo vegetativo e o teor de humidade à colheita

### Material e métodos

#### Características físicas e químicas do solo

Solo com textura franco-limosa.

**Quadro 1 – Análise das características físico-químicas do solo**

ANÁLISE SUMÁRIA				BASES DE TROCA							
pH	M.O.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	SBT	H <sup>+</sup>	CTC	GSB
(H <sub>2</sub> O)	(%)	(ppm)		(meq/100g)							
5,7	1,8	118	219	7,40	1,30	0,40	0,50	9,60	9,00	18,60	52,00

Solo com textura franco-limosa (areia – 10%; limo – 65 % e argila – 25 %).

## Elenco das variedades

Nº	Variedades	Empresas
1	Pico	Soc. France – Cadubal
2	Zoom	Agrovete
3	Koxx	Ragt – NLG
4	Hilary	Advanta – Notai
5	MAS 58 M	Maïsadour
6	DKC – 6101	Dekalb
7	Exxuperry	Ragt – Mgagro
8	Sy Sincero	Syngenta
9	Syloking	Newseeds
10	LG 30 - 597	Limagrain - Luso-sem

## Esquema de campo

Bordadura (norte) (36 linhas)	LG 30-597	DKC-6101	Syloking	Koxx	Exxuperry	Pico	Hilary	Sy Sincero	Zoom	MAS 58 M	Bordadura (sul) (12 linhas)
	10	6	9	3	7	1	4	8	2	5	

(lado poente)

## Dimensão dos talhões

A área de cada um dos talhões foi de 330 m<sup>2</sup> (110 metros de comprimento por 3 metros de largura).

Cada variedade foi semeada em quatro linhas.

## Adubação

Na adubação utilizou-se o adubo Mila Activa 20 -7-10, com 2% de Magnésio.

Tendo sido distribuídos 1000 kg/ha a lanço e 200 kg/ha na adubação localizada com o semeador.

Assim, a adubação da cultura totalizou 240 kg/ha de azoto, 84 kg/ha de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 120 kg/ha de potássio (K<sub>2</sub>O) e 24 kg de magnésio.

## Compasso de sementeira

A sementeira foi realizada no dia 15/05/2012 e o compasso utilizado foi de 75 x 15,5 cm (86.000 sementes/ha)

## Aplicação de herbicida

A aplicação do herbicida Laudis (3 litros/ha) foi realizada com o milho no estado de 5 folhas, tendo sido gastos 400 litros de calda por hectare.

O herbicida apresentou boa eficácia sobre as infestantes da cultura. As infestantes com uma presença mais representativa foram: as milhãs, os bredos, a erva-moira e a juncinha.

O herbicida manifestou elevada seletividade para a planta do milho.

## Amontoa do milho

A amontoa foi realizada no dia 15/06/2012.

## Rega

Realizaram-se 3 regas nas seguintes datas: 26/06; 13/07 e 01/08.

### Dotação da rega

Nº de Regas				
	1ª	2ª	3ª	SOMA
m³/ha	1140	870	940	2950

A dotação total de água de rega durante o ciclo da cultura foi de 2950 m³/ha. Estava prevista a realização de uma 4ª rega que não efetuada uma vez que a 14/08 ocorreu precipitação de cerca de 18 mm.



## Colheita

A colheita foi efetuada no dia 6/11/2012.

## Resultados

A população média foi de 79.910 plantas por hectare, as variedades Hilary e MAS 58 M apresentaram a população máxima (86000 plantas/ha), enquanto que na variedade Sylloking a densidade foi a mais baixa do campo, com 67.800 plantas/ha.

O ciclo vegetativo médio das variedades foi de 142 dias.

A humidade média do grão à colheita foi de 23,2 %, embora 50% das variedades tenham registado valores inferiores à média do campo, a variedade Koxx foi colhida com 20,9 % de humidade enquanto que a variedade MAS 58 M apresentou o teor de humidade mais elevado, com 25,0 %.

Quadro 1 – Características agronómicas e produções das variedades de milho, em 2012

Variedade	Produção (kg/ha)	Nº plantas/ha	Floração (nº dias)	Ciclo vegetativo (nº dias)	Humidade à colheita (%)
Pico	14.850	75.000	69	142	22,9
Zoom	16.794	84.000	67	139	23,0
Koxx	15.139	77.600	69	142	20,9
Hilary	16.781	86.000	71	142	24,1
Mas 58M	16.690	86.000	67	139	25,0
DKC 6101	16.461	83.200	69	143	23,5
Exxuperry	15.984	76.300	69	142	22,5
Sy Sincero	16.941	78.700	69	142	23,9
Sylloking	12.314	67.800	79	144	22,0
LG 30-597	17.953	84.500	72	143	23,8
<b>Média</b>	<b>15.991</b>	<b>79.910</b>	<b>70</b>	<b>142</b>	<b>23,2</b>
<b>Desv. padrão</b>	<b>1573</b>	<b>5.901</b>	<b>3,5</b>	<b>1,6</b>	<b>1,17</b>

A produção média das variedades foi de 15.991 kg/ha. A variedade mais produtiva foi LG 30-597 com quase 18 t/ha, seguindo-se Sy Sincero, Zoom e Hillary, a menos produtiva foi Sylloking com pouco mais de 12 t/ha.

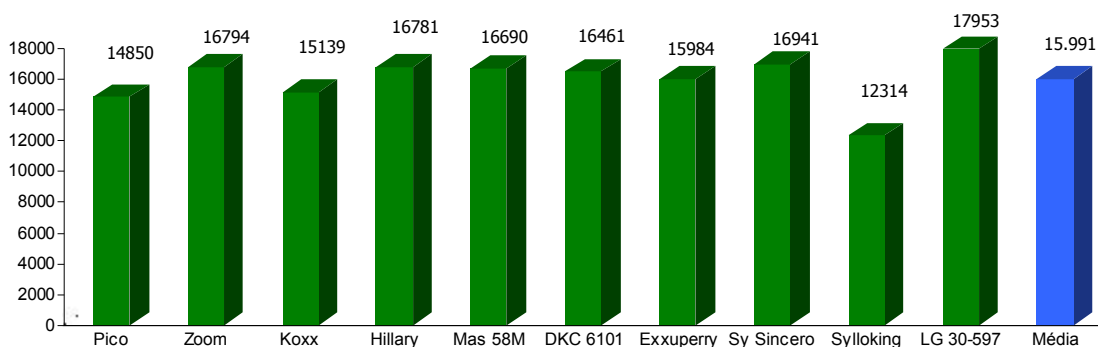


Gráfico 1 - Produções das variedades de milho de ciclo FAO 500, em 2012

Em termos fitossanitários não se observaram estragos significativos provocados por pragas ou por doenças. Não houve problema de acama de plantas.

Quadro 2 – Receita bruta das variedades de milho de ciclo FAO 500, em 2012

Variedade	Produção seco (ton/ha)	Humidade (%)	Receita bruta* (€/ha)	Custo total secagem (€/ha)	Receita bruta (descontada a secagem) (€/ha)
Pico	14,85	22,9	3564	388,5	3176
Zoom	16,79	23,0	4031	439,3	3591
Koxx	15,14	20,9	3633	308,8	3325
Hillary	16,78	24,1	4027	487,3	3540
Mas 58M	16,69	25,0	4006	536,8	3469
DKC 6101	16,46	23,5	3951	478,0	3473
Exxuperry	15,98	22,5	3836	418,1	3418
Sy Sincero	16,94	23,9	4066	443,2	3623
Sylloking	12,31	22,0	2955	286,7	2669
LG 30-597	17,95	23,8	4309	521,4	3787
<b>Média</b>	<b>15,99</b>	<b>23,2</b>	<b>3838</b>	<b>430,8</b>	<b>3407</b>
<b>Desv. Padrão</b>	<b>1,573</b>	<b>1,17</b>	<b>377,6</b>	<b>83,45</b>	<b>308,5</b>

(\*) Na campanha 2012/2013 o milho seco (a 14 %) foi vendido a 240 €/tonelada.

De acordo com o quadro anterior, a receita bruta média das variedades, depois de descontado o custo da secagem, foi de 3.407 €/ha. As variedades que apresentaram as receitas brutas mais elevadas foram: LG 30-597 (3.787 €/ha), Sy Sincero (3.623 €/ha) e Zoom (3.591 €/ha).

O custo médio da secagem foi de cerca de 431 €/ha.

**Agradecimentos:** Às empresas de sementes (Soc. France – Cadubal, Advanta – Notai, Dekalb, Agrovete, Limagrain – Luso-sem, Maïsadour, Newseeds, Ragt – NLG, Ragt – Mgagro e Syngenta) fornecimento da semente para o campo.

À Cadubal pelo fornecimento gratuito dos adubos.

## Rede Nacional de Ensaaios

# Ensaio de variedades de Sorgo (*Sorghum ssp.*) para produção de biomassa

Carlos Alarcão

## Introdução e objetivos

Realizou-se em Coimbra (Unidade Experimental do Loreto) um ensaio no âmbito da **Rede Nacional de Ensaaios (RNE)**, com o objetivo avaliar a aptidão cultural e produtiva de diferentes variedades de sorgo (*Sorghum ssp.*), enquanto cultura agro-energética, neste caso visando a produção de biogás a partir da biomassa produzida e aproveitada num corte único.

No caso vertente, as variedades ensaiadas em vários pontos do País foram propostas para inscrição no Catálogo Nacional de Variedades (CNV), no pressuposto de apresentarem elevado potencial de produção de biomassa para produção de energia. Na verdade, enquanto espécies de plantas macrotermicas da família das *Poaceas* (gramíneas) dotadas do com fotossíntese em C4, possuem uma aptidão muito marcada para produzirem elevadas quantidades de biomassa, sob condições de temperatura média a elevada e condições de luminosidade intensa (dias longos) e desde que satisfeitas as suas necessidades hídricas e nutritivas.

Como é do conhecimento geral, a entrada em comercialização de uma nova variedade de qualquer espécie agrícola exige a sua prévia inscrição num Catálogo Nacional de variedades de um estado-membro do espaço europeu. No caso concreto da admissão ao nosso **Catálogo Nacional (CNV)**, o processo exige a realização de estudos e ensaios de campo, de acordo com protocolos técnicos específicos e regulamentação aplicável no âmbito da Rede Nacional de Ensaaios.

Assim, foi seguido o Regulamento técnico de avaliação de variedades de espécies forrageiras, pratenses e proteaginosas, documento elaborado pela DGAV enquanto entidade coordenadora dos trabalhos da RNE e entidade gestora do CNV.

## Delineamento experimental e esquema de campo

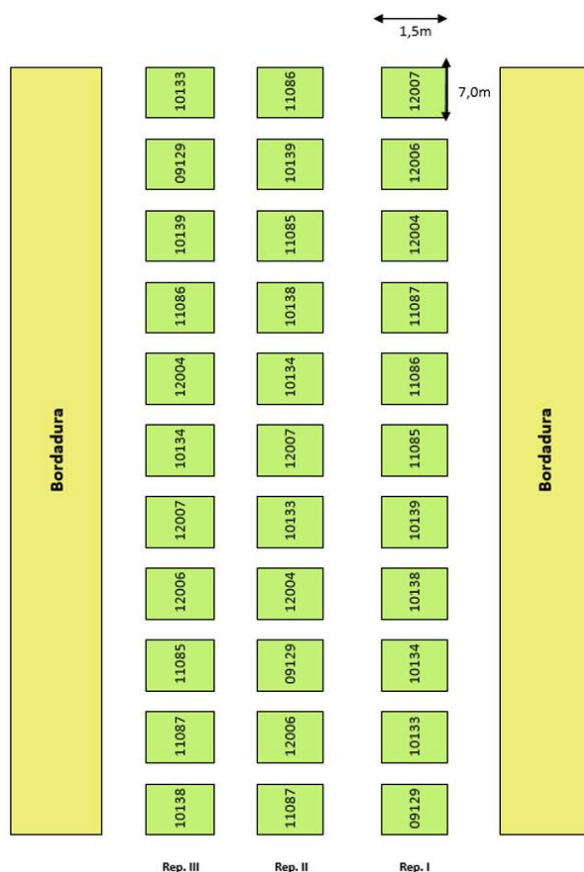
Estiveram em ensaio um total de 11 variedades em 2012, incluindo as testemunhas de rendimento e de precocidade/tardividade, a saber:

- cv. “Tarzan” e cv. “Pluto” para as plantas da espécie *Sorghum bicolor* (L.) Moench.
- cv “Inka” e cv. “Sole”, para híbridos de *Sorghum bicolor* (L.) Moench. X *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf.

Refira-se que estas quatro variedades-testemunha correspondem a obtenções recentes da empresa alemã KWS e foram inscritas no CNV de 2012 (Despacho nº 1872/2012 da DGADR, publicado em DR IIª Série, nº 29, de 9 de Fevereiro), após aprovação do Conselho Técnico realizado no início deste ano.

As restantes variedades que foram estudadas e avaliadas em termos do valor agronómico, apresentaram-se a ensaio na qualidade de candidatas a admissão ao Catalogo Nacional. As variedades candidatas em 2º ano de ensaio corresponderam aos códigos 11085, 11086 e 11087, ao passo que as variedades que iniciaram o seu 1º ano de ensaio da RNE receberam os códigos 12004, 12006 e 12007.

Cada talhão foi constituído por 6 linhas de plantas, espaçadas de 0,25 m entre as linhas. Dentro de cada bloco, os talhões estavam separados por ruas de 1 metro, enquanto que os 4 blocos experimentais se encontravam separados por ruas de 2 metros, para facilitar as operações culturais, designadamente a passagem das máquinas agrícolas.



### Esquema de campo

11 variedades exploradas em regime de corte único, com 3 repetições

A área total do ensaio, incluindo ruas e áreas de bordadura rondou os 900 m<sup>2</sup>, onde se incluem os 33 talhões de 10,5 m<sup>2</sup> (1,5 m de largura x 7 m de comprimento), dado que cada uma das onze modalidades (variedades) se encontrava repetida três vezes.

## Preparação e fertilização do solo

O terreno onde o presente ensaio varietal foi instalado corresponde a um aluviosolo profundo, de textura grosseira e com bastante boa drenagem, com pH neutro, fertilidade elevada e teor de matéria orgânica de 2,84 %. O antecedente cultural foi uma consociação forrageira outono-Invernal.

Os trabalhos de campo iniciaram-se no final do mês de maio com a preparação do solo e a fertilização de fundo, prosseguindo com as marcações no terreno, concretizando-se a sementeira no primeiro dia de Junho.

Procedeu-se a uma adequada mobilização do solo através de duas gradagens cruzadas, intercaladas por lavoura semi-profunda (30 cm), para garantir a incorporação dos resíduos da cultura anterior e um efetivo controlo da vegetação infestante, bem como para concretizar a incorporação dos fertilizantes em fundo.

A fertilização de fundo consistiu na incorporação de 75 Kg de Foskapa (adubo 7:14:14) e 50 Kg de nitromagnésio 27%, aplicados numa área total de 1000 metros<sup>2</sup> (envolvendo a totalidade da área do ensaio). Os valores foram determinados em função dos resultados da última análise de terra e teve-se em vista compensar as elevadas exportações previstas pela remoção da massa forrageira do terreno, no final do ensaio.

Não se recorreu a monda química, dada a possibilidade de recorrer posteriormente a mondas anuais.

## Instalação e acompanhamento do ensaio

A 8 de Junho efetuou-se a sementeira em 6 linhas espaçadas de 0,25 m, previamente marcadas em cada um dos 33 talhões, tendo-se efetuado uma distribuição homogénea da semente pelas linhas e na área útil de cada talhão (7 m x 1,5 m = 10,5 m<sup>2</sup>). A densidade de sementeira correspondeu a 100 sementes/m<sup>2</sup>.



**Fig. 1** – A semente de cada variedade foi distribuída pelas 6 linhas traçadas nos talhões

A partir da data da instalação do ensaio, iniciaram-se os registos periódicos e observações de emergência e de precocidade e outras associadas ao posterior desenvolvimento da cultura, bem como o acompanhamento das mondas, das regas e outras operações culturais.

Durante o período de tempo que correspondeu ao ensaio, também se registaram as principais ocorrências de campo, no sentido de tirar ilações quanto ao comportamento das diferentes variedades.

Muito embora se registasse a presença de algumas infestantes, designadamente *Amaranthus*, junça e beldroegas, não houve necessidade de se recorrer à aplicação de herbicidas, optando-se por efetuar sucessivas mondas manuais.

Efetuaram-se regas por aspersão sempre que considerado necessário, registando-se pontualmente a ocorrência de alguma acama de plantas, provocada pela falta de uniformidade da distribuição da água, resultante das deficiências do equipamento de rega usado.

Face às elevadas exigências nutricionais da cultura agrícola em causa, designadamente do macronutriente azoto, realizou-se uma adubação azotada de cobertura com 30 unidades por hectare, com base no adubo Nitrolusal 27 % e quanto as plantas de sorgo se encontravam na fase “joelheira”.





**Fig. 2** – Aspeto geral do ensaio na fase imediatamente anterior à adubação azotada de cobertura

Dado o grande vigor das plantas e a sua deficiente ancoragem num solo bastante fértil e de textura ligeira, a partir de meados de Julho as regas passaram a efetuar-se com maior frequência mas menores dotações, por existir alguma propensão natural de sensibilidade à acama por parte desta cultura. Dada a altura atingida pelas plantas de várias variedades, foi necessário proceder a sucessivas adaptações elevatórias num sistema de rega que não garantiu completamente a desejável uniformidade da distribuição da água pelos vários talhões.

A partir do início de Setembro as observações passaram a ser diárias, tendo em vista a marcação das colheitas. Estas decorreram de forma escalonada entre os dias 11 e 19 desse mês, à medida que as



plantas atingiam o estado fenológico indicado para a realização do corte da biomassa presente, que se situa entre as fases de grão pastoso e o início da maturação fisiológica, quando 3/4 do peso do grão é atingido.

O corte das quatro variedades mais precoces (códigos 10139, 11087, 12004 e 12007) efetuou-se a 11 de Setembro. No dia 13 desse mês cortaram-se mais 3 variedades (códigos 10133, 10139 e 12006), prosseguindo no dia seguinte o corte de mais duas variedades (códigos 10134 e 11086). Finalmente, no dia 19 de Setembro foram cortadas as duas variedades mais tardias, a que correspondem os códigos de ensaio nº 9129 e 11085.



**Fig. 3** – O corte das diferentes variedades ocorreu de forma escalonada no tempo

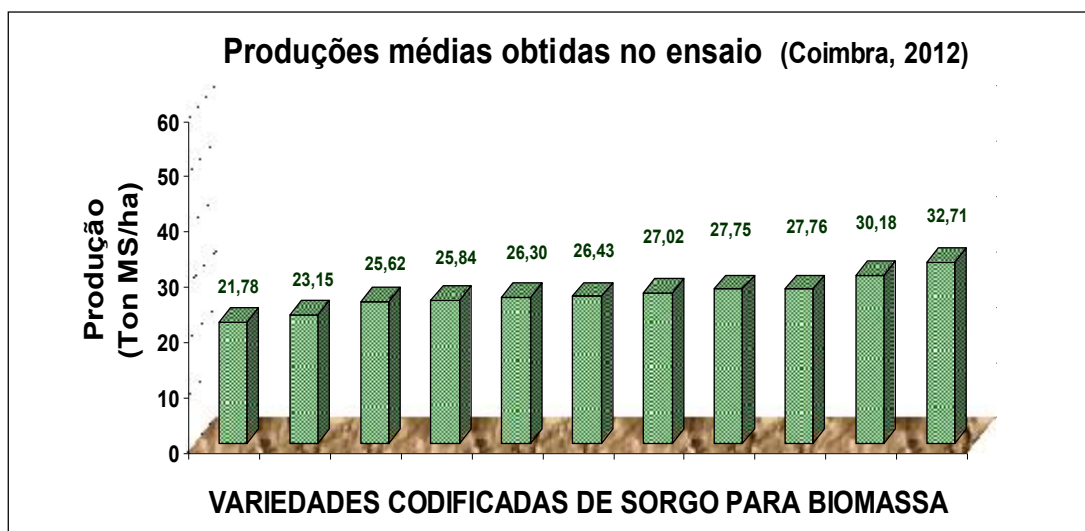
A forragem foi colhida mecanicamente e efetuou-se imediatamente no campo à pesagem da totalidade da matéria verde produzida em cada talhão, procedendo-se de seguida à constituição de amostras, na base de 3 plantas inteiras por talhão. Estas foram seccionadas a fim de facilitar a perda a humidade e o seu processamento na estufa de secagem com ventilação forçada, para apuramento das humidades e, consequentemente, das produções em matéria seca.

Refere-se que o teor médio de matéria seca das variedades em ensaio foi de 33,32 % (teor médio de humidade de 66,68 %).

Após a determinação dos valores produtivos unitários médios, os dados foram carregados em ficheiro informático específico para efeitos de análise estatística por parte da ex-DGADR (atualmente DGAV) e tratamento gráfico dos dados.

## Avaliação das produções obtidas

O apuramento das produções médias registadas neste ano de ensaio pode visualizar-se no Gráfico seguinte.



Variedade (nº código)	10134	10138	10139	9129	11086	11087	10133	12006	11085	12007	12004
Produção Média	21,78	23,15	25,62	25,84	26,30	26,43	27,02	27,75	27,76	30,18	32,71

O principal facto a realçar do gráfico é o registo de produções bastante diferenciadas entre variedades, se bem que a duração do ciclo fosse bastante análoga entre elas.

A análise estatística dos dados ao nível de cada ensaio local e ao nível nacional é um trabalho a cargo da equipa técnica da Rede Nacional de Ensaios (DGAV) e só então poderão retirar-se conclusões mais sólidas quanto ao comportamento agronómico varietal.

No entanto, os dados do ensaio de Coimbra evidenciaram que as variedades candidatas em 1º ano de ensaio (códigos 12004, 12006 e 12007) apresentaram comportamentos bastante interessantes e promissores, com produções a situarem-se nos lugares cimeiros do conjunto de variedades.

Os dados deste ensaio realizado em Coimbra evidenciaram um Coeficiente de Variação muito aceitável (12,52 %), significando que o ensaio será considerado válido por parte da ex-DGADR (atual DGAV) contribuindo para a decisão de admissão de novas variedades ao Catálogo Nacional.

## Conclusões e recomendações

A expansão das culturas agro-energéticas representa uma aposta de vários países, incluindo Portugal, nas energias renováveis, pretendendo-se deste modo reduzir a dependência externa das várias economias nacionais, designadamente as do espaço europeu, em termos energéticos.



Fig. 4 – Unidade fabril de processamento de biomassa de origem agrícola ou florestal em biogás

No caso da região Centro de Portugal, no entanto, não será na faixa litoral que se encontra a melhor conjugação dos fatores climáticos favoráveis, designadamente da temperatura e luminosidade. Pode ainda questionar-se, para além da questão da adaptação agronómica desta cultura, o seu interesse e

a viabilidade económica da sua exploração em zonas onde a propriedade agrícola apresenta características marcadamente minifundiárias.

É do conhecimento geral que a cultura de sorgo forrageiro se adapta bem a solos de textura média (francos, franco-argilosos) e mesmo de textura pesada (argilosos). Nesse aspeto, os solos da Quinta do Loreto, em Coimbra, onde foi conduzido o ensaio, não possuem a textura ideal para esta cultura, por serem solos franco-arenosos, isto é, de textura ligeira. Este aspeto, associado à boa fertilidade da camada arável do solo, pode ter limitado o aprofundamento do sistema radicular das planas de sorgo e, consequentemente, a capacidade de “ancoragem” das plantas, tornando-as assim mais vulneráveis ao efeito das regas por aspersão e à ação combinada da chuva e/ou ventos, potencialmente provocadora da acama.

Neste contexto, a cultura do sorgo para produção de energia (quer seja biomassa/biogás, quer seja por via da produção de bio etanol) poderá revelar-se uma opção de maior interesse do ponto de vista empresarial em zonas de propriedade de maior dimensão do interior da região, como no distrito de Castelo Branco, na zona da campina de Idanha, por exemplo.

## Rede Nacional de Ensaios

# Ensaio de variedades de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.] para produção de bioetanol

Carlos Alarcão

## Introdução e Objetivos

Realizou-se em Coimbra (Unidade Experimental do Loreto) no âmbito da **Rede Nacional de Ensaios (RNE)**, um ensaio com o objetivo avaliar a aptidão cultural e produtiva de diferentes variedades de sorgo (género *Sorghum*) da espécie *Sorghum bicolor* (L.) Moench, enquanto cultura agro energética para produção de bioetanol.

As variedades foram ensaiadas em Coimbra em 2012, tal como em vários outros pontos do País, tendo em vista validar a proposta para a sua inscrição no Catálogo Nacional de Variedades (CNV). A empresa proponente terá a perspetiva de que estas variedades apresentem um elevado potencial de produção, cujo destino será a posterior conversão em bio etanol. Na verdade, trata-se de um género e espécie de plantas da família *Poacea* (gramíneas), com fotossíntese em C4 e, como tal, com aptidão bem marcada para produção de elevadas quantidades de matéria seca, incluindo o grão, sob condições de temperatura média a elevada e condições de luminosidade intensa (dias longos).

Neste ensaio, a produção obtida foi recolhida através de um corte único, com o grão numa fase de maturação pré-definida.

Como é do conhecimento geral, a entrada em comercialização de uma nova variedade de qualquer espécie agrícola exige a sua prévia inscrição num Catálogo nacional de variedades de um estado-

membro do espaço europeu. No caso concreto da admissão ao **Catálogo Nacional de Variedades (CNV)** português, o processo exige a realização de estudos e ensaios de campo, de acordo com protocolos técnicos específicos e seguindo-se toda a regulamentação aplicável no âmbito da Rede Nacional de Ensaios.

Assim, foi seguido o regulamento técnico de avaliação de variedades de espécies forrageiras, pratenses e proteaginosas, documento elaborado pela DGAV enquanto entidade coordenadora dos trabalhos da RNE e entidade gestora do CNV.

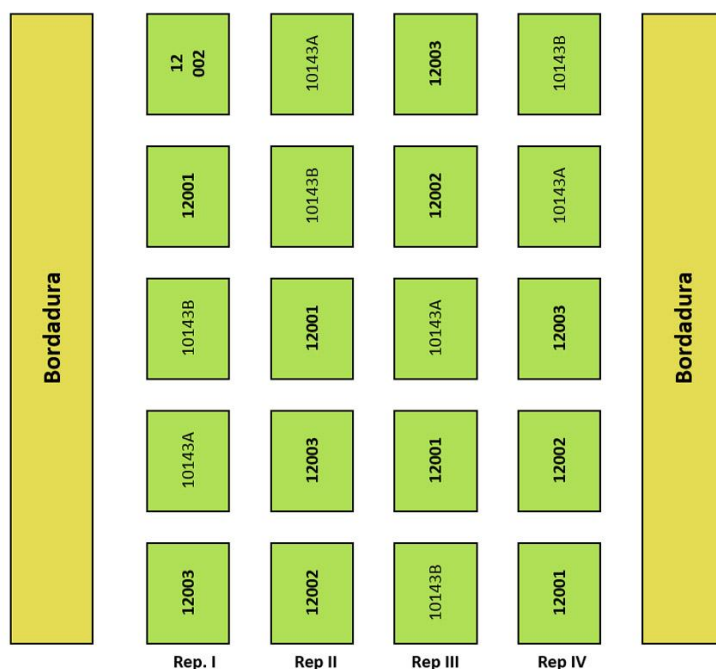
## Delineamento experimental e esquema de campo

Estiveram 5 variedades em ensaio neste ano de 2012, incluindo as testemunhas de rendimento e de precocidade/tardividade que, neste caso concreto, foram as cultivares “Tarzan” e “Pluto”, variedades criadas recentemente pela empresa alemã KWS.

As outras 3 variedades que foram estudadas e avaliadas em termos do valor agronómico, apresentaram-se a ensaio na qualidade de candidatas a admissão ao Catalogo Nacional, tendo recebido os códigos 12001, 12002 e 12003.

### Esquema de Campo

**5 Variedades exploradas em regime de corte único e com 4 repetições**



A área total do ensaio, incluindo ruas e áreas de bordadura rondou os 600 m<sup>2</sup>, onde se incluem os 20 talhões de 10,5 m<sup>2</sup> (1,5 m de largura x 7 m de comprimento), dado que cada uma das cinco modalidades (variedades) se encontrava repetida quatro vezes.

Cada talhão foi constituído por 6 linhas de plantas, espaçadas de 0,25 m entre as linhas. Dentro de cada bloco, os talhões estavam separados por ruas de 1 metro, enquanto que os 4 blocos experimentais se encontravam separados por ruas de 2 metros, para facilitar as operações culturais, designadamente a passagem das máquinas agrícolas.

## Preparação e fertilização do solo

O terreno onde o presente ensaio varietal foi instalado corresponde a um aluviosolo profundo, de textura grosseira e com bastante boa drenagem, com pH neutro, fertilidade elevada e teor de matéria orgânica de 2,84 %. O antecedente cultural foi uma consociação forrageira outono-Invernal.

Os trabalhos de campo iniciaram-se no final do mês de maio com a preparação do solo e a fertilização de fundo, prosseguindo com as marcações no terreno, concretizando-se a sementeira no primeiro dia de Junho.

Procedeu-se a uma adequada mobilização do solo através de duas gradagens cruzadas, intercaladas por lavoura semiprofunda (30 cm), para garantir a incorporação dos resíduos da cultura anterior e um efetivo controlo da vegetação infestante, bem como para concretizar a incorporação dos fertilizantes em fundo.

A fertilização de fundo consistiu na incorporação de 50 Kg de Foscapa (adubo 7:14:14) e 50 Kg de nitromagnésio 27%, aplicados numa área total de 700 metros<sup>2</sup> (envolvendo a totalidade da área do ensaio). Os valores foram determinados em função dos resultados da última análise de terra e teve-se em vista compensar as elevadas exportações previstas pela remoção da massa forrageira do terreno, no final do ensaio.

Não se recorreu a monda química, dada a possibilidade de recorrer posteriormente a mondas anuais.



## Instalação e acompanhamento do ensaio

A 1 de Junho efetuou-se a sementeira em 6 linhas espaçadas de 0,25 m, previamente marcadas em cada um dos 20 talhões, com uma densidade de sementeira correspondente a 100 sementes/m<sup>2</sup>.



**Fig. 1** – A distribuição da semente foi feita manualmente em 6 linhas por cada talhão de ensaio

A partir da data da instalação do ensaio, iniciaram-se os registos periódicos e observações de emergência e de precocidade e outras associadas ao posterior desenvolvimento da cultura, bem como o acompanhamento das mondas, das regas e outras operações culturais.

Durante o período de tempo que correspondeu ao ensaio, também se registaram as principais ocorrências de campo, no sentido de tirar ilações quanto ao comportamento das diferentes variedades.

Muito embora se registasse a presença de algumas infestantes, designadamente *Amaranthus*, junça e beldroegas, não houve necessidade de se recorrer à aplicação de herbicidas, optando-se por efetuar sucessivas mondas manuais.



Face às elevadas exigências nutricionais da cultura agrícola em causa, designadamente do macronutriente azoto, realizou-se uma adubação azotada de cobertura com Nitrolusal 27 % na fase do sorgo “joelheiro”.

Efetuaram-se regas por aspersão sempre que considerado necessário, registando-se pontualmente a ocorrência de alguma acama de plantas, provocada pela falta de uniformidade da distribuição da água, resultante das deficiências do equipamento de rega usado.



**Fig. 2** – O elevado porte e vigor vegetativo são características marcadas desta espécie de plantas

Dado o grande vigor das plantas e a sua deficiente ancoragem num solo bastante fértil e de textura ligeira, a partir de meados de Julho as regas passaram a efetuar-se com maior frequências mas menores dotações, dado existir alguma propensão natural de sensibilidade à acama por parte desta cultura. Dada a altura atingida pelas plantas de várias variedades, foi necessário proceder a sucessivas adaptações elevatória num sistema de rega que não garante a desejável uniformidade da distribuição da água pelos vários talhões.

A última fase de acompanhamento do ensaio visou a marcação e atempada realização das colheitas pelo que, a partir de meados de Setembro as observações passaram a ser feitas com maior frequência. A concretização dos cortes e das colheitas ocorreu na fase mais indicada para cada uma das variedades em estudo, tendo ocorrido entre os dias 28 de setembro e 12 de Outubro, à medida que as plantas atingiam o estado fenológico indicado para a realização do corte total da biomassa presente.



Fig. 3 – O corte das diferentes variedades ocorreu na fase de grão leitoso

A forragem foi colhida mecanicamente e efetuou-se imediatamente no campo à pesagem da totalidade da matéria verde produzida em cada talhão, procedendo-se de seguida à constituição de amostras, na base de 3 plantas inteiras por talhão. Estas foram seccionadas a fim de facilitar a perda a humidade e o seu processamento na estufa de secagem com ventilação forçada, para apuramento das humidades e, consequentemente, das produções em matéria seca.

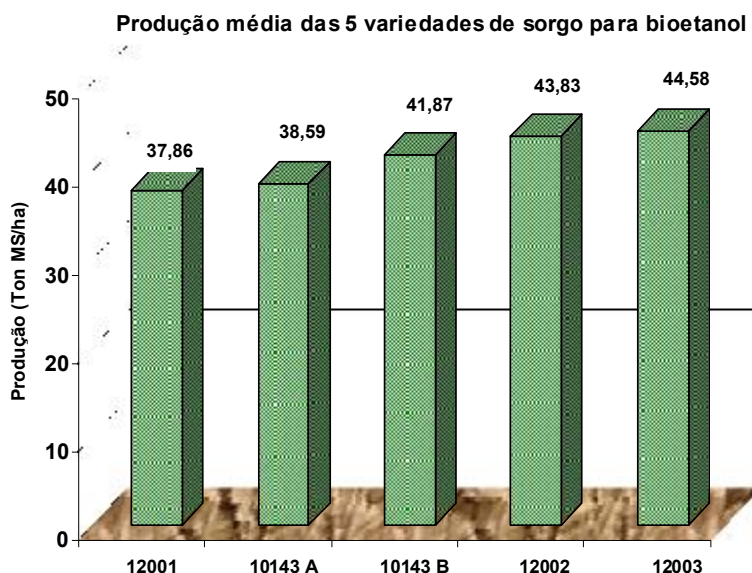


Fig. 4 – Amostra de três plantas de cada talhão à entrada para a estufa de secagem

Após a determinação dos valores produtivos unitários médios, os dados foram carregados em ficheiro informático específico para efeitos de análise estatística por parte da ex-DGADR (atualmente DGAV) e tratamento gráfico dos dados. Refere-se que o teor médio de matéria seca das variedades em ensaio foi de 33,5 % (teor médio de humidade de 66,5 %).

## Avaliação das produções obtidas

O apuramento das produções médias registadas neste ano do ensaio pode visualizar-se no Gráfico seguinte.



Variedades (nº de código)	12001	10143 A	10143 B	12002	12003
Produção Média (ton MS / ha)	37,86	38,59	41,87	43,83	44,58

O principal facto a realçar é o registo de produções bastante aproximadas entre as várias variedades, destacando-se, no entanto, uma tendência de superioridade produtiva de duas das três variedades candidatas (códigos 12002 e 12003) em relação às duas variedades-testemunha e ao valor médio do ensaio, que foi de 41,5 ton. MS por hectare. As variedades testemunha foram colhidas a 28 de Setembro (10143 B) e a 02 de Outubro (10143 A) respetivamente, ao passo que as variedades 12002 e 12003 foram colhidas mais tardiamente, ambas a 10 de Outubro.

A variedade candidata sob o nº de código 12001 foi a que registou a produção unitária média mais baixa do conjunto em ensaio. Tratou-se de uma variedade mais tardia e, como tal, foi a última a ser colhida, não chegando sequer os talhões desta modalidade a atingir a fase de inflorescências completamente emitidas, ficando-se por cerca de 50 % à data de 12 de Outubro

## Conclusões e recomendações

A expansão das culturas agro energéticas representa uma aposta de vários Países, incluindo Portugal, nas energias renováveis, pretendendo-se deste modo reduzir a dependência externa das várias economias nacionais, designadamente as do espaço europeu, em termos energéticos.

A partir de 2020 será obrigatória na União Europeia a incorporação de 20 % de etanol na gasolina de circulação rodoviária. Nesta perspetiva, diversas instituições e empresas promoveram projetos de investigação e desenvolvimento tecnológico na área da produção de bioetanol a partir de matérias-primas vegetais ricas em açúcares. É o caso da Universidade do Algarve que tem em curso um projeto de aproveitamento semi-industrial de polpa de alfarroba.

É do conhecimento geral que a cultura do sorgo se adapta bem a solos de textura média (francos, franco-argilosos) e mesmo de textura pesada (argilosos). Nesse aspeto, os solos da Quinta do Loreto, em Coimbra, onde foi conduzido o ensaio, não possuem a textura ideal para esta cultura, por serem solos franco-arenosos, isto é, de textura ligeira. Este aspeto, associado à boa fertilidade da camada arável do solo, pode ter limitado o aprofundamento do sistema radicular das plantas de sorgo e, consequentemente, a capacidade de “ancoragem” das plantas, tornando-as assim mais vulneráveis ao efeito das regas por aspersão e à ação combinada da chuva e vento fortes, potencialmente provocadoras da acama.

No caso da região Centro de Portugal, afigura-se que não será na faixa litoral que se encontra a melhor conjugação dos fatores climáticos mais favoráveis à cultura, designadamente da temperatura e luminosidade. Pode ainda questionar-se, para além da adaptação agronómica desta cultura, o interesse e a viabilidade económica da sua exploração em zonas onde a propriedade agrícola apresenta características marcadamente minifundiárias.

## Rede Nacional de Ensaios

### Ensaio de variedades de erva do Sudão ou sorgo forrageiro de cortes múltiplos [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf]

Carlos Alarcão

## Introdução e objetivos

Realizou-se em Coimbra (Unidade Experimental do Loreto) um ensaio no âmbito da **Rede Nacional de Ensaios (RNE)**, com o objetivo avaliar a aptidão cultural e produtiva de diferentes variedades de sorgo forrageiro ou erva do Sudão [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf], espécie vocacionada para a produção de biomassa forrageira, através de vários cortes escalonados ao longo do tempo.

No caso vertente, as variedades ensaiadas em vários pontos do País foram propostas para inscrição no Catálogo Nacional de Variedades (CNV), no pressuposto de apresentarem elevado potencial de produção de forragem durante o período de Primavera/Verão e até ao início do Outono.

Como é do conhecimento geral, a entrada em comercialização de uma nova variedade de qualquer espécie agrícola exige a sua prévia inscrição num Catálogo Nacional de variedades de um estado-membro do espaço europeu. No caso concreto da admissão ao nosso **Catálogo Nacional (CNV)**, o processo exige a realização de estudos e ensaios de campo, de acordo com protocolos técnicos específicos e regulamentação aplicável no âmbito da Rede Nacional de Ensaios.

Assim, foi seguido o Regulamento técnico de avaliação de variedades de espécies forrageiras, pratenses e proteaginosas, documento elaborado pela DGAV enquanto entidade coordenadora dos trabalhos da RNE e entidade gestora do CNV.



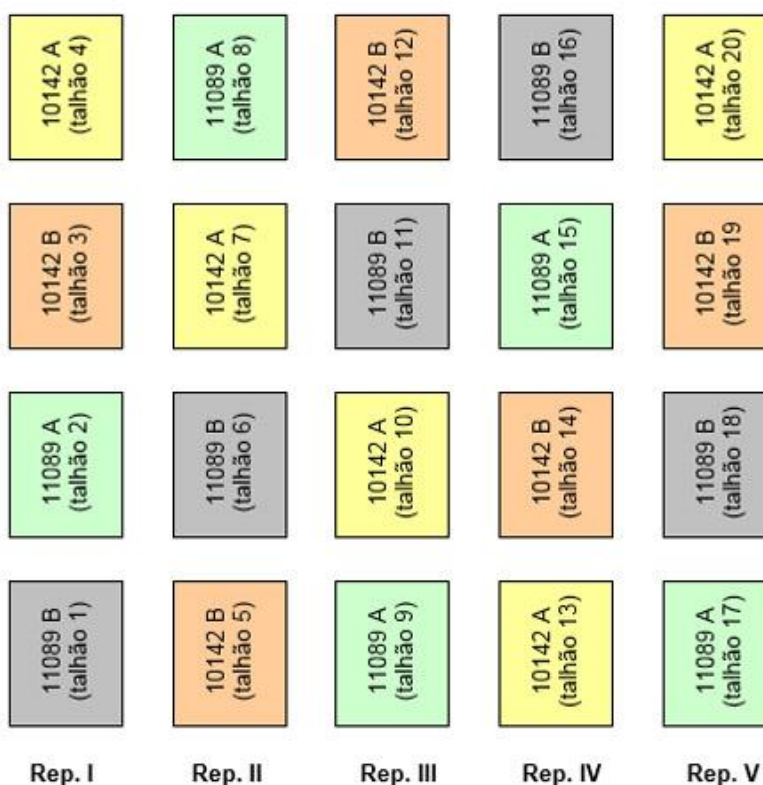
## Delineamento experimental e esquema de campo

O ensaio foi delineado considerando-se um total de quatro modalidades mas apenas duas variedades, sendo escolhida para testemunha de rendimento e de precocidade/tardividade a variedade “Piper” [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf.], uma das mais antigas e conhecidas variedades existentes no mercado.

Cada talhão foi constituído por 6 linhas de plantas, espaçadas de 0,25 m entre as linhas. Dentro de cada bloco, os talhões estavam separados por ruas de 1 metro, enquanto que os 5 blocos experimentais se encontravam separados por ruas de 2 metros, para facilitar a área total do ensaio, incluindo ruas e áreas de bordadura rondou os 600 m<sup>2</sup>, onde se incluem os 20 talhões de 10,5 m<sup>2</sup> (1,5 m de largura x 7 m de comprimento), dado que cada uma das modalidades se encontrava repetida cinco vezes.

### Esquema de campo

#### Ensaio de variedades de sorgo-forrageiro de cortes múltiplos



## Preparação e fertilização do solo

O terreno onde o presente ensaio varietal foi instalado corresponde a um aluviosolo profundo, de textura grosseira e com bastante boa drenagem, com pH neutro, fertilidade elevada e teor de matéria orgânica de 2,84 %. O antecedente cultural foi uma consociação forrageira outono-Invernal.

Os trabalhos de campo iniciaram-se no final do mês de maio com a preparação do solo e a fertilização de fundo, prosseguindo com as marcações no terreno, concretizando-se a sementeira no primeiro dia de Junho.

Procedeu-se a uma adequada mobilização do solo através de duas gradagens cruzadas, intercaladas por lavoura semiprofunda (30 cm), para garantir a incorporação dos resíduos da cultura anterior e um efetivo controlo da vegetação infestante, bem como para concretizar a incorporação dos fertilizantes em fundo.

A fertilização de fundo consistiu na incorporação de 40 Kg de Foscapa (adubo 7:14:14) e 25 Kg de nitromagnésio 27%, aplicados numa área total de 1000 metros<sup>2</sup> (envolvendo a totalidade da área do ensaio). Os valores foram determinados em função dos resultados da última análise de terra e teve-se em vista proporcionar boas condições de arranque à cultura, estando ainda prevista a prática das fertilizações azotadas de cobertura após os cortes efetuados ao longo do ensaio,

Não se recorreu a monda química, dada a possibilidade de recorrer posteriormente a mondas anuais.

## Instalação e acompanhamento do ensaio

A sementeira foi efetuada no dia 1 de Junho, em 6 linhas espaçadas de 0,25 m e previamente marcadas em cada um dos 20 talhões, tendo-se efetuado nessa altura uma distribuição homogénea da semente pelas linhas e na área útil de cada talhão (5 m x 1,5 m = 7,5 m<sup>2</sup>). A densidade de sementeira correspondeu a 120 sementes/m<sup>2</sup>.

A partir da data da instalação do ensaio, iniciaram-se os registos periódicos e observações de emergência e de precocidade e outras associadas ao posterior desenvolvimento da cultura, bem como o acompanhamento das mondas, das regas e outras operações culturais.

Durante o período de tempo que correspondeu ao ensaio, também se registaram as principais ocorrências de campo, no sentido de tirar ilações quanto ao comportamento das diferentes variedades.

Muito embora se registasse a presença de algumas infestantes, designadamente *Amaranthus*, junça e beldroegas, não houve necessidade de se recorrer à aplicação de herbicidas, optando-se por efetuar sucessivas mondas manuais.

Efetuaram-se regas por aspersão sempre que considerado necessário, registando-se pontualmente a ocorrência de alguma acama de plantas, provocada pela falta de uniformidade da distribuição da água, resultante das deficiências do equipamento de rega usado.

Os cortes, em número de três (3) foram efetuados a 25 de Julho, a 6 de setembro e a 18 de outubro.



**Fig. 1** – O corte dos talhões foi efetuado com gadanhadeira de discos descentrada

A forragem assim colhida em cada um dos cortes foi imediatamente pesada no campo, apurando-se a totalidade da produção de matéria verde produzida em cada talhão.



**Fig. 2** – A forragem cortada foi pesada no campo talhão a talhão



O primeiro corte foi realizado após o emborrachamento, no início da emergência da inflorescência da variedade mais precoce, cortando-se então todos os talhões do ensaio na mesma data.



**Fig. 3** – O aparecimento da inflorescência marca o ponto fenológico do 1º corte do ensaio

Seguidamente procedeu-se à constituição de amostras, na base de 3 plantas inteiras por talhão, que foram seccionadas a fim de facilitar a perda a humidade e o seu processamento na estufa de secagem com ventilação forçada, para apuramento das humidades e, conseqüentemente, das produções em matéria seca.



**Fig. 4** – O terceiro e ultimo corte do ensaio foi efetuado a 18 de Outubro

Refere-se que o teor médio de matéria seca das variedades em ensaio foi de:

- 22,285 % (teor médio de humidade de 77,715 %) ao 1º corte
- 28,868 % (teor médio de humidade de 71,132 %) ao 2º corte
- 18,178 % (teor médio de humidade de 81,822 %) ao 3º e último corte

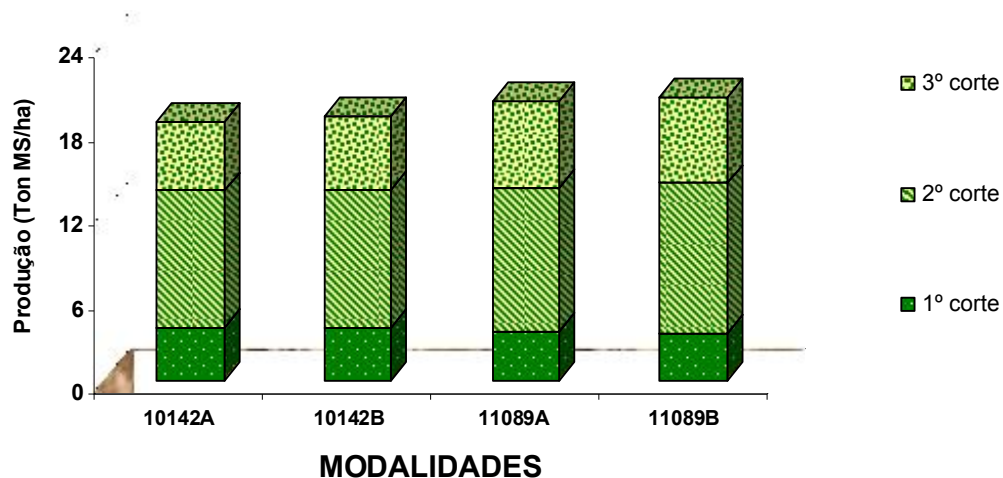
Foi praticada uma só adubação de cobertura, logo após o 1º corte, seguida de rega (por aspersão) que doseou 40 unidades de azoto por hectare, com base no adubo Nitrolusal 27 %, com a cultura a evidenciar uma excelente resposta a esta fertilização no corte seguinte.

Após a determinação dos valores produtivos unitários médios, os dados foram carregados em ficheiro informático específico para efeitos de análise estatística por parte da ex-DGADR (atualmente DGAV) e tratamento gráfico dos dados.

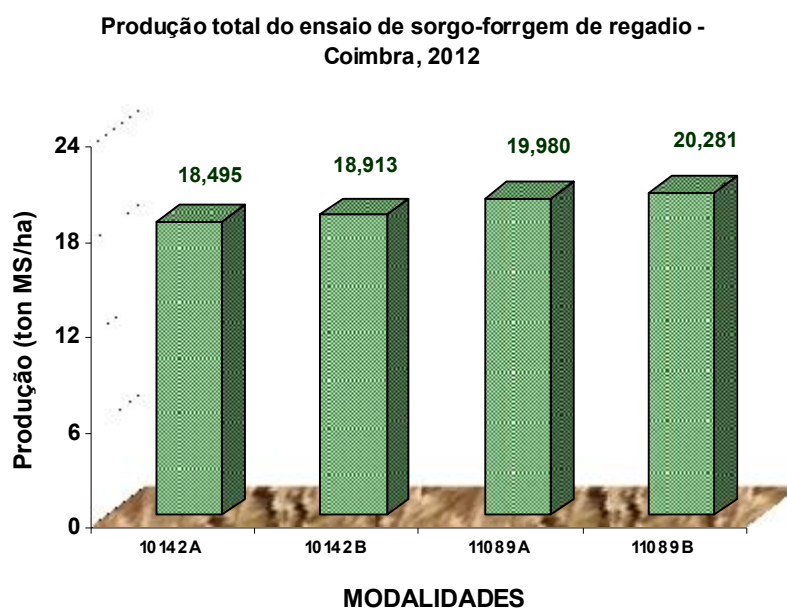
## Avaliação das produções obtidas

O apuramento das produções médias registadas neste ano de ensaio pode visualizar-se no Gráfico seguinte.

**Produções dos vários cortes do ensaio de sorgo-forragem de regadio - Coimbra, 2012**



A análise estatística dos dados ao nível de cada ensaio local e ao nível nacional é um trabalho a cargo da equipa técnica da Rede Nacional de Ensaios (ex-DGADR, atualmente DGAV) e só então poderão retirar-se mais ilações quanto ao comportamento agronómico parietal. Essa análise irá considerar os dados de todos os ensaios realizados nos vários pontos do território nacional, incidindo sobre a produção total acumulada que, no caso do ensaio de Coimbra é a que se apresenta sintetizada no Gráfico seguinte.



## Conclusões e recomendações

As produções mostraram uma tendência sazonal muito marcada, com mais de metade da produção total a ter origem para todas as modalidades em estudo no corte intermédio, realizado a 6 de Setembro de 2012, ou seja, decorridas cerca de 6 semanas após o corte inicial ao ensaio.

A grande vantagem desta cultura forrageira de Primavera-Verão para as explorações agropecuárias consiste precisamente nesta sua característica de aproveitamento pleno da luz e da temperatura para, não existindo *stress* hídrico, tirar o máximo partido da sua fotossíntese em C4, promover a emissão de novos lançamentos (ao contrário da cultura do milho) ou seja, para produzir elevadas quantidades de matéria seca em vários cortes durante o Verão.

O terceiro e último corte feito ao ensaio registou menores produções do que o corte anterior, possivelmente em função da redução dos valores da temperatura média do ar, do acentuar do arrefecimento noturno a partir da segunda quinzena de Setembro e em Outubro. Para além disso, foi também evidente o aparecimento de um ataque de ferrugem que atacou de forma generalizada as plantas desta espécie forrageira no final do seu ciclo de exploração.

Os dados do ensaio de Coimbra evidenciaram um Coeficiente de Variação muito aceitável (11,93 %) para a produção acumulada dos 3 cortes efetuados. Deste modo, o ensaio veio a ser considerado válido e a variedade candidata veio a ser admitida ao Catalogo Nacional após decisão nesse sentido por parte do Conselho Técnico da DGAV realizado em Janeiro de 2013, dado ter revelado uma superioridade produtiva superior a 2% da testemunha no conjunto dos ensaios da Rede Nacional. No caso do ensaio de Coimbra, essa superioridade relativa da variedade candidata foi mais marcada do que nos restantes locais de ensaio, representando um acréscimo de quase 7,5 %, ou 2,4 toneladas de matéria seca por hectare e ano.

Esta variedade, cujo instituição responsável pela seleção de manutenção é o serviço do INIA-Uruguai (Estação Experimental de La Estanzuela) foi proposta ao CNV pela empresa portuguesa FERTIPRADO, Sementes e Nutrientes, Lda. e a designação após descodificação será “Estanzuela Gomiray”.