

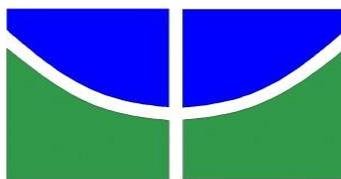
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

ANNA CLARA SOUSA OLIVEIRA

**DESEMPENHO DE CLONES AVANÇADOS DE BATATA (*Solanum tuberosum*) EM
SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO NO CENTRO-OESTE BRASILEIRO**

BRASÍLIA - DF

2021



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

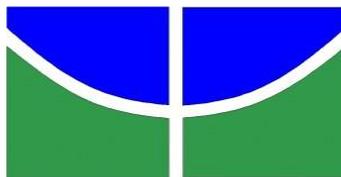
**DESEMPENHO DE CLONES AVANÇADOS DE BATATA (*Solanum tuberosum*) EM
SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO NO CENTRO-OESTE BRASILEIRO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Banca Examinadora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária como exigência final para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Michelle Souza Vilela

BRASÍLIA - DF

2021



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CLONES AVANÇADOS DE BATATA (*Solanum tuberosum*) EM SISTEMA ORGÂNICO NO CENTRO-OESTE BRASILEIRO

ANNA CLARA SOUSA OLIVEIRA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO REQUISITO PARCIAL PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRA AGRÔNOMA.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr^a. Michelle Souza Vilela (Orientadora)

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB

e-mail: michellevilelaunb@gmail.com

Dr. Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Hortaliças

(Examinador)

e-mail: agnaldo.carvalho@embrapa.br

Dr. Giovani Olegário da Silva

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Hortaliças

e-mail: giovani.olegario@embrapa.br

BRASÍLIA – DF, 28 de maio de 2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Oliveira, Anna Clara Sousa
Desempenho de clones avançados de batata (*Solanum tuberosum*) em sistema orgânico de produção no Centro-Oeste brasileiro/ Anna Clara Sousa Oliveira, orientação de Michelle Souza Vilela. – Brasília, 2021.
39 p. : il.
Graduação (G) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2021.
1. *Solanum tuberosum* 2. clones de batata 3. olericultura orgânica 4. manejo sustentável
I. Vilela, M. S. II. Título

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

OLIVEIRA, A. C. S. **Desempenho de clones avançados de batata (*Solanum tuberosum*) em sistema orgânico de produção no Centro-Oeste brasileiro.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2021, 39 p. Monografia.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Anna Clara Sousa Oliveira

TÍTULO DA MONOGRAFIA: Desempenho de clones avançados de batata (*Solanum tuberosum*) em sistema orgânico de produção no Centro-Oeste brasileiro.

Grau: 3º Ano: 2021

É concedida à Universidade de Brasília de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.

Nome: ANNA CLARA SOUSA OLIVEIRA

CPF: 056.884.221-90

Endereço: São Bartolomeu Quadra 02, conjunto 06, casa 07. São Sebastião - DF

Tel: (61)991868517

Email: claraoliveirac16@gmail.com

Dedico esta monografia primeiramente à Deus pelo dom da vida e por sempre direcionar meu caminho e, secundamente, à minha mãe que sempre lutou pela minha educação e vibrou com as minhas vitórias. Neide Amorim, essa conquista é nossa!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por abençoar e direcionar meu caminho, dando discernimento para enfrentar e superar as dificuldades.

Aos meus pais, Jercineide de Sousa Amorim e Osvando Silva de Oliveira, por sempre estarem torcendo e vibrando por minhas vitórias.

Ao meu padrasto e amigo, Antônio Marcos dos Santos Amorim, pelo apoio e incentivo na profissão.

Aos meus amigos Ingrid Louise, Gabriela Fogaça, Vanessa Gomes e Jackson Pacheco, deixo a minha gratidão por todos os anos de companheirismo e por fazerem parte dessa fase tão importante em minha vida.

Bem como, à querida e doce Dara Alencar que esteve presente no final desse processo e tanto me agregou como ser humano.

Aos amigos da graduação Isabela Vitor, Maria Eduarda Liberal, Victor Leite, Gabriela Greice, Karen Silva, Isabella Pereira e Letícia Silva, pela força e por todos os momentos memoráveis ao longo desse processo.

À Universidade de Brasília (UnB), Faculdade de Ciências Agrárias e Medicina Veterinária – FAV, pela oportunidade de cursar um dos melhores ensinamentos do País.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

À Profa. Dra. Michelle Souza Vilela pela orientação.

Aos coorientadores e pesquisadores da Embrapa Hortaliça: Dr. Francisco Resende Vilela, Dr. Carlos Alberto Lopes, Dr. Agnaldo Donizete e MsC. Carlos Francisco Ragassi pelas orientações, amizade, paciência, conselhos e pelas oportunidades que me proporcionaram durante o período de estágio na Fitotecnia, as quais foram importantes para minha formação como Engenheira Agrônoma.

Aos funcionários e Técnico Agrícola da Embrapa Hortaliça: Josimar Couto, Edvaldo, Messias, Zé e Nivaldo, por toda ajuda na condução dos trabalhos de campo.

Aos colegas da Embrapa Hortaliça: Tadeu Souza, Cristiano Rodrigues, Gabriel Emiliano, Elano Pinheiro, Gabrielle Goes, Caroline Magalhães, Albania Patiño, Alba Suaste e Dorian Yest, por toda ajuda tanto nos experimentos de campo, quanto na escrita e avaliações.

A todos aqueles que contribuíram de alguma forma para minha formação, meus sinceros agradecimentos.

“Ao vencedor as batatas.”

(Machado de Assis)

RESUMO

A batata (*Solanum tuberosum*) é uma hortaliça originária da região andina da América do Sul e é considerada a terceira maior fonte de alimentos para a humanidade. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho do comportamento dos clones avançados de batata (*Solanum tuberosum*) em sistema orgânico de produção em relação a massa de tubérculo total (MTT), massa comercial de tubérculos (MCT), número de tubérculos comerciais (NTC), peso específico (PE) e nota para vigor. Foram avaliados treze clones avançados e três cultivares consolidadas na cadeia produtiva da batata. O delineamento experimental foi em esquema de blocos casualizados com três repetições, composto por uma linha de 15 plantas cada. Os dados foram submetidos à análise de variância e de agrupamento de médias de Scott-Knott. Os clones ORG2798 e F631013A apresentaram potencial para o sistema orgânico de produção, obtendo as maiores produtividades da massa total de tubérculos (MTT) e massa comercial de tubérculos (MCT), respectivamente. O clone F631007 apresentou valor satisfatório para o peso específico (PE) de 1,086, superando a cultivar Asterix que apresenta valor para peso específico de 1,082, conclui ser um clone com potencial para o mercado de fritura.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum tuberosum*, clones de batata, olericultura orgânica, manejo sustentável.

ABSTRACT

The potato (*Solanum tuberosum*) is a vegetable originally from the Andean region of South America and is considered the third largest source of food for mankind. The objective of the work was to evaluate the performance of the advanced potato clones (*Solanum tuberosum*) in organic production system in relation to total tuber mass (MTT), commercial tuber mass (MCT), number of commercial tubers (NTC0, specific weight (PE) and note for vigor. Thirteen advanced clones and three cultivars consolidated in the potato production chain were evaluated. The experimental design was in a randomized block scheme with three replications, consisting of a line of 15 plants each. The data were submitted to analysis of variance and grouping of Scott-Knott means. The clones ORG2798 and F631013A showed potential for the organic production system, obtaining the highest productivity for the characters total tuber mass (MTT) and commercial tuber mass (MCT), respectively. The clone F63-10-07 showed a satisfactory value for the specific gravity (PE) of 1,086, surpassing the Asterix cultivar that has specific weight of 1,082, being a clone with potential for the frying market.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum tuberosum*, potato clone, organic horticulture, sustainable management.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. JUSTIFICATIVA.....	11
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E ORIGEM DA BATATA	13
2.2 CULTURA DA BATATA NO CENTRO-OESTE	15
2.3 MELHORAMENTO DE BATATA	16
2.4 OBTENÇÃO DE NOVOS CLONES DE BATATA	18
2.5 SISTEMA AGROECOLÓGICO/ORGÂNICO DE PRODUÇÃO	20
2.6 AVALIAÇÃO DE CLONES DE BATATA EM SISTEMA ORGÂNICO E AGROECOLÓGICO	23
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6. CONCLUSÃO	32
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum*) é uma hortaliça originária da região andina da América do Sul, embora seu centro de domesticação se deu na Europa, onde foi introduzida em 1570 e, posteriormente, introduzida na região Sul do Brasil onde se popularizou e expandiu para outras regiões brasileiras, tornando-se uma importante fonte alimentar, devido ao alto teor de minerais, vitaminas, fibras, carboidratos e proteínas de alta qualidade biológica (EMBRAPA, 2016).

É considerada a terceira maior fonte de alimentos para a humanidade, e a primeira commodity não grão (SILVA, 2019). Cultivada em 125 países, a produção mundial foi de aproximadamente 368 milhões de toneladas, tendo área colhida de 17,5 milhões de hectares e produtividade média de 21,0 t ha⁻¹ (FAOSTAT, 2018). No Brasil houve produção de 3,66 milhões de toneladas no ano de 2018, com uma área colhida de 118,3 mil hectares, obtendo uma produtividade média de 31,18 t ha⁻¹ (IBGE, 2018). Entre os anos de 2007 e 2017, o País apresentou taxa negativa para expansão de área (-2,80%), e modo positivo para produção (3,18%) e produtividade (2,42%) (FAO, 2017).

O Centro-Oeste brasileiro concentra sua produção no município de Cristalina - GO e Distrito Federal, onde são obtidas produtividades médias entre as mais altas do país (42, 3 t ha¹ em Goiás e 34 t ha¹ no Distrito Federal) sendo superada apenas pela região Nordeste, onde a produção mais expressiva ocorre município de Mucugê – BA, na Chapada Diamantina, com produtividade média de 45,5 t ha⁻¹ (PEREIRA, 2019). Seguindo um panorama nacional, as principais regiões produtoras são Sudeste, com uma área estimada em (53,47%), Sul (36,08%), Centro-Oeste (5,73%) e Nordeste (4,72%) (LIMA-SILVA et al., 2016).

Atualmente, cerca de 30-40% da batata cultivada é destinada ao processamento industrial, e 60-70% para o mercado *in natura*. Apenas 35% da batata pré-frita congelada comercializada no país é cultivada em território nacional, 65% são de tubérculos importados (PEREIRA et al., 2019). Para 2020, a expectativa de crescimento chega a 3,5% para batata do tipo indústria, especificamente para o segmento de pré-frita, devido novas instalações e empresas (CEPEA, 2019).

A produção de batata no Brasil se torna onerosa devido à grande demanda de produtos fitossanitários ao longo do ciclo da cultura, além disso, utilizam-se de cultivares oriundas da Europa, logo, sem adaptação ao clima brasileiro (RAGASSI, 2011). Cultivares nacionais adaptadas às condições de cultivo das regiões brasileiras e com resistência às principais doenças são alternativas para aumentar a produtividade da cultura e rentabilidade para o produtor

(SILVA et al., 2012). Assim como a implementação de práticas adequadas de cultivo as quais demandam rotação de cultura, o uso de batata-semente certificada e defensivos com maior eficácia, são fatores que oneram a produção, limitando a atividade do pequeno produtor. Cerca de 65% dos custos de produção estão voltados para aquisição de sementes de boa qualidade, defensivos, fertilizantes, além do arrendamento de terras para rotação de cultura (CEPEA, 2016).

Segundo a Associação Brasileira de Batata (ABBA), o agronegócio da batata chega a 118,1 mil hectares, com cerca de cinco mil produtores em 30 regiões de sete estados brasileiros (MG, SP, PR, RS, SC, GO e BA), correspondendo a uma área de 90 mil hectares, a área restante é destinada à agricultura familiar (ABBA, 2020).

Atualmente, os consumidores têm modificado seus hábitos e a procura por alimentos de qualidade tem aumentado, bem como a busca por inovação do produto no mercado assemelhando-se ao proposto pela produção orgânica, oferecendo alimento com qualidade nutricional. Tal ação se justifica pela demanda crescente por produtos mais saudáveis, ecologicamente corretos e com certificação para rastreabilidade (NAZARENO, 2009). Apesar de todas as dificuldades do cultivo da batata, a produção orgânica é economicamente viável, contudo, é necessário a recomendação de cultivares específicas para cada condição edafoclimática, além dos canais corretos para comercialização (PASSOS et al., 2017).

De um modo geral, a produção orgânica da batata origina-se da conversão do sistema convencional em propriedades de agricultura familiar, motivados pela preocupação com a saúde dos familiares e com a preservação do meio ambiente (SCOTTI e NAZARENO, 2000).

O conhecimento sobre alternativas que sejam responsivas e sustentáveis com o objetivo de atender a demanda da planta, nutrir a vida do solo, seus organismos, mecanismos e as relações interespecíficas ganham impulso (PENTEADO, 2010). Mesmo que, em geral, a produtividade de tubérculos em sistema orgânico seja inferior aos convencionais, o sistema orgânico é rentável, uma vez que para o produtor orgânico há um maior valor agregado, juntamente a uma menor exigência dos consumidores por aparência de tubérculo (NAZARENO, 2009).

Vale ressaltar que o padrão de tubérculos para o sistema convencional difere do padrão adotado para o sistema de cultivo orgânico, uma vez que os consumidores orgânicos são menos exigentes quanto a aparência e tamanho de tubérculo se cultivados sem a utilização de agrotóxicos e fertilizantes minerais (LEITE et al., 2010).

No cultivo orgânico da batata são utilizadas fontes de adubo menos solúveis, como: adubos orgânicos e minerais – influenciando de maneira positiva a atividade microbológica do solo, os microrganismos simbiotes, o teor de matéria orgânica e a relação C/N (PENTEADO, 2010). Contrariamente, no cultivo convencional, que são utilizadas maiores doses de adubos solúveis ao longo da linha de plantio o que prejudica as características de solo supracitadas (SILVA et al., 2019). No cultivo orgânico, não é permitido o uso de químicos, desse modo, existem os defensivos permitidos na agricultura orgânica, um exemplo é a incorporação de esterco, húmus de minhoca, composto orgânico, adubação verde utilizando de gramíneas e leguminosas, além da utilização de espécies arbóreas (NAZARENO, 2009).

Devido à existência de produtos que podem ser utilizados de forma preventiva e por haver um maior equilíbrio físico-químico-biológico do solo e do ambiente em geral, o sistema orgânico acaba tendo uma menor propensão ao aparecimento de doenças e de ataques de pragas do que em sistemas mais intensivos de produção, como é no caso do sistema convencional (NAZARENO, 2009).

O Programa de Melhoramento de Batatas da Embrapa Hortaliça visa o desenvolvimento e seleção de novas cultivares aptas aos diferentes mercados, assim como nichos de mercado como é o caso da produção orgânica na batata, com diferentes graus de rusticidade, técnicas de manejo, adaptação a diferentes ambientes e condições de cultivo.

2. JUSTIFICATIVA

A maior parte dos cultivares de batatas que são utilizados no Brasil foram desenvolvidos para condições de cultivo da Europa, dessa forma, a produtividade das cultivares sob as condições edafoclimáticas brasileiras é inferior à dos países de origem, isso se justifica por terem sido selecionadas sob condições de fotoperíodo longo e com baixa presença de fatores bióticos e abióticos que afetam a cultura, quando plantados nas condições tropicais e subtropicais deste país, acabam apresentando ciclo vegetativo mais curto e, por conseguinte, obtendo-se uma menor produção de fotossintetizados, resultando em menor produtividade. Visto que para o mercado de processamento, cujos padrões mínimos requeridos são produtividade acima de 40 t ha⁻¹ e matéria seca acima de 19%.

Para a obtenção de maior rendimento, o uso intensivo de insumos onera a produção e causa impactos negativos ao meio ambiente e, torna a cadeia produtiva da bataticultura pouco sustentável. O cultivo orgânico é uma tendência de mercado, de modo que, o hábito dos consumidores tem mudado e aumentado a busca por alimentos de maior qualidade nutricional. Mesmo que em geral, a produtividade de tubérculos em sistema orgânico seja inferior ao sistema convencional, o sistema orgânico apresenta uma maior viabilidade econômica, consequência de um maior valor agregado, juntamente a uma menor exigência dos consumidores desse nicho de mercado pela aparência de tubérculos

Dessa forma, a obtenção de cultivares nacionais, adaptadas às condições de cultivo do Brasil e com resistência às principais doenças, é o caminho para a expansão da cadeia produtiva da batata, tornando-a mais produtiva e rentável para o agricultor. Logo, é de extrema importância a seleção de novas cultivares aptas aos diferentes mercados e adaptadas a diferentes ambientes e condições de cultivo

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de clones avançados de batata (*Solanum tuberosum*) em sistema orgânico de produção, avaliando componentes de rendimento, qualidade de tubérculo e grau de rusticidade em sistema orgânico de produção para a região do Centro-Oeste brasileiro, a fim de selecionar os clones com maior potencial produtivo para a produção orgânica dessa região.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Avaliar o desempenho de clones avançados de batata (*Solanum tuberosum*) conduzidos em sistema orgânico nos anos de 2019 e 2020.
- II. Selecionar clones com maior potencial produtivo em condições ambientais da região do Centro-Oeste

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E ORIGEM DA BATATA

A batata (*Solanum tuberosum*) pertence a classe Dicotyledonae, família Solanaceae, gênero *Solanum*. Sendo uma espécie autotetraplóide ($4n=48$) com herança tetrassômica multialélica, divide-se em duas subespécies: andígena e *tuberosum*, tendo uma maior relevância a subespécie *tuberosum* L., de modo que *spp.* andígena é restrita à região andina (Furumoto, 1993).

Entre as espécies cultivadas, *Solanum tuberosum* é a com maior relevância econômica em mais de 100 países, sob condição de clima temperado, subtropical e tropical (PEREIRA et al., 2019). O gênero *Solanum* é composto por mais de 2000 espécies, aproximadamente 160 produzem tubérculo, no entanto, apenas cerca de 20 espécies são cultivadas. Existem muitas espécies silvestres com grande relevância para os programas de melhoramento, devido à alta variabilidade genética (EMBRAPA, 2016).

A batata, popularmente conhecida como batata-inglesa (*Solanum tuberosum* L.) é uma hortaliça Sul-Americana, da região da Cordilheira dos Andes (Peru e Bolívia), estando adaptados aos dias curtos da região, esta apresenta uma diversidade de biótipos silvestres, fato esse de grande importância para os programas de melhoramento (FORTES e PEREIRA, 2003). Há registros de que o tubérculo tenha sido consumido há mais de 8.000 anos. Em 1570 sua introdução na Europa, sendo selecionada para tuberação em dias longos. Em meados de 1620 partiu da Europa para América do Norte, tornando-se alimento popular e se espalhando pelo mundo (EMBRAPA, 2016).

A batata é espécie herbácea, anual. Os tubérculos são porções de caules subterrâneos adaptados para reserva de alimentos e para reprodução, resultando no engrossamento da extremidade dos estolões, que são caules modificados, subterrâneos, semelhantes a raízes. Algumas cultivares florescem e produzem sementes, muito embora sua propagação seja vegetativa por meio de tubérculos, portanto assexuadamente (TARN et al., 1992).

O florescimento e a frutificação na cultura da batata estão diretamente relacionados ao fotoperíodo, radiação, temperatura e genótipo. Fotoperíodos longos (cerca de 16h), alta intensidade de luz e temperaturas noturnas moderadas estimulam o florescimento da batata (PEREIRA et al., 2019). No entanto, temperaturas elevadas provocam a abscisão do botão floral. Em dias curtos em geral há menor emissão de botões florais e conseqüentemente de

flores. Portanto, condições ambientais propícias, como é o caso de altitudes elevadas, colaboram para a floração e frutificação (GOPAL, 1994).

A batata (*Solanum tuberosum*) apresenta um sistema radicular superficial chegando a uma profundidade não superior a 40-50 cm, o que provoca uma maior sensibilidade ao estresse hídrico, embora seja uma cultura tolerante à moderada acidez e salinidade do solo. Em solos argilosos férteis e sem camadas de obstrução, o sistema radicular pode chegar até 1,0 m de profundidade. No plantio utilizando batata-semente, as plantas desenvolvem raízes adventícias nos nós do caule subterrâneo, se tornando visíveis no momento da brotação do tubérculo. Ao se utilizar a semente botânica, quando semeada para fins de melhoramento, ocorre a emissão de uma raiz pivotante com raízes laterais (EMBRAPA, 2016).

A parte aérea da batata varia entre 50 e 70 cm, podendo alcançar até 1,5m na fase de maior desenvolvimento. O ciclo da cultura pode ser precoce, médio ou longo, respectivamente de até 90 dias, entre 90 e 110 dias ou maior que 110 dias. O ciclo fenológico da cultura é dividido em cinco fases: brotação à pré-emergência, crescimento vegetativo, início da tuberização, crescimento dos tubérculos e maturação (EMBRAPA, 2016).

A cultura da batata é classificada como de clima temperado, desenvolvendo-se melhor em regiões com maiores altitudes tendo uma produção significativa nas regiões do Sudeste, Sul, Nordeste e Centro-Oeste (LIMA-SILVA et al, 2016).

2.2 CULTURA DA BATATA NO CENTRO-OESTE

A batata (*Solanum tuberosum*) é a hortaliça com maior área plantada no Brasil chegando a cerca de 100 mil hectares anuais, sendo destinada ao mercado fresco (65%), mercado de chips (15%), mercado de pré-fritas (12%) e batata-semente (8%) (ABBA, 2020).

A expansão da produção ocasionou crescimento em parte da produção de batata para o Centro-Oeste brasileiro, com ênfase para o município de Cristalina – GO e, para o Distrito Federal. A janela de plantio nessa região é restrita ao período de outono-inverno, motivado por condições climáticas favoráveis para a espécie, logo, desfavorecendo o aparecimento de doenças de importância econômica a cultura tal como murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) e a requeima (*Phytophthora infestans*) (PEREIRA, 2020). O elevado nível de tecnificação de sua produção adotado na região do Centro-Oeste permitiu que esta cultura atingisse a mais alta produtividade média do país, superando a máxima de 42 t ha⁻¹ (IBGE, 2019).

Segundo Miranda Filho & Feltran (2009), a melhoria da produtividade da batata é obtida através de práticas adequadas de cultivo as quais demandam introdução de novas cultivares, aumento da irrigação, plantio de inverno e a qualidade do material de propagação utilizado.

Ainda de acordo com Tokeshi e Bergamin Filho (1980), recomenda-se a rotação de culturas, principalmente com o uso de gramíneas, para o controle de doenças de solo da batata, como a murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), rizoctoniose (*Rhizoctonia solani*), podridão mole, canela preta (*Pectobacterium* spp.), sarna comum (*Streptomyces scabies*) e, também aos nematoides, (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Pratylenchus brachyurus*).

2.3 MELHORAMENTO DE BATATA

Em geral, o melhoramento genético de batata em nível mundial, visa a criação de cultivares adaptadas a climas temperados e fotoperíodo longo. Quando cultivadas em climas quentes e fotoperíodo curto, tendem a diminuir a produção, logo, são empregadas maiores quantidades de insumos (PINTO, 1999). Dessa forma, a obtenção de cultivares nacionais adaptadas as condições de cultivo nas regiões produtoras, sendo adaptadas às condições edafoclimáticas e às principais doenças são alternativas para expandir o mercado melhorando a rentabilidade ao agricultor e mais competitividade para a cadeia produtora (GADUM et al., 2003; SILVA et al., 2014b). As cultivares desenvolvidas no Brasil ainda não apresentam papel relevante no agronegócio da batata.

No melhoramento, os objetivos devem ser bem definidos e com foco no mercado que o produto será destinado, basicamente, a batata pode ser comercializada de duas maneiras distintas *in natura* ou em processamento industrial.

Caracteres de aparência de tubérculo em cultivares destinadas ao mercado *in natura* deve ser priorizado, havendo uma maior valorização pela aparência do que a qualidade do tubérculo. Sendo assim, Hayashi (2011) afirma que os tubérculos para serem inseridos no mercado *in natura*, devem ter película lisa e brilhante, coloração amarela, exceto para a região do Rio Grande do Sul que deve ser vermelha, gemas superficiais, formato alongado, tamanho uniforme, polpa creme, não levando em consideração qualidades culinárias e porcentagem de matéria seca.

Visando o processamento industrial, na forma frita, é primordial caracteres que proporcionem qualidade de fritura, como alto peso específico, baixo teor de açúcares redutores, alto potencial produtivo e ausência de problemas fisiológicos (SOUZA et al., 2011). Ainda de acordo com Schippers, (1976), o peso específico é um caractere importante, sendo relacionado com o teor de matéria seca. O peso específico elevado garante ao produto maior rendimento na industrialização, menor absorção de gordura durante a fritura, influenciando na textura e sabor (SMITH, 1975).

Para atingir tais requisitos de qualidade de fritura, é necessário haver também baixo teor de açúcares redutores, que quando altos, provocam a reação de Maillard, que consiste na reação entre aminoácidos e proteínas durante o processo de fritura, ocasionando o escurecimento da batata, comprometendo a aparência e sabor do produto (PEREIRA et al, 2019).

Para o mercado de palitos pré-fritos congelados, os tubérculos devem apresentar formato alongado, teor de massa variando entre 20-24%, baixo teor de peso fresco e não apresentar desordens fisiológicas. Enquanto, cultivares para frituras na forma de batata *chips* o teor de matéria seca assemelha-se ao mercado de palitos pré-fritos, o teor de açúcares redutores deve ser menor que 0,035% de peso fresco (STARK et al., 2013).

Outro alvo desafiador para os melhoristas está relacionado ao desenvolvimento de cultivares que não acumulam asparagina, tal aminoácido sintetizado provém da acrilamida, que é formado durante a reação de Maillard ao logo do processo de fritura, o que pode causar sérios problemas ao sistema nervoso e efeitos carcinogênicos. Outro ponto seria o controle da dormência de tubérculos, a fim de evitar o uso de inibidores químicos que podem deixar resíduos e contaminar o tubérculo (PEREIRA et al, 2019).

Em termos de fatores bióticos e abióticos, os melhoristas buscam resistência ao patógeno *Phytophthora infestans* o de maior importância que provoca a requeima, *Ralstonia solanacearum* à murchadeira e resistência ao vírus Y da batata (PVY), além de resistências a demais patógenos e pragas, devido à alta suscetibilidade da cultura, além de uma melhor adaptação aos estresses abióticos, tolerância a altas temperaturas e déficit hídrico, com o objetivo de expandir à produção para regiões de climas quentes (LEVY e VEILLEUX, 2007).

Para o desenvolvimento de cultivares, o melhoramento do tubérculo se baseia no cruzamento entre pares de genitores que tenham características complementares, a partir do fenótipo, com o intuito de aumentar a variação genética. Essa seleção fenotípica se estende ao longo de algumas gerações vegetativas, com o objetivo de identificar o melhor clone com as melhores características, para assim, obter-se uma nova cultivar (PEREIRA et al, 2019).

O melhoramento convencional da batata é longo, durando em média de 10-12 anos para criar uma cultivar, esse tempo de produção pode ser diminuído com o uso de técnicas adequadas. Com base nisso, Muthoni et al., (2014) afirmam que o tempo poderá ser reduzido utilizando de métodos de seleção de base molecular identificando os genitores com as características desejáveis, identificando clones nas primeiras gerações e encurtando o ciclo de desenvolvimento de cultivares.

Os genitores são escolhidos de acordo com o seu histórico de desempenho, assim como, com a sua capacidade de combinação. Importante salientar que tais informações são relevantes, entretanto, não garantem o sucesso no cruzamento, devido a variabilidade existente e ao nível de segregação (WOLFGANG, 2009).

2.4 OBTENÇÃO DE NOVOS CLONES DE BATATA

O sucesso no desenvolvimento de novas cultivares depende da diversidade genética presente no banco de germoplasma, sendo necessário um abastecimento constante da coleção de clones parentais que é utilizado para desenvolver novas cultivares (PEREIRA et al., 2019). Para desenvolver uma nova cultivar é necessário um alto número de plântulas, aumentando a chance de se obter variedades superiores (MARIS, 1988). Ainda de acordo com Wenzel et al. (1983), o processo de obtenção de uma nova cultivar necessita de 500 mil a dois milhões de plântulas.

A propagação clonal permite que o vigor híbrido (heterose) o qual é obtido através de cruzamentos seja mantido em sucessivas gerações (HOOPEES & PLAISTED, 1987)

Tais clones devem conter características de interesse para o híbrido desenvolvido que é intitulado como cultivar. Se baseiam na seleção fenotípica, sofrendo ajustes de acordo com as prioridades da cadeia produtiva (PEREIRA et al., 2011).

A cada ano aproximadamente 60 mil novos genótipos são inseridos para seleção, dando início nos tubérculos das plântulas crescidos em casa de vegetação. Tais clones selecionados são agrupados em famílias e vão sendo selecionados após sucessivas gerações de campo (SILVA et., 2011).

A primeira fase de seleção se inicia com a primeira e segunda geração clonal e é composta por uma única planta por clone, sendo obtidas por um pequeno tubérculo na geração de plântula, logo, com baixo porte e vigor, sendo aplicados nessa geração à seleção visual para caracteres de aparência, maior herdabilidade, sendo eliminados os clones portadores de defeitos (SILVA e PEREIRA, 2011)

A segunda fase de seleção é aplicada na terceira e quarta geração, é possível fazer seleção para características que necessitem da demolição das amostras, como exemplo: qualidade de fritura e defeitos internos do tubérculo. E ainda, avaliar o maior número de clones por genótipo, sendo possível implantar experimentos com repetições, obtendo uma maior seleção dos materiais. Na terceira fase é realizada a seleção dos genótipos a campo, utilizando de práticas culturais de lavouras comerciais, realizando os ensaios em diferentes locais e anos (PEREIRA e DANIELS, 2003).

Os clones selecionados nas etapas sucessivas de campo são limpos em laboratório, através de culturas de tecido, com o objetivo de realizar a limpeza clonal, sendo possível comparar clones e cultivares testemunhas, através de ensaios avaliando a adaptabilidade, estabilidade e homogeneidade (DHE) do clone selecionado, levando em consideração a interação do genótipo x ambiente para caracteres quantitativos, para fins de proteção e possibilidade de registro como novas cultivares (PEREIRA et al., 2019)

Ainda de acordo com Pereira et al., (2019), é necessário realizar um estudo junto à cadeia de batata nas regiões-alvo, para verificação da liberação de um clone como nova cultivar e, estudos fitotécnicos, para determinação de manejo de acordo as particularidades de cada clone, densidade de plantio, adubação, entre outras informações para que o novo clone seja manejado da maneira adequada e possa atingir todo o seu potencial.

2.5 SISTEMA AGROECOLÓGICO/ORGÂNICO DE PRODUÇÃO

Como citado por Silva e Silva (2016), o decreto nº6.323, de 27 de dezembro de 2007 que regulamenta a Lei nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003, conhecida como Lei dos Orgânicos, apresenta-se como um sistema orgânico de produção, o qual consiste em uma produção que visa otimizar o uso de recursos naturais e socioeconômicos disponíveis, com o objetivo de respeitar as características culturais das comunidades rurais, prezando pela sustentabilidade econômica e ecológica, bem como, minimizar a dependência de energia não renovável, utilizando de métodos culturais, biológicos e mecânicos, ao invés de materiais sintéticos, além de, eliminar o uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes.

Enquanto a agricultura orgânica está relacionada com a ciência do solo, a Agroecologia baseia-se na ecologia e dimensões agrônômica e, em um segundo momento, nas dimensões sociológicas e políticas (ABREU et al., 2012). O sistema de base agroecológica, busca otimizar os pilares da produção, utilização e conservação da biodiversidade, mantendo um equilíbrio ecológico, eficiência econômica e justiça social, com o principal enfoque na sustentabilidade (SILVA e SILVA, 2016).

O sistema orgânico de produção é responsável por disponibilizar através da sua adubação um maior teor de matéria orgânica no solo unindo as partículas de solo e formando agregados, tornando o solo mais poroso, melhorando e aumentando a infiltração de água da chuva, conseqüentemente, reduzindo o processo erosivo (NAZARENO, 2009).

A conservação do solo através de restos culturais, assim como o uso de adubos como o composto orgânico e bokashi, dão melhorias nas estruturas químicas, físicas e biológicas do solo. Sendo elas, maior aeração do solo, melhoria na retenção de água, solos menos compactados, maior disponibilidade de nutrientes e aumento da microbiota, aumentando assim o seu potencial (PENTEADO, 2010).

O composto é um fertilizante orgânico sólido que libera nutrientes lentamente e continuamente por certo tempo, de modo que a perda de nutrientes por lixiviação é menor, sendo fonte de macro e micronutrientes contínua para o crescimento da planta (PRIMO et al., 2010).

Atualmente, o debate sobre bem-estar humano e a produção de alimentos saudáveis aumenta, o cultivo orgânico se destaca por ser uma prática sustentável (BENNETT, 2017). Entretanto, a obtenção de boa produtividade da batata em sistema orgânico ainda é um ponto

desafiador, devido à pouca informação de manejo e cultivares adequados para o cultivo orgânico (REICHERT et al., 2013).

O sucesso no cultivo orgânico está relacionado ao manejo da cultura, adubação adequada, controle de pragas e doenças e o uso de cultivares adaptadas, tais cultivares devem ser adaptadas ao sistema de cultivo e ao ambiente, devem apresentar alta produtividade e rusticidade, assim como, resistência às principais pragas e doenças (HENZ et al., 2007).

A produção orgânica é uma alternativa para agregar valor ao produto. Isso porque a preocupação da sociedade com o impacto ambiental e a contaminação alimentar com o uso de agrotóxicos está alterando o cenário agrícola e, dessa forma, o mercado de alimentos produzidos sem o uso de agrotóxicos vem ganhando impulso (BETTIOL e MORANDI, 2009). Dentre as alternativas para suprir a demanda nutricional da planta no sistema orgânico, estão os compostos orgânicos e compostos fermentados do tipo bokashi.

O composto orgânico é obtido por meio da decomposição aeróbica de resíduos de origem animal e vegetal, que sofre ação de populações de microrganismos. O produto obtido é um composto rico em nutrientes que melhora a qualidade física e química do solo, aumentando a CTC, logo, obtém-se uma maior disponibilidade de nutrientes para as plantas e microrganismos, compondo-se o ciclo biológico do solo (SEDIYAMA et al., 2000). O húmus, resultado da decomposição da matéria orgânica, melhora a infiltração de água, a aeração, a agregação, além de estimular a densidade populacional de microrganismos no solo, transformando a matéria orgânica em substâncias que serão assimiláveis pelas plantas (COUTO et al., 2008).

O bokashi consiste em um adubo orgânico concentrado em nutrientes, sendo recomendado para cultivos que exigem alta demanda nutricional, podendo ser aplicado tanto no plantio, quanto na adubação de cobertura (PENTEADO, 2010). Ainda, o uso do composto fermentado do tipo bokashi, quando associado a demais resíduos orgânicos, atua nas características físicas, químicas e biológicas do solo, aumentando a produtividade por planta e a qualidade dos produtos (MEDEIROS et al., 2008). Dentre os benefícios ao solo, podem ser citados a restauração da sua microbiota, gerando assim, uma maior fixação biológica do nitrogênio, mais fungos micorrizos e incremento nos teores de matéria orgânica (PENTEADO, 2010).

A adubação de olerícolas em sistema orgânico deve ser baseada não apenas na química da fertilidade do solo, mas deve-se levar em consideração os componentes físicos, físico-químicos e biológicos do solo. Em geral, a recomendação para sistema de produção orgânica

são de aproximadamente 10 a 50 t ha⁻¹ de composto orgânico ou esterco curtido, devendo sofrer ajustes de acordo com a cultura, qualidade da matéria prima, química do solo, cultura antecessora e, não menos importante o histórico de manejo orgânico. A seguir as principais fontes de nutrientes utilizados no sistema orgânico de produção (Tabela 1).

Tabela 1. Principais fontes de nutrientes permitidas no sistema de produção orgânico e fertilizantes, de acordo com a Instrução Normativa nº007 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (EMBRAPA, 2008), adaptado.

NITROGÊNIO (N)	Estercos puros de animais diversos, cama e urina de animais, espécies leguminosas de adubos verdes, resíduos agroindustriais, palhada, resíduos de culturas leguminosas, composto orgânico, biofertilizantes, bokashis etc.
FÓSFORO (P)	Fosfato naturais e farinha de ossos.
POTÁSSIO (K)	Cinzas, cascas de café, pós de rochas, rochas silicatadas, talos de banana, entre outros.
MICRONUTRIENTES	Pós de rocha, esterco, fontes minerais (óxidos de cobre e alguns fertilizantes).
FERTILIZANTES	Sulfato de potássio, sulfato duplo de potássio e magnésio (o último de origem mineral natural), termofosfatos, sulfato de magnésio, ácido bórico (quando não usado diretamente sobre as plantas e o solo) e carbonatos (como fonte de micronutrientes).

2.6 AVALIAÇÃO DE CLONES DE BATATA EM SISTEMA ORGÂNICO E AGROECOLÓGICO

A pesquisa tem desenvolvido através da avaliação de clones de batata novas cultivares adaptadas ao sistema orgânico e, a área da fitotecnia, tem modificado práticas culturais, como o manejo de pragas e doenças, espaçamento adequado para plantio, técnicas para manutenção da fertilidade e conservação do solo, tais fatores contribuem positivamente para adaptação da cultivar.

Foi realizado um estudo sobre produtividade de cultivares de batata orgânica, a produtividade total média de tubérculos da cultivar Catucha chegou a 28,3 t ha⁻¹ com a produtividade comercial de tubérculos de 22,7 t ha⁻¹, destacando-se entre as cultivares voltadas para o mercado orgânico (PASSOS et al., 2017). Embora, Rossi et al., (2011) analisando genótipos de batata em cultivo orgânico obteve a cultivar “Itararé” no grupo de maior produtividade, com 17,53 t ha⁻¹. Logo, observa-se que as condições edafoclimáticas apresentam grande efeito ao potencial produtivo das cultivares em sistema orgânico, não permitindo a ocorrência de requeima durante o ciclo (PASSOS et al., 2017). Ramos (2008) afirma que no estado de SP, na safra das secas, em sistema convencional, o genótipo Itararé apresentou produtividade de 31,6 t ha⁻¹.

De acordo com Rossi (2009) a pinta-preta (*Alternaria solani*) juntamente com a requeima (*Phytophthora infestans*) são as doenças com a maior incidência na produção orgânica, visto que ambas causam redução da área foliar e ciclo vegetativo, conseqüentemente, diminuição da produtividade e a qualidade da batata.

Feltran (2005) obteve 33,20 t ha⁻¹ com a cultivar Agata em sistema convencional, visto que, Rossi (2017) obteve uma produtividade com a cultivar Agata em sistema orgânico de 8,37 t ha⁻¹. Em média a produtividade para sistema orgânico varia entre 16,19 t ha⁻¹ e 25,60 t ha⁻¹ para o caractere rendimento de tubérculo (BISOGNIN et al., 2008).

Desse modo, a produtividade em sistema convencional é superior ao orgânico, devido ao maior teor de insumos, principalmente fertilizantes, inseticidas e fungicidas. Maggio et al. (2008) afirma haver uma redução de 25% de produção do sistema orgânico em relação ao convencional. Darot et al (2008) relata que para se obter altas produtividades no sistema convencional o custo total de insumos chegou a ser 81% superior em relação ao sistema orgânico, contudo, ao realizarem comparativamente o sistema orgânico ao convencional, observaram que os preços pagos ao produtor orgânico, foram em média 90% superiores aos

tubérculos convencionais. Portanto os custos de produção mais baixos juntamente aos maiores preços na comercialização tornam viável a menor produção obtida em sistema orgânico de produção (ROSSI et al., 2011).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nos anos de 2019 e 2020 na área experimental de agricultura orgânica da Embrapa Hortaliças (15° 56' 27'' S, 48°08'14'' O e 980 m de altitude), em Brasília, Distrito Federal, Brasil. O clima da região é classificado como Aw (tropical úmido com inverno seco), de acordo com a classificação de Koppen-Geiger. A temperatura mínima da região é de 16°C, a temperatura máxima anual é de 26,6 C com uma precipitação anual de 1477,4 mm (INMET, 2019).

Dados climáticos mensais de julho a outubro de 2019. Fonte INMET: Estação: Gama (ponte alta) (a046).

Rótulos de Linha	Média de Temp. Ins. (C)	Média de Temp. Max. (C)	Média de Temp. Min. (C)	Soma de Chuva (mm)	Média de Umi. Ins. (%)
Julho	19,41	20,42	18,38	0,20	54,41
Agosto	22,07	23,06	21,11	0,00	44,99
Setembro	25,34	26,32	24,35	4,80	37,48
Outubro	24,68	25,67	23,76	104,20	66,11
Total Geral	22,85	23,85	21,88	109,20	55,91

Dados climáticos mensais de julho a outubro de 2020. Fonte INMET: Estação: Gama (ponte alta) (a046).

Rótulos de Linha	Média de Temp. Ins. (C)	Média de Temp. Max. (C)	Média de Temp. Min. (C)	Soma de Chuva (mm)	Média de Umi. Ins. (%)
Julho	19,64	20,65	18,64	0,00	23,88
Agosto	21,34	22,26	20,45	0,00	46,85
Setembro	24,05	25,08	23,05	49,20	38,80
Outubro	24,11	24,97	23,28	254,60	66,06
Total Geral	22,27	23,22	21,34	308,80	56,32

A área experimental de agricultura orgânica da Embrapa Hortaliças vem sendo manejada sob o sistema orgânico por período superior a 20 anos. A adubação realizada nos dois anos consecutivos de experimento, utilizou-se do composto orgânico para adubação de plantio nas doses de 2 kg metro linear⁻¹. A amontoa das plantas foi realizada cerca de 25 dias após os

plantios. O composto orgânico foi preparado com base em esterco de aves, mistura de capins (braquiárias e napier) e enriquecido com termofosfato conforme a recomendação de Couto et al. (2008). As concentrações de macro e micronutrientes deste composto orgânico estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Teores totais de macro e micronutrientes do composto orgânico utilizado na adubação de plantio, Embrapa Hortaliças, Brasília - DF, 2021.

N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Zn	Fe	Mn	B
----- g kg ⁻¹ -----					----- mg kg ⁻¹ -----					
14,9	17,5	16,6	63,2	10,2	6,9	240,0	295,0	28.032,0	700,2	59,8

Fonte: COUTO et al. (2008)

O solo da área experimental é classificado como Latossolo amarelo eutrófico, textura franco-argilo-siltosa (Argila 32,0%, Silte 57,9%, Areia fina 7,3% e Areia grossa 2,8%). As características químicas do solo amostrado no ano de 2019 (0 - 20 cm) são: pH (Água)= 6,0; Matéria orgânica 23,2g/ dm³; P (Melich) = 12,8 mg dm⁻³; K = 478 mg dm⁻³; Na = 20 mg dm⁻³; Ca = 6,2 cmolc dm⁻³; Mg = 2,2 cmolc dm⁻³; Al = 0,1 cmolc dm⁻³; H + Al = 3,0 cmolc dm⁻³.

O plantio foi realizado manualmente em sulcos no dia 04 de julho de 2019 e 01 de julho de 2020. Os materiais avaliados constituíram-se de três cultivares comerciais: Asterix, Atlantic e Markies e 13 clones: (EPAGRI 121, F124-12-01, F129-12-08, F21-07-09, F53-11-05, F60-11-02, F63-10-07, F63-10-13A, F63-12-04, ORG14599, ORG2798, ORG4446 e ORG725). O delineamento dos experimentos foi em blocos casualizados, com três repetições.

O espaçamento para o experimento foi de 0,80 m entre linhas e 0,30 m entre plantas, totalizando 41.666 plantas ha⁻¹, e as parcelas consistiram em uma linha com 15 plantas sob cultivo orgânico.

A irrigação foi feita via aspersão quando necessária, e o manejo fitossanitário foi realizado segundo a Normativa da Agricultura Orgânica, utilizando o inseticida natural Azamax, princípio ativo -azadiractina do grupo dos tetranortriterpenóides atuando como repelente, assim como, inseticida, acaricida e nematicida, através de inibição e alimentação e de crescimento de insetos/ácaros. Foram realizadas três aplicações dando um intervalo de cinco dias após cada aplicação. A senescência das plantas foi avaliada semanalmente a partir dos 90 dias após plantio (DAP) e o fim do ciclo produtivo foi considerado quando 80% das plantas de cada parcelam estavam secas (CIP, 2009).

Para adubação de cobertura utilizou-se um composto de farelos tipo Bokashi com a dosagem de 200 g metro linear⁻¹ aplicado aos 25 DAP. O composto de farelos foi fabricado com os seguintes componentes: cama de matriz de aves, calcário, torta de mamona, farelo de trigo, farinha de ossos, cinzas ou carvão, leite, microrganismos decompositores (EM) açúcar cristal e água conforme indicado por Saminez et al. (2007). Os teores totais de macro e micronutriente no composto de farelos utilizado na adubação de cobertura, foram: N = 23,9 g kg⁻¹; P = 25,3 g kg⁻¹; K = 21,3 g kg⁻¹; Ca = 74,8 g kg⁻¹; Mg = 23,4 g kg⁻¹; S = 6,6 g kg⁻¹; Cu = 462,6 mg kg⁻¹; Zn = 554,4 mg kg⁻¹; Fe = 5,2 mg kg⁻¹; Mn = 722,0 mg kg⁻¹; B = 59,0 mg kg⁻¹.

Ao fim do ciclo produtivo, aos 120 DAP, foi estimada a massa de tubérculos totais (MTT), massa comercial de tubérculos (MCT), número de tubérculos comerciais (NTC), e peso específico (PE) através do método do peso na água e no ar (FITZPATRICK et al., 1969), além da nota para vigor. Os valores de produção de tubérculos foram convertidos para t ha⁻¹ para obtenção da produtividade.

Os dados foram submetidos à análise de variância através do software Sisvar e avaliado pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott que consiste em um método de comparação múltipla baseando-se em análise de agrupamentos que engloba diversas técnicas e algoritmos cujo objetivo é encontrar e separar as variáveis em grupos similares (BUSSAB et al, 1990).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância está apresentado na Tabela 3. Entre os clones ocorreram diferenças altamente significativas ($p < 0,01$), pelo teste de F, para todas as variáveis respostas, exceto para o vigor ($p < 0,05$), mostrando que existem diferença entre os genótipos avaliados. Entre anos agrícolas apenas, o caráter massa de tubérculos totais (MTT) apresentou diferenças altamente significativa pelo teste F ($P < 0,01$), enquanto os demais caracteres não foram influenciados significativamente por essa fonte de variação. A interação clone x ano não apresentou interação significativa para nenhuma característica avaliada.

O coeficiente de variação experimental (CV%) variou de 0,27% para PE a 19,93% para vigor de planta, indicando boa precisão experimental. Valores esses que são parecidos aos obtidos por Silva *et al.* (2016) em que houve uma variação de 17,31 a 21,03 para rendimento, número e massa média de tubérculos de batata, tais caracteres são quantitativos, logo, sofrem maior influência ambiental do que caracteres qualitativos (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância conjunta para caracteres de rendimento, peso específico e vigor de tubérculos de treze genótipos e três cultivares de batata cultivados em sistema orgânico de produção em Brasília- DF, nas safras de 2019 e 2020.

ANOVA						
FV	GL	MTT (t ha ⁻¹)	MCT (t ha ⁻¹)	NTC (mil ha ⁻¹)	PE (Nm ⁻³)	Vigor (nota 1-5)
Clone	15	4,46**	3,19**	17,06**	0,000055*	0,19*
Ano (A)	1	6,67**	2,10 ^{ns}	18,75 ^{ns}		0,01 ^{ns}
C x A	15	1,61 ^{ns}	1,20 ^{ns}	10,54 ^{ns}		0,13 ^{ns}
Resíduo	59	0,88	0,83	6,64	0,000009	0,10
Média Geral		34,49	25,16	180,19	1,072	1,96
CV (%)		15,82	17,97	19,17	0,275	19,93

** e * indicam haver diferença significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente. ^{ns} não significativo. MTT: massa total de tubérculos (t ha⁻¹); MCT: produtividade de tubérculos comerciais (t ha⁻¹); NTC: número de tubérculos comerciais (ha⁻¹); PE: peso específico; vigor.

O teste de agrupamento de médias de Scott-Knott para comparar diferenças entre genótipos está apresentando na Tabela 4. Para MTT, o clone ORG 2798 apresentou maior produtividade (53,36 t ha⁻¹), os clones F63-10-13A (48,34 t ha⁻¹), F124-12-01 (46,32 t ha⁻¹)

¹), ORG4446 (41,81 t ha⁻¹) e a cultivar Markies (47,63 t ha⁻¹) seguem no grupo de genótipos superiores, apresentando valores superiores às duas testemunhas, Asterix (32,03 t ha⁻¹) e Atlantic (29,98 t ha⁻¹), juntamente com os clones F129-12-08 (32,41 t ha⁻¹), F21-07-09 (24,96 t ha⁻¹), F531105 (30,97 t ha⁻¹), F601102 (16,11 t ha⁻¹), F631007 (30,09 t ha⁻¹), F631204 (36,60 t ha⁻¹), ORG14599 (36,13 t ha⁻¹) e ORG725 (27,53 t ha⁻¹) classificaram-se no grupo inferior.

Tabela 4. Teste de agrupamento de médias de Scott-Knott para as variáveis massa de tubérculos totais (MTT t ha⁻¹); massa comercial de tubérculos (MCT t ha⁻¹), número de tubérculos comerciais (NTC, mil ha⁻¹), peso específico (PE, Nm⁻³) e nota de vigor para clones de batata avaliados no sistema orgânico nos anos agrícolas 2019 e 2020 no campo experimental da Embrapa Hortaliças, Brasília-DF.

Variedade	MTT (t ha ⁻¹)	MCT (t ha ⁻¹)	NTC (mil ha ⁻¹)	PE (Nm ⁻³)	Vigor
Asterix	32,03 b	21,64 b	172,64 b	1,073 b	1,61 b
Atlantic	28,98 b	21,03 b	135,51 b	1,082 a	2,63 a
EPAGRI12	29,43 b	23,50 b	186,57 b	1,075 b	2,12 a
F124-12-01	46,32 a	34,50 a	221,52 a	1,076 b	1,47 b
F129-12-08	32,41 b	25,95 a	169,39 b	1,076 b	1,93 a
F21-07-09	24,96 b	16,59 b	147,79 b	1,077 b	2,22 a
F53-11-05	30,97 b	20,74 b	176,69 b	1,084 a	1,75 b
F60-11-02	16,11 b	11,03 b	104,23 b	1,083 a	3,07 a
F63-10-07	30,09 b	24,76 b	147,30 b	1,086 a	1,73 b
F63-10-13A	48,34 a	35,79 a	270,92 a	1,080 a	1,00 b
F63-12-04	36,60 b	26,31 a	189,67 b	1,079 a	1,15 b
Markies	47,63 a	36,36 a	238,83 a	1,072 b	2,34 a
ORG14599	36,13 b	28,17 a	153,13 b	1,066 b	2,13 a
ORG2798	53,36 a	32,17 a	249,97 a	1,075 b	1,99 a
ORG4446	41,81 a	29,75 a	210,55 a	1,073 b	2,18 a
ORG725	27,53 b	21,90 b	150,28 b	1,070 b	2,63 a
Média	34,49	25,16	180,19	1,077	1,97
CV (%)	15,82	17,96	19,17	0,275	19,97

Letras diferentes indicam haver diferença estatística a 5% de probabilidade

Em relação a massa comercial de tubérculos (MCT), destacaram-se os clones F63-10-13A (35,79 t ha⁻¹) F124-12-01 (34,50 t ha⁻¹), ORG2798 (32,17 t ha⁻¹), F63-12-04 (26,31

t ha⁻¹), ORG4446 (29,75 t ha⁻¹), F129-12-08 (25,95 t ha⁻¹) e a cultivar Markies (36,36 t ha⁻¹). O desenvolvimento ou validação de cultivares de batata para cultivo orgânico é de suma importância para estes sistemas de cultivo. Assim como no presente estudo, em que existem diferenças entre comportamento agrônômico para diferentes clones avaliados, Rossi et al. (2011) avaliando 18 cultivares de batata em sistema orgânico em Monte Alegre do Sul – SP encontram diferenças variando de 6,14 a 24,25 t ha⁻¹ para MTT e de 3,78 a 18,55 t ha⁻¹ para MCT.

Ainda de acordo com Silva et al. (2019), em experimentos realizados em Brasília – DF, sob cultivo orgânico na safra de inverno de 2016, 2017 e 2018 foram avaliados seis cultivares e um clone avançado, encontraram resultados na safra de 2016 variando de 7,28 t ha⁻¹ a 25,42 t ha⁻¹, na safra de 2017 de 7,79 t ha⁻¹ a 35,54 t ha⁻¹ e na safra de 2018 de 10,29 t ha⁻¹ a 36,10 t ha⁻¹ para MTT e para MCT um rendimento de tubérculo comercial de 3,53 t ha⁻¹ a 21,34 t ha⁻¹ na safra de 2016, 4,51 t ha⁻¹ a 21,73 t ha⁻¹ na safra de 2017 e, por fim, os resultados para safra de 2018 variaram de 5,92 t ha⁻¹ a 28,62 t ha⁻¹.

Em estudos sobre a produtividade de cultivares de batata orgânica na região subtropical do Brasil, Passos et al. (2017), avaliando oito cultivares destinada ao sistema orgânico de produção na região Guarapuava – PR e Caseiro – RS, dentre elas IPR CRIS (13,5 t ha⁻¹), Ágata (16,3 t ha⁻¹) e BRS Clara (19,2 t ha⁻¹), apresentaram valores para produtividade total (t/ha) variando de 17,2 t ha⁻¹ a 28,3 t ha⁻¹ e para produtividade comercial de 12 t ha⁻¹ a 22,7 t ha⁻¹, tais produtividades foram menores ao obtido no presente trabalho, em que o clone ORG2798 apresentou maior produtividade (53,36 t ha⁻¹) para massa total de tubérculos (MTT t ha⁻¹) e em relação a massa comercial de tubérculos (MCT t ha⁻¹), destacou-se o clone F631013A (35,79 t ha⁻¹).

O número de tubérculos comerciais (NTC), acima de 45 mm de diâmetro (<45mm), foi superior para os clones F631013A (270,92 mil ha⁻¹), ORG 2798 (249,97 mil ha⁻¹), F124-12-01 (221,52 mil ha⁻¹) e ORG 4446 (210,55 mil ha⁻¹). Considerando que o rendimento de tubérculos é um caráter quantitativo, ou seja, sofre grande influência do ambiente (SILVA et al., 2016).

Os clones F129-12-08 (19,90%), ORG14599 (22,03%), F63-10-13A (25%), F124-12-01 (25,5%) e a cultivar Markies (23%), apresentaram desempenho satisfatório para percentual de refugo, não apresentando altas porcentagens de perda de tubérculos. Enquanto, os clones ORG2798 (39%), ORG 4446 (28,8%) e F63-12-04 (28,1%) apresentaram alta porcentagem de refugo, visto que o clone ORG2798 obteve maior

produtividade em MTT, embora, com aproximadamente 39% de perda para MCT. Entretanto, é importante observar que a MTT pode ser mais relevante que a MCT para a produção orgânica, visto que o tamanho de tubérculo não é uma característica relevante para os consumidores desse nicho de mercado (NAZARENO et al., 2009).

O peso específico (Tabela 4) está diretamente relacionado com o teor de matéria seca dos tubérculos, sendo de interesse para a indústria de fritura, quanto maior o peso específico, maior rendimento se obtém na industrialização. Tornando-se mais crocante o produto final, bem como apresenta uma menor absorção de gordura (SILVA et al., 2019). Além disso, para o mercado de indústria de batata pré-frita, é necessário que o tubérculo apresente baixo teor para açúcares redutores, evitando o escurecimento do tubérculo para fritura (SILVA et al., 2012).

Os genótipos que agruparam através do Scott Knott com a cultivar Atlantic (1,082), apresentam potencial para o mercado de fritura, apresentando peso específico (PE) destacadamente alto, sendo eles: os clones F63-12-04 (1,079), F63-10-13A (1,080), F60-11-02 (1,083), F53-11-05 (1,084) e F63-10-07 (1,086). As médias de peso específico, obtidas no presente estudo, foram semelhantes aos valores obtidos por Pereira et al. (2008) de 1,062 e 1,070. Bem como, Silva et al. (2012) apresentou 1,082 e 1,062, para Asterix e Agata, respectivamente. As cultivares Asterix (1,073) e Markies (1,072), juntamente com os demais clones formaram o grupo de menor peso específico. Os menores valores para o caractere PE podem ser ocasionados pelas temperaturas mais elevadas da região do Centro Oeste Brasileiro, quando comparada as temperaturas da Região Sul do Brasil que apresentam temperaturas amenas. De acordo com Marinus; Bodlaender (1975), temperaturas elevadas causam redução no teor de matéria seca do tubérculo.

O vigor avaliado pela atribuição de notas de 1 a 5, sendo 1 menor vigor e 5, maior valor, apresentaram valores variando de 1 a 3,07 para os clones F63-10-13A e F60-11-02. Houve a formação de dois grupos de médias por Scott-Knott sendo grupo de menor vigor formado pelos genótipos Asterix, F124-12-01, F53-11-05, F63-10-07, F63-10-13A e F63-12-04, todos com notas inferiores a 1,75 (F53-11-05). Os demais genótipos formaram o grupo de maior vigor com notas acima de 1,93 (F129-12-08). O vigor é uma característica importante para cultura da batata pois influencia no manejo da cultura. No entanto, não há uma relação direta entre vigor e produtividade, tanto é assim que a cultivar Agata é pouco vigorosa e altamente produtiva (SILVA et al., 2012).

6. CONCLUSÃO

O clone ORG2798 apresentou alta produtividade para massa total de tubérculos (MTT), superando as cultivares Asterix e Atlantic

O clone F63-10-13A apresentou alta produção e uniformidade de tubérculos.

O clone F129-12-08 apresentou uma pequena taxa de refugo, portanto, baixa perda de tubérculos.

O clone F631007 apresentou o alto valor para peso específico e superior a Asterix, podendo ser um clone com maior rendimento para a indústria

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBA. Brasil. Brasil – Previsão Consumo de Batata. Batata Show. Associação Brasileira de Batata, n°58, p.1-90, 2020.

ABBAS, G.; FROOQ, K.; HAFIZ, I. A.; HUSSAIN, A.; ABBASI, N. A.; SHABBIR, G. Assessment of processing and nutritional quality of potato genotypes in Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Science*, v. 48, p. 169-175, 2011.

ABREU, L.S.; BELLON, S.; BRANDENBURG, A.; OLLIVIER, G.; LAMINE, C.; DAROLT, M.R.; AVENTURIER, P.; Relações entre agricultura orgânica e agroecologia: desafios atuais em torno dos princípios da agroecologia. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v.26, p. 143-160, 2012.

BENNETT, EM. 2017. Changing the agriculture and environment conversation. *Nature Ecology & Evolution* 1: 1-2. (Article number 0018) CQFS-RS/SC. 2004. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Porto Alegre: SBCS - Núcleo Regional Sul/UFRGS. 400p.

BETTIOL, W.; MORANDI, M.A.B.; Biocontrole de doenças de plantas: usos e perspectivas. 1.ed. EMBRAPA – Meio Ambiente. Jaguariúna, SP, 2009, 334p.

BISOGNIN DA; MÜLLER DR; STRECK NA; ANDRIOLO JL; SAUSEN D. Desenvolvimento e rendimento de clones de batata na primavera e no outono. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, n.6, p. 699-705, 2008.

BISOGNIN, D.A. Breeding vegetatively propagated horticultural crops. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. S1 p.35-43/, 2011.

BRADEEN, J.M.; HAYNES, K.G. Introduction to potato. In: BRADEEN, J.M.; KOLE, C. (Ed.). *Genetics, genomics and breeding of potato*. Enfield: CRC Press, p. 1-19, 2011.

BUSSAB, W.O.; MIAZAKI, E.S.; ANDRADE, D.F. Introdução à Análise de Agrupamentos. In: *SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA*, v.9, 105p, 1990.

CEPEA. Anuário 2019 - 2020. Hortifruti Brasil, v. 18, n. 196, p. 52, 2019.

CEPEA. Especial Batata: Gestão Sustentável. Hortifruti Brasil, Piracicaba, v.15, n.161, p. 1-46, 2016.

COUTO, J. R. do; RESENDE, F. V.; SOUZA, R. B. de; SAMINEZ, T. C. de O. Instruções práticas para produção de composto orgânico em pequenas propriedades. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. 8 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 53).

DAROLT MR; RODRIGUES A; NAZARENO N; BRISOLLA A; RÜPPEL, O. 2008. Análise comparativa entre o sistema orgânico e convencional de batata comum. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com/Daroltbatata.htm>> Acesso em: 4 dez.2008.

EMBRAPA. Sistema de Produção da Batata. v. 2, 2016. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em: 15 abril. 2021.

FAO, Why potato. Disponível em: <<http://fao.org/potato-2008/en/aboutiyp/index.html>> . Acesso em: 15/04/2021.

FAO, Why potato. International Year of the Potato, 2008. Disponível em: <http://fao.org/potato-2008/en/aboutiyp/index.html>. Acesso em: 15 abr. 2021.

FAO. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=t&o=11>>. Acesso em: 2 mar. 2021.

FELTRAN JC. Adubação mineral na cultura da batata e do residual no feijoeiro. (Tese doutorado) Botucatu: UNESP. 2005.

FORTES GRL; PEREIRA JES. Classificação e Descrição Botânica. In: PEREIRA AS; DANIELS J (eds). O cultivo da batata na região Sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. p. 69-79, 2003.

FURUMOTO, O. Utilização de germoplasma andígena na base genética da batata. Horticultura Brasileira, Brasília, v.11, n.1, p.3-7, 1993.

GADUM, J.; PINTO, C. A. B. P.; RIOS, M. C. D. Desempenho agrônômico e reação de clones de batata (*Solanum tuberosum* L.) ao PVY. Ciência e Agrotecnologia, v. 27, p. 1484-1492, 2003.

GOPAL, J. Flowering behaviour, male sterility, and berry setting in tetraploid *Solanum tuberosum* germplasm. Euphytica, v. 72, p.133–142, 1994.

HAYASHI, P. Variedade Cupido: nova opção para mercado fresco. Batata Show – Associação Brasileira de Batata, v. 1, p. 16-21, 2011.

HENZ, G.P.; ALCÂNTARA, F.A.; RESENDE, F.V. Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde. 1a Ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007, 308p.

HOOPEL PW; PLAISTED RL. Potato. In: FEHR WR. Principles of cultivar development. New York: Iowa State University, v.2, p.385-435, 1987.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal: informações sobre culturas temporárias. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: IBGE. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/default.asp>. Consulta: março, 2021.

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. SIDRA, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/Ispa>. Acesso em: 13 de abril de 2021.

K.G.; MERILLON, J.M.; SHIVANNA, K.R. (Ed.). Reproductive biology of plants. Boca Raton: CRC Press, 2014. p. 164-188.

LAMMERTS van, B. et al. The need to breed crop varieties suitable for organic farming, using wheat, tomato and broccoli as examples: A review. Wageningen Journal of Life Sciences, vol. 58, p.193-205, 2011.

LEITE, CD; CARDOSO, F; MARQUES, MI; KAWAKAMI, J; FÁVARO, JL. Produtos orgânicos: conhecimento da população de Guarapuava, PR. In: Seminário Nacional de Meio Ambiente e Extensão Universitária, I, Anais. Marechal Cândido Rondon: Unioeste. p. 1-6, 2010.

LEVY, D.; VEILLEUX, R.E. Adaptation of potato to high temperatures and salinity: a review. American Journal of Potato Research, v. 84, p. 487-506, 2007.

LIMA-SILVA, P.N.; JUNIOR, R.F.; dos SANTOS, E.F. Conhecimento do consumidor e forma de apresentação da batata no mercado no Estado de São Paulo. Revista iPecege, v.2, p.46-55, 2016.

MAGGIO A; CARILLO P; BULMETTI GS; FUGGI A; BARBIERI G; DE PASCALE S. 2008. Potato yield and metabolic profiling under conventional and organic farming. **Europe Journal Agronomy**. v.28, p.343-350, 2008.

MARIS B. Correlations within and between characters between and within generations as a measure for the early generation selection in potato breeding. **Euphytica**, v.37, p.205-209, 1988.

MEDEIROS, D.C. et al. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.2, p.186-189, 2008.

MIRANDA FILHO, H.S.; FELTRAN, J.C. Breve histórico sobre as variedades de batata utilizadas no Estado de São Paulo. **Revista Batata Show**, Itapetininga, v.9. n.24, p.54-60, 2009.

MUTHONI, J.; SHIMELIS, H.; MELIS, R. Genetics and reproductive biology of cultivated potato (*Solanum tuberosum* L.): implications in breeding. In: RAMAWAT, K.G.; MERILLON, J.M.; SHIVANNA, K.R. (Ed.). Reproductive biology of plants. Boca Raton: CRC Press, p. 164-188, 2014.

NAZARENO, N.R.X. Produção Orgânica de Batata: potencialidades e desafios. 1º Ed. Londrina: IAPAR, 2009, 249p

PASSOS, S; KAWAKAMI, J; NAZARENO, NRX; SANTOS, KC; TAMANINI JUNIOR, C. Produtividade de cultivares de batata orgânica em região subtropical do Brasil. **Horticultura Brasileira**. V,35, n.4, p. 628-633, 2017.

PENTEADO, S.R. 2010. Manual prático de agricultura orgânica. Fundamentos e práticas. 2. Ed. Campinas: Via Orgânico, 232p.

PEREIRA AS; DANIELS J. O cultivo da batata na região Sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 567 p, 2003.

PEREIRA, A.S.; SILVA, G.O.; CASTRO, C.M. Melhoramento de batata In: Carlos Nick; Aluizio Borém. (Org.). Melhoramento de hortaliças. 1ed. Viçosa-MG: Editora UFV, 2016, v.1, p.128-157.

PEREIRA, G.E. **Absorção de nutrientes e manejo nutricional da cultura da batata** (Dissertação). Universidade de Brasília, 2020.

PINTO, C.A.B.P. Melhoramento genético da batata. Informe Agropecuário, v. 20, p. 120-128, 1999.

PRIMO, D.C. et al. Avaliação da qualidade nutricional de composto orgânico produzido com resíduos de fumo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.14, n.7, p.742–746, 2010.

RAMOS VJ. Características dos cultivares de batata IAC-APTA. In: ENCONTRO REGIONAL DA BATATA: PRODUÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 5., Itararé. Palestra... Itararé: Pólo APTA do Sudoeste Paulista, 2008.

REICHERT, LJ; GOMES, MC; SCHWENGBER, JE; PEREIRA, AS. Avaliação de sistemas de produção de batata orgânica na região Sul do Rio Grande do Sul. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 220-230, 2013

ROSSI F. Cultivares para o Sistema Orgânico de Produção de Batata. (Tese doutorado) Piracicaba: ESALQ-USP. 89p, 2009.

ROSSI F; MELO PCT; AZEVEDO FILHO JA; AMBROSANO EJ; GUIRADO N; SCHAMMASS EA; CAMARGO LF. Cultivares de batata para sistema orgânico de produção. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.3, p. 372-376, 2011.

SAMINEZ, T.; RESENDE, F. V.; SOUZA, R. B.; VIDAL, M. C. 2007. Composto de farelos anaeróbicos - Aprenda como se faz. Embrapa Hortaliças (Folder).

SCHIPPERS, P.A. The relationship between specific gravity and percentage of dry matter in potato tubers. *American Potato Journal*, v.53, p.111-122. 1976.

SCOTTI, C.A.; NAZARENO, N.R.X. Batata. In: IAPAR. Agronegócio do Paraná: perfil e características das demandas das cadeias produtivas. Londrina: IAPAR, P.109-114. (Documento, 24), 2000.

SEDIYAMA, M.N.A et al. Nutrientes em compostos orgânicos de resíduos vegetais e dejetos de suínos. **Scientia agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 185-189, 2000.

SILVA GO; PEREIRA AS. Seleção em gerações iniciais para caracteres agronômicos em batata. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.2, p. 449-455, 2011.

SILVA GO; SOUZA VQ; PEREIRA AS; CARVALHO FIF; FRITSCHÉ-NETO R. Early generation selection for tuber appearance affects potato yield components. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.6, p.73 – 78, 2006.

SILVA, A. T.; SILVA, S. T.; Panorama da agricultura orgânica no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.23, p. 1031-1040, 2016.

SILVA, G. O.; PEREIRA, A. S.; CARVALHO, A. D. F. de. Seleção de clones de batata para fritura com base em índices de seleção. **Revista Ceres**, v. 61, p. 941-947, 2014.

SILVA, G.O.; CASTRO, C.M.; TERRES, L.R.; ROHR, A.; SUINAGA, F.A.; PEREIRA, A.S. Desempenho agrônomico de clones elite de batata. **Horticultura brasileira**, v.30, n.3, p. 557-560, 2012.

SILVA, G.O.; ZUCOLOTTI, J.; PEREIRA, G.E.; RAGASSI, C.F.; CARVALHO, A.D.F.; PEREIRA, A.S. Genótipos de batata para o sistema orgânico de produção no centro-oeste brasileiro. **Revista Agrária Acadêmica**, v.2, n.1, 2019.

SMITH, O. Potato chips. In: TALBURT, W. F.; SMITH, O. (Ed). Potato processing. 3rd ed. Westport: AVI. p. 305-402, 1975.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. Manual de Horticultura Orgânica. Viçosa: Aprenda Fácil, 2014. 841p. (3ª edição atualizada), 2014.

SOUZA, R. B.; ALCÂNTARA, F. A. Adubação no sistema orgânico de produção de hortaliças. Brasília – DF, Embrapa Hortaliças (Circular Técnico n° 65), 8p, 2008.

SOUZA, Z. S.; BISOGNIN, D. A.; MORIN JUNIOR, G. R.; GNOCATO, F. S. Seleção de clones de batata para processamento industrial em condições de clima subtropical e temperado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n.11, p. 1503-1512, 2011.

SPOONER, D.M.; HETTERSCHEID, W.L.A. Origins, evolution, and group classification of cultivated potatoes. In: MOTLEY, T.J.; ZEREGA, N.; CROSS, H. (Ed.). Darwin's harvest: new approaches to the origins, evolution, and conservation of crops. New York: Columbia University Press, p. 285-307, 2005.

SPOONER, D.M.; HETTERSCHEID, W.L.A. Origins, evolution, and group classification of cultivated potatoes. In: MOTLEY, T.J.; ZEREGA, N.; CROSS, H. (Ed.). Darwin's harvest: new approaches to the origins, evolution, and conservation of crops. New York: Columbia University Press, p. 285-307, 2005

STARK, J.C.; OLSEN, N.; KLEINKOPF, G.E.; LOVE, S.L. Tuber quality. In: STARK, J.C.; LOVE, S.L. (Ed.). Potato production systems. Aberdeen: University of Idaho, p. 329-343, 2003.

TARN, T.R.; TAI, G.C.C.; JONG, H.D.; MURPHY, A.M.; SEABROOK, J.E.A. Breeding potatoes for long-day, temperate climates. **Plant Breed Reviews**, v. 9, p. 219-332, 1992.

TOKESHI, H.; BERGAMIN FILHO, A. Doenças da batata - *Solanum tuberosum* L. In: GALLI, F. Manual de fitopatologia. 2 ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, cap.5, p. 102-140, 1980.

WENZEL, G; BAPAT VA; UHRIG H. New strategy to tackle breeding problems of potato. In. SEN SK; GILES KL (eds). Plant Cell Culture in Crop Improvement. New York: Plenum Press, p. 337-349, 1983.