

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia

TAMANHO DOS TUBÉRCULOS DE BATATA-SEMENTE (*Solanum tuberosum* L.) NO DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO

JEAN CARLOS NUNES

Patrocínio - MG
2018

JEAN CARLOS NUNES

TAMANHO DOS TUBÉRCULOS DE BATATA-SEMENTES (*Solanum tuberosum* L.) NO DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência para obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia, pelo Centro Universitário do Cerrado de Patrocínio.

Orientador(a): Prof^a. Dr^a. Marieta Caixeta Dorneles

**Patrocínio - MG
2018**

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 03 dias do mês de JULHO de 2018, às 19:00 horas, em sessão pública na sala 201-22 deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) DSc. MARIETA CAIXETA DORNELES e composta pelos examinadores:

1. DSc. ALISSON VINICIUS DE ARAUJO
2. DSc. SALOMÃO SANTANA FILHO, o(a) aluno(a) JEAN CARLOS NUNES, apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: Tamponha dos tijolos de látex com o objetivo de melhorar a produtividade e produção

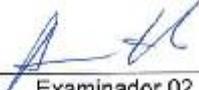
como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de **AGRONOMIA**. Após reunião em sessão reservada, os professores decidiram da seguinte forma: O Avaliador 01 decidiu pela aprovação o Avaliador 02 decidiu pela aprovação, sendo resultado final da Banca Examinadora, a decisão final pela aprovação do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.



Presidente da Banca Examinadora
DSc. MARIETA CAIXETA DORNELES



Examinador 01
DSc. ALISSON VINICIUS DE ARAUJO



Examinador 02
DSc. SALOMÃO SANTANA FILHO



Aluno: JEAN CARLOS NUNES

***DEDICO** este trabalho á minha família, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando de todas as formas, contribuindo para que eu sempre busque o melhor caminho.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois é com Ele que conseguimos saúde, força, paz, sabedoria para sempre trilhar o caminho certo.

Agradeço também a toda a minha família, pois é dos nossos entes queridos que adquirimos lições de vida mais importantes, aprendendo a viver em situações difíceis e a celebrar os momentos de alegria.

À minha orientadora e professora Marieta Caixeta Dorneles, pelo conhecimento repassado e o auxílio prestado com profissionalismo, para que eu pudesse seguir mais além.

Aos meus amigos de classes, que colaboraram ao longo da jornada acadêmica, alguns mais diretamente, porém, todos estarão sempre presentes em minha vida.

As demais pessoas não mencionadas, professores, servidores gerais e à Instituição de Ensino, como também os amigos do meu local de trabalho, que contribuíram para minha formação pessoal e profissional, meus sinceros agradecimentos.

“Querer ser bem sucedido sem trabalhar duro é como querer colher sem plantar.”

David Bly

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Número de Hastes Inicial (unidade/planta).....	23
Gráfico 2. Numero de Haste Final (unidade/planta).....	23
Gráfico 3. Numero de Tubérculos de batata (unidade/planta).....	23
Gráfico 4. Peso dos Tubérculos (gramas/planta).....	23

Lista de Tabelas

Tabela 1. Tipos de tubérculos de batata-semente de <i>Solanum tuberosum</i> L. cultivar Ágata, utilizadas no plantio.....	20
Tabela 2. Características dos tubérculos de batata-semente (<i>Solanum tuberosum</i> L.) de diferentes tamanhos, na formação das hastes e produção dos propágulos (média \pm desvio padrão).	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVO	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos específicos	15
3 DESENVOLVIMENTO.....	Erro! Indicador não definido.
RESUMO	16
ABSTRACT	17
1 INTRODUÇÃO.....	18
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4 CONCLUSÃO.....	25
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

RESUMO

A batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.) é um dos alimentos mais consumidos no mundo, e, 19 milhões de hectares são plantados ao redor dos continentes, com uma média de 16 t/ha. O Brasil recentemente tem ganhando espaço nesse mercado, sendo 132 mil ha plantados de batata, com produtividade média de 30,3 t/ha. Porém, ainda é superado por países como EUA, Rússia, que apresentam médias com mais de 45 t/ha. O comércio de batatas é baseado na massa e não no número de tubérculos, o custo de produção fica diretamente afetado por esta variável. Logo, o tamanho da batata, seja para semente ou para consumo, é determinante para o manejo da cultura, especialmente quando se leva em consideração os diferentes sistemas de cultivo relativos à produção de batata-consumo e batata-semente. Economicamente é mais vantajoso para o produtor adquirir tubérculos menores, pois assim adquire maior número de unidades de plantio, no entanto, tubérculos maiores produzem maior número de hastes e plantas mais vigorosas, por disporem de maior número de gemas e maior volume de reservas energéticas. Em função de existirem vários tamanhos de tubérculos de batata-semente, deve considerar a combinação da cultivar, do espaçamento e do tamanho dos tubérculos para obter a quantidade ideal de hastes, por superfície. O número de hastes depende do grau de dominância apical da batata semente, ou seja, a idade fisiológica interfere no número de brotos. Os brotos geram as hastes, que influenciam na produção de batatas, determinando a quantidade de tubérculos, sendo que quanto mais haste maior será o número de tubérculos por planta. A quantidade de tubérculos por planta interfere no peso dos propágulos, e conseqüentemente, no rendimento por hectare. Entretanto, quanto mais tubérculos por planta, maior será a competição entre tubérculos por nutrientes, ocorrendo à formação de batatas menores. Existe a relação entre o tamanho da batata-semente com outros fatores que alteram a produtividade, como a precocidade da emergência dos brotos, uniformidade, resistência a pragas, doenças e clima. A maturação das batatas-sementes influencia também na formação das hastes, pois batatas jovens e mais firmes geram menos hastes do que as que estão no ponto, de maturação ideal. O tamanho do tubérculo de batata-semente é um fator importante, pois o processo fisiológico dos tubérculos expressa o maior potencial vegetativo e produtivo na planta. Assim, quanto maior a massa, da batata-semente maior as reservas energéticas, o que influencia diretamente na eficiência da oferta de energia para manter os brotos saudáveis. Portanto, a escolha do calibre do tubérculo de batata-semente deve ser muito bem avaliada a fim de garantir melhores resultados ao produtor.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum* L., Tipos de tubérculos, Produtividade.

1 INTRODUÇÃO

Em países desenvolvidos, como nos Estados Unidos e na Europa, e em alguns países emergentes como o Brasil, a Índia e a Rússia, o alto grau de tecnologias/mecanização e especialização, proporcionam a possibilidade de utilizar a agricultura para gerar riquezas (ABREU, 2015). Segundo o autor, a produtividade atinge níveis superiores, e desta forma, essas nações podem destinar partes agricultáveis de seu território geográfico a outras atividades, tais como indústria, serviços e lazer. No Brasil, a agricultura assume importante participação na economia nacional (AMARAL et al., 2012), e dentre as culturas que implicam neste importante cenário, esta a batata (*Solanum tuberosum* L.).

A literatura mostra que *Solanum tuberosum* pertence à família das *Solanaceas* e era conhecida na América do Sul há cerca de 10.500 anos, sendo cultivada por volta de 7.000 anos (AMARAL et al., 2012). De acordo com os autores, povos andinos impedidos pelo clima frio e topografia montanhosa, para dedicarem a outras culturas, utilizavam a batata como sua principal fonte de alimentação, denominando-a como papa. Depois o cultivo da batata foi introduzido na Europa por volta de 1570, e desse continente, para a América do Norte, onde se tornou muito popular, passando a ser conhecida por outros países (PEREIRA e SUINAGA, 2018). No Brasil a cultura da batata foi introduzida pelos colonizadores europeus. Na ocasião da construção das ferrovias, ganhou o nome de batata inglesa, por ser uma exigência nas refeições dos técnicos vindos da Inglaterra (ABBA, 2007). Isto alavancou de acordo com o autor, a menor produção de batatas das hortas familiares, para maiores produtividade, originando mercados de importação e exportação que se mantêm em vigência nos dias atuais.

Atualmente no Brasil, o cultivo da batata ocupa aproximadamente 132 mil hectares, com produtividade média de 30,3 t/ha (IBGE, 2017). Tal produtividade é oriunda diretamente do tamanho do tubérculo usado no plantio, que também é fator determinante no custo da produção, pois a partir da sua qualidade, do seu potencial e vigor, é que pode estimar a oportunidade de atender ao mercado consumidor, com produtos de melhor qualidade e preço (PAES e SILVA, 2003).

Para Filgueira (1999), a decisão inicial do produtor para plantar tubérculos de batata-semente de tamanhos maiores ou menores deve ser de natureza econômica. De acordo com o autor, adquirindo propágulo por volume e peso, como a caixa de 30 kg, é mais vantajoso para

o produtor adquirir tubérculos menores, pois adquire maior número de unidades para o plantio, já que a caixa é vendida a uma margem de R\$ 120,00 a cada 30 kg, sem dar importância à uniformidade do calibre dos tubérculos ali presentes.

No entanto, o tamanho dos propágulos para o plantio influencia em outros aspectos na lavoura, pois produzindo tubérculos maiores, ocorre a formação de maior número de hastes vegetativas e plantas mais vigorosas (CORRÊA et al., 2007). Segundo os autores, isto ocorre devido os tubérculos de batata-semente dispor de maior número de gemas reprodutivas e volume de reservas nutritivas, o que pode garantir melhor desenvolvimento inicial nas plantas. Portanto, mantendo o mesmo padrão de espaçamento, o plantio de tubérculos de tamanhos maiores pode resultar em maior densidade de hastes, desenvolvendo também maior quantidade e tamanho dos tubérculos formados (FILGUEIRA, 1999). Desse modo, quanto maior o peso do tubérculo, mais precoce será o crescimento de seus brotos, possibilitando a emergência das plântulas mais rápida e com menor taxa de falhas de emergência da batata no campo, originando plantas com maior vigor e mais competitivas, o que pode auxiliar na padronização da lavoura (TEIXEIRA et al., 2010).

Em função de existirem diversos tamanhos de tubérculos de batata-semente, é importante considerar a associação da cultivar com o espaçamento para o plantio e o tamanho dos tubérculos, para maximizar o número adequado de hastes por área (CREAMER et al., 1999). O número de hastes ou ramos desenvolvidas no plantio da batata, recomendado por hectare por ser o ideal na agricultura brasileira, é em torno de 160.000 a 200.000 hastes por hectare, com a média de cinco hastes por planta (FELTRAN e LEMOS, 2005; FERNANDES et al., 2010). Isto pode ocorrer utilizando propágulos com três a seis brotos pequenos e firmes, para o plantio (REVISTA RURAL, 2018). O número de hastes da planta afeta o tamanho e o número de tubérculos produzidos (CORRÊA et al., 2007), e são consideravelmente dependentes, do grau de dominância apical acumulado durante o armazenamento (SOUZA, 2003).

Tubérculos de batata-semente básica e certificada, são tipificados por categorias, baseadas em seu tamanho, sendo Tipo I (tubérculos entre 50 e 60 mm), Tipo II (entre 40 e 50 mm), Tipo III (entre 30 e 40 mm), Tipo IV (entre 23 e 30 mm) e Tipo V (menores que 23 mm). Tamanho do tubérculo de batata-semente do Tipo 0, acima de 60 mm, existe nas classes básica e registrada, mas na classe certificada, o registro só é feito para a instalação de campos do próprio produtor, ou seja, não é comercializado formalmente (MAPA, 2011).

Müller et al. (2010), avaliaram a dormência e a dominância apical em três tamanhos de tubérculos dos tipos II, III, IV, de três genótipos de *Solanum tuberosum*, sendo observados

que tubérculos de diferentes tamanhos têm distintas idades fisiológicas, isto é, estágio de maturação dos propágulos. Os autores observaram que quanto menor o tubérculo, maior será o período de dormência, pois não há reservas energéticas suficientes para emergir os brotos. A dormência nos tubérculos de batata-semente também ocorre de forma distinta entre cada cultivar, em consequência dos danos mecânicos ocorridos e pela maturidade, sendo a maturação relacionada diretamente com o tamanho do tubérculo. (BISOGNIN e STRECK, 2009).

Em relação ao tamanho dos tubérculos, segundo Gulluoglu e Arioglu (2009), em condições adversas de plantio o uso de tubérculos de maior peso ou diâmetro propicia taxa de emergência mais rápida e uma população final de plantas, mais uniforme por hectare. Teixeira et. al. (2010) mostram em seu trabalho, que existe diferença entre os tipos de batata semente. Conforme estes autores, quanto maior foi o tamanho do tubérculo, maior a formação do número de hastes nas plantas, sendo 12, 5, 3, 2 e 2 hastes para os Tipos I, II, III, IV e V, respectivamente, com uma produtividade de 20, 18, 13, 7 e 6 t/ha para os Tipos I, II, III, IV e V, respectivamente. Mostram então, que a produção de hastes e tubérculos caiu progressivamente, com a diminuição dos tamanhos dos propágulos.

Além disso, a utilização de tubérculos maiores pode ser mais viável em condições não favoráveis ao plantio, como em plantios realizados em condições de solo não usuais (QUEIROZ et al., 2013). Sob condições de estresse biótico ou abiótico, o plantio dos tubérculos de batata-semente maior também responde melhor, do que os menores, pois são mais suscetíveis de serem contaminados por patógenos, principalmente os que causam viroses nas batatas, proporcionando a redução do tamanho dos tubérculos produzidos (LOPES et.al, 2011). Entretanto, de acordo com os autores, tubérculos de batata-semente maiores também podem ser contaminados por patógenos, pois os cortes realizados para o plantio, indicados para determinadas regiões e épocas para o cultivo, como alternativa de aumentar o rendimento e reduzir os custos, facilitam a entrada dos patógenos. Isto pode ocorrer, pela demora na cicatrização nos cortes dos tubérculos, como também pela contaminação das ferramentas utilizadas no corte (LOPES et.al, 2011).

Portanto, para uma melhor produção de tubérculos de batata-semente, estudos mostram que o uso de propágulos maiores é mais vantajoso, pois proporciona ao produtor melhor ganho econômico na produtividade. Assim, é importante testar tamanhos diferentes de tubérculos de batata-semente para confirmar os estudos disponíveis na literatura. Além disso, é fundamental conhecer também, o comportamento dos diferentes tipos de tamanhos de tubérculos de batata-semente para o desenvolvimento e produção, conectando as informações

anteriores com as recentes, ou proporcionando novos conhecimentos que agreguem valor as novas cultivares do mercado.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tamanho dos tubérculos de batata-semente da Cultivar Ágata, para a produção de novos propágulos e o desenvolvimento das plantas, variando os tipos mais adequados para a melhor produtividade.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o desenvolvimento das hastes das plantas de batata, relacionando com o tamanho dos tubérculos de batata-semente.
- Analisar a produção dos tubérculos em função da quantidade e peso total dos tubérculos, para verificar o efeito dos diferentes tamanhos na produção.

TAMANHO DOS TUBÉRCULOS DE BATATA-SEMENTES (*Solanum tuberosum* L.) NO DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO

Jean Carlos Nunes¹

Flávio Luis Emiliano Junior²

Marieta Caixeta Dorneles³

RESUMO

Introdução: Considerado um dos alimentos mais importantes para a humanidade a batata é o quarto alimento mais consumido no mundo. Apesar da importância, ela necessita de cuidados para que possa atingir seu potencial máximo e gerar lucro ao produtor. Um dos fatores que merecem atenção e não são otimizados é o tamanho do tubérculo de batata-semente, uma vez que a batata-semente é comercializada no Brasil em caixas de 30kg, com alta desuniformidade. **Objetivo:** Avaliou a influência do tamanho dos tubérculos de batata-semente da Cultivar Ágata, no desenvolvimento das plantas e produção de propágulos, para certificar os tipos mais adequados para a melhor produtividade. **Material e métodos:** Foram avaliados cinco tipos de classificação do tamanho de tubérculos de batata-semente (I, II, III e IV), sendo do maior até o menor. O experimento ocorreu em campo com delineamento de blocos casualizados, sendo cinco blocos, com quatro repetições contendo quatro tubérculos de batata-semente. As variáveis analisadas foram o número de hastes da planta inicial e final, a quantidade e o peso total dos tubérculos. **Resultados:** As variáveis analisadas apresentaram diferenças significativas em relação aos tipos de tubérculos de batata-semente. A melhor produção ocorreu para os tubérculos de batata-semente do Tipo I, de tubérculos maiores, apresentando valores médios acima dos demais tipos de batata-semente, para os números de hastes iniciais e finais (7,6 e 7,0 hastes), a maior quantidade de tubérculos produzidos (20,3) e o maior peso total (1.205,80 Kg). Tubérculos menores do Tipo IV resultaram com menor produção, resultando em valores médios de 4,8 e 4,2 números de hastes iniciais e finais, produzindo 10,0 tubérculos, com o peso total de 703,3 g. **Conclusão:** Os tubérculos de batata-semente do Tipo I foram os mais eficientes para a produção dos propágulos, do que os demais tipos testados. Os dados confirmaram a indicação de que tubérculos maiores, respondem melhor no vigor da planta, resultando na maior produtividade.

Palavras-chave: Cultivar Ágata; Tipos de tubérculos, Produtividade.

¹ Discente, Agronomia, UNICERP, Patrocínio/MG, jeannunes.agronomia@gmail.com

² Agrônomo, Fazenda Castelhana, Patrocínio/MG, junioragro5@gmail.com

³ Profª Drª em Ecologia e Conservação do Cerrado, UNICERP, Patrocínio/MG, marietacaixeta@unicerp.edu.br

ABSTRACT

DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF POTATO-SEED TUBERS (*Solanum tuberosum* L.) IN THE FUNCTION OF THE SIZE

Introduction: Considered one of the most important food for mankind, a potato is the fourth most consumed food in the world. Despite the importance, it needs care so that it can reach its maximum potential and generate results for the producer. One of the factors that deserve attention and are not optimized is the size of the seed potato tuber, since the seed potatoes are marketed in Brazil in boxes of 30 kg, with high disuniformity. **Objective:** Evaluated the influence of potato tubers size on growing, plant development and propagule production to ensure that the most used types for the best productivity. **Material and methods:** Five types of sweet potato classification (I, II, III and IV) were developed according to size, being higher or lower. The experiment appeared in the field with the randomized block design, being five blocks, with four replicates and four seed potato tubers. As the modules were evaluated for the number of initial and final components, a total amount and weight of tubers. **Results:** As the alternatives were analyzed and compared to the types of seed potato tubers. The quality of tubers of potato-grain type I, of *tuberosculum* major, showing the top quality of the potato-salads, in the numbers of initial and final stems (7.6 and 7.0), the largest quantity of tubers produced (20.3) and the largest total weight (1,205.80 kg). Tuberculosis longer type Type IV, the production of tuberoses and tubers, with the production of tubers, the volume of 10.0 and with a total weight of 703.3 g. **Conclusion:** Type I seed potato tubers were more efficient for propagule production than the other types tested. The data confirm an indication of the larger tubers, rather than any plant vigor, resulting in higher productivity

Keywords: Grow crops Ágate; Types of tubers, Productivity.

1 INTRODUÇÃO

A maior produção de batatas (*Solanum tuberosum* L.) no Brasil concentra-se na região sudeste, sendo este o polo nacional, com o estado de Minas Gerais o que se destaca na produtividade, respondendo por 32,3% do volume total produzido no país, com ênfase na região do Alto Paranaíba, que detém cada vez mais avanços na cultura da batata (IBGE, 2017).

Segundo informações da Revista Rural (2018), o avanço das pesquisas proporcionou o conhecimento da influência do número de caules produzidos durante o desenvolvimento da planta de batata, sobre a produção da cultura e do tamanho médio dos tubérculos, por hectare. Cada caule principal pode ser considerado como um exemplar de produção independente, por isso, cada tubérculo de batata-semente deve desenvolver um número suficiente de caules morfo-fisiologicamente saudáveis. Para que isso ocorra, é necessário que fatores agronômicos e ambientais sejam favoráveis, como as condições do solo e as adaptações da plantadora, o número de brotos por tubérculo, as características da variedade, o estágio fisiológico e o tamanho do tubérculo de batata-semente. Estes fatores interferem no número e vigor dos caules, o que conseqüentemente aumenta a produção.

No entanto, segundo Creamer et al. (1999), é necessário observar o padrão de variação do espaçamento entre tubérculos de batata-semente, para o comportamento do desenvolvimento da planta e a produção das batatas, para diferentes cultivares. Nesse sentido, pode-se optar para utilizar espaçamentos a partir 20 e de até 50 cm nas linhas, o que influencia diretamente no tamanho dos tubérculos produzidos (AMARAL, 2012).

Portanto, a qualidade da semente usada para o plantio é um item considerado importante, e que deve ter especial atenção para a cadeia produtiva, pois agregado aos fatores de manejos da cultura, pode proporcionar plantas vigorosas, contribuindo com a maior produção (PAES e SILVA, 2003). Conseqüentemente, conforme esses autores, a melhor produção pode favorecer o suprimento de produtos de qualidade para abastecer o mercado consumidor, com a oferta de tubérculos de batata-semente para o plantio e também para a alimentação.

Os tubérculos de batata-semente é o principal insumo e que possui maior custo relativo à produção de batatas, sendo imprescindível para o bom rendimento e retorno financeiro (TEIXEIRA et al., 2010). No Brasil, de acordo com os autores, tubérculos de batata-semente

são comercializados com base na massa líquida e não apenas conforme o número de tubérculos, sendo um fator que afeta extremamente o custo da produção.

Em relação ao tamanho dos tubérculos para o cultivo de batatas, a aquisição de embalagens com tubérculos menores, possibilita maior rendimento e menor custo por área (GULLUOGLU e ARIOGLU, 2009). Porém, segundo os autores, em condições adversas de plantio o uso de tubérculos maiores propicia uma taxa de emergência mais rápida e uma população final de plantas mais uniformes, por hectare. Em condições desfavoráveis ao plantio, como estresse biótico ou abiótico, ou ainda em plantios realizados em maiores profundidades, o uso de tubérculos maiores pode ser mais viável, proporcionando também um menor índice de falhas de plantas, que são vigorosas, tornando-as mais resistentes e competitivas às condições ambientais (CORRÊA et al., 2007).

O uso de tubérculos de batata-semente maior para a cultura de batatas tem sido demonstrado por vários estudos, indicando ser mais viável para produzir maior massa nos tubérculos, proporcionando maiores produtividades, tanto na quantidade como no tamanho (PAES e SILVA, 2003; CORRÊA et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2010).

Embora vários estudos demonstrem a melhor eficiência do plantio de propágulos maiores para a melhor produção, pesquisas que agregam informações sobre outras características em função do tamanho do tubérculo plantado, podem acrescentar novos conhecimentos. Assim, é importante o desenvolvimento de estudo que possibilite conhecer as características da planta e da produção dos tubérculos de batata-semente, em relação aos diferentes tamanhos dos propágulos usados no plantio.

Portanto, este estudo objetivou avaliar a influência do tamanho dos tubérculos de batata-semente para a produção de novos propágulos, como também o desenvolvimento das plantas, certificando os tipos mais adequados para a melhor produtividade. Para atingir este objetivo foi avaliado o desenvolvimento das hastes das plantas, relacionando com o tamanho dos tubérculos de batata-semente e a produção dos tubérculos em função da quantidade e peso total.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre fevereiro e maio de 2018, na Fazenda Campo Limpo, região de Serra do Salitre, MG. A fazenda está localizada nas coordenadas geográficas 19°08'01" S; 46°54'38" O, a 1.234 m de altitude.

Na pesquisa utilizou tubérculos de batata-semente de *Solanum tuberosum* Cultivar Ágata. Os tubérculos de batata-semente ficaram armazenados por um período de 40 dias, em câmara fria, antes do plantio. Os tratamentos utilizados foram os diferentes tipos de tamanho dos tubérculos de batata-semente (Tabela 1), que foram classificadas conforme o tamanho do diâmetro transversal. A classificação seguiu as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2011).

Tabela 1. Tipos dos tubérculos de batata-semente de *Solanum tuberosum* L. Cultivar Ágata, utilizadas no plantio.

Tipo dos tubérculos de batata-semente	Tamanho dos tubérculos de batata-semente
I	50-60 mm
II	40-50 mm
III	30-40 mm
IV	23-30 mm

O experimento foi distribuído em delineamento de blocos casualizados, sendo cinco blocos, com quatro parcelas foram de 1 x 0,5 m (comprimento x largura) cada, com espaçamento entre elas de 0,8 m. Cada parcela representou um tipo de calibre da batata-semente, assim, em cada parcela, semeou-se as batatas espaçadas em 0,25 m de distancia entre as mesmas, totalizando 4 tubérculos por parcela. A distância para a semeadura entre as batatas-sementes foi de 0,25 m. Por ser uma época seca, a batata recebeu irrigação proveniente de pivô central, que consistiu em uma lâmina de 15 mm para o preparo do solo, 15 mm no plantio, e 10 mm após emergência das batatas. Após essa fase, efetuou-se manejo de irrigação pela capacidade de campo, com a reposição da umidade de 20 mm, sempre que necessário. Duas semanas antes da colheita, cessou-se a irrigação para que a planta entrasse em estresse hídrico, garantindo a maturação dos tubérculos, ou seja, ganhar massa, firmeza da casca e redução da umidade, para evitar a podridão e o ataque de fungos.

Para o plantio dos tubérculos de batata-semente, o solo foi preparado utilizando o processo de gradagem e subsolagem. A adubação no plantio foi com base em 1,5 t/ha do adubo

formulado NPK 05-37-00, utilizando também 1,5 L.ha do nematicida Rugby, kg.ha do fungicida Monceren e 0,2 kg.ha do inseticida Regente.

A adubação de cobertura ocorreu aos 10 dias após o plantio, utilizando 300 kg/ha de cloreto de potássio em conjunto com 180 kg/ha de ureia. Realizou também o processo de amontoa, que é o movimento do solo em direção a base das plantas em ambos os lados da fileira de plantas, formando um camalhão com cerca de 20 cm de altura, para estimular o desenvolvimento de estolões, além de proteger os tubérculos do sol e auxiliar no controle das plantas daninhas. Na primeira amonta feita com 25 dias após a emergência das plantas (DAE), utilizou os produtos Rugby e Regente na mesma concentração anterior. As pulverizações foram feitas semanalmente, durante oito semanas, combinando fungicidas e inseticidas de princípios ativos diferentes, sendo eles: Dithane (2,5 L.ha); Lannate (1 L.ha); CabrioTop (2 kg.ha); Benevia (0,25 L.ha), Acefato (1 kg.ha); Academic (2kg.ha); Orkestra (0,3 L.ha); Pirate (0,7 L.ha), estimulando enraizamento e a tuberização das batatas.

Os dados coletados foram à contagem das hastes após 40 DAE e anterior a colheita, para avaliar o número de hastes produzidas pela planta no início e final do ciclo. A colheita foi feita no início de maio de 2018 (71 após o plantio), com a coleta dos tubérculos manualmente, mantendo-o as plantas de cada tratamento separadas para posterior contagem e pesagem dos tubérculos em kg/planta.

Os dados foram testados quanto à normalidade dos resíduos da ANOVA pelo teste de Shapiro-Wilk e de homogeneidade entre as variâncias, pelo teste de Levene, ($\geq 0,01$). A seguir aplicou a análise das variâncias (ANOVA) e o teste de Tukey, para comparações entre as médias ($P < 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na coleta dos dados do experimento apresentaram diferenças significativas para as variáveis avaliadas (Tabela 2). A análise estatística confirmou que as sementes do Tipo I, estatisticamente foram similares com os tubérculos do Tipo II (Tabela 2), diferenciando dos Tipos III e IV. Tubérculos de batata-semente do Tipo IV, de menor tamanho, geralmente seu desempenho foi menor. Para ambos os Tipos I e II os valores médios da formação das hastes e produção dos tubérculos foram próximos, com 7,6 e 6,5 unid./pl. de hastes iniciais e 7,2 e 6,2 unid./pl. de hastes finais, apresentado por planta, um total de 20,3 e

18,1 tubérculos, com peso entre 1.205,8 e 1.006,5 Kg, respectivamente (Tabela 2, Gráficos 1 e 2).

Como a batata-semente do Tipo I possui massa próxima ao do Tipo II, esperava-se que os resultados para a expressão na produtividade ocorresse de maneira semelhante. Isto mostra que entre uma e outra classificação de tamanho maior, de tubérculos de batata-semente, ocorre pouca diferença para o desenvolvimento e produção da planta.

Teixeira et. al. (2010), observaram que quanto maior a massa do tubérculo de batata-semente, maior a produção de batata por planta. Estes autores, pesquisando tipos de batata-semente observaram que quanto maior o tamanho da batata-semente, maior a media de massa dos tubérculos gerados. Para comparação, tubérculos dos Tipos I e IV estudados por estes autores renderam respectivamente, cerca de 1.700 Kg e 0.528 Kg de batata/planta. Estes valores foram próximos aos encontrados neste experimento, que foi de 1,205,8 Kg e 703,2 Kg de batata/planta, para Tipos I e IV respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Características dos tubérculos de batata-semente (*Solanum tuberosum* L.) de diferentes tamanhos, na formação das hastes e produção dos propágulos (média ± desvio padrão).

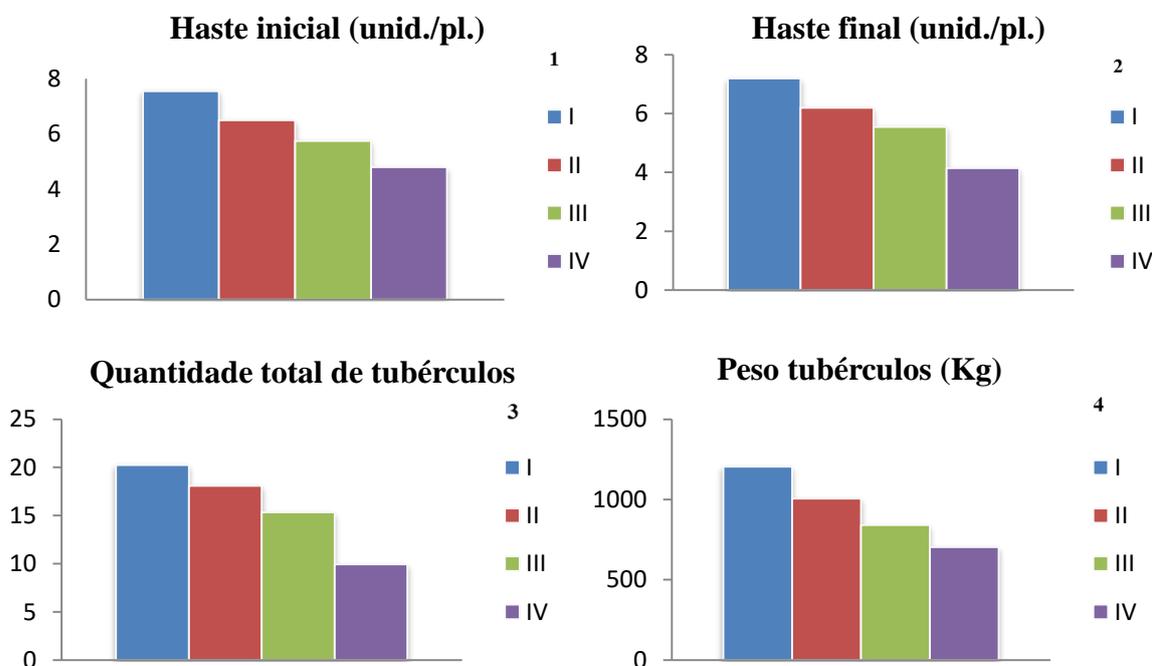
Batata-semente	Hastes iniciais *(unid./pl.)	Hastes finais *(unid./pl.)	*Qt. total de tubérculos	Peso dos tubérculos (Kg)
Tipo I	7,6 a	7,2 a	20,3 a	1205,8 a
Tipo II	6,5 ab	6,2 a	18,1 ab	1006,5 ab
Tipo III	5,8 bc	5,55 ab	15,4 b	840,0 b
Tipo IV	4,8 c	4,2 b	10,0 c	703,3b
W (P)	0,932 (0,169)	0,949 (0,350)	0,973 (0,817)	0,936 (0,202)
¹ F (P)	1,767 (0,194)	0,804 (0,510)	2,667 (0,083)	1,659 (0,216)
² F (P)	8,777 (0,001)	9,190 (0,0009)	14,086 (0,0001)	5,982 (0,006)
CV (%)	14,39	16,3	16,7	21,1
DMS	1,6	1,7	4,8	358,9

*unid./pl.: unidade/planta; *Qt.: quantidade; W: teste se Shapiro-Wilk, valores em negrito indicam normalidade dos resíduos ($P \geq 0,01$); ¹F: teste de Levene, valores em negrito indicam homogeneidade entre as variâncias ($P \geq 0,01$) ²F: estatística de Snedecor, valores em negrito indicam diferença significativa entre os tratamentos (ANOVA: $P < 0,05$); P: probabilidade; CV: coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa estatística.

Segundo a ABBA (2009), além do tamanho do tubérculo de batata-semente, o número de hastes depende também do clima, da cultivar e da idade fisiológica da batata, sendo o

tamanho uma característica importante, pois apresentaram maior número de brotos por propágulo. Queiroz et al. (2013), esclarecem também que quanto maior o tamanho do tubérculo de batata-semente, maior foi o número de brotos e hastes por planta, mostrando que, se respeitando o espaçamento e idade fisiológica, a planta da batata mantém uma média de 3 a 6 hastes por planta. Conforme os autores, tubérculos de menor massa geraram hastes em menor quantidade e de desenvolvimento tardio, em relação aos tubérculos de batatas-sementes maiores. As características avaliadas na pesquisa destes autores mostraram menores valores, do que os encontrados no presente trabalho. Talvez a Cultivar Ágata, usada no plantio neste estudo, tenha a melhor performance para o desenvolvimento, como também as condições edafoclimáticas da região onde foi plantada, que é propícia para produção de batatas.

Ao comparar os tubérculos de semente-batata do Tipo I com os III e IV verificou que houve maior redução na formação de hastes e da produtividade, principalmente com os do Tipo IV que resultou com 4,8 hastes iniciais, 4,2 hastes finais, 10,0 tubérculos produzidos e com o peso total de 703,3 kg (Tabela 2). Para os Tipos III e IV os menores tamanhos dos tubérculos interferiram no desenvolvimento da planta, sendo que para estes tipos de tamanho, os valores foram inferiores aos Tipos I e II (Gráficos 1 a 4).



Gráficos 1 a 4.1- Número médio de haste inicial por tipo de tubérculo de batata-semente, I a IV (unidade/planta); 2- Número médio de haste final por tipo de batata-semente I a IV

(unidade/planta); 3- Quantidade total de tubérculos de batata-semente por tipo de batata, I a IV; 4- Peso dos tubérculos por tipo de batata-semente, I a IV (kg/planta).

Os resultados mostraram médias inferiores para o número de hastes final (7,2 uni.pl.; Tabela 2, Gráfico 2), em comparação aos resultados de Teixeira et al. (2010), cujas hastes finais foi de 11,4 uni.pl., quando observados sementes do Tipo I. Para a batata-semente do Tipo IV, essa situação se inverte, na qual o resultado dos autores foram de 2 uni.pl. para as hastes finais, e, a deste estudo de 4,2 uni.pl.

As hastes finais tiveram ligeira redução em todos os tipos de tubérculos de batata-semente analisados (Tabela 2, Gráficos 1 e 2). Isto pode ocorrer ao longo do ciclo da planta, devido à presença de insetos, danos mecânicos durante o manejo e condições ambientais. ABBA (2009) esclarece que condições ambientais interferem no ciclo produtivo da batata, onde tanto o excesso como a falta de umidade e o fotoperíodo, pode reduzir o número de hastes das plantas. Estes tipos de problemas ambientais não ocorreram durante o cultivo do experimento, sendo que a umidade foi controlada por irrigação e os dias ainda longos entre fim do verão e início do outono, propiciaram luz solar suficiente.

Outro fator que pode interferir na produção de batatas é o espaçamento para o plantio. No experimento foi usado o espaçamento padrão de 25 cm de distância entre sementes, de modo a fazer com que apenas o calibre da batata-semente fosse o fator de diferenciação dos resultados, para avaliar a produtividade da lavoura de batata. De forma semelhante ao deste experimento, Teixeira et. al. (2010) obtiveram resultados, que relacionam condições uniformes de espaçamento, utilizando o mesmo espaçamento em toda a área plantada. Os autores observaram que nessa padronização de espaçamento, para tubérculos de batata-semente de maior calibre, a maior quantidade de tubérculos produzidos por planta, gerou também a maior porcentagem de tubérculos graúdos.

Em contrapartida, Queiroz et al. (2013), afirmam que o tamanho dos tubérculos de batata-semente não interferiu na produção. Estes autores utilizaram espaçamento de plantio uniforme de 30 cm entre sementes, e observaram que não houve diferença na produção de batatas, mostrando que nas condições experimentais ao longo do estudo o calibre da batata semente não interferiu na produção final. Para os autores, o uso de tubérculos menores minimizou o uso de tubérculo-semente no campo, reduzindo os custos de implantação da cultura sem perdas na produção, no entanto, afirmam que menores diâmetros das batatas-sementes realmente são mais suscetíveis ao clima e patógenos. No atual estudo, como foi feito o controle das pragas e doenças, por meio de tratamentos químicos, com inseticidas e

fungicidas, nas plantas oriundas dos tubérculos maiores e menores, não houve perda na produção por doenças provocadas por patógenos.

Em relação ao espaçamento utilizado neste estudo, verificou que a produção de hastes não recebeu influência da densidade de plantas no local, sendo que as plantas estavam dispostas em uma mesma distância. Portanto, pode sugerir que foi o calibre dos tubérculos de batata-semente usados no plantio, o fator de interferência no desenvolvimento das hastes.

Segundo Corrêa et al. (2007), a densidade das plantas pode estar relacionada com o número de tubérculos, sendo que observaram aumento de forma linear à medida que aumentou a densidade das plantas. No entanto, os autores verificaram que o tamanho dos tubérculos foi reduzido. Logo, em condições de mesmo espaçamento, manejo e clima, a utilização de tubérculos sementes maiores gera um custo maior, porém compensatório, porque conduz a uniformidade da lavoura, com plantas vigorosas, que sejam eficientes na produção de um maior número de hastes, além de atingir alta tuberização na produtividade de tubérculos de batata-semente.

4 CONCLUSÃO

- Os diferentes tamanhos dos tubérculos de batata-semente da Cultivar Ágata mostram comportamentos distintos, para o desenvolvimento das plantas e produção dos propágulos, onde as batatas-sementes maiores do Tipo I e II, responderam melhor para a produtividade. Batatas-sementes dos Tipos III e IV, de menor tamanho, a produção foi inferior.
- Tubérculos de batata-semente do Tipo I são mais eficientes na formação de hastes iniciais e finais, formando plantas com maior ramagem, embora as batatas-sementes do Tipo II também apresentaram comportamento similar.
- O melhor desempenho das sementes do Tipo I pode estar relacionado com a maior massa da batata, apresentando maior área para a formação dos brotos e maior reserva de carboidratos, o que é essencial para a boa produtividade das plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A.O.; GUTH, S.C.; MOTTA, M.E.V.; CAMARGO, M.E; MEGEGOTTO, M.L.A.; PACHECO, M.T.M. A viabilidade econômica da cultura da batata. **Custos e @gronegocio on line**, v. 8, n. 2, abr/jun. 2012.

CORREA, R.M., et al. Densidade de plantas e métodos de colheita na multiplicação de batata semente em vasos. **Horticultura Brasileira**, n. 25, p. 270-274. 2007.

CREAMER, N.G., CRPZIER, C.R., CUBETA, M.A. Influence of seedpiece spacing and population on yield, internal quality, and economy performance of Atlantic, Superior, and Snowden Potato in Eastern North Carolina. **American Journal of Potato Research**, n. 76, p. 257-261. 1999.

GULLUOGLU, L., ARIOGLU, H. Effects of seed size and in-row spacing on growth and yield of early potato in a mediterranean-type environment in Turkey. **African Journal of Agricultural Research**, n.4, p. 535-541. 2009.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Banco de dados Agregados. Disponível em : < <http://www.sidra.ibge.gov.br> >. Acesso em Maio de 2018.

PAES, A. P. M.; SILVA, J. X. A importância da qualidade da batata-semente na redução do custo de produção. In: Seminário Mineiro de Bataticultura, 4., 2003, Poços de Caldas. **Anais**. Poços de Caldas: Gráfica Irmão Gino, 2003. p. 55-58.

QUEIROZ et al. Tamanho de tubérculo-semente e espaçamento na produtividade de batata em condições de campo. **Comunicata Scientiae**. Bom Jesus, v.4, n.3, p.308-315, Jul./Set. 2013.

REVISTA RURAL. **Batata - escolha a semente com critério**. Disponível em: <<http://www.revistarural.com.br/edicoes/item/7015-batata-escolha-a-semente-com-criterio>>. Acesso em março de 2018.

TEIXEIRA, A.L. et al. Eficiência na emergência e produtividade dos diferentes tipos de batata-semente. **ScientiaAgraria**, v. 11, n 3, p. 215-220, mai/jun. 2010.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos para mostrar o comportamento de estruturas reprodutivas, como as dos tubérculos de batata-semente de determinada cultivar, são fundamentais para mostrar a capacidade do seu desenvolvimento, ao longo do ciclo da planta. Além disso, diferentes tamanhos dos propágulos geram padrões distintos para a produtividade. Compreender estes processos auxilia no gerenciamento da produção, pois de acordo com a necessidade da comercialização, pode-se definir o tipo de tamanho do tubérculo ideal para o plantio.

Os resultados deste estudo mostraram que este tipo de tubérculo atendem as prioridades dos produtores, gerando propágulos em maior número e de maior peso, mesmo que haja um maior custo para adquirir sementes graúdas (por necessitar de mais caixas por área).

O cultivo de tubérculos de batata-semente de maior tamanho em condições mais homogêneas do clima, solo e manejo, resulta em melhores resultados. Para estas condições os propágulos são formados apresentando melhor uniformidade no tamanho, precocidade, resistência às oscilações climáticas e a doenças, gerando maior produção do número das hastes, da quantidade dos tubérculos e de seu peso.

Entretanto, mais pesquisas devem ser desenvolvidas, avaliando a questão da interferência do tamanho do propágulo para melhorar o cenário da batata brasileira, elevando os padrões do cultivo a serem iguais ou até melhores que os países desenvolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBA. Associação Brasileira da Batata. **Batata, História**. Disponível em: Acesso em fevereiro de 2018.

AMARAL, A.O.; GUTH, S.C.; MOTTA, M.E.V.; CAMARGO, M.E; MEGEGOTTO, M.L.A.; PACHECO, M.T.M. A viabilidade econômica da cultura da batata. **Custos e @gronegócio on line**, v. 8, abr/jun. 2012.

ABREU, K. Mapa resposta eficiente à demanda dos consumidores brasileiros e dos exportadores. **Revista Política Agrícola**, ano XXIV, n. 4, p. 3-4, out/dez. 2015

CORRÊA, R. M. et al. Densidade de plantas e métodos de colheita na multiplicação de batata-semente em vasos. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 270-274, 2007.

CREAMER, N.G., CRPZIER, C.R., CUBETA, M.A. Influence of seedpiece spacing and population on yield, internal quality, and economy performance of Atlantic, Superior, and Snowden Potato in Eastern North Carolina. **American Journal of Potato Research** , n 76, p. 257-261. 1999.

BISOGNIN, D.A.,STRECK,N.A. **Desenvolvimento e manejo das plantas para alta produtividade e qualidade da batata**. Itapetininga,SP: Associação Brasileira da Batata, 2009. 30 p. (Publicação Técnica – ABBA).

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Banco de dados Agregados. Disponível em : < <http://www.sidra.ibge.gov.br> >. Acesso em Maio de 2018.

FELTRAN, J.C.; LEMOS, L.B. Características agrônômicas e distúrbios fisiológicos em cultivares de batata. **Científica**, v.33, p.106-113. 2005

FERNANDES et. al. Crescimento, acúmulo e distribuição de matéria seca em batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.8, p.826-835, ago. 2010

FILGUEIRA, F. A. R. Práticas culturais adequadas em bataticultura. **Informe Agropecuário**, n. 20, p. 34-41. 1999

GULLOUGLU, L., ARIOGLU, H. Effects of seed size and in-row spacing on growth and yield of early potato in a mediterranean-type environment in Turkey. **African Journal of Agricultural Research**, n.4, p. 535-541. 2009.

REVISTA RURAL. **Batata - Escolha a semente com critério**. Disponível em: <<http://www.revistarural.com.br/edicoes/item/7015-batata-escolha-a-semente-com-criterio>>. Acesso em 03 de Abril de 2018.

LOPES, C. A., ROSSATO, M.. Tamanho do tubérculo-semente de batata não interfere na manifestação da murcha bacteriana. **Horticultura Brasileira**, n. 29, p. 250-252. 2011.

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. 1987. Portaria N° 154, de 23 de julho de 1987. Disponível em < [http:// extranet.agricultura.gov.br/](http://extranet.agricultura.gov.br/) >. Acesso em maio de 2018.

MÜLLER, D. R.; BISOGNIN, D.A.; MORIN, G.R.; GNOCATO, F.S. Dormência e dominância apical de diferentes tamanhos de tubérculos de batata. **Ciência Rural**, n. 40, p. 2454-2459. 2010.

PAES, A. P. M.; SILVA, J. X. A importância da qualidade da batata-semente na redução do custo de produção. In: Seminário Mineiro de Bataticultura, 4, 2003, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: Gráfica Irmão Gino, 2003. p. 55-58.

PEREIRA, A.S; SUINAGA, F.A. **Sistema de produção da batata**. Sistemas de produção Embrapa. Disponível em: <<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo>>. Acesso em maio de 2018.

QUEIROZ et al. Tamanho de tubérculo-semente e espaçamento na produtividade de batata em condições de campo. **Comunicata Scientiae**. Bom Jesus, v.4, n.3, p.308-315, Jul./Set. 2013.

QUEIROZ, L. R. M. et al. Adubação NPK e tamanho da batata-semente no crescimento, produtividade e rentabilidade de plantas de batata. **Horticultura Brasileira**, n. 31, p. 119-127. 2013.

SOUZA, Z. S.; PEREIRA, A. S.; DANIELS, J. **O cultivo da batata na região sul do Brasil**. Brasília: EMBRAPA, p. 80-104, 2003.

TEIXEIRA, A. L. et al. Eficiência na emergência e produtividade dos diferentes tipos de batata-semente. **ScientiaAgraria**, v. 11, n 3, p. 215-220, mai/jun. 2010.