

8 - 3 | 2020

Efeito do calibre da batata-semente na produtividade da variedade Agria

Effect of seed potato tuber size on the yield of the cultivar Agria

Efecto del tamaño de semilla de papa sobre la productividad de la variedad Agria

Artur Amaral | Ricardo Pacífico

Electronic version

URL: <https://revistas.rcaap.pt/uiips/> ISSN: 2182-9608

Publisher

Revista UI_IPSantarém

Printed version

Date of publication: 31st October 2020 Number of pages: 20-33

ISSN: : 2182-9608

Electronic reference

Amaral, A. & Pacífico, R. (2020). *Efeito do calibre da batata-semente na produtividade da variedade Agria*. Revista da UI_IPSantarém. Edição Temática: Ciências Naturais e do Ambiente. 8(3), 20-33. <https://revistas.rcaap.pt/uiips/>

EFEITO DO CALIBRE DA BATATA-SEMENTE NA PRODUTIVIDADE DA VARIEDADE AGRIA

Effect of seed potato tuber size on the yield of the cultivar Agria

Efecto del tamaño de semilla de papa sobre la productividad de la variedad Agria

Artur Amaral

Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Portugal

artur.amaral@esa.ipsantarém.pt | ORCID 0000-0002-0668-6731 | Ciência CV 661B-9E3E-6B50

Ricardo Pacífico

Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

pacifico_@hotmaill.pt

RESUMO

A batata é a segunda maior cultura hortícola em Portugal. A batata-semente, é um dos fatores de produção mais importante, devido ao seu custo e influência no desenvolvimento e produtividade da cultura. Neste trabalho, avaliou-se o efeito de 4 tipos de batata-semente da variedade Agria, com o compasso de 0,80mx0,30m no desenvolvimento e crescimento da planta. Avaliou-se ainda o resultado económico de cada tipo de batata-semente. Procedeu-se à observação e registo da taxa média de emergência, da taxa de cobertura do solo, do número de caules, número de tubérculos e repartição de biomassa, da repartição dos calibres dos tubérculos e efeito dos tratamentos na produtividade. Os tratamentos mais produtivos foram os tratamentos B₃₅₋₅₀ e B₅₅₊ com cerca de 49t/ha. Os tratamentos B₂₈₋₄₅ e B₂₈₋₃₅ foram os que apresentaram o melhor resultado económico.

Palavras-chave: Análise económica; crescimento, desenvolvimento, *Solanum tuberosum* L., taxa de cobertura do solo.

ABSTRACT

Potato is the second largest horticultural crop in Portugal. Seed potato tubers are one of the most important production factors, due to its economic weight and influence on the development and yield. In this work, was evaluated the effect of 4 tuber sizes, with the 0,80mx0,30m row spacing on the development and growth of the cultivar Agria. The economic performance of each treatment was also evaluated. The average emergence rate, soil cover rate, number of stems, number of tubers and biomass distribution, distribution of tuber sizes and effect of treatments on yield were observed and recorded. The highest yield was reached on the B₃₅₋₅₀ and B₅₅₊ with around 49t/ha. The treatments B₂₈₋₄₅ e B₂₈₋₃₅, with less seed-potato cost, had higher economic profit.

Keywords: Economic analysis, development, growth, *Solanum tuberosum* L., ground cover rate.

1 INTRODUÇÃO

A variedade Agria é uma das variedades mais cultivadas na região do Vale do Tejo e em Portugal. Esta variedade apresenta elevada produtividade e adequada qualidade para o consumo em fresco, podendo também ser utilizada na indústria. A sua tendência para produzir tubérculos de elevado calibre constitui uma característica menos adequada, na medida em que o mercado de fresco prefere batatas de calibre médio a baixo. Para a mesma densidade de plantação, o calibre da batata-semente, o seu acondicionamento e tratamento (pré-abrolhamento e/ou corte) vai influenciar o número de brotos abrolhados por unidade de propágulo e, deste modo, o número de caules por unidade de superfície. O número de caules por unidade de superfície influenciará o índice de área foliar, assim como, o número de tubérculos formados e o seu calibre no final do ciclo cultural.

Em média, para esta variedade, a quantidade de batata-semente utilizada, considerando um calibre de 35-55mm, aproxima-se dos 2 000 kg/ha, o que constitui um importante encargo na conta de cultura, já que a batata-semente é comercializada por kg.

Nos últimos anos, o preço da batata-semente tem vindo a aumentar significativamente, não se traduzindo em aumento de qualidade das mesmas, por isso, e tendo em conta o encargo (30 a 40% do total de encargos), a batata-semente é um factor que deve ser trabalhado e avaliado da melhor maneira, de modo a se alcançar a óptima relação entre densidade de plantação, encargo e rendimento económico para o agricultor.

De entre os factores com maior influência na produtividade (kg/ha), destaca-se o número de tubérculos obtidos no final do ciclo e a repartição dos tubérculos por classe de calibre.

Este trabalho teve como objectivo estudar o efeito do corte da batata-semente, bem como do seu calibre, para igual densidade de plantação, na taxa de emergência, no número caules e de tubérculos por planta e unidade de superfície, a repartição dos calibres dos tubérculos, a taxa de cobertura do solo, a repartição da matéria seca e a produtividade.

2 A BATATA-SEMENTE EM PORTUGAL

2.1 Quantidade e origem da batata-semente em Portugal

O mercado de batata-semente em Portugal assenta na importação proveniente de países do centro-norte da Europa, sendo os principais: a Holanda, a Alemanha e a França. A importação é efetuada na quase totalidade por intermediários que garantem a compra no local de origem, transporte e entrega da mercadoria. Alguns agricultores, de maior dimensão, compram diretamente às casas comerciais dos países de origem. Segundo Sérgio Margaço (comunicação pessoal, 2019), em relação aos principais países fornecedores de batata-semente, a Holanda destaca-se claramente como o principal país fornecedor de Portugal, em quantidade e valor de negócio, embora tenha apresentado no ano de 2018 uma redução de 12%, em relação ao ano anterior.

Segundo dados do INE (Tabela 1) em 2018, importaram-se 38 000 t de batata-semente, num valor comercial de cerca de 20 milhões de euros.

Devido às quebras de produções nos principais países produtores, existiu um aumento, nos últimos dois anos, do preço da batata-semente comercializada em Portugal (INE, 2018). Este aumento deveu-se à dificuldade de produção em quantidade e qualidade por parte dos produtores holandeses e do centro-norte da Europa, consequência das temperaturas elevadas e falta de precipitação (PORBATATA, 2019). O preço médio da batata-semente no ano 2018 foi de 0,78€/kg.

Tabela 1

Importação da batata-semente no período de 2014 a 2018, em quantidade (t) e valor (€) e preço médio da variedade Agria (Fonte: INE 2018, Eurobatata)

Batata-semente	Quantidade (t)	Valor (1000€)	Preço médio €/kg	Preço Agria (€/kg)
2014	-	-	0,63	0,79
2015	42 755	19 556	0,56	0,82
2016	43 080	21 271	0,70	0,84
2017	40 157	20 482	0,71	0,86
2018	38 000	20 000	0,78	1,11

2.2 Certificação da batata-semente

O sistema de certificação, em Portugal, assenta no Decreto-Lei nº14/2016 de 9 de março, que revogou o anterior Decreto-Lei nº 216/2001 de 3 de agosto (Tabela 2). O mais recente e em vigor, verifica e determina as classes comunitárias de batata-semente certificada e condições aplicáveis a essas classes. Esta legislação define as classes da batata-semente e, desta forma, a sua valorização em termos de preço e qualidade, o que se irá refletir, teoricamente, na produção do agricultor. As classes de batata-semente relacionam-se com requisitos de qualidade e com a geração da batata-semente. Em Portugal, pela relação preço-qualidade a classe mais procurada e comercializada é a classe A. A classe B, não possui tão grande expressão (Margaço, S., comunicação pessoal, 2019).

Tabela 2

Definição classes batata-semente (Fonte: Decreto Lei nº14/2016 de 9 de março)

Batata-semente Pré-base		Batata-semente base (Multiplicação Vegetativa)			Batata-semente certificada	
Classe PTBC	Classe PB	Classe S	Classe SE	Classe E	Classe A	Classe B
Geração	Geração	Geração	Geração	Geração	Geração	Geração
1	2	3	4	5	6	7

Em algumas regiões do país é usual os produtores utilizarem batata-semente de classe não certificada, designada por “segundeiras” ou “roleiras”. Esta prática, embora com menor encargo para o agricultor, pode ocasionar problemas graves, devido ao maior risco de transmissão de doenças por fungos, vírus ou bactérias.

2.3 Calibre de batata-semente

De acordo com Allen & Scott (1978) quanto maior o calibre da batata-semente, maior será o número de brotos e, proporcionalmente, o número de caules por planta. É também evidenciado por diversos autores que o número de caules principais da planta da batateira, é a componente de produção que mais se relaciona com o rendimento (Allen et al., 1978; Irritani et al.; Amaral, 2005). Uma maior densidade visando a máxima de produção, tem implicações na margem económica da cultura, pois deve-se obter a densidade ótima de caules principais com o menor encargo possível, ou seja, com a menor quantidade em peso de batata-semente (Amaral, 1998).

2.4 Corte e pré-abrolhamento

O corte da batata-semente (Cariço, 1993; Amaral, 1998; Gramacho, 1998), influencia o calibre dos tubérculos produzidos. Tendo em conta a significativa subida dos preços da batata-semente, é

normal que a grande maioria dos produtores recorram ao corte da batata-semente, uma vez que esta representa mais de 1/3 das despesas totais da cultura. Em Portugal, é usual os agricultores com menores áreas de cultivo e com recurso a mão-de-obra familiar procederem ao corte da batata-semente, especialmente a de maior calibre, como forma de diminuir os encargos com a cultura. Alguns agricultores profissionais seguem também esse procedimento, mecanizando-o, através da utilização de equipamentos apropriados (calibradores e cortadores de batata-semente).

A batata-semente é um órgão vegetativo que transporta em si toda a informação genética da variedade e condições ambientais do seu cultivo, conservação e transporte (Martins, 1990). Deste modo, apresenta condições distintas do ponto de vista fisiológico, podendo, por altura da sua comercialização, encontrar-se num estado de endodormência ou de desenvolvimento ativo. Na fase jovem, a batata-semente tende a desenvolver um único brotinho apical que, por um mecanismo de dominância apical, inibe o desenvolvimento dos restantes brotos; na fase adulta, o desenvolvimento dos restantes brotos é estimulado. Deverá ser nesta fase que se deverá proceder à plantação como forma de maximizar o número de caules por unidade de semente.

O pré-abrolhamento ocorre quase de forma natural pois, aquando da receção dos tubérculos pelos produtores nacionais, e para a maioria dos casos, decorreu um período suficiente para que a quebra da dormência tenha ocorrido. Quando tal não acontece, pelas condições de armazenagem ou características da variedade (dormência mais acentuada) os produtores devem colocar a batata-semente em condições que promovam o seu pré-abrolhamento. As condições de pré-abrolhamento influenciam o desenvolvimento dos brotos constituindo um modo de influenciar a idade fisiológica da batata-semente (Amaral, 2005; Gramacho, 1998). O corte da batata-semente é também utilizado para quebrar a dominância do brotinho apical e estimular o desenvolvimento dos restantes brotos, constituindo uma prática de rentabilização da produção de caules por unidade de propágulo vegetativo.

2.5 Densidade de plantação

A densidade de plantação é um fator que está relacionado com o calibre da batata-semente. Para um determinado calibre de batata-semente, considerando igual número médio de caules por planta, uma maior densidade de plantação irá originar maior número de caules por unidade de superfície e, em consequência, maior número de tubérculos por unidade de área. A batata-semente de maior calibre origina maior número de caules e de tubérculos por planta (Martins, 1990; Alle & Scott, 1978; Gramacho, 1998).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização

A parcela escolhida para a realização deste trabalho, situa-se no Rego da Amoreira, no Concelho de Alcochete (38°41'09.6"N 8°54'42.6"W). A parcela apresenta a orientação N-S. Esta zona, caracteriza-se pela elevada produtividade dos solos, pela homogeneidade dos mesmos, proximidade de centrais de normalização de produtos, boa disponibilidade hídrica, fáceis acessos e proximidade de fornecedores de fatores de produção.

3.2 Caracterização do solo

O tipo de solo onde decorreu este ensaio pertence ao grupo dos Regossolos dos climas sub-húmidos e semiáridos e ao subgrupo dos Regossolos Psamíticos não húmidos (Rg) (Cardoso, 1978). Por definição, estes solos possuem textura arenosa, pouca acumulação de matéria orgânica, delgado horizonte superficial, pouco ácidos e soltos.

A anteceder a preparação do solo, no dia 1 de fevereiro, foi efetuada a recolha aleatória de uma amostra de terra compósita, com recurso a uma sonda de meia cana, em cerca de 15 pontos para avaliação das principais características físicas e químicas do solo. A amostra foi enviada para o laboratório de solos da Escola Superior Agrária de Santarém, tendo-se obtido os seguintes

resultados: textura de campo grosseira; pH (água) 7,2; 1,2% de matéria orgânica; >200 mg/kg de P₂O₅; 219 mg/kg de K₂O; 0,0% de calcário total.

3.3 Caracterização climática e elementos meteorológicos

Na região em estudo, o clima é caracterizado, segundo Köppen (1928), por ser um clima mediterrânico, com verões quentes e secos e invernos chuvosos (Csa).

As normais climatológicas para a região (estação meteorológica de Setúbal, período de 1971-2000) indicam que a temperatura mínima absoluta se observou no mês de janeiro (valor de -5,1°C) e o valor da temperatura máxima absoluta no mês de julho (43,5°C). A temperatura média mínima regista-se em janeiro com o valor de 4,7°C, sendo a média máxima em agosto (29,5°C).

No ano de 2019, entre janeiro e junho, período em que decorreu o ensaio, o mês de junho em relação à temperatura foi o que apresentou valores abaixo da normal, sendo que nos restantes meses os valores mantiveram-se próximos dos valores normais para a região. A precipitação esteve muito abaixo dos valores normais, com exceção do mês de abril, em que os valores registados foram ligeiramente superiores (68,6mm em relação a 62,9mm).

3.4 Caracterização da variedade Agria

A variedade Agria resulta do cruzamento da variedade “Quarta” e “Semlo”. Ela possui dupla aptidão em termos culinários, sendo considerada como excelente para o mercado de indústria de batata frita em palitos (*French fries*). Possui uma longa dormência, o que permite um armazenamento longo, de preferência à temperatura de 6°C.

No que respeita ao ciclo cultural, é uma variedade semi-tardia que resulta, em condições normais de produção, num grande rendimento para o produtor. Os tubérculos são ovais e alongados, com calibre grande e poucos tubérculos por planta; a pele e a polpa são amarelas. É uma variedade com resistência ao vírus Y, vírus do enrolamento e a nemátodos (RO_{1,4}). É sensível à sarna comum e apresenta resistência moderada ao míldio na parte aérea e resistência média/alta ao míldio nos tubérculos. É ligeiramente sensível ao herbicida com a substância ativa “metribuzina”, pelo que este deve ser aplicado sempre em pré-emergência. Recomenda-se, também, a aplicação de níveis de azoto ligeiramente inferiores aos aplicados noutras variedades.

3.5 Delineamento experimental e observações

3.5.1 Parcela e campo experimental

A parcela de cultivo tem uma área total de 9,3ha. O sistema de rega é composto por uma rampa linear de 3 torres, sendo a água captada a cerca de 80m de profundidade, por uma bomba submersível de 40cv de potência, debitando 75m³/hora.

O campo experimental possui uma área de 512m², dividido em 16 parcelas experimentais de 32m² cada (10m de comprimento por 3,2m de largura). O ensaio foi instalado num sistema de parcelas totalmente aleatórias, com 4 repetições por tratamento. Consideraram-se 4 tratamentos (Tabela 3): batata-semente de classe elite, inteira, de calibre 28-35mm (B₂₈₋₃₅); batata-semente não certificada, inteira, de calibre 28-45mm (B₂₈₋₄₅); batata-semente de classe A, inteira, de calibre 35-50mm (B₃₅₋₅₀); batata-semente classe A, cortada de calibre superior a 55mm (B₅₅₊).

Tabela 3

Caracterização da batata-semente e tipos de batata-semente B28-35; B28-45; B35-50; B55+, classe, calibre (mm), tratamento da batata-semente (BS), peso médio do tubérculo (g), densidade de plantação em número e kg/ha, custo (€/kg e €/ha)

Tratamento	Classe	Calibre (mm)	Tipo BS	P. médio tubérculo (g)	Nº Tub. / ha	kg / ha	Custo €/kg	Custo €/ha
B ₂₈₋₃₅	Classe Elite	28-35mm	Inteira	25	41 667	1 041	0,90	937

B ₂₈₋₄₅	Não Certificada	28-45mm	Inteira	42	41 667	1 762	0,40	705
B ₃₅₋₅₀	Classe A	35-50mm	Inteira	68	41 667	2 854	1,01	2 883
B ₅₅₊	Classe A	55mm+	Cortada	84	41 667	3 521	0,90	3 169

Foi realizada a caracterização da batata-semente, através da observação aleatória de 30 tubérculos por tratamento, em relação ao peso médio, calibre e número de brotos. Esta observação foi efetuada com o auxílio de uma balança de precisão e de um paquímetro. Após as medições e registos das mesmas foram elaborados quadros para determinar a média, o desvio-padrão, o intervalo de confiança (IC) e o coeficiente de variação de cada parâmetro. No gráfico da Figura 1 apresenta-se o peso médio dos tubérculos-semente de cada um dos tratamentos. Pela sua análise verifica-se uma diferença significativa no seu peso médio, variando entre os 25g a 84g/tubérculo.

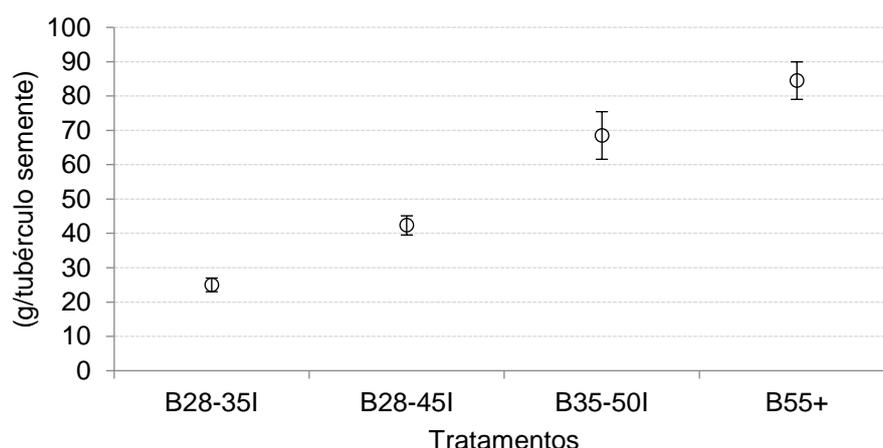


Figura 1: Peso médio dos tubérculos-semente de cada tratamento (I – Batata-semente inteira). Os segmentos de reta verticais representam o IC para um nível de confiança de 95%.

3.5.2 Avaliação da taxa de cobertura do solo

Foi efetuado a contagem do número de plantas emergidas, desde a data da primeira emergência (1/03) até à cobertura total do solo, nas 4 linhas de cada repetição, de cada tratamento. Foi calculado a taxa de emergência por tratamento. A taxa de cobertura do solo foi observada com base numa grelha retangular com 100 quadrados (método da grelha) desde 15/03 até 6/05, com intervalos de 3 ou 4 dias (no total foram efetuadas 15 observações) nas 4 repetições dos 4 tratamentos, no mesmo local da parcela experimental.

3.5.3 Recolha de amostras de plantas para determinação da biomassa e estimativa do rendimento

Foram recolhidas amostras de 2 plantas (parte aérea e subterrânea), em cada um dos tratamentos e repetições (8 plantas no total) para avaliação da biomassa da parte aérea e tubérculos. As plantas depois de acondicionadas dentro de sacos previamente etiquetados, foram transportados para observação e análise no laboratório da ESAS. Foram efetuadas colheitas no dia 1 de abril (início da tuberculização); 9 de maio (crescimento ativo dos tubérculos) e 14 de junho (final do ciclo cultural).

Na parte aérea, foram observados o número de caules principais e o peso dos caules, ramificações e folhas. Na parte subterrânea, foram separados, contados e pesados os tubérculos e os rizomas. Após a separação dos componentes da planta, e pesagem do peso verde (PV) foi realizada a secagem em estufa ventilada à temperatura de 65°C, até peso constante, para determinação do peso seco (PS).

A colheita final foi realizada no dia 14 de junho com o objetivo de observar a produção final, calibre, número, e peso médio dos tubérculos. Foi realizada uma amostragem de 5 plantas, nas 4 repetições e tratamentos.

No laboratório os tubérculos foram lavados e secos, sendo posteriormente calibrados e pesados. Procedeu-se à escolha aleatória de alguns tubérculos, por cada tratamento, para determinação do teor de matéria seca.

3.6 Instalação do campo experimental e técnica cultural utilizada no ensaio

3.6.1 Preparação do solo e plantação

A preparação do solo iniciou-se logo após a colheita da cultura anterior, no dia 16/12/18 de através de uma gradagem com uma grade de discos. Foi realizada, seguidamente, no dia 23/12/18 uma lavoura, de modo a arejar o solo e enterrar algumas infestantes. No dia 1/02/19 foram distribuídas 5t/ha dum adubo orgânico na forma de "pellet", sendo incorporado no dia 5 de fevereiro por uma nova gradagem. A 6/02/19 foi efetuada a homogeneização do solo, utilizando uma alfaia combinada de nome comercial "Polymag". A plantação foi efetuada com o compasso de plantação de 0,30m por 0,80m de entrelinha, perfazendo um total de aproximadamente 40 000 pls/ha.

No ensaio experimental, foi utilizado o plantador para a conformação dos camalhões, sendo depois os tubérculos inseridos manualmente, pelo facto de se obter uma perfeita distância entre as plantas, em que para isso se utilizou uma estaca com uma bitola de 0,3m.

3.6.2 Fertilização

Na tabela 4 apresentam-se as fertilizações de fundo e em cobertura, os adubos aplicados, as quantidades e a quantidade de nutrientes de cada um deles e do total aplicado na cultura. Pela sua observação podemos verificar que foram aplicados ao longo do ciclo cultural 193 kg/ha de azoto (N); 121 kg/ha de pentóxido de fósforo (P₂O₅), 333 kg/ha de óxido de potássio (K₂O); 49kg/ha de cálcio (Ca²⁺); 72 kg/ha óxido de magnésio (MgO); 191kg/ha de enxofre (S).

Tabela 4

Fertilizações efetuadas na parcela, tipo de adubação, fertilizante e quantidade aplicado

Data	Tipo	Fertilizante Aplicado	Quantidade nutriente (kg/ha)						
			kg/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ²⁺	MgO	S
01/Fev	Fundo	Deiba 5-13-24	700	35	91	168	25	42	
21/Mar	1ª Cobertura	Nitrofoska Special	250	30	30	42,5		5	50
04/Abr	2ª Cobertura	Deibamid	250	100					35
04/Abr	2ª Cobertura	Patent Kali	250			75		25	106
21/Abr	3ª Cobertura	Unika Cálcio	200	28		48	24		
Total (kg/ha)				193	121	333	49	72	191

3.6.3 Sacha, amontoa e combate das infestantes

No dia 23/03, realizou-se a operação de sacha e amontoa, com o objetivo de incorporar o adubo de cobertura, eliminar as infestantes e modelar o camalhão, de forma a proteger e estimular o desenvolvimento dos tubérculos. O combate às infestantes foi completado por via química através da aplicação, em pré-emergência, da pendimentalina (sa) na dose de 4l/ha.

3.6.4 Tratamentos fitossanitários

Foram realizados vários tratamentos fitossanitários: 9 aplicações com fungicidas contra o míldio (*Phytophthora infestans*) e alternariose (*Alternaria solani*) e 5 tratamentos com inseticidas, inicialmente para controlo do escaravelho da batateira (*Leptinotarsa decemlineata*) e larva-mineira (*Liriomyza huidobrensis*) e na fase final do ciclo contra o Epitrix (*Epitrix sp.*) e traça da batateira (*Phthorimaea operculella*).

3.6.5 Rega

A rega foi efetuada por aspersão, com uma rampa linear de 3 torres. A primeira rega foi efetuada no dia 27/02/19 e a última no dia 6/06/19. Ao longo do ciclo cultural o total de rega foi de 450mm. Para auxílio à decisão da dotação aplicada, foi utilizada uma sonda capacitiva para monitorização do teor de humidade do solo, a previsão do tempo e observação visual da cultura.

3.7 Encargos da cultura

Ao longo do ciclo cultural foi realizado o registo dos encargos com a cultura, tendo-se apurado para a parcela de cultivo, encargos de 416 €/ha para a tração e mão-de-obra e 5 910€/ha para os fatores intermédios de produção (combustível; energia, batata-semente, produtos fitossanitários, fertilizantes).

4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

4.1 Taxa média de emergência e taxa de cobertura do solo

O início da emergência foi observado no dia 1/03 no tratamento B₅₅₊, 23 dias após plantação (DAP), sendo que, posteriormente, a 5/03 existiram emergências dos tratamentos B₂₈₋₃₅ e B₃₅₋₅₀ (27 DAP). No tratamento B₂₈₋₄₅ o início da emergência foi observado a 8/03 (30 DAP). A evolução da taxa de emergência foi praticamente semelhante em todos os tratamentos, com exceção de B₂₈₋₄₅ onde se observou uma taxa mais lenta (Figura 2). O atraso na emergência do tratamento de B₂₈₋₄₅ pode ser explicado pela quebra de dormência mais tardia ocorrida neste tipo de batata-semente.

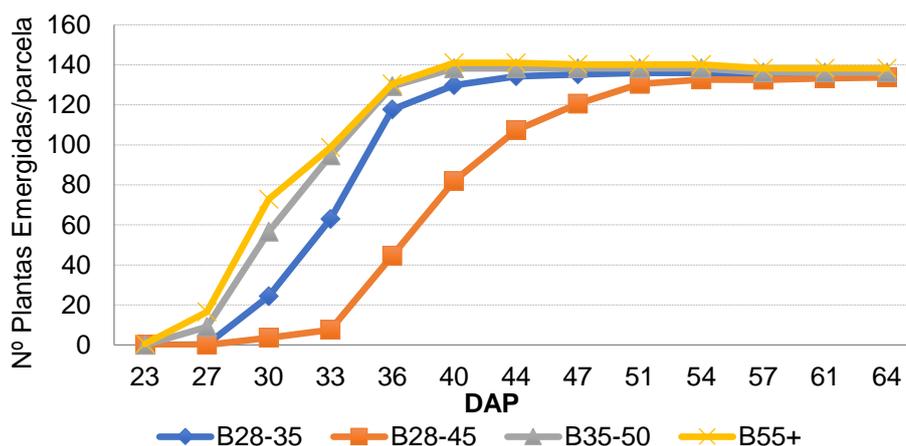


Figura 2: Efeito dos tratamentos na evolução do número de plantas emergidas por parcela experimental

A taxa de cobertura do solo (Figura 3) foi determinada através do método da grelha. O tratamento B₅₅₊ destacou-se desde o início em relação aos restantes tratamentos, pelo facto de ter emergido primeiro e as suas reservas disponíveis para o crescimento aéreo serem maiores devido ao maior peso médio de cada tubérculo plantado, originando isso um maior número de caules principais por propágulo plantado, de acordo com o descrito por Allen et al. (1978), o que implica uma maior área foliar por planta e mais rápida cobertura do solo. Aos 64 DAP, existe um crescimento significativo da taxa de cobertura e por isso da área foliar, que se pode explicar pelo facto de aos 57DAP ter sido efetuada a adubação de cobertura com azoto (N). Embora esse aumento tenha sido geral, ele destaca-se mais nos tratamentos B₂₈₋₃₅ e B₂₈₋₄₅, estando estes anteriormente mais atrasados. O tratamento B₂₈₋₄₅ nunca alcançou a cobertura total do solo. O menor desenvolvimento das plantas, neste tratamento, pode ter sido originado pela pior qualidade da batata-semente, batata não certificada.

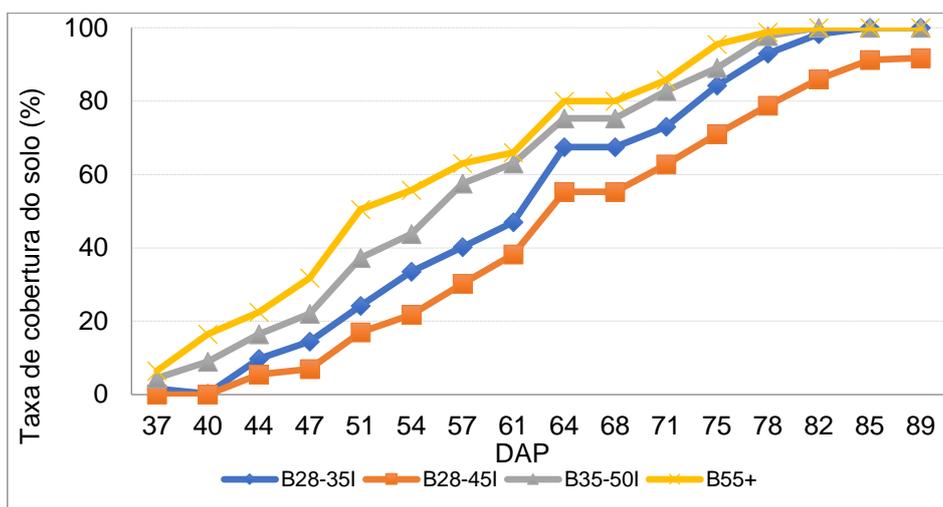


Figura 3: Efeito dos tratamentos na taxa de cobertura do solo pela folhagem (dos 37 aos 89 DAP).

4.2 Efeito dos tratamentos no número de caules e tubérculos

Na Tabela 5 apresentam-se o número médio de caules, o número de ramificações e o número de tubérculos (diâmetro > 5mm) por planta (plt.) Os tratamentos B₅₅₊, B₃₅₋₅₀, tanto aos 54 como aos 93 DAP, são aqueles que apresentam significativamente maior número de caules por planta. O mesmo ocorre para o número de tubérculos. Em contrapartida o número de ramificações aéreas aumenta no tratamento B₂₈₋₃₅, especialmente aos 93 DAP, como consequência da aplicação do N, tal como já referido.

Observou-se, deste modo, uma relação entre o número de caules e o número de tubérculos formados. Em média, o número de tubérculos por caule, nesta variedade, varia de 3,9 a 4,5, embora essa relação só deva ser aferida no final do ciclo cultural.

Tabela 5

Efeito dos tratamentos no N^o de caules, ramificações e tubérculos por planta aos 54 e 93 DAP.

	54 DAP			93 DAP		
	Caules N ^o /Plt	Ramificações N ^o /Plt	Tubérc. N ^o /Plt	Caules N ^o /Plt	Ramificações N ^o /Plt	Tubérculos N ^o /Plt
B ₂₈₋₃₅	1,25	3,27	4,75	1,37	4,65	6,25
B ₂₈₋₄₅	1,12	1,87	2,25	1,25	3,87	6,62
B ₃₅₋₅₀	1,87	3,12	8,50	2,12	0,50	9,62
B ₅₅₊	3,12	1,12	13,87	3,12	0,50	10,25
Teste F	S	NS	S	S	S	S
p value	p<0,001	p>0,05	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001

Nota: S – Significativo; NS – Não significativo

4.3 Efeito dos tratamentos na repartição do peso seco da planta

Para avaliar o efeito dos tratamentos na repartição da biomassa (Tabela 6) foram efetuadas observações aos 54 e 93 DAP (pleno desenvolvimento vegetativo e tuberização).

Aos 54 DAP existe uma relação direta entre o peso da matéria seca dos tubérculos e a matéria seca da parte aérea da planta, isto é, os tratamentos com maior peso de matéria seca da planta apresentam também maior peso dos tubérculos. Verifica-se que os tratamentos que apresentaram uma maior taxa de cobertura do solo e taxa de emergência, apresentam, nesta fase, um maior desenvolvimento dos tubérculos. O tratamento B₂₈₋₄₅ apresenta um valor inferior, especialmente ao nível dos tubérculos, devido ao seu maior atraso no desenvolvimento. Aos 93 DAP observa-se maior homogeneidade entre os tratamentos, especialmente no peso seco das folhas. Embora se observe

uma recuperação no peso seco no tratamento B₂₈₋₄₅, verificam-se, mesmo assim, valores inferiores do peso seco dos tubérculos em relação aos restantes. O B₃₅₋₅₀ é o que apresenta PS superiores, ao nível das folhas e tubérculos, relativamente aos restantes tratamentos

Tabela 6

Efeito dos tratamentos no peso seco (PS) de caules, folhas e tubérculos (g/plt) aos 54 e 93 DAP.

	Peso Seco (g/Plt)							
	54 DAP				93 DAP			
	Folhas	Caules	Tubérc.	Total	Folhas	Caules	Tubérc.	Total
B ₂₈₋₃₅	6,4	1,3	4,5	12,2	21,8	5,9	151,9	179,6
B ₂₈₋₄₅	4,2	1,1	0,4	5,8	21,3	7,1	121,6	150,0
B ₃₅₋₅₀	9,7	2,6	6,6	18,9	25,4	7,0	174,1	206,5
B ₅₅₊	10,5	3,0	9,2	22,7	22,6	6,0	154,1	182,7
Teste F	S***	S***	S*	S***	NS	NS	S*	S*
p value	p<0,001	p<0,001	p<0,05	p<0,001	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05

Nota– S – Significativo; NS – Não significativo

4.4 Efeito dos tratamentos no calibre dos tubérculos e na produtividade da cultura

Relativamente à repartição de calibres por peso, no final do ciclo cultural (128 DAP) podemos observar que em quase todos os tratamentos, com exceção do B₅₅₊, predominam os tubérculos com calibres entre 60-80mm (Figura 3). O tratamento B₅₅₊ apresenta cerca de 60% de tubérculos com calibre 40-60mm. Um maior número de caules, implicou maior número de tubérculos, mas de menor calibre, devido à competição para os assimilados produzidos pela planta.

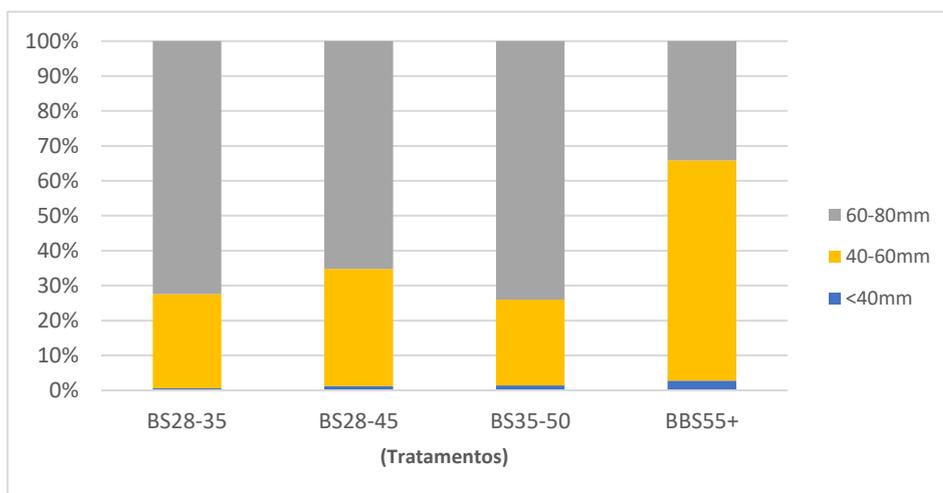


Figura 4: Efeito dos tratamentos na repartição dos tubérculos, em peso, por classes de calibre (<40mm; 40-60mm; 60-80mm)

Pela observação do gráfico da Figura 5 podemos verificar que embora existam diferenças entre as produtividades estimadas, estas não são estatisticamente significativas (p value $>0,05$). Os tratamentos que apresentaram maior produtividade foram o B₃₅₋₅₀ e B₅₅₊ com aproximadamente 49 t/ha. O tratamento B₂₈₋₄₅ registou uma produtividade comercial inferior, 44 t/ha, e o tratamento B₂₈₋₃₅, foi o que apresentou o valor mais baixo, cerca de 41 t/ha. O menor desenvolvimento inicial, e o facto de se tratar de semente não certificada, pode justificar a menor produtividade observada neste tratamento. Recorda-se que se optou por manter o compasso para todas os tratamentos; na prática, o compasso deveria ser ajustado ao tipo de semente e calibre. O compasso utilizado neste ensaio (0,30 x 0,80m) seria o normalmente usado na região, nesta variedade, para o calibre B₃₅₋₅₀.

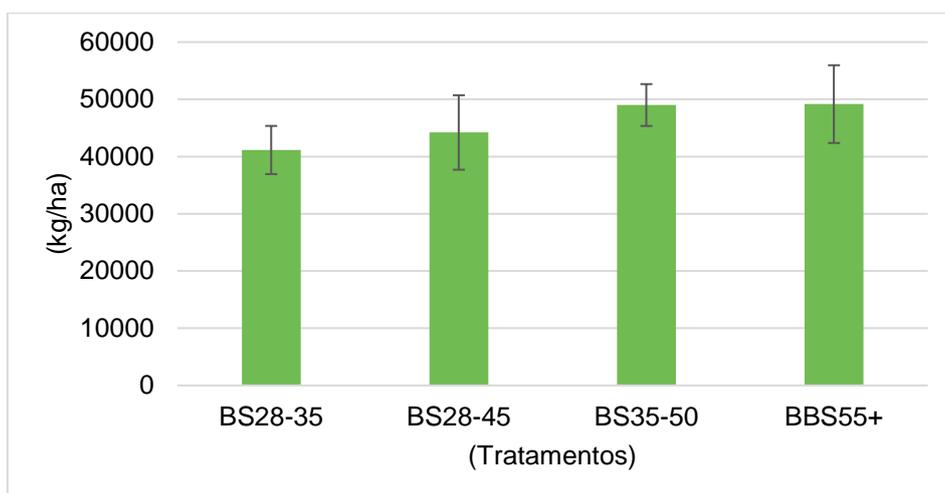


Figura 5: Efeito dos tratamentos na produtividade dos tubérculos aos 128DAP.

4.5 Análise económica

Os tratamentos B₂₈₋₃₅ e B₂₈₋₄₅ apresentam um menor encargo com a batata-semente em relação aos restantes (Tabela 7). No caso do B₂₈₋₃₅, o custo é mais baixo pelo facto de se utilizar menos quantidade de batata-semente e, no caso do B₂₈₋₄₅, batata-semente denominada "segundeiras" (sem certificação) apresentam um custo de aquisição por kg mais baixo. O tratamento B₃₅₋₅₀, representa as condições normais de despesa para um produtor de batata. Por fim, o tratamento B₅₅₊ apresenta maior valor de encargo, pelo facto de a quantidade de batata-semente a utilizar também ser maior. Neste tratamento B₅₅₊, o preço a pagar por kg de batata-semente não é tão elevado pelo facto de ser um calibre não-mecanizável por parte dos agricultores e, por esse motivo, apenas ser procurado para agricultura familiar ou no caso de se recorrer ao corte da batata-semente. Por fim, é estimada uma diferença de encargo relativo à batata-semente no valor de cerca de 2 500€ observando a situação economicamente mais favorável (B₂₈₋₄₅) e a mais desfavorável (B₅₅₊).

Tabela 7

Encargos inerentes ao tipo de batata-semente avaliada no ensaio.

	Tratamentos			
	B ₂₈₋₃₅	B ₂₈₋₄₅	B ₃₅₋₅₀	B ₅₅₊
Nº Tubérculos/ha	41 667	41667	41667	41667
P. Médio Tubérculos (g)	25	42	68	84
Quantidade/ha (kg/ha)	1 042	1 762	2 854	3 521
Preço (€/kg)	0,90	0,40	1,01	0,80
Corte (€/kg)	0	0	0	0,10
Custo Total (€/ha)	937	705	2 883	3 169

Os tratamentos B₂₈₋₃₅ e B₂₈₋₄₅ apresentam os menores encargos totais para o agricultor. No caso dos tratamentos B₃₅₋₅₀ e B₅₅₊, só o encargo com a batata-semente é praticamente idêntico como se pode verificar na Tabela 8.

Considerando o preço de venda de 0,22€/kg procedeu-se à estimativa da margem bruta (Tabela 9). O rendimento económico é maior nos tratamentos B₃₅₋₅₀ e B₅₅₊. O tratamento mais rentável é, no entanto, o tratamento B₂₈₋₄₅, oferecendo ao agricultor uma margem bruta de cerca de 5 577€/ha com encargos totais no valor de 4 149€/ha. No entanto, o facto de neste tratamento não se utilizar batata-semente certificada e se ter observado um atraso no desenvolvimento das plantas, poderá implicar

um aumento nos encargos com tratamentos ou atrasos na colheita com redução do preço a receber pelo produtor.

Tabela 8

Valor dos encargos totais dos tratamentos de batata-semente

	Tratamentos			
	B ₂₈₋₃₅	B ₂₈₋₄₅	B ₃₅₋₅₀	B ₅₅₊
Custo total operações (€/ha)	3 444	3 444	3 444	3 444
Custo Semente (€/ha)	937	705	2 883	3 169
% do encargo com semente no total dos encargos	21,4	17,0	45,6	47,9
Encargo Total (€/ha)	4 381	4 149	6 326	6 612

Tabela 9

Proveito, encargo total e margem bruta para os tratamentos analisados.

	Tratamentos			
	B ₂₈₋₃₅	B ₂₈₋₄₅	B ₃₅₋₅₀	B ₅₅₊
Rendimento bruto (€/ha)	9 052	9 726	10 780	10 817
Encargo total (€/ha)	4 381	4 149	6 326	6 612
Margem bruta (€/ha)	4 671	5 577	4 454	4 204

5 CONCLUSÃO

Com a elaboração deste trabalho podemos concluir que o tipo de batata-semente influencia a taxa de emergência e a taxa de cobertura do solo bem como o número de caules e tubérculos por planta. Os tratamentos B₃₅₋₅₀ e B₅₅₊ apresentaram a maior produtividade com valores próximos das 50t/ha; contudo, o maior encargo com a batata-semente destes tratamentos (46 e 48% do encargo total) ocasiona que a margem bruta seja mais elevada nos tratamentos B₂₈₋₃₅ e B₂₈₋₄₅.

No entanto, a utilização da batata-semente de classe não certificada (tratamento B₂₈₋₄₅), embora com preço inferior e, por consequência, com menor custo para o agricultor, poderá ocasionar problemas graves, devido ao maior risco de transmissão de doenças por fungos, vírus ou bactérias. Tal acontecimento, poderá levar a uma destruição parcial ou integral de um campo de cultivo e, por consequência, a um enorme prejuízo para o agricultor.

Considerando a enorme dependência do país das importações de batata-semente e o elevado peso económico que estas representam na balança comercial, seria de considerar, no futuro, o desenvolvimento de outros trabalhos experimentais com o objetivo de implementar um esquema de certificação de produção de batata-semente em Portugal.

6 REFERÊNCIAS

- Allen, E.J., Scott, R.K. (1978). *An analysis of growth of the potato crop*. J. Agric. Sci. Cambridge, 94: 583-606.
- Amaral, A. (1998). *Efeito do calibre e corte da batata-semente no rendimento e tamanho dos tubérculos da variedade de indústria Hermes* In: VII Colóquio Nacional de Produção de Batata: Batata - que futuro em Portugal? / Associação Portuguesa de Horticultura. p:31-36. Consultado em 10 de setembro de 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.15/153>
- Amaral, A. (2005). *Avaliação do modelo de simulação da cultura da batata "Substor". Aplicação à variedade de indústria Hermes na região do Ribatejo, em condições experimentais e de cultura comercial*. Tese de Doutoramento. Universidade Técnica de Lisboa. 253p.

- Cardoso, J.V.J.C. (1978). *Atlas do ambiente. Carta dos solos. Unidades pedológicas segundo o esquema da FAO para a carta de solos da Europa*. Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário. Secretaria de Estado da Agricultura. Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas.
- Cariço, P. (1993). *Ensaio de batata (Solanum tuberosum) [Texto policopiado]: adaptação de cultivares às condições edafo-climáticas de Santarém com recurso à semi-forçagem: batata de semente inteira vs. cortada*. Santarém: Instituto Politécnico: ESA, 1993. 28 p. - Relatório global de estágio do Curso de Produção Agrícola
- INE (2018). *Dados estatísticos de batata-semente*. Consultado em 10 de setembro de 2019. Disponível em <http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine>.
- Irritani, W. M., Weller, L.D., Knowles, N.R. (1983). *Relationships between stem number, tuber set and yield of Russet Burbank potatoes*. American Potato J., 36., p:173-178.
- Gramacho, J. (1998). *Estudo do efeito da densidade de plantação e de calibre na batata de semente no crescimento e produção de batata indústria (Solanum tuberosum L.)*. Lisboa, Instituto Superior de Agronomia 1998. Relatório do trabalho de fim de curso de engenharia agrónómica.
- Martins, F.M.C (1990). *Estudos de crescimento de batata em condições mediterrânicas. Efeito das cultivares e de diferentes épocas de cultivo*. Tese de doutoramento. UTAD. Vila Real 354 p.
- Köppen, W. and Geiger, R. (1928). *Klimate der Erde*. Verlag Justus Perthes, Gotha, Wall-Map 150 cm x 200 cm. Consultado em 10 de setembro de 2019. Disponível em <https://www.scirp.org>.
- Porbatata (2019). *Notícias*. Consultado em 10 de setembro de 2019. Disponível em <http://www.prrbatata.pt/noticias/>