

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

HUGO LOURENÇO FREITAS

**ADUBAÇÃO FOLIAR COM FONTES DE POTÁSSIO EM BATATA, cvs. ASTERIX E
MARKIES**

**Uberlândia – MG
Agosto - 2022**

HUGO LOURENÇO FREITAS

**ADUBAÇÃO FOLIAR COM FONTES DE POTÁSSIO EM BATATA, CULTIVARES
ASTERIX E MARKIES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Uberlândia, como
parte dos requisitos necessários do Curso de
Graduação em Agronomia para a obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. José Magno Queiroz
Luz

Uberlândia – MG

Agosto - 2022

HUGO LOURENÇO FREITAS

ADUBAÇÃO FOLIAR COM FONTES DE POTÁSSIO EM BATATA, CULTIVARES
ASTERIX E MARKIES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Uberlândia, como
parte dos requisitos necessários do Curso de
Graduação em Agronomia para a obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz

Eng. Me. Cecília Leão Pereira Resende

Eng. Me. Maikon Ribeiro de Almeida Maximiano

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, que nunca deixaram de me apoiar durante essa longa jornada. A dona Ana e seu Lázaro, que “abriram mão” de muita coisa para que eu pudesse ter a oportunidade de finalizar meus estudos.

Agradeço aos integrantes do grupo de estudos e pesquisa em olericultura e medicinais GEPOM, por sempre me ajudarem nas atividades ligadas ao TCC ou em outras tarefas durante o curso.

Agradeço meu professor Dr. José Magno, por sempre me orientar, ensinar e à sempre estar me incentivando a estudar.

E agradeço por último e não menos importante, a minha namorada, Dani, que sempre me incentivou a concluir a graduação, e esteve ao meu lado nos melhores e piores momentos da faculdade, sempre me iluminando.

RESUMO

A cultura da batata (*Solanum tuberosum* L), tem grande importância socioeconômica mundial, figurando anualmente entre os alimentos mais consumidos no mundo. Visando um aumento de produção e de qualidade foi realizado um manejo de adubação potássica em via foliar utilizando fontes com Sulfato de potássio (K-Leaf) e Tiosulfato de potássio (KTS). A pesquisa teve como objetivo avaliar a influência da aplicação de adubos foliares, KTS e K-Leaf, em condições de campo na região de Perdizes-MG durante o desenvolvimento dos cultivares Asterix e Markies. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições para cada variedade, totalizando 48 parcelas. Os tratamentos foram constituídos de aplicações de adubos foliares K-Leaf e KTS K-leaf (8 kg ha^{-1}) e KTS (5 kg ha^{-1}) foram efetuadas com pulverizador costal pressurizado com CO_2 , realizadas em diferentes dias ao longo do ciclo da cultura, Foram realizadas três coletas de amostras de folhas, sendo cada uma 15 dias após as aplicações foliares dos tratamentos, qual foram coletadas a 3ª folha a partir do tufo apical, num total de 8 folhas por tratamento. Estas amostras foram analisadas quanto aos macros e micronutrientes para determinar o estado nutricional das plantas. Foram realizadas avaliações para as características pós-colheita: matéria seca; sólidos solúveis e coloração da fritura.

Ao final do experimento, avaliaram-se características produtivas e qualitativas, concluiu-se que a aplicação do KTS 36 e 51 dias após o plantio, resultou em ganho de produção comercial na variedade Markies. Em relação aos atributos pós-colheita, não houve influência nos tratamentos.

Palavras-chave: Nutrição de batata, produção comercial.

ABSTRACT

The potato crop (*Solanum tuberosum* L), has great socioeconomic importance worldwide, being among the most consumed foods in the world annually. (K-Leaf) and Potassium Thiosulphate (KTS). The research aimed to evaluate the influence of application of foliar fertilizers, KTS and K-Leaf, in field conditions in the region of Perdizes-MG during the development of Asterix and Markies cultivars. The experimental design was in randomized blocks, with six treatments and four replications for each variety, totaling 48 plots. The treatments consisted of applications of foliar fertilizers K-Leaf and KTS K-leaf (8 kg ha⁻¹) and KTS (5 kg ha⁻¹) were carried out with a backpack sprayer pressurized with CO₂, carried out on different days throughout the cycle. Three leaf samples were collected, each one 15 days after the foliar applications of the treatments, in which the 3rd leaf was collected from the apical tuft, in a total of 8 leaves per treatment. These samples were analyzed for macro and micronutrients to determine the nutritional status of the plants. Evaluations were carried out for the post-harvest characteristics: dry matter; soluble solids and frying color.

At the end of the experiment, productive and qualitative characteristics were evaluated, it was concluded that the application of KTS 36 and 51 days after planting resulted in a gain in commercial production in the Markies variety. Regarding the post-harvest attributes, there was no influence on the treatments.

Keywords: Potato nutrition, commercial production.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
4. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	15
5. CONCLUSÕES.....	25
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	25

1. INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é uma olerícola de grande importância mundial, sendo a base alimentar em diversos países, ocupando a terceira colocação como cultura alimentar mais consumida. A produção mundial anual supera mais de 359 milhões de toneladas em uma área de mais 20 milhões de hectares, cultivada em mais de 150 países, de acordo com o Food and Agriculture Data (FAOSTAT, 2022). Estima-se que mais de um bilhão de pessoas consomem batata diariamente no mundo.

No Brasil, a batata é a hortaliça mais importante, com produção anual média de aproximadamente 3,7 milhões de toneladas em área com cerca de 117 mil hectares (FAOSTAT, 2022). A bataticultura é fonte de renda que envolve em torno de 5 mil produtores em 30 regiões de sete estados brasileiros, (Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Goiás e Bahia) (EMBRAPA, 2018). A produção de batata no Brasil tem dois segmentos, sendo a batata para consumo fresco e o segmento para a indústria com dois tipos: de batata para chips e a batata pré-frita congelada, principalmente em forma de palito.

A adubação é um dos principais fatores que influenciam na produtividade e, dentre as hortaliças, a batata é considerada uma das espécies mais exigentes em adubação, sendo essa prática essencial na determinação da qualidade e quantidade de tubérculos produzidos (FILGUEIRA, 2008).

O potássio (K) é o nutriente absorvido em maior quantidade pela batateira de grande importância para o desenvolvimento da planta, produtividade, qualidade dos tubérculos e conservação pós-colheita (FILGUEIRA, 2008). Existem diversos estudos que comprovam que K tem capacidade de aumentar a altura da planta e seu vigor da cultura, cumprindo papel importante não só morfológico com também fisiológico, uma vez que influencia no desempenho da translocação de carboidratos das folhas para os tubérculos (JASIM et. al., 2013).

A aplicação de K via foliar é uma alternativa interessante, na forma de sulfato de potássio e tiosulfato de potássio, uma vez que cultivares de batata destinadas à indústria são sensíveis ao cloreto de potássio, principal fonte fornecida no plantio, devido a interação do cloreto no metabolismo das plantas, com o aumento dos açúcares redutores, fator indesejado para a indústria.

Neste sentido, objetivou-se avaliar nas condições de Perdizes-MG, a influência da aplicação foliar de Sulfato de Potássio (K-leaf) e Tiosulfato de Potássio (KTS) durante o desenvolvimento de batateira, cultivares Markies e Asterix.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é nativa da América do Sul, da Cordilheira dos Andes, na América do Sul, e foi consumida por populações nativas em tempos remotos há mais de 8.000 anos, adaptada aos dias curtos da região. Sua introdução na Europa, foi por volta do ano de 1570 d.C, a qual a espécie foi selecionada para tuberização em dias longos. Cerca de 1617 (LOPES, 1997), foi levada da Europa para a América do Norte, onde se tornou alimento popular. A partir de então, espalhou-se para muitos outros países.

A planta é uma solanácea anual que apresenta caules aéreos, herbáceos, e suas raízes originam-se na base dos caules ou hastes. O sistema radicular é delicado e superficial, com raízes concentra até 30 cm de profundidade. Suas folhas são compostas por folíolos arredondados. As flores hermafroditas apresentam-se reunidas em inflorescência no topo da planta. A partir da autopolinização, ela se origina e tem a formação de um pequeno fruto verde, que contém numerosas sementes minúsculas e viáveis (FILGUEIRA, 2003).

No início, por depender de reservas das sementes, o crescimento é considerado lento. Posteriormente, a planta apresenta desenvolvimento do sistema radicular e a emergência das folhas, de maneira rápida com a retirada de água e nutrientes do substrato através da atividade fotossintética. Após essa etapa, entra na fase de senescência, que resulta no acúmulo de matéria seca. A batata apresenta crescimento variando de 50 a 60 cm de altura com sistema radicular superficial, sendo nutridos nos primeiros 30 dias pelas reservas presentes nos tubérculos (FILGUEIRA, 2008).

Segundo Filgueira (2003), a batateira é dividida em quatro estágios de desenvolvimento. A fase I tem início no plantio batata-semente e vai até a emergência; a fase II compreende o intervalo entre a emergência e o início da tuberização; fase III vai do início da tuberização até o enchimento dos tubérculos e a fase IV compreende o período de maturação ou senescência.

A cultivar Asterix destaca-se como uma das cultivares de aptidão industrial com a maior área plantada, ocupando 12% da área cultivada com batata no Brasil (ABBA, 2010; LEONEL et al., 2016). No processamento industrial, é destinada à produção de batatas palito pré-fritas congeladas devido ao seu teor de matéria seca que ultrapassa 16,5%, peso específico que varia de 1,075 a 1,093 (PEREIRA et al., 2018) e formato alongado. Isso garante a produção de batatas fritas mais secas e crocantes (FERNANDES et al., 2010a). Apresenta ciclo longo variando de 100 a 110 dias (SILVA et al., 2012), produtividade média de 38,9 t ha⁻¹ e aproveitamento

comercial de 84,9 % (PEREIRA et al., 2018). Seus tubérculos são alongados, com película lisa e brilhante, gemas medianamente rasas e coloração vermelho claro (FELTRAN; LEMOS, 2005).

Já a cultivar Markies possui a característica de dupla aptidão, podendo ser amplamente utilizada para o consumo in natura bem como para o processamento industrial, com destaque ao preparo de massas e frituras (FERNANDES et al., 2010a; EVANGELISTA et al., 2011; ARAÚJO et al., 2016). Seus tubérculos apresentam formato uniforme, pele amarela e olhos rasos (NIVAP, 2011), propiciando boa aceitação por parte do mercado consumidor. Dessa forma, como cada cultivar apresenta uma finalidade de uso distinta, torna-se necessário determinar suas características particulares (KUMAR et al., 2007), principalmente as relacionadas a produtividade e a qualidade de tubérculos.

Dentre os nutrientes absorvidos pela cultura da batata destaca-se o potássio (K), que é absorvido e extraído em grandes quantidades, sendo de extrema importância para o desenvolvimento da cultura. O K eleva a produtividade e proporciona tubérculos de maior qualidade na batata. O manejo inadequado do potássio seja por doses ou época de aplicação pode ser limitante para a produtividade da cultura. O K é aplicado em doses menores que de P e extraído em maior quantidade, influenciando na qualidade e quantidade de tubérculos. Atua em várias funções metabólicas, como ativador de enzimas, respiração e síntese de proteínas; abertura estomática, transporte no floema, osmorregulação, balanço cátion/ânion; requerido pelas plantas para a translocação de açúcares e síntese de amido. Como a cultura da batata possui alto requerimento de K, devido os tubérculos, na sua maioria, serem ricos em amido, o K assume papel crucial. A enzima catalisadora amido-sintetase é ativada pelo K.

A deficiência de K diminui o crescimento das plantas, encurtando os entrenós, com folhas murchas arqueadas para baixo e de formas irregulares, em casos extremos, os bordos das folhas mais velhas ficam como coloração avermelhada a necrosada.

É um elemento muito disponível e altamente sujeito à lixiviação, sendo pouco influente em cultivos sucessivos. Os mecanismos que explicam como o K permanece no solo, isto é, seu efeito residual, não é bem esclarecido, sendo necessário observar alguns aspectos importantes, tais como: tipo de argila predominante, teor de matéria orgânica, capacidade de troca de cátions (CTC), capacidade de retenção de umidade, teor de K disponível, intensidade e tipo de cultura explorada. Em locais onde predominam argilas de baixa atividade e relativamente pobres em minerais primários, as reservas de K “disponíveis” a médio e longo prazo são baixas, assim há

a necessidade de adubação de manutenção para se obterem produções adequadas nestes solos (FASSBENDER, 1987).

A forma, fonte e quantidade aplicada de K, associado às condições climáticas, torna-se relevante para a manutenção do teor desse nutriente no solo. Normalmente as quantidades aplicadas de K excede às necessidades, podendo estar havendo o consumo de luxo, não refletindo em maior produção e crescimento da batateira (MURPHY; CUNNINGHAM; HAWKINS, 1963; REIS JÚNIOR, 1995).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de maio a setembro de 2018, utilizando as cultivares de batata Markies e Asterix, em áreas da fazenda Água Santa em Perdizes-MG, Rodovia BR 452, KM 258. A cidade encontra-se Latitude: -47,3643 Longitude: -19,3598, a região apresenta clima quente e temperado no período de inverno. O clima é classificado como Cwb de acordo com a Köppen e Geiger. Perdizes tem uma temperatura média de 20.1 °C e pluviosidade média anual é de 1603 mm.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições para cada variedade, totalizando 48 parcelas (Tabela 1). Cada parcela foi constituída por 4 linhas, espaçadas 0,80 m entre linhas, com 6 m de comprimento, sendo a área útil, e 3 metros centrais das duas linhas centrais.

As aplicações de adubos foliares K-Leaf e KTS foram efetuadas com pulverizador costal pressurizado com CO₂ utilizando vazão de 200L-ha⁻¹, portanto, cada parcela recebeu 400ml de calda. Foram utilizados bicos do tipo 110.02, barra de 1,5 m com 4 bicos espaçados de 0,5m, pressão do bico = 2,2 L-min. No entanto, um bico da extremidade e o terceiro bico foram fechados, aplicando na prática duas linhas para cada passada de 6m, a qual pegou metade da parcela (duas linhas) e na outra passada as duas outras linhas foram pulverizadas, dessa forma ocorria o caminhar do aplicador somente nas extremidades da parcela evitando pisoteio dentro da parcela útil.

Foram avaliadas diferentes épocas de aplicações de adubos foliares. Foram utilizados os adubos foliares: K-leaf (8 kg ha⁻¹) e KTS (5 kg ha⁻¹). O produto foliar K-leaf (K₂SO₄ = 0-0-52 + 18 S) contém K₂O = 52%; S = 18% (56% - SO₄); Cloro (Cl) = 0,3% (máximo); pH = 2,9. O produto KTS é uma solução líquida límpida, neutra a básica, sem cloreto, contendo 25% de potássio (K₂O p/p) e 17% de enxofre (S p/p). Cada litro de KTS contém 360 gramas de (K₂O) e 252 gramas de enxofre. As aplicações foram feitas no início da tuberação das plantas que ocorreu aos 36 dias após o plantio (DAP) e conforme cada tratamento, houve outras aplicações em intervalos de 15 dias (Tabela 1).

O preparo do solo foi o padrão usado pelo produtor. O tipo de semente das variedades foi do tipo III (entre 30 a 40mm). A adubação de plantio foi feita com base na análise do solo (Tabela 2) e experiência prática dos técnicos da fazenda Água Limpa, a qual foi aplicada em valores de aproximadamente 868kg ha⁻¹ do adubo 11-52-00 e mais 320kg ha⁻¹ de KCl. A adubação de cobertura dos experimentos ocorreu aos 16 DAP com sulfatos de Mg (50kg ha⁻¹), Mn (20kg ha⁻¹) e Zn (10kg ha⁻¹); aos 37 DAP ácido bórico (5kg ha⁻¹) e Uréia (100kg ha⁻¹); aos

63DAP sulfato de Mg (40kg ha⁻¹) e ácido bórico (4kg ha⁻¹), e por fim aos 79DAP nitrato de amônia(80kg ha⁻¹)

Tabela 1. Época das aplicações dos fertilizantes K-leaf e KTS. Perdizes-MG 2022.

TRAT	PRODUTO	DOSE (kg ha ⁻¹)	APLICAÇÕES	ÉPOCA DE APLICAÇÃO – DAP (dias após plantio)
T1	Testemunha	0,0	0	---
T2	K-Leaf	8,0	2	36 e 51
T3	K-Leaf	8,0	2	51 e 66
T4	K-Leaf	8,0	3	36, 51 e 66
T5	KTS	5,0	2	36 e 51
T6	KTS	5,0	3	36, 51 e 66

DAP: Dias após plantio

Tabela 2. Análise química do solo do experimento de batata com diferentes cultivares e aplicação foliar de dondes de potássio. Perdizes-MG, 2022

Parâmetros	Unidades	Valor
pH em água	--	6,00
pH em CaCl ₂	--	5,40
P	mg/dm ³	10,8
K	mg/dm ³	115,08
S	mg/dm ³	22,72
Ca	cmolc/dm ³	4,11
Mg	cmolc/dm ³	1,13
Al	cmolc/dm ³	<0,1
H+Al	cmolc/dm ³	3,82
CTCtotal	cmolc/dm ³	9,35
V	%	58,84
m	%	0,19
Ca / Mg	--	3,60
Ca / K	--	14,5
Mg / K	--	4,05
K/CTC	%	3,14
Ca/CTC	%	43,53
Mg/CTC	%	12,67
Na/CTC	%	0,00
H+Al/T	%	41,16
B	mg/dm ³	0,40
Zn	mg/dm ³	4,40
Fe	mg/dm ³	109,1
Mn	mg/dm ³	3,40
Cu	mg/dm ³	2,50

Os tratamentos fitossanitários realizados no experimento, durante todo o desenvolvimento da cultura, foram de acordo com o monitoramento de pragas e doenças realizado pelos técnicos da Fazenda Água Limpa, sendo os mesmos usados nas lavouras comerciais da fazenda. Logo, os produtos para o controle de pragas, doenças e plantas infestantes foram àqueles registrados para a cultura da batata, na dose recomendada pelo fabricante.

Foram realizadas três coletas de amostras de folhas, sendo cada uma 15 dias após as aplicações foliares dos tratamentos, qual foram coletadas a 3ª folha a partir do tufo apical, num total de 8 folhas por tratamento. Estas amostras foram analisadas quanto aos macros e micronutrientes para determinar o estado nutricional das plantas.

Com o objetivo de identificar a condição nutricional das plantas em relação ao nitrogênio (N), foram feitas medições usando o SPAD-502 (Soil Plant Analysis Development) ou clorofilômetro, aparelho portátil que permite obtenção de um índice relativo da clorofila (IRC) ou índice SPAD. Por ser um componente da molécula de clorofila, a deficiência de N é rapidamente refletida em menores concentrações, baseado na intensidade da coloração verde das folhas, a qual pode se correlacionar com o teor de clorofila e consequentemente com o de N na folha. As medições foram efetuadas aos 66 e 81 DAP, em 10 plantas por parcela com duas leituras por planta sendo as leituras realizadas no folíolo terminal da quarta folha completamente expandida a partir do ápice da planta. Giletto et al. (2010) propuseram que leituras de SPAD devem ocorrer em períodos mais tardios do desenvolvimento e poderiam ser úteis o para definir a quantidade de N exigida pela cultura de batata, daí as leituras terem sido realizadas após os estágios de desenvolvimento inicial da cultura (47-62 DAP), pois neste período os valores das leituras são muito altos, podendo inferir que as plantas possivelmente possuem níveis suficientes de N na fase inicial do seu desenvolvimento

Aos 130 DAP ocorreu a colheita. Foram colhidos os tubérculos das plantas dos 3m das 2 linhas centrais. Os tubérculos colhidos foram classificados e a produtividade foi obtida através de pesagem em balança eletrônica e os resultados transformados em kg ha^{-1} . A classificação foi feita de acordo com as classes usadas na indústria de pré-frita congelada, sendo: Padrão, Miúda e Descarte (tubérculos danificados, não comerciais), sendo a produtividade comercial.

Para as duas variedades também foram feitas medidas pós-colheita em amostras de tubérculos, sendo percentagem de matéria seca, sólidos solúveis e qualidade de fritura. Essas duas medições foram feitas com metodologias próprias para cada variável comumente realizadas nas indústrias. A fritura levou em consideração a escala visual de notas baseada na cor, conforme o United States Standards for Grades of Frozen French Fried Potatoes (USDA,

1988). Nesse contexto, para a fritura usou-se a escala visual de notas baseada na cor, onde 0= muito claro; 1= amarelo claro; 2= amarelo ouro; 3= amarelo com manchas marrons e 4= cor predominantemente marrom. Araújo *et al.* (2016) em trabalho com variedades avaliando fritura para “palha” e “chips” cita que segundo Grizotto (2005) a cor ideal das batatas fritas varia de amarelo claro a amarelo dourado sem alcançar tonalidade marrom e ausência de pontos escuros ou linhas.

As variáveis foram submetidas à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade, seguido de teste de comparação de médias pelo teste de Tukey também ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estado nutricional das plantas aos 51DAP (15 dias após a 1ª aplicação), está descrito na Tabela 3 para a cultivar Asterix e Tabela 4 para a cultivar Markies.

Tanto a cultivar Asterix, quanto a Markies obtiveram os níveis de N, P e Zn estiveram na faixa ideal recomendada para a cultura (MARTINEZ, 1999), enquanto K, S, B, Cu, ficaram abaixo da faixa ideal, Ca, Mg, Fe, e Mn estavam acima da faixa ideal. O potássio (K) é o nutriente mais extraído pela batateira, porém em estudos desenvolvidos segundo Fernandes (2010) e por estimativa, até os 51 dias após o plantio apenas 35% e 42% do K tinha sido absorvido pelas plantas, variedades Markies e Asterix, respectivamente, portanto, o nível de K ainda não se encontrava no pico de absorção, justificando os baixos teores refletidos deste nutriente nas folhas.

Vale discutir sobre o S que apresentou níveis um pouco abaixo da faixa ideal, o que pode ser explicado pelo não fornecimento deste nutriente junto às fontes de plantio aplicadas (MAP e KCl). Provavelmente os níveis do nutriente só não foram menores devido as adubações foliares aos 16 DAP com sulfatos de Mg (50 kg/ha), Mn (20 kg/ha) e Zn (10 kg/ha) para todos os tratamentos. Além disso, os tratamentos 2 a 6 receberam aplicação de K-leaf ($K_2SO_4 = 0-0-52 + 18 S$) contém $K_2O = 52\%$; $S = 18\%$ ($56\% - SO_4$); Cloro (Cl) = 0,3%; e KTS sem cloreto, contendo 25% de potássio (K_2O p/p) e 17% de enxofre (S p/p), fertilizantes que tem S em suas composições.

Tabela 3. Estado nutricional das plantas de Asterix aos 51 DAP (15 dias após a primeira aplicação de K-leaf e KTS), Perdizes-MG, 2022

TRATAMENTO	g kg-1						mg.kg-1				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
1-Testemunha e 3	50,4	3,5	38	10,9	9	2,2	21	5	208	426	67
2 e 4 (K-leaf 36DAP*)	54,6	3,4	40	10,8	9,3	2,1	24	7	194	419	66
5 e 6 (KTS 36DAP)	50,4	3,4	41	10,5	8,3	2,1	21	6	228	497	70
FAIXA IDEAL**	45-60	2,9-5,0	93-115	7,6-10	1-1,2	2,5-5,0	25-50	7,0-20	50-100	30-250	45-250

*DAP = dias após plantio ** Martinez et al. (1999).

Tabela 4. Estado nutricional das plantas de Markies aos 51 DAP (15 dias após a primeira aplicação de K-leaf e KTS), Perdizes-MG, 2022

TRATAMENTO	g.kg-1						mg.kg-1				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
1-Testemunha e 3	54,6	3,3	42	13	11,3	2,2	19	6	193	595	86
2 e 4 (K-leaf 36DAP*)	50,4	3,8	43	15,1	12,1	2,2	19	7	238	499	82
5 e 6 (KTS 36DAP)	52,6	3,8	43	13,8	11,1	2,1	15	8	249	552	87
FAIXA IDEAL**	45-60	2,9-5,0	93-115	7,6-10	1-1,2	2,5-5,0	25-50	7,0-20	50-100	30-250	45-250

*DAP = dias após plantio ** Martinez et al. (1999).

Aos 66 DAP, 15 dias depois da segunda aplicação de K-leaf e KTS, as cultivares apresentaram estado nutricional semelhantes entre os tratamentos, sendo que os níveis de N e Zn ficaram na faixa ideal recomendada para a cultura, enquanto o P, K, Ca, Cu, Fe, Mn ficaram acima ou abaixo do ideal (Tabelas 5 e 6). Houve apenas uma disparidade entre os valores analisados de um micronutriente, que foi o caso do B onde que para a cultivar Markies o B ficou na faixa ideal enquanto para a cultivar Asterix continuou abaixo da faixa ideal, próximo do limite inferior. Entretanto, Asterix é uma cultivar que acumula mais B que Markies e para ambas aos 66 DAP praticamente já tinha ocorrido toda a absorção desse nutriente, com base no trabalho de Fernandes (2010). O potássio continuou com níveis abaixo da faixa considerada

ideal, mas vale ressaltar que aos 66 DAP já tem ocorrido as maiores taxas de acúmulo na planta e no tubérculo que são 49 dias e 59 dias, respectivamente. Em torno de 86% do total do K extraído pela planta vai para o tubérculo (Fernandes, 2010).

Com relação ao S para a cultivar Asterix (Tabela 5) os níveis estavam maiores que aos 51DAP. Os tratamentos 5 e 6 estavam dentro da faixa ideal, sendo que na ocasião já havia ocorrido uma segunda aplicação de KTS. O mesmo não ocorreu para os tratamentos 2 e 4 e nem para o tratamento 3, que receberam a segunda e primeira aplicação do K-leaf possui 18% de S.

Para a cultivar Markies (Tabela 6) os níveis de S caíram em comparação a avaliação anterior principalmente nos tratamentos com K-leaf, por outro lado os tratamentos 5 e 6 com KTS foram os que tiveram maior quantidade com valor bem próximo ao limite inferior da faixa ideal. Da mesma forma que para Asterix percebe-se diferença entre os produtos que possuem o S. A diferença entre as cultivares com relação a esse nutriente se explica pelo trabalho de Fernandes (2010) que constatou que absorção precoce de S observada na cultivar Markies, devido à ocorrência das maiores taxas diárias de absorção mais precocemente e menores taxas na fase final de enchimento de tubérculos em comparação à cultivar Asterix.

Tabela 5. Estado nutricional das plantas de Asterix 66 dias após o plantio-DAP (15 dias após a segunda aplicação), Perdizes-MG, UFU, 2022

TRATAMENTO	g.kg-1						mg.kg-1				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
1-Testemunha e 3	46,2	1,4	47	16,5	6	2,4	24	26	140	623	109
2 e 4 (K-leaf 36DAP*)	51,8	2	51	19,2	6,8	23	23	31	183	765	124
3 (K-leaf 51DAP)	50,4	2,4	53	21,1	74	2,3	24	29	72	752	128
5 e 6 (KTS 36DAP)	52,5	2,3	50	21	68	2,9	24	31	153	821	134
FAIXA IDEAL**	45-60	2,9-5,0	93-115	7,6-10	1-1,2	2,5-5,0	25-50	7,0-20	50-100	30-250	45-250

*DAP = dias após plantio ** Martinez et al. (1999).

Tabela 6. Estado nutricional das plantas de Markies 66 dias após o plantio-DAP (15 dias após a segunda aplicação), Perdizes-MG, UFU, 2022

TRATAMENTO	g.kg-1						mg.kg-1				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
1-Testemunha e 3	50,4	1,9	51	21,1	7,1	2,1	20	26	200	658	107
2 e 4 (K-leaf 36DAP*)	49,7	1,7	47	22	78	1,9	27	29	197	654	110
3 (K-leaf 51DAP)	49	2,3	46	23,2	9	1,8	26	32	222	728	111
5 e 6 (KTS 36DAP)	48,3	2	44	23	8,5	2,3	29	32	201	763	121
FAIXA IDEAL**	45-60	2,9-5,0	93-115	7,6-10	1-1,2	2,5-5,0	25-50	7,0-20	50-100	30-250	45-250

*DAP = dias após plantio ** Martinez et al. (1999).

A última análise foliar foi feita 81 dias após o plantio, 15 dias após a terceira aplicação, sendo coletadas folhas de todos os tratamentos das duas cultivares. Em geral as duas cultivares tiveram valores próximos, no entanto, com teores de N, P e K abaixo da faixa ideal (Tabelas 7 e 8) o que se explica devido que nesta fase a planta tinha finalizado o Estádio III que prolonga-se do início da tuberização até a planta atingir o máximo desenvolvimento vegetativo e iniciando o Estádio IV, que vai do “pico de vegetação” até a senescência natural da planta e verifica-se substancial incremento em peso nos tubérculos, enquanto a parte aérea se mantiver ativa (Filgueira, 2008). Esse estágio caracteriza-se pelo desenvolvimento acelerado da parte aérea e pela acumulação de fotossintatos nos tubérculos, alcançando a superfície fotossintetizante o máximo em extensão e eficiência. Daí ser a época de maior absorção de nutrientes por parte da planta. Por isto que nutrientes mais demandados como N, P e K, apresentavam teores mais baixos que adequado. Com base no trabalho de Fernandes (2010) e por estimativa até os 75 dias após o plantio mais de 90% destes nutrientes já tinham sido absorvidos pelas plantas, portanto, no caso dos nutrientes que ainda tinham níveis acima da faixa ideal, como Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn, se deve ao manejo da adubação foliar do produtor (aos 63DAP sulfato de Mg (40kg/ha) e ácido bórico (4kg/ha) e ou provavelmente pelo uso de fungicidas que contem principalmente Cu e Mn em sua composição.

Com relação ao S, os níveis naturalmente caíram muito nas duas variedades pois aos 81DAP segundo Fernandes (2010) por volta de 84 e 86% do nutriente já foi absorvido para Asterix e Markies, respectivamente.

Tabela 7. Estado nutricional das plantas de Asterix 81 dias após o plantio-DAP (15 dias após a terceira aplicação), Perdizes-MG, UFU, 2022

TRATAMENTO	g.kg-1						mg.kg-1				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
1-Testemunha	39,2	1,6	48	18,4	6,3	1	25	17	183	536	82
2-(K-leaf 36 e 51 DAP)	37,8	1,4	44,5	17	6,4	0,9	21	15	156	479	67
3-(K-leaf 51 e 66 DAP)	39,9	1,7	47,	17,9	6,9	0,9	23	16	167	455	73
4-(K-leaf 36, 51 e 66 DAP)	32,9	1,3	43	16,4	5,8	0,8	17	16	127	452	74
5-(KTS 36 e 51 DAP)	30,8	1,5	48	37,7	14,5	0,9	24	18	40	528	80
6-(KTS 36, 51 e 66 DAP)	39,2	1,2	48	38	11,2	1	23	19	108	498	73
FAIXA IDEAL**	45-60	2,9-5,0	93-115	7,6-10	1-1,2	2,5-5,0	25-50	7,0-20	50-100	30-250	45-250

*DAP = dias após plantio ** Martinez et al. (1999).

Tabela 8. Estado nutricional das plantas de Markies 81 dias após o plantio-DAP (15 dias após a terceira aplicação), Perdizes-MG, UFU, 2022

TRATAMENTO	g.kg-1						mg.kg-1				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
1-Testemunha	35	1,4	51,5	37,6	11,9	0,9	22	18	163	626	74
2-(K-leaf 36 e 51 DAP)	36,4	1,6	49	26,9	8,8	0,8	26	17	247	721	85
3-(K-leaf 51 e 66 DAP)	37,1	1,2	48	23,4	8,5	0,8	23	19	147	558	81
4-(K-leaf 36, 51 e 66 DAP)	35,7	1,2	45	23,1	7,7	0,8	21	17	137	526	81
5-(KTS 36 e 51 DAP)	35	0,9	45,5	21,1	7,9	0,8	22	19	163	630	91
6-(KTS 36, 51 e 66 DAP)	39,2	1,1	46	23	7,5	0,8	27	18	114	599	80
FAIXA IDEAL**	45-60	2,9-5,0	93-115	7,6-10	1-1,2	2,5-5,0	25-50	7,0-20	50-100	30-250	45-250

*DAP = dias após plantio ** Martinez et al. (1999).

Quanto ao índice SPAD, de acordo com Giletto (2010), leituras devem ocorrer em períodos mais tardios do desenvolvimento e se constituem em ferramentas úteis para definir a quantidade de N exigida pela cultura. O que justifica as leituras de SPAD terem sido realizadas após os estágios de desenvolvimento inicial da cultura (66 e 81DAP), pois antes disso as leituras

acusam valores altos, demonstrando que as plantas contem níveis suficientes de N. Diante do exposto, aos 66 DAP, para a cultivar Asterix, conforme consta na tabela 9, todos os tratamentos apresentaram valores semelhantes e bem próximos do que Malavolta *et al.* (1997) consideraram como adequado para a cultura da batata, de 49 a 56 unidades SPAD. No entanto, para a cultivar Markies os valores estão abaixo da faixa recomendada (Tabela 10) o que pode caracterizar certa deficiência de N que é imediatamente refletida em baixas concentrações de clorofilas as quais são registradas por baixos valores de SPAD. A diferença entre as cultivares com relação ao aspecto de coloração foliar confirma que de fato as plantas de Markies estavam em geral com mais pontos com plantas amarelecendo.

Tabela 9. Índice SPAD cultivar Asterix em função da aplicação de K-leaf e KTS, Perdizes-MG, UFU, 2022.

Tratamento	66DAP	81D AP
1-Testemunha	48,77	42,98
2-(K-leaf 36 e 51DAP)	48,22	42,15
3-(K-leaf 51 e 66DAP)	48,54	44,07
4-(K-leaf 36,51e66DAP)	48,25	42,57
5-(KTS 36 e 51DAP)	48,60	41,72
6-(KTS 36,51e66DAP)	48,62	43,29

Tabela 10. Índice SPAD cultivar Markies em função da aplicação de K-leaf e KTS, Perdizes-MG, UFU, 2022.

Tratamento	66DAP	80D AP
1-Testemunha	46,01	38,38
2-(K-leaf 36 e 51DAP)	45,62	41,81
3-(K-leaf 51 e 66DAP)	47,09	36,40
4-(K-leaf 36,51e66DAP)	45,58	39,05
5-(KTS 36 e 51DAP)	45,79	41,19
6-(KTS 36,51e66DAP)	45,81	48,19

Aos 81 DAP os índices SPAD naturalmente são menores principalmente no cultivar Markies (Tabelas 9 e 10), pois segundo Cardoso (2011), a concentração de clorofila nas folhas é reduzida com o avanço do desenvolvimento da batateira em todas as cultivares. Nesse

contexto, vale lembrar que no manejo do presente experimento, aos 79DAP (dois dias antes da medição do SPAD) foi feita uma adubação via fertirrigação com nitrato de amônia (80kg/ha), o que demonstra um acerto por parte do produtor.

Com relação de produtividade das cultivares Asterix e Markies, tabelas 11 e 12 respectivamente, em geral o melhor tratamento foi com aplicação do fertilizante KTS até 51DAP, seguido do K-leaf com aplicações até 66DAP, principalmente para a cultivar Markies. Para Asterix as diferenças foram menos marcantes, mas os referidos tratamentos foram superiores à testemunha. Tubérculos classificados como batata Miúda assim como a percentagem de descarte foram pouco influenciados pelos tratamentos.

A maior resposta ao fertilizante KTS aplicados até 51DAP e o K-leaf até 66DAP está provavelmente relacionado ao potássio ter sido disponibilizado no período de maiores taxas de acúmulo na planta e no tubérculo que são 49 dias e 59 dias, respectivamente. Em torno de 86% do total do K extraído pela planta vai para o tubérculo (Fernandes, 2010). No entanto, verifica-se diferença entre os produtos pois o K-leaf aplicado no mesmo período (tratamento 2) não proporcionou o mesmo desempenho que o KTS, principalmente para Markies, portanto, novamente é possível fazer uma inferência que o KTS ofereça maior quantidade de K, mesmo com dose menor que o K-leaf, e ou seja uma fonte que tem maior eficiência na disponibilização desse nutriente para a planta.

Tabela 11. Produtividade, classificação em Ton.ha⁻¹ e percentagem de descarte para a cultivar Asterix. Perdizes-MG, UFU, 2022.

Tratamento	Padrão (t ha ⁻¹)	Miúda (t ha ⁻¹)	Total comercial (t ha ⁻¹)	(%) descarte
Testemunha	46,51 c	4,35 ab	50,86 b	4,25 a
2-(K-leaf 36 e 51 DAP)	49,87 abc	5,07 ab	54,94 ab	4,08 a
3-(K-leaf 51 e 66 DAP)	49,39 abc	5,90 a	55,29 ab	4,44 a
4-(K-leaf 36, 51 e 66 DAP)	51,52 ab	4,08 b	55,60 ab	3,81 a
5-(KTS 36 e 51 DAP)	53,25 a	4,57 ab	57,82 a	2,47 a
6-(KTS 36, 51 e 66 DAP)	48,42 bc	3,85 b	52,27 b	4,94 a
CV (%)	3,77	15,43	3,92	32,87
Média	49,82	4,64	54,4 6	4,00
DMS	4,31	1,64	4,90	3,02

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Tabela 12. Produtividade, classificação em Ton.ha⁻¹ e percentagem de descarte para a cultivar Markies. Perdizes-MG, UFU, 2022.

Tratamento	Padrão (t ha ⁻¹)	Miúda (t ha ⁻¹)	Total comercial (t ha ⁻¹)	(%) descarte
1-Testemunha	41,63 c	1,66 a	43,29 c	4,12 bc
2-(K-leaf 36 e 51DAP)	42,07 c	1,73 a	43,80 c	6,41 d
3-(K-leaf 51 e 66DAP)	45,90 b	1,36 a	47,26 b	5,27 cd
4-(K-leaf 36,51e66DAP)	41,14 c	1,31 a	42,45 c	2,01 a
5-(KTS 36 e 51DAP)	49,51 a	1,64 a	51,15 a	3,15 ab
6-(KTS 36,51e66DAP)	42,85 c	1,68 a	44,53 bc	5,05 bcd
CV (%)	2,60	16,50	2,68	20,80
Média	43,35	1,56	45,41	4,33
DMS	2,61	0,59	2,79	2,00

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

As produtividades foram em geral são consideradas altas em função do potencial das cultivares Asterix e Markies que são tidas como de muito alta e alta produção respectivamente (ABBA, 2019). Outros fatores como o elevado ciclo (a colheita ocorreu com 130 dias), a época de plantio mais favorável, estado nutricional, manejo da irrigação e fitossanitário contribuíram para as altas produtividades. Em média Asterix produziu mais que Markies o que pode ser explicado pela característica da cultivar que manteve mais área foliar na fase final da cultura o que naturalmente leva a maior síntese de fotoassimilados e conseqüentemente aumenta a produtividade.

No que diz respeito às variáveis pós-colheita, para a percentagem de matéria seca nos tubérculos, houve algumas diferenças entre os tratamentos (Tabela 13) com certo destaque para o tratamento 2 (K-leaf 36 e 51DAP), no entanto, os valores estão dentro da percentagem normalmente encontrada para as duas cultivares. Asterix em média teve um pouco mais de matéria seca que Markies e segundo ABBA (2019) as cultivares Asterix e Markies apresentam respectivamente alto e bom teor de matéria seca e ambas tem aptidão para a indústria de batata pré-frita congelada. Melo (1999) afirma que para a obtenção de tubérculos com alto teor de matéria seca, o fator genético é o mais importante, ou seja, deve-se plantar cultivares que tenham essa característica, mas fatores ambientais e de manejo podem alterar o teor de matéria seca nos tubérculos.

Com relação aos sólidos não houve diferença entre os tratamentos para Asterix, ao contrário de Markies onde a testemunha e o tratamento 6 (KTS 36, 51 e 66 DAP) tiveram os menores valores (Tabela 13). O teor de sólidos implica diretamente na eficiência da fritura, pois essa é um processo de secagem e quanto mais sólidos nos tubérculos, menor o teor de água e conseqüente menores gastos de energia e de óleo já que esse será menos absorvido ao final do processo.

Tabela 13. Teores de matéria seca, sólidos solúveis e cor após fritura de tubérculos das variedades Asterix e Markies. Perdizes-MG, UFU, 2022.

Tratamentos	Matéria seca (%)		Sólidos solúveis (%)		Cor após Fritura	
	Asterix	Markies	Asterix	Markies	Asterix	Markies
1-Testemunha	17,38bc	17,12ab	19,60a	18,80bc	1	0-1
2-(K-leaf 36 e 51 DAP)	18,14a	17,19a	19,70a	19,65a	1	0-1
3-(K-leaf 51 e 66 DAP)	17,56b	16,71c	19,25a	19,30ab	1	0-1
4-(K-leaf 36, 51 e 66 DAP)	17,46bc	17,24a	19,70a	19,20ab	1	0-1
5-(KTS 36 e 51 DAP)	17,53bc	16,92bc	19,50a	19,30ab	1	0-1
66 DAP)	17,27c	17,00ab	19,50a	18,60c	1	0-1
CV (%)	0,79	0,77	1,27	1,50	--	--
DMS	0,27	0,27	0,50	0,58	--	--

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si nas colunas pelo teste de Tukey ($p < 0,10$).

Outro ponto importante da fritura é a cor do palito ao final do processo que está diretamente ligada ao teor de açúcares redutores na batata, já que conteúdo inferior de açúcares redutores permitirá uma cor mais clara e sabor mais agradável e melhor aparência no produto final. Açúcares redutores nos tubérculos reagem com proteínas e aminoácidos livres em citoplasma, através da reação de Maillard, durante o processo de fritura produzindo cor escura com sabor amargo que deprecia o produto final (PÁDUA et al., 2012).

Com base na escala visual de notas baseada na cor, conforme o United States Standards for Grades of Frozen French Fried Potatoes (USDA, 1988), na tabela 13 estão as faixas de notas atribuídas às duas cultivares. Asterix ficou com nota 1 em todos os tratamentos enquanto Markies com nota na faixa de 0 a 1, ou seja, é uma variedade que fica mais clara após a fritura o que implica que tem um pouco menos de açúcar redutor que Asterix. Markies apresenta tubérculos com um bom teor de MS e equilíbrio entre açúcares redutores e amido, que lhes conferem dupla aptidão de uso, ou seja, boa qualidade após o preparo, tanto na forma de cozimento para atender ao mercado de consumo in natura, como na forma de fritura destinada a fins industriais (ABBA, 2019). Araújo *et al.* (2016) avaliando diferentes cultivares obteve nota 1 para Markies para fritura tipo batata palha e chips

Da mesma forma Asterix também apresenta muito boas características tanto para o cozimento quanto para fritas, sendo bastante utilizada industrialmente na fabricação de pré-fritas congeladas em função do seu formato ovalalongado propiciar um ótimo aproveitamento no corte em palitos (ABBA, 2019).

Vale ressaltar que ambas variedades ficaram com notas dentro do aceito pela indústria que preconiza como limite a nota 3 e o ideal até nota 2. Uma outra avaliação realizada pela indústria é o escurecimento leve ou moderado da ponta do palito após a fritura, amostra de 30 palitos. Nesse caso, de modo geral Asterix demonstra maior incidência dessa característica em comparação à Markies, sendo que esta apresenta zero e Asterix 9 com ponta leve de escurecimento.

5. CONCLUSÕES

O fertilizante foliar KTS -proporcionou resposta favorável no aumento de produtividade para as cultivares com duas aplicações, (36 e 51 DAP), principalmente na cultivar Markies.

O fertilizante K-leaf induz resposta diferente entre as cultivares, sendo que Markies tem uma melhora na produção comercial com aplicações aos 51 e 66 DAP, enquanto Asterix, aos 36, 51 e 66 DAP.

Para os atributos pós colheita não houve grande influência dos fertilizantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBA. Brasil - Atuais variedades. **Batata Show - Associação Brasileira da Batata**, Itapetininga, v. 10, n. 28, p. 1–68, 2010

ARAÚJO, TH; PÁDUA, JG; SPOTO, MHF; ORTIZ, VDG; MARGOSSIAN, PL; DIAS, CTS; MELO, PCT. Productivity and quality of potato cultivars for processing as shoestrings and chips. **Horticultura Brasileira** 34: 554-560, 2016.

CARDOSO, A. D.; ALVARENGA, M. A. R.; MELO, T. L.; VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N. Índice SPAD no limbo foliar da batateira sob parcelamentos e doses de nitrogênio e potássio. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.42, p.159-167, 2011.

CHAVES, L.H.G.; PEREIRA, H.H.G. **Nutrição e adubação de tubérculos**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. 97 p.

CUNNINGHAM, C.E.; STEVENSON, F.J. Inheritance of factors affecting potato chip color and their association with specific gravity. **American Potato Journal**, Orono, v. 40, p. 253-265, 1963.

DAVENPORT, J.R.; BENTLEY, E.M. Does potassium fertilizer form, source and time of application influence potato yield and quality in the Columbia Basin? **American Journal of Potato Research**, Orono, v. 78, p. 311-318, 2001.

EMBRAPA. **Sistema de produção da Batata**. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoof6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8803&p_r_p_-996514994_topicoId=1301>. Acesso em: 19 ago. 2019.

EVANGELISTA, R. M.; NARDIN, I.; FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P. Qualidade nutricional e esverdeamento pós-colheita de tubérculos de cultivares de batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 953-960, 2011.

FASSBENDER, H.W.; BORNEMIZA, E. **Química del suelos, con énfasis en suelos de América Latina**. Turrialba: IICA, 1987. 420 p.

FAVORETTO, P. **Parâmetros de crescimento e marcha de absorção de nutrientes na absorção de minitubérculos de batata cv. Atlantic**. 2005. 98f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P.; EVANGELISTA, R. M.; NARDIN, I. Qualidade físico-química e de fritura de tubérculos de cultivares de batata na safra de inverno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 299–304, 2010.

FERNANDES, A. M. **Crescimento, produtividade, acúmulo e exportação de nutrientes em cultivares de batata (Solanum tuberosum L.)**. 2010. 158 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônomicas UNESP, Botucatu, 2010.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2008, 421 p.

FILGUEIRA F. A. R. **Novo manual de agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Editora UFV, 2003. 412 p.

GILETTO, C. M.; DÍAZ, C.; RATTIN, J. E.; ECHEVERRÍA, H. E.; CALDIZ, D. O. Green index to estimate crop nitrogen status in potato processing varieties. **Chilean Journal of Agricultural Research**. Chillán, 2010, 70:142-149.

HOOVER, E.F.; XANDER, P.A. Potato composition and chipping quality. **American Potato Journal**, Orono, v. 38, p. 163-170, 1961.

LEONEL, M.; CARMO, E. L.; FERNANDES, A. M.; FRANCO, C. M. L.; SORATTO, R. P. Physico-chemical properties of starches isolated from potato cultivars grown in soils

with different phosphorus availability. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 96, n. 6, p. 1900–1905, 2016.

LOPES, C. A. Botânica. IN: LOPES, C.A.; BUSO, J.A. **Cultivo da Batata (*Solanum tuberosum* L.)** Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliças, 1997.

JASIM, A. H.; HUSSEIN, M. J.; NAYEF, M. N. Effect of foliar fertilizer (high in potash) on growth and yield of seven potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.). **Euphrates Journal of Agriculture Science** 5: 1-7, 2013.

KUMAR, P.; PANDEY, S. K.; SINGH, B. P.; SINGH, S. V.; KUMAR, D. Effect of nitrogen rate on growth, yield, economics and crisps quality of Indian potato processing cultivars. **Potato Research**, v. 50, p. 143-155, 2007.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997.

MARTINEZ, H. E. P.; CARVALHO, J. G.; SOUZA, R. B. Diagnose foliar. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (eds.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5ª Aproximação. Viçosa: UFV, 1999. p. 143-168. MELO PE. 1999. Cultivares de batata potencialmente úteis para o processamento na forma de fritura no Brasil e manejo para obtenção de tubérculos adequados. **Informe Agropecuário** 20:112-119.

NIVAP - Netherlands Potato Consultative Foundation. **Netherlands catalogue of potato varieties**, Netherlands: NIVAP, 2011.

PÁDUA, JG; MESQUITA, HA; CARMO, EL; ARAÚJO, TH; DUARTE, HSS. 2012. Cultivares: a escolha correta faz a diferença. **Informe Agropecuário** 33: 30-39.

PEREIRA, A.S.; COSTA, D.M. Qualidade e estabilidade de ‘chips’ de batata. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 62-65, 1997.

PEREIRA, G. E.; MELO, J. W. P.; RAGASSI, C. F.; CARVALHO, A. D. F.; SILVA, J.; SILVA, G. O.; VILELA, M. S. Macronutrient accumulation curves in potato geotypes in the Brazilian Savanna. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 50, p. 1 -11, 2020.

PEREIRA, A da S; CASTRO, CM. **Cultivares**. In: Pereira, A. da S. (ed.) Produção de batata no Rio Grande do Sul. Sistema de Produção, 19. Pelotas, Embrapa Clima Temperado. p.39-47, 2010.

USDA 1988. United States Department of Agriculture. **Color standards for frozen french fried potatoes**. Baltimore: Munsell Color Company, p.1. Folder