

GUSTAVO GOMES DE LIMA

**RESPOSTAS DE INFESTAÇÕES DAS PRINCIPAIS DOENÇAS NA CULTURA DA BATATA,
RELACIONADO À ADUBAÇÃO DE MICRONUTRIENTES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Douglas Ferreira Parreira

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2024**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa

T

L732r
2024
Lima, Gustavo Gomes de, 2000-
Respostas de infestações das principais doenças na cultura da batata, relacionado à adubação de micronutrientes / Gustavo Gomes de Lima. – Viçosa, MG, 2024.

1 dissertação eletrônica (29 f.): il. (algumas color.).

Inclui anexos.

Orientador: Douglas Ferreira Parreira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Entomologia, 2024.

Referências bibliográficas: f. 19-20.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2024.321>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Batata - Doenças e pragas. 2. Pinta-preta.
3. Micronutrientes. 4. Batata - Nutrição. 5. Requeima. 6.
Phytophthora infestans. 7. *Solanum tuberosum*. I. .
II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de
Entomologia. Programa de Pós-Graduação em Defesa Sanitária
Vegetal. III. Título.

CDD 22. ed. 635.2194

Bibliotecário(a) responsável: Alice Regina Pinto Pires CRB-6/2523

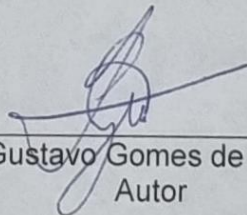
GUSTAVO GOMES DE LIMA

RESPOSTAS DE INFESTAÇÕES DAS PRINCIPAIS DOENÇAS NA CULTURA DA
BATATA, RELACIONADO À ADUBAÇÃO DE MICRONUTRIENTES

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 22 de fevereiro de 2024.

Assentimento:



Gustavo Gomes de Lima
Autor

gov.br

Documento assinado digitalmente
DOUGLAS FERREIRA PARREIRA
Data: 18/07/2024 07:41:37-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Douglas Ferreira Parreira
Orientador

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida e oportunidade proporcionada.

Aos meus pais, irmã e noiva, pela confiança, apoio e incentivo na prosperidade profissional.

Ao meu primo João Pedro Gomes, pelo apoio e parceria em toda condução do campo experimental.

Aos professores que fizeram parte deste trabalho, destacando todo apoio de meu orientador Douglas Ferreira Parreira.

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de realizar a pós-graduação.

Agradeço também à Union Agro, onde trabalho, pelo apoio do Diretor e gestores que me apoiaram e incentivaram, para o aprimoramento profissional.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

LIMA, Gustavo Gomes de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2024. **Respostas de infestações das principais doenças na cultura da batata, relacionado à adubação de micronutrientes.** Orientador: Douglas Ferreira Parreira.

A batata é o quarto alimento mais consumido no mundo. A pinta preta *Alternaria spp.* é um fungo patogênico, o qual a batata é a planta hospedeira que pode desencadear lesões necróticas, o qual causa grandes perdas foliares e a diminuição direta da assimilação fotossintética da planta, o que resulta em grandes perdas em produtividade da cultura. A requeima da batata causada pelo oomiceto *Phytophthora infestans*, é importante por sua rápida proliferação em climas favoráveis de alta umidade, relacionado a temperaturas baixas, o que pode resultar em perda total da lavoura em dias, se não controlado. O controle desses fungos é realizado a partir da aplicação de defensivos agrícolas, químicos e biológicos, a partir de um bom monitoramento de pragas e doenças da lavoura. O objetivo deste trabalho é mostrar que um equilíbrio nutricional adequado, pode interferir na intensidade da infestação dessas doenças e resultar em melhor desempenho na produção da lavoura. A severidade de *Alternaria spp.* e *Phytophthora infestans* foi monitorada em uma lavoura de estação experimental no município de Casa Branca –SP, foi considerada a avaliação realizada 85 dias após o plantio. Em razão de fatores ambientais não houve infestação de requeima durante o período de avaliação, sendo então avaliada apenas a severidade da pinta preta. Os resultados deste trabalho irão auxiliar o manejo, a fim de obter melhor segurança e a confiança das aplicações dos micronutrientes e fontes do macronutriente P quelado, em todo desenvolvimento da lavoura de batata.

Palavras-chave: Batata. Pinta preta. *Alternaria spp.* Micronutrientes. Equilíbrio nutricional. Requeima. *Phytophthora infestans*. *Solanum tuberosum*. Nutrição.

ABSTRACT

LIMA, Gustavo Gomes de, M.Sc, Universidade Federal de Viçosa, October, 2022. **Responses to infestations of the main diseases in potato crops, related to micronutrient fertilization.** Adviser: Douglas Ferreira Parreira.

Potatoes are the fourth most consumed food in the world. The black spot *Alternaria* spp. is a pathogenic fungus, of which potatoes are the host plant that can trigger necrotic lesions, which causes large leaf losses and a direct decrease in the photosynthetic assimilation of the plant, which results in large losses in crop productivity. Potato late blight, caused by the oomycete *Phytophthora infestans*, is important due to its rapid proliferation in favorable climates of high humidity, related to low temperatures, which can result in total loss of the crop within days, if not controlled. Control of these fungi is carried out through the application of agricultural, chemical and biological pesticides, based on good monitoring of pests and crop diseases. The objective of this work is to show that an adequate nutritional balance can interfere with the intensity of infestation of these diseases and result in better performance in crop production. The severity of *Alternaria* spp. and *Phytophthora infestans* was monitored in an experimental station crop in the municipality of Casa Branca – SP, the evaluation carried out 85 days after planting was considered. Due to environmental factors, there was no late blight infestation during the evaluation period, so only the severity of early blight was assessed. The results of this work will help management, in order to obtain better safety and confidence in the applications of micronutrients and sources of chelated macronutrient P, throughout the development of potato crops.

Keywords: Potato. Early blight. *Alternaria* spp. Micronutrients. Nutritional balance. Late blight. *Phytophthora infestans*. *Solanum tuberosum*. Nutrition.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. MATERIAL E MÉTODOS	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
3.1. Informações a respeito dos dados coletados	17
3.1.1. Dados.....	17
4. CONCLUSÕES	19
5. REFERÊNCIAS.....	19
6. ANEXOS	21
6.1. Estatística 1	21
6.2. Estatística 2.....	22
6.3. Garantias dos produtos	28
6.4. Dados de campo severidade e produção	29
6.5. Dados de campo fatorial.....	29

1. INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum*), um dos alimentos mais consumidos no Brasil e no mundo, tem seu grande espaço devido a sua versatilidade, a produção do tubérculo é muito alta em territórios brasileiros e países populosos como China, Índia e Bangladesh, superando a produção anual de 360 milhões de toneladas de tubérculo (SALLES, 2001). Seu cultivo iniciou-se em território brasileiro no século 20, o qual exercia muita mão de obra humana e animal para plantio e colheita, nos dias atuais o tubérculo é a principal hortaliça produzida no Brasil, com aproximadamente 130 mil hectares de área cultivada, superando as lavouras de tomate e cebola (EMBRAPA, 2016). Isso faz com que as produções cresçam anualmente devido ao aumento do consumo *in natura*, como também da batata industrializada em chips e pré-frita, que tem ganhado grande parte do mercado (IBGE, 2019). Em 2021 a produção do tubérculo foi de 1,3 milhões de toneladas com o crescimento de 3,4% em relação ao ano anterior, em consideração a área colhida de 36,9 mil hectares (IBGE, 2021).

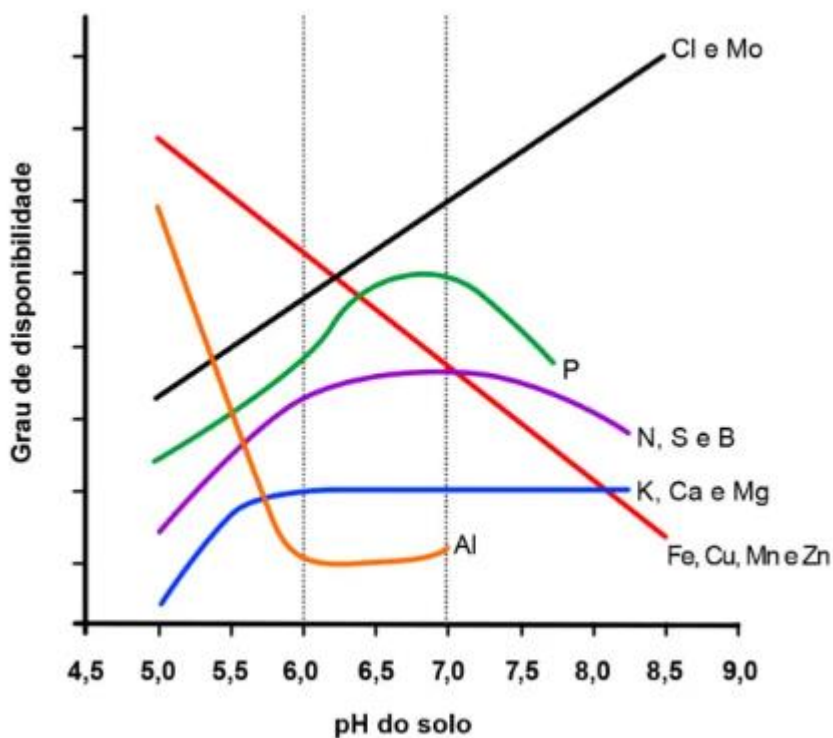
A requeima (*Phytophthora infestans*) destaca-se por ser uma doença muito agressiva, a qual ocasionou várias devastações e fome no continente europeu no século 19, devido ao desequilíbrio em seu controle, a qual afeta folhas, hastes e tubérculos diretamente, o que pode resultar em perda total da lavoura e do produto final. Seu desenvolvimento do hospedeiro na cultura da batata é favorecido quando o clima se torna ameno e com a umidade alta. Sua colonização no tecido vegetal é extremamente rápida, e o período de incubação está entre 48 a 72 horas, o que ressalta a importância de um monitoramento intensivo na lavoura (TOFOLI et al, 2013).

A pinta preta (*Alternaria spp.*) causa grandes perdas foliares, interferindo diretamente na produção devido à diminuição da atividade fotossintética. Ao contrário da requeima, essa doença é mais favorecida em climas com temperatura mais elevada e baixa umidade, o que pode levar em consideração as adversidades climáticas atuais que resultam maior desenvolvimento desta doença nas lavouras da região onde foi conduzido este trabalho. Essa doença está relacionada principalmente ao período de maturação dos tubérculos, o qual a demanda nutricional é a mais elevada, o que pode deixar as plantas mais suscetíveis a essa

doença, interferindo diretamente na translocação dos nutrientes, nesse caso da área foliar aos tubérculos (TOFOLI et al, 2013).

Durante o processo de condução da lavoura, é excepcional que seja realizado o cultivo em áreas de plantio a rotação de cultura, com intervalo de no mínimo dois anos entre a produção da batateira, o aumento da matéria orgânica por auxiliar diretamente na disponibilidade dos nutrientes do solo para atender as demandas nutricionais; a adubação corretiva com calcário em pré-plantio, ou até mesmo na cultura antecessora, a fim de fornecer cálcio e magnésio, que são extremamente importantes para essa cultura, como também corrigir o pH e disponibilizar os macronutrientes e o fornecimento dos macronutrientes em sulco de plantio e cobertura. Porém a correção do pH com o calcário diminui a disponibilidade dos micronutrientes no solo (Figura 1), e devido aos micronutrientes serem imóveis no solo (Tabela 1), fazemos a complementação nutricional dos micronutrientes via foliar, a fim de buscar o equilíbrio nutricional da planta e de todo seu sistema fisiológico.

Figura 1. Gráfico que representa a disponibilidade dos nutrientes em relação ao pH.



Fonte: Instituto Agro (2018).

Tabela 1. Mobilidade dos micronutrientes nas plantas.

Nutriente	Forma absorvida	Forma incorporada	Mobilidade
B	H_3BO_3^-	-	Imóvel
Cu	Cu^{2+}	Cu^{2+}	Imóvel
Fe	Fe^{2+} , Fe-quelato	Fe^{2+}	Imóvel
Mn	Mn^{2+}	Mn^{2+}	Imóvel
Mo	MoO_4^{2-}	MoO_4^{2-}	Mobilidade média
Ni	Ni^{2+}	Ni^{2+}	Imóvel
Zn	Zn^{2+}	Zn^{2+}	Imóvel

Fonte: Dechen et al. **Micronutrientes**. In: Nutrição Mineral de Plantas. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2018

A adubação com micronutrientes tem a mesma importância, comparado aos macronutrientes, o que difere entre eles é a quantidade fornecida de cada grupo, a fim de equilibrar todo o sistema para o melhor desenvolvimento da lavoura. Suas concentrações baixas podem afetar a produção de proteínas e ativações enzimáticas.

O manganês está ligado ao transporte de elétrons na fotossíntese e desintoxicação de radicais livres de oxigênio, caracterizado por uma metaloproteína, responsável pela quebra da água no fotossistema II e ativador de diversas enzimas. O cobre atua em processos fisiológicos redox e está ligado aos processos fotossintéticos, na respiração das plantas, desintoxicação e lignificação, fortalecendo as células da planta em situações de lesões. A falta do mesmo resulta em reduções na produtividade da cultura. O molibdênio está totalmente ligado ao procedimento da assimilação e utilização do nitrogênio no metabolismo das plantas, o qual está presente na nitrato redutase que resulta na redução de NO_3 para NO_2 , a qual ocorre no citoplasma dos tecidos vegetais. O Zinco por sua vez, tem sua função ativadora de enzimas como a produção do triptofano, a qual está ligada a produção da fotossíntese. Sua deficiência causa redução de algumas funções na planta, como a produção de auxina, hormônio de crescimento, e até mesmo nas produções de

carboidratos e proteínas, o que resulta em diminuição do crescimento das plantas. O Boro responsável pelo transporte de açúcar, lignificação e estruturação da parede celular, importante nutriente para a qualidade de pele para atender as exigências de mercado da batata, está ligado também aos processos dos metabolismos de carboidratos, do RNA, hormônio de crescimento auxina, fenóis, fixação de Nitrogênio, e sua deficiência reflete diretamente em abortamentos reprodutivos e abertura para patógenos, devido a membrana plasmática e parede celular das células vegetais estarem mais frágeis, este nutriente também está ligado ao processo de crescimento do tubo polínico, sua falta pode reduzir também a polinização das culturas (KIRKBY et al, 2007).

O fósforo também se destaca pela sua grande importância no desenvolvimento da lavoura, pensando principalmente nos estádios iniciais das culturas pelo desenvolvimento radicular, porém sofre um grande problema devido a sua fixação nos colóides do solo (FERNANDES et al, 2016), Com isso, o trabalho foi estabelecido em estudar as respostas de fontes de fósforo de quelatos solúveis, disponíveis na fase inicial da cultura da batata, junto as adubações de micronutrientes para auxiliar no desenvolvimento vegetativo.

Na agricultura com o decorrer do tempo, é notável o ganho de produtividade com o uso de novas tecnologias utilizadas de forma adequada. Em destaque na cultura da batata a utilização de tecnologias inovadoras relacionadas à nutrição de plantas e adaptação de cultivares ao ambiente de desenvolvimento da lavoura (Pulz, 2007). Entre essas tecnologias estão as adubações foliares, as quais complementam a adubação de base a fim de gerar o equilíbrio para a cultura, onde a demanda surge para suprir e evitar situações de stress, situações críticas e demanda energética da planta (OLIVEIRA, 2017). Em destaque a qualidade dos fertilizantes foliares, associado à tecnologia de quelatos sintéticos e orgânicos, os quais possibilitam a entrada das aplicações em mistura com outros fertilizantes líquidos e com defensivos agrícolas, a fim de realizar a economia e o melhor aproveitamento das aplicações (OLIVEIRA, 2017).

O presente trabalho, teve como objetivo analisar a severidade das principais doenças da cultura da batata, associado a adubação dos micronutrientes e de fontes em quelato solúvel de fósforo, prontamente disponível para absorção das plantas, a fim de determinar a melhor fonte de fósforo e a viabilidade da adubação com

micronutrientes em sulco de plantio e via foliar em relação à produtividade e à severidade das doenças.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de maio e setembro de 2022 na Fazenda Água Santa no município de Casa Branca – SP (Figura 3), definidas pelas seguintes coordenadas geográficas, latitude 21°44'10.68"S e longitude 47°04'5.97"O, altitude de 650 metros, na área experimental da empresa de pesquisas TESE Agro.



Figura 2. Área onde foi realizado a condução do trabalho experimental.

O plantio foi realizado no dia 13 de maio de 2022 (Figura 4a) utilizando-se o cultivar Ágata, com espaçamento entre linhas de 0,8 metros e espaçamento entre plantas de 0,3125 metros (Figura 3b). Para cada parcela foram estabelecidas as dimensões de 3,2 metros x 8 metros, com quatro linhas de plantio (Figura 3a).



Figura 3a. Visualização das delimitações por bloco (à esquerda). **Figura 3b.** Plantio e realização do TS (tratamento de semente), (à direita). **Fonte:** arquivo pessoal (2022).

O delineamento experimental utilizado neste trabalho foi de blocos casualizados com quatro repetições, sendo seis tratamentos e quatro linhas por tratamento, onde a centena define cada bloco que caracteriza o número de repetições dos 6 tratamentos (Figura 4). Foi analisada a interação das fontes P, Nutry P51, composto por uréia e ácido fosfórico e o Nutry Multiphos, composto por MAP e sulfato de magnésio, junto ao complexo de micronutrientes Nutry Batata, composto por uréia, ácido bórico, sulfato de cobre, sulfato de zinco, sulfato de manganês, sulfato de cobalto e molibdato de sódio e também suas respostas isoladamente, por arranjo fatorial 2x3, pelo software Sisvar, com análise dos níveis de severidade das doenças e suas produções. Em cada tratamento foi definido a dose de cada produto, seguindo o protocolo estabelecido (Tabela 2), de acordo com as recomendações de cada produto, onde as aplicações seguidas se referem a pulverizações realizadas semanalmente junto a aplicações de inseticidas e fungicidas preventivos, com registros em bula para ambas doenças.

Figura 4. Croqui experimental com os tratamentos divididos por cores e casualizados, com todos tratamentos em todos os blocos.

106	206	306	406	T1	101	204	302	406
105	205	305	405	T2	102	205	304	401
104	204	304	404	T3	103	201	305	403
103	203	303	403	T4	104	202	306	404
102	202	302	402	T5	105	206	303	402
101	201	301	401	T6	106	203	301	405
frente								
Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3	Bloco 4					

Tabela 2. Protocolo dos tratamentos utilizados.

Tratamentos	Plantio	Amontoa	4 aplicações foliares seguidas pós 40 DAP
T1	Testemunha	-	-
T2	Nutry Batata	Nutry Batata 2L/ha	Nutry Batata 2L/ha
T3	Nutry Batata + P51	Nutry Batata 2L/ha + P51 1L/ha	Nutry Batata 2L/ha
T4	Nutry Batata + Multi Phos	Nutry Batata 2L/ha + Multi Phos 1,5kg/ha	Nutry Batata 2L/ha
T5	Nutry P51	P51 1L/ha	-
T6	Nutry Multi Phos	Multi Phos 1,5kg/ha	-

A colheita foi realizada de forma semi mecanizada com esteira (Figura 5a), onde a coleta e pesagem dos tubérculos foram realizadas manualmente, no dia 02 de setembro de 2022 (Figura 5b), sendo colhidas as duas linhas centrais de cada bloco e descartado as duas linhas laterais de cada tratamento, totalizando 16 metros lineares coletados para avaliação de cada parcela. Considerando o espaçamento e o comprimento de cada linha, foi avaliado a área de 12,8m² de cada parcela de tratamento (Figura 6). As avaliações de produção foram realizadas na mesma data da colheita, 02 de setembro de 2022, 112 dias após o plantio e a avaliação de severidade considerada, foi realizada no dia 06 de agosto de 2022, com 85 dias após o plantio, outras duas avaliações foram realizadas anteriormente com intervalo de 10 dias, porém não havia severidade significativa a ser considerada para que fosse realizado uma avaliação estatística.

O critério de avaliação foi realizado conforme a classificação comercial de tubérculos para a definição da produtividade por tratamento e total. Os tubérculos de cada parcela (Figura 7), foram pesados e as batatas foram separadas e realizado o cálculo da conversão para produção por hectare.



Figura 5a. Realização da colheita por esteira (à esquerda). **Figura 5b.** Coleta e pesagem dos tubérculos (à direita). **Fonte:** arquivo pessoal (2022).



Figura 6. Área com todos os tratamentos colhidos e ensacados. **Fonte:** arquivo pessoal (2022).

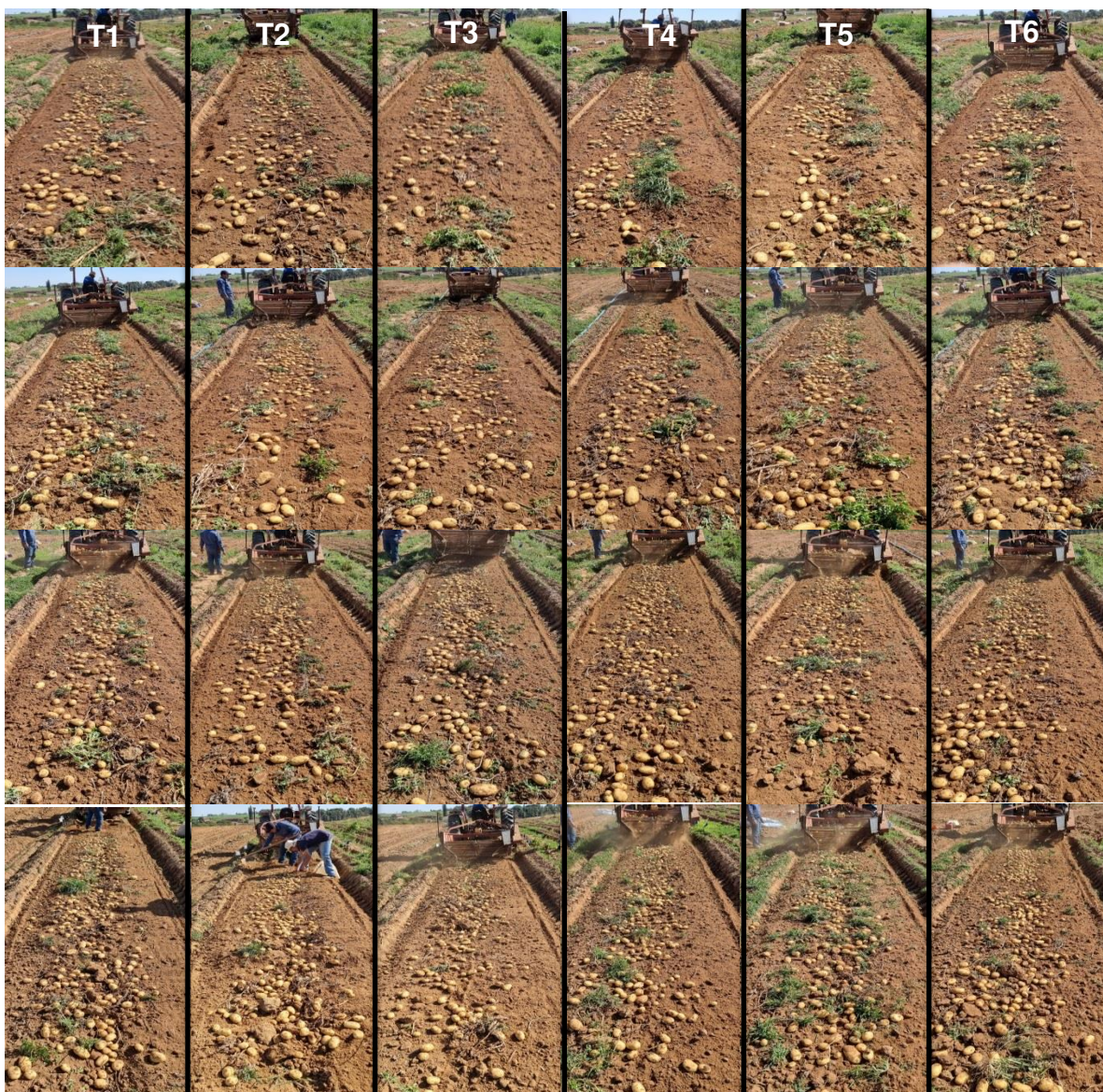


Figura 7. Área de cada parcela de cada tratamento colhido. **Fonte:** arquivo pessoal (2022).

Durante o ciclo da cultura, 55 dias após o plantio, também foi realizada uma avaliação visual de cada tratamento, a fim de observar o desempenho em porcentagem vegetativa de cada tratamento, foram realizados registros fotográficos e as imagens foram convertidas em porcentagem vegetativa pelo software Canopeo (Figura 8)

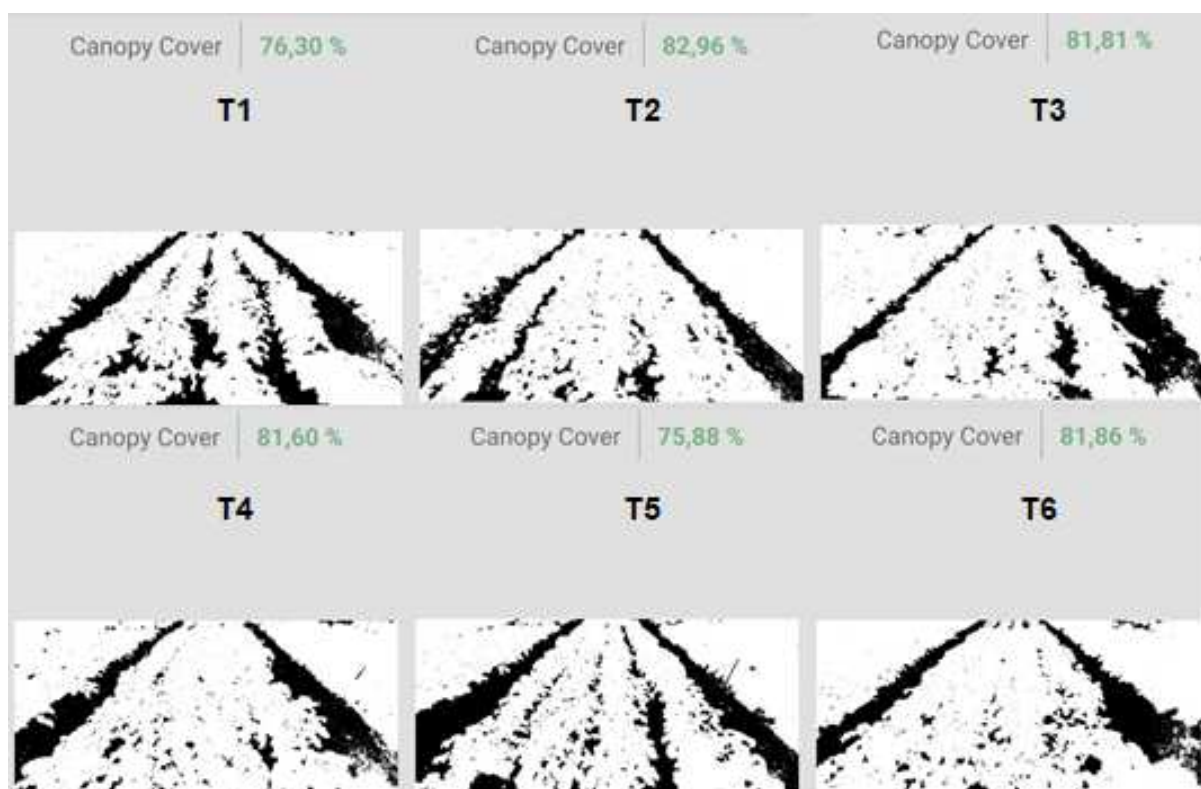


Figura 8. Porcentagem vegetativa de cada tratamento em pré fechamento de linhas.
Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Para analisar e classificar a severidade das doenças *Phytophthora infestans* e *Alternaria spp.* na cultura da batata em porcentagem em cada tratamento, foi utilizado as escalas de James (1971) para a requeima e Reifscheneider (1987) para a pinta preta (Figura 8), sendo avaliado toda a planta em todas avaliações com intervalo de 10 dias cada.

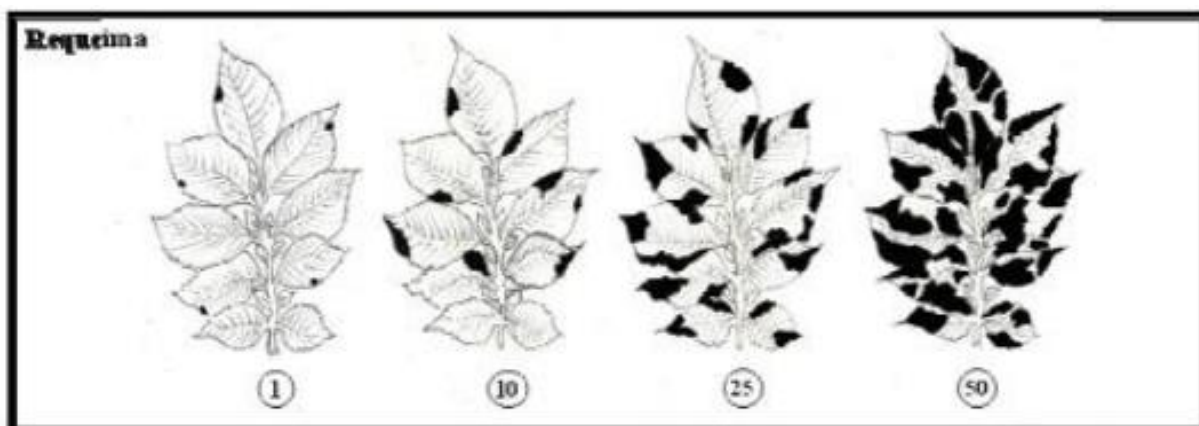


Figura 9. Escala de James (1971). Porcentagem de área foliar afetada por requeima na cultura da batata. **Fonte:** James (1971).

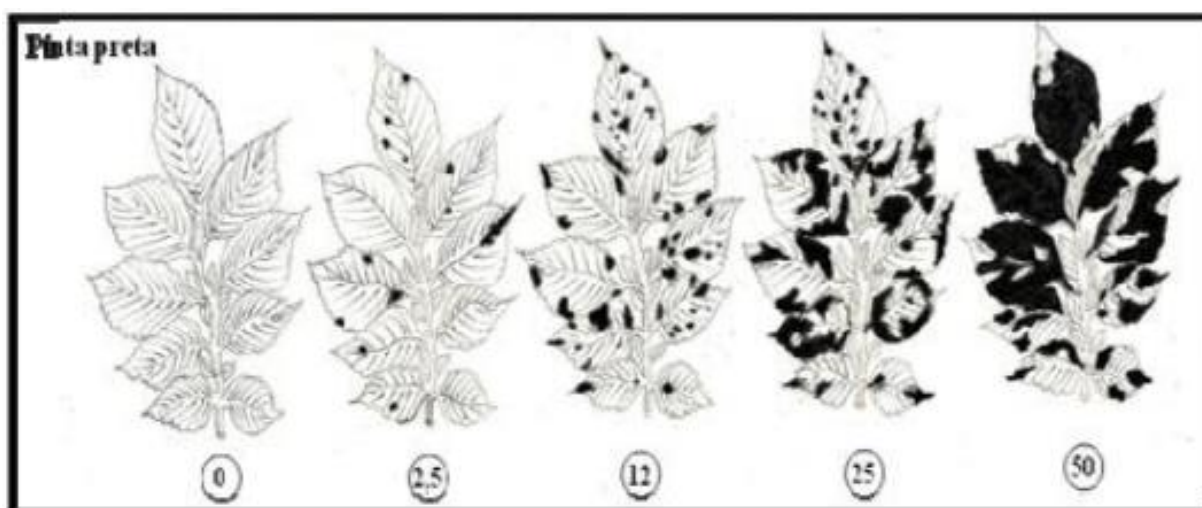


Figura 10. Escala de Reifschneider. Porcentagem de área foliar afetada por pinta preta na cultura da batata. **Fonte:** Reifschneider (1984).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho comparamos as respostas em produtividade e severidade de doenças em relação ao fornecimento de micronutrientes via sulco de plantio e aplicação foliar e fontes de Fósforo solúvel em sulco de plantio e suas interações entre si e entre uma testemunha absoluta.

O trabalho experimental realizado não obteve resultados significativos estatisticamente, portanto é necessário que seja realizado mais estudos na cultura da batata, associado à nutrição e fisiologia da planta e seus organismos de defesa às doenças, quanto maior a produtividade, maior o dreno no solo aos tubérculos, novos trabalhos com este segmento e doses diferentes, podem buscar o resultado significativo da produção e severidade das doenças entre os tratamentos, para que desta forma se obtenha um resultado científico concreto sobre o ganho de produção e severidade das principais doenças da cultura da batata, novos experimentos como esse é necessário para que tenhamos o resultado sobre os incrementos estabelecidos com a utilização dos produtos.

3.1. Informações a respeito dos dados coletados

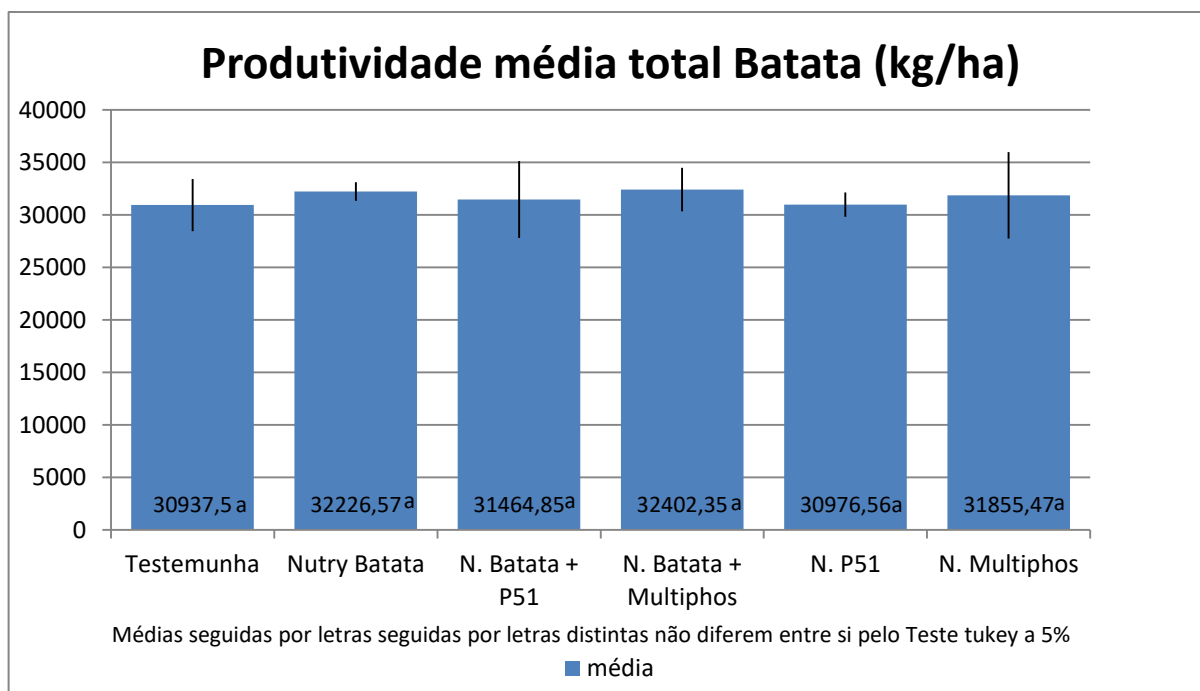
Foi realizada uma análise estatística fatorial 2x3, onde podemos analisar referente a $Pr > F_c$, o que resulta em normalidade, portanto não houve resultado estatístico significativo entre os resultados de produção e as severidades da doença *Alternaria spp*, onde todos tratamentos resultaram em letras seguidas semelhantes em que não diferem entre si pelo teste Tukey 5%. Ao analisar o coeficiente de variação referente à variável peso, é possível identificar seu número baixo em relação aos resultados estatísticos entre os tratamentos (Anexo 1), o que representa uma menor variabilidade dos resultados sobre as médias de produção entre os tratamentos. No teste do coeficiente de variação da variável severidade (Anexo 1), obtivemos uma alta variabilidade dos resultados entre as médias dos tratamentos.

3.1.1. Dados

Os dados do gráfico 1, representam as médias de produtividade dos tratamentos estabelecidos neste experimento, levando em consideração com base a produção da testemunha em 30.937,5 kg/ha, em sucessão o incremento de produtividade de cada tratamento, as barras de desvio padrão apresentam grande

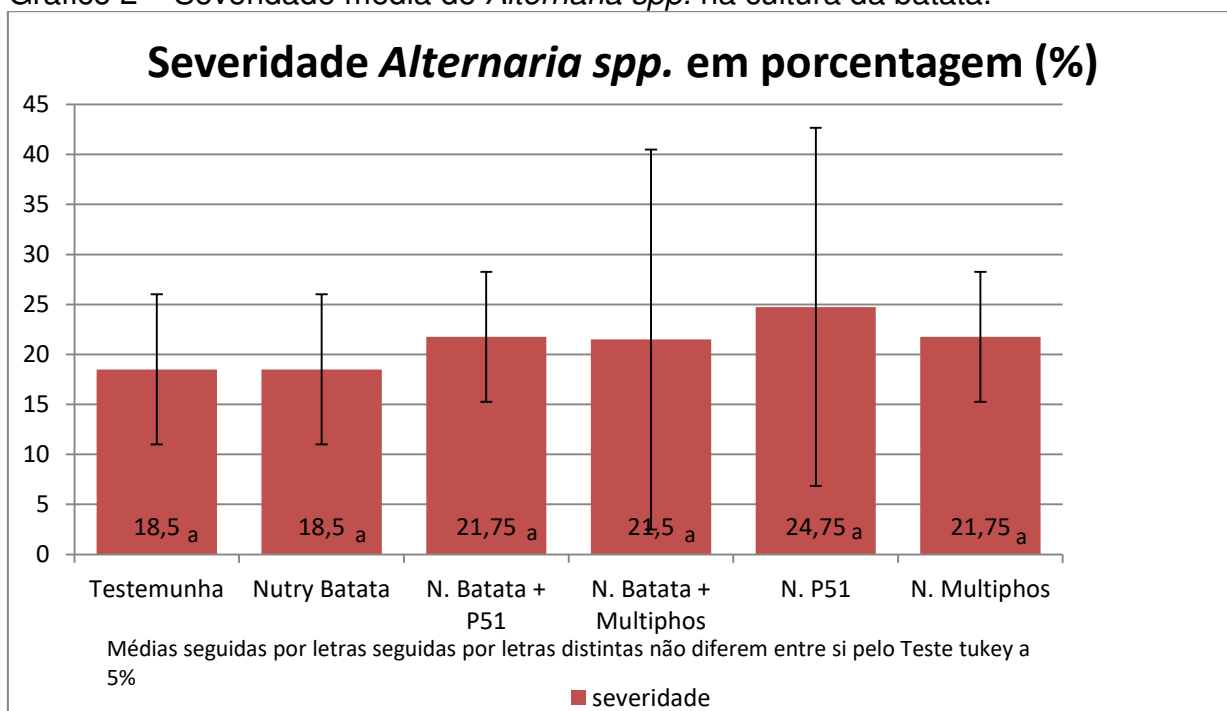
oscilação entre os resultados das médias, o que impossibilita um resultado estatístico e concreto para comprovar o incremento de cada tratamento neste experimento.

Gráfico 1 – Produtividade média total de batata em kg/ha.



Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Gráfico 2 – Severidade média de *Alternaria spp.* na cultura da batata.



Fonte: Arquivo pessoal (2022).

A severidade de *Alternaria spp.* entre os tratamentos, obteve um coeficiente de variação muito alto, o que fica visível nos resultados (Gráfico 2), onde a variabilidade dos resultados são grandes, o que corresponde a nenhuma influência na severidade da doença na situação climática na safra do ano de 2022, ao analisar as barras de desvio padrão, temos a elevada oscilação entre as médias, que não permitem um resultado concreto sobre os tratamentos estatisticamente, pelo teste Anova.

4. CONCLUSÕES

Não houve diferença estatística na produção e na severidade de *Alternaria spp.* em relação ao fornecimento das adubações.

5. REFERÊNCIAS

CALLES, T.S. Adubação fosfatada via solo e foliar na cultura da batata cultivada em solo com elevada disponibilidade de fósforo. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/3f3af6e0-399f-437d-bed0-45f6072acfc5/content>. Acesso em: 07 de jan 2024.

EMBRAPA, E.B.P.A. Sistema de produção de batata. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/temas-publicados>. Acesso em: 03 de fev 2024

FELTRAN, J.C. Determinação das características agronômicas, dos distúrbios fisiológicos, do estado nutricional da planta e da qualidade dos tubérculos em cultivares de batata. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/abc0ee1f-bf4e-4380-a27a-a1b5aa203f71>. Acesso em: 02 de fev 2024.

FERNANDES, A.M. et al. Influência do fósforo na qualidade e produtividade de tubérculos de cultivares de batata de duplo propósito. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-05362016003007>. Acesso em: 12 de jan 2024

FREITAS, H.L. Adubação foliar com fontes de potássio em batata, cvs Asterix, e Markies. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/36086>. Acesso em: 07 de jan 2024.

IBGE, I.B.G.E. Levantamento sistemático da produção agrícola estatística da produção agrícola, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2019_dez.pdf. Acesso em: 06 de jan 2024.

IBGE, I.B.G.E. Produção física industrial por seções e atividades industriais: nordeste. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfrq/nordeste>. Acesso em: 06 de jan 2024.

JUNIOR, A.B.O. Crescimento, produtividade e qualidade de batata cv. cupido, em função da aplicação de fertilizantes organominerais. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/40510>. Acesso em: 04 de fev 2024.

KIRKBY, E. A. et al. Micronutrientes na fisiologia de plantas: funções, absorção e mobilidade. Disponível em: [http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/8A79657EA91F52F483257AA10060FACB/\\$FILE/Encarte-118.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/8A79657EA91F52F483257AA10060FACB/$FILE/Encarte-118.pdf). Acesso em: 02 de fev 2024.

MOREIRA, L.G. Doses de fertilizante foliar a base de extrato de algas na produção de cultivares de batata. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/37960>. Acesso em: 06 de jan 2024.

OLIVEIRA, R.B. Desenvolvimento e produtividade de batata sob aplicação de fertilizantes líquidos. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/20177>. Acesso em: 02 de fev 2024.

PERES, D.S. Adubação fosfatada mineral e organomineral na cultura da batata cv. Asterix. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/36101>. Acesso em: 07 de jan 2024.

PULZ, A.L. Estresse hídrico e adubação silicatada em batata (*Solanum tuberosum* L.). Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/9e525c6c-95cf-4f99-b30d-bcb92e326754>. Acesso em: 09 de fev 2024.

SALLES, L.A. Mercado mundial. Revista cultivar hortaliças e frutas, outubro/novembro de 2001. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/mercado-mundial>. Acesso em: 06 de jan 2024.

TOFOLI, J.G. Ação de fungicidas e indutores de resistência no controle de requeima e pinta preta na cultura da batata. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jesus-Toefoli-2/publication/272164636_Acao_de_fungicidas_e_indutores_de_resistencia_no_controle_da_requeima_e_pinta_preta_na_cultura_da_batata/links/54dcbf670cf28a3d93f86bff/Acao-de-fungicidas-e-indutores-de-resistencia-no-controle-da-requeima-e-pinta-preta-na-cultura-da-batata.pdf. Acesso em: 08 de jan 2024.

TOFOLI, J.G. et al. Requeima e pinta preta na cultura da batata: importância, características e manejos sustentáveis. Biológico, São Paulo (2013). Acesso em: 08 de jan 2024.

6. ANEXOS

6.1. Estatística 1

Tabela 1 – dados estatísticos relação entre as variáveis peso e severidade.

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
nada	31256.512500	a1
Nutry Batata	32031.253333	a1

 Teste Tukey para a FV NUTRY_BATA

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
P 51	31220.705000	a1
nada	31582.035000	a1
Multiphos	32128.908750	a1

 Análise do desdobramento de NUTRY_BATA dentro de cada nível de:

FONTE_P

Tabela 2 – Coeficiente de variação da variável peso.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
NUTRY_BATA	1	3601340.153004	3601340.153004	0.503	0.4872
FONTE_P	2	3345238.183608	1672619.091804	0.234	0.7940
NUTRY_BATA*FONTE_P	2	797020.540408	398510.270204	0.056	0.9460
erro	18	128822316.308675	7156795.350482		
Total corrigido	23	136565915.185696			
CV (%) =	8.45				
Média geral:	31643.8829167		Número de observações:	24	

Tabela 3 – Coeficiente de variação da variável severidade.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
NUTRY_BATA	1	7.041667	7.041667	0.048	0.8289
FONTE_P	2	93.250000	46.625000	0.318	0.7314
NUTRY_BATA*FONTE_P	2	11.083333	5.541667	0.038	0.9630
erro	18	2637.250000	146.513889		
Total corrigido	23	2748.625000			

```
-----
CV (%) = 57.30
Média geral: 21.1250000 Número de observações: 24
-----
```

6.2. Estatística 2

```
Arquivo analisado:
C:\Users\gusta\OneDrive\Documentos\MESTRADO\dados mestrado dbase.dbf
-----
```

```
Variável analisada: PESO
Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )
-----
```

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

```
-----
FV GL SQ QM Fc Pr>Fc
-----
```

```
NUTRY_BATA 1 3601340.153004 3601340.153004 0.503 0.4872
FONTE_P 2 3345238.183608 1672619.091804 0.234 0.7940
NUTRY_BATA*FONTE_P 2 797020.540408 398510.270204 0.056 0.9460
erro 18 128822316.308675 7156795.350482
-----
```

```
Total corrigido 23 136565915.185696
-----
```

```
CV (%) = 8.45
Média geral: 31643.8829167 Número de observações: 24
-----
```

Teste Tukey para a FV NUTRY_BATA

```
-----
DMS: 2294,52934124835 NMS: 0,05
-----
```

```
Média harmonica do número de repetições (r): 12
Erro padrão: 772,269132194316
-----
```

Tratamentos Médias Resultados do teste

```
-----
nada 31256.512500 a1
Nutry Batata 32031.253333 a1
-----
```

Teste Tukey para a FV NUTRY_BATA

```
-----
DMS: 2294,52934124835 NMS: 0,05
-----
```

```
Média harmonica do número de repetições (r): 12
Erro padrão: 772,269132194316
-----
```

Tratamentos Médias Resultados do teste

```
-----
nada 31256.512500 a1
-----
```

Nutry Batata 32031.253333 a1

 Teste Tukey para a FV FONTE_P

 DMS: 3415,48873546068 NMS: 0,05

 Média harmonica do número de repetições (r): 8

Erro padrão: 945,832658989021

 Tratamentos Médias Resultados do teste

 P 51 31220.705000 a1

nada 31582.035000 a1

Multiphos 32128.908750 a1

 Análise do desdobramento de NUTRY_BATA dentro de cada nível de:

FONTE_P

 TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

 FV GL SQ QM Fc Pr>Fc

 NUTRY_BATA /1 1 598139.062513 598139.062513 0.084 0.7758

NUTRY_BATA /2 1 476844.482450 476844.482450 0.067 0.7992

NUTRY_BATA /3 1 3323377.148450 3323377.148450 0.464 0.5043

Erro 18 128822316.308675 7156795.350482

 Codificação usada para o desdobramento

cod. FONTE_P

1 = Multiphos

2 = P 51

3 = nada

desdobramento de NUTRY_BATA dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

desdobramento de NUTRY_BATA dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

desdobramento de NUTRY_BATA dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

 Variável analisada: PESO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

 TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

 FV GL SQ QM Fc Pr>Fc

NUTRY_BATA 1 3601340.153004 3601340.153004 0.503 0.4872
 FONTE_P 2 3345238.183608 1672619.091804 0.234 0.7940
 NUTRY_BATA*FONTE_P 2 797020.540408 398510.270204 0.056 0.9460
 erro 18 128822316.308675 7156795.350482

Total corrigido 23 136565915.185696

CV (%) = 8.45

Média geral: 31643.8829167 Número de observações: 24

 Teste Tukey para a FV NUTRY_BATA

DMS: 2294,52934124835 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 12

Erro padrão: 772,269132194316

Tratamentos Médias Resultados do teste

nada 31256.512500 a1

Nutry Batata 32031.253333 a1

 Teste Tukey para a FV NUTRY_BATA

DMS: 2294,52934124835 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 12

Erro padrão: 772,269132194316

Tratamentos Médias Resultados do teste

nada 31256.512500 a1

Nutry Batata 32031.253333 a1

 Teste Tukey para a FV FONTE_P

DMS: 3415,48873546068 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 8

Erro padrão: 945,832658989021

 Tratamentos Médias Resultados do teste

P 51 31220.705000 a1
 nada 31582.035000 a1
 Multiphos 32128.908750 a1

Análise do desdobramento de NUTRY_BATA dentro de cada nível de:
 FONTE_P

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV GL SQ QM Fc Pr>Fc

NUTRY_BATA /1 1 598139.062513 598139.062513 0.084 0.7758
 NUTRY_BATA /2 1 476844.482450 476844.482450 0.067 0.7992
 NUTRY_BATA /3 1 3323377.148450 3323377.148450 0.464 0.5043
 Erro 18 128822316.308675 7156795.350482

Codificação usada para o desdobramento

cod. FONTE_P

1 = Multiphos

2 = P 51

3 = nada

desdobramento de NUTRY_BATA dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente
 desdobramento de NUTRY_BATA dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente
 desdobramento de NUTRY_BATA dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Variável analisada: SEVERIDADE

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV GL SQ QM Fc Pr>Fc

NUTRY_BATA 1 7.041667 7.041667 0.048 0.8289
 FONTE_P 2 93.250000 46.625000 0.318 0.7314
 NUTRY_BATA*FONTE_P 2 11.083333 5.541667 0.038 0.9630
 erro 18 2637.250000 146.513889

Total corrigido 23 2748.625000

CV (%) = 57.30

Média geral: 21.1250000 Número de observações: 24

Teste Tukey para a FV NUTRY_BATA

DMS: 10,381825244655 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 12
Erro padrão: 3,49420817077929

Tratamentos Médias Resultados do teste

Nutry Batata 20.583333 a1
nada 21.666667 a1

Teste Tukey para a FV NUTRY_BATA

DMS: 10,381825244655 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 12
Erro padrão: 3,49420817077929

Tratamentos Médias Resultados do teste

Nutry Batata 20.583333 a1
nada 21.666667 a1

Teste Tukey para a FV FONTE_P

DMS: 15,4537170386974 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 8
Erro padrão: 4,27951353673652

Tratamentos Médias Resultados do teste

nada 18.500000 a1
Multiphos 21.625000 a1
P 51 23.250000 a1

Análise do desdobramento de NUTRY_BATA dentro de cada nível de:
FONTE_P

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA
-----FV GL SQ QM Fc Pr>Fc

NUTRY_BATA /1	1	0.125000	0.125000	0.001	0.9770
NUTRY_BATA /2	1	18.000000	18.000000	0.123	0.7300
NUTRY_BATA /3	1	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
Erro	18	2637.250000	146.513889		

Codificação usada para o desdobramento

cod. FONTE_P

1 = Multiphos

2 = P 51

3 = nada

desdobramento de NUTRY_BATA dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

desdobramento de NUTRY_BATA dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

desdobramento de NUTRY_BATA dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

6.3. Garantias dos produtos

Nutry Batata



culturas e dosagem
por aplicação: L/ha

- Algodoeiro, arroz, cevada, girassol, milho, sorgo e trigo: 0,5 a 2,0 L
- Hortaliças em geral: 0,5 a 1,0 L
- Batata sulco de plantio: 1,0 a 2,0 L
- Batata Foliar: 1,0 a 3,0 L
- Soja, amendoim, feijão e demais leguminosas: 0,5 a 2,0 L

épocas de aplicação

- Aplicar entre o 15º e o 20º dia após a emergência e repetir de 10 a 15 dias após.
- 2 aplicações 10 e 20 dias após o transplante.
- No sulco de plantio.
- Vegetativo, Florescimento e Maturação de tubérculos.
- Aplicar entre o 20º e o 30º dia após a emergência (V3 e V4) e repetir no início do florescimento.

garantias - % (p/p)

		Densidade 1,23 g/L		
Nitrogênio (N)	1,00%	12,30g/L	Enxofre	3,00% 36,90g/L
Boro (B)	0,50%	6,15g/L	Manganês	3,00% 36,90g/L
Cobalto	0,04%	0,49g/L	Molibdênio (Mo)	0,40% 4,92g/L
Cobre	0,20%	2,46g/L	Zinco (Zn)	3,00% 36,90g/L

- Fornece Macro e Micronutrientes para aplicação foliar em diferentes culturas.
- Apresentado na forma líquida e possui alta solubilidade.
- Especialmente formulado para aplicação na cultura de batata.

**LINHA FOLIAR
LÍQUIDO**

Nutry Multi PHOS-400



culturas e dosagem
por aplicação: Kg/ha

- Citrus: 3,0 a 5,0 kg
- Café: 2,0 a 3,0 kg
- Soja, feijão e demais leguminosas: 0,5 a 2,0 kg
- Algodoeiro: 1,0 a 2,0 kg

épocas de aplicação

- Efetuar aplicações mensais durante a fase de enchimento dos frutos.
- Efetuar aplicações mensais durante a fase de enchimento dos grãos.
- Aplicar no estágio R3 e repetir após 10 dias.
- Aplicar na fase de enchimento das maçãs.

garantias - % (p/p)

Nitrogênio (N)	7,00%	70,00g/kg	Enxofre (S)	5,00%	50,00g/kg
Fósforo (P ₂ O ₅)	40,00%	400,00g/kg	Magnésio (Mg)	5,00%	50,00g/kg

- Fornece Enxofre, Fósforo, Magnésio e Nitrogênio para aplicação foliar em diferentes culturas.
- Apresentado na forma de mistura de sais e possui alta solubilidade.
- Especialmente formulado para aplicação em diferentes culturas, no período de frutificação, visando o aumento da produtividade.

**LINHA SALS
SOLÚVEIS**

Nutry P 51



culturas e dosagem
por aplicação: L/ha

- Algodoeiro, arroz, cevada, girassol, milho, sorgo e trigo: 0,75 a 1,0 L
- Alho, cebola, pimentão, tomate e hortaliças em geral: 0,25 a 0,5 L
- Café (Formação e produção): 1,0 a 1,5 L
- Cana-de-açúcar: 0,75 a 1,0 L
- Citrus (Formação e produção): 2,0 a 2,5 L
- Soja, amendoim, feijão e demais leguminosas: 0,75 a 1,0 L

épocas de aplicação

- Aplicar entre 15º e 25º dia após a emergência e se houver necessidade repetir 15 dias após.
- 4 aplicações iniciando 15 dias após o transplante e as demais com intervalo de 15 dias.
- 3 aplicações anuais: antes da floração, 30 dias após e na fase de cereja.
- Aplicar quando as brotações estiverem com 60 a 70 cm de comprimento e se houver necessidade, repetir 15 dias após.
- 4 aplicações anuais: início e logo após o florescimento e as demais com intervalo de 30 a 45 dias.
- Aplicar entre 20º e o 30º dia após a emergência (V3 e V4) e se necessário repetir 15 dias após.

garantias - % (p/p)

		Densidade 1,830 g/L
Nitrogênio (N)	1,00%	16,30g/L
Fósforo (P ₂ O ₅)	51,00%	831,30g/L

- Fornece Nitrogênio e Fósforo para aplicação foliar em diferentes culturas.
- Apresentado na forma líquida e possui alta solubilidade.
- Formulado com Ácido Fosfórico. Melhora a condição química da calda de pulverização.

6.4. Dados de campo severidade e produção

tratamento	blocos/parcela	massa 12,8m² (Kg)	kg/ha	média produção	Pinta Preta				Requeima severidade 17/07/22	
					severidade 17/07/22	severidade % 27/07/22	severidade % 06/08/22	severidade 17/07/22		
T1	101	36,4	28437,5	30937,50	não presente	presente 0	0,625	25	18,5	presente 0
T1	204	37,4	29218,8		presente 0	presente 0		12		não presente
T1	302	41,7	32578,1		não presente	1		25		presente 0
T1	406	42,9	33515,6		não presente	presente 0		12		presente 0
T2	102	40,7	31796,9	32226,56	não presente	presente 0	1,25	12	18,5	presente 0
T2	205	42,7	33359,4		não presente	presente 0		25		presente 0
T2	304	41,5	32421,9		não presente	1		25		presente 0
T2	401	40,1	31328,1		presente 0	1		12		não presente
T3	103	34,1	26640,6	31464,84	não presente	presente 0	0,625	25	21,75	presente 0
T3	201	42,5	33203,1		não presente	presente 0		12		não presente
T3	305	45	35156,3		não presente	1		25		presente 0
T3	403	39,5	30859,4		não presente	presente 0		25		não presente
T4	104	39,6	30937,5	32402,34	não presente	presente 0	0,625	12	21,5	presente 0
T4	202	45,4	35468,8		não presente	presente 0		12		presente 0
T4	306	40,3	31484,4		não presente	presente 0		12		presente 0
T4	404	40,6	31718,8		não presente	1		50		presente 0
T5	105	38,8	30312,5	30976,56	não presente	presente 0	0	25	24,75	presente 0
T5	206	41	32031,3		não presente	presente 0		12		presente 0
T5	303	40,8	31875		não presente	presente 0		50		presente 0
T5	402	38	29687,5		presente 0	presente 0		12		não presente
T6	106	41,6	32500	31855,47	não presente	presente 0	0	25	21,75	presente 0
T6	203	41,9	32734,4		não presente	presente 0		25		não presente
T6	301	46,1	36015,6		não presente	presente 0		25		não presente
T6	405	33,5	26171,9		não presente	presente 0		12		presente 0

6.5. Dados de campo fatorial

repetição	Nutry Batata	fonte P	peso Kg	severidade %
1	Nutry Batata	P 51	26640,63	25
1	Nutry Batata	Multiphos	30937,5	12
1	Nutry Batata	nada	31796,88	12
1	nada	P 51	30312,5	25
1	nada	Multiphos	32500	25
1	nada	nada	28437,5	25
2	Nutry Batata	P 51	33203,13	12
2	Nutry Batata	Multiphos	35468,75	12
2	Nutry Batata	nada	33359,38	25
2	nada	P 51	32031,25	12
2	nada	Multiphos	32734,38	25
2	nada	nada	29218,75	12
3	Nutry Batata	P 51	35156,25	25
3	Nutry Batata	Multiphos	31484,38	12
3	Nutry Batata	nada	32421,88	25
3	nada	P 51	31875	50
3	nada	Multiphos	36015,63	25
3	nada	nada	32578,13	25
4	Nutry Batata	P 51	30859,38	25
4	Nutry Batata	Multiphos	31718,75	50
4	Nutry Batata	nada	31328,13	12
4	nada	P 51	29687,5	12
4	nada	Multiphos	26171,88	12
4	nada	nada	33515,63	12