

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia

DIFERENTES PRINCÍPIOS ATIVOS DE FUNGICIDA NO
TRATAMENTO DE BATATA NO CONTROLE DA
Rizoctonia solani

Fabio Silva Carvalho

PATROCÍNIO
2018

FABIO SILVA CARVALHO

**DIFERENTES PRINCÍPIOS ATIVOS DE FUNGICIDA NO
TRATAMENTO DE BATATA NO CONTROLE DA
*Rizoctonia solani***

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Engenharia Agrônoma, pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. DSc. Alisson Vinicius de Araujo

**PATROCÍNIO
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

CARVALHO, Fabio Silva

630

C321d

Diferentes princípios ativos de fungicida no tratamento do sulco de plantio de batata no controle da *Rizoctonia solani*. Fabio Silva Carvalho, Patrocínio, MG: Unicerp, 2018.

Monografia de Graduação em Engenharia Agrônômica no UNICERP – Centro Universitário do Cerrado de Patrocínio – MG.

Orientador: Prof.^a DSc Alisson Vinicius de Araujo

1. Tubérculo. Patógenos, Tratamentos e fungicidas.

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 06 dias do mês de JULHO de 2018, às 19:00 horas, em sessão pública na sala 201-22 deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) DSc. ALISSON VINICIUS DE ARAUJO e composta pelos examinadores:

1. DSc. SALOMÃO SANTANA FILHO

2. MSc. GUILHERME DOS REIS VASCONCELOS, o(a) aluno(a) FABIO SILVA CARVALHO, apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:

Diferença principal, através de fungicida no tratamento de batata, no contexto da Região Sertão

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



Presidente da Banca Examinadora
DSc. ALISSON VINICIUS DE ARAUJO



Examinador 01
DSc. SALOMÃO SANTANA FILHO



Examinador 02
MSc. GUILHERME DOS REIS VASCONCELOS



Aluno: FABIO SILVA CARVALHO

DEDICO este estudo a todos que me apoiaram e principalmente a Deus, pois sem ele eu não teria forças para concluir essa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui. Aos meus pais, Maria Luiza e Geraldo Carvalho por toda a dedicação e paciência contribuindo diretamente para que eu pudesse ter um caminho mais fácil e prazeroso durante esses anos.

A minha esposa Mikaele Cristina Rodrigues por estar sempre o meu lado e me dar forças para que nunca desistisse do meu objetivo principal, sempre me dando conselhos que me incentivaram muito.

Agradeço aos professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado em especial ao meu professor e orientador Alisson Vinicius de Araujo, que proporcionou muito empenho e dedicação. Agradeço também a minha instituição por ter me dado à chance e todas as ferramentas que permitiram chegar hoje ao final desse ciclo de maneira satisfatória.

Agradeço também aos meus amigos e colegas por ter me ajudado e compartilhado grandes conhecimentos e experiências profissionais e pessoais.

Se quiser triunfar na vida, faça da perseverança a sua melhor amiga; da experiência, o seu conselheiro; da prudência, o seu irmão mais velho; e da esperança; o seu anjo da guarda.

Joseph Addison

RESUMO

A batata (*Solanum tuberosum*) terceira cultura alimentar mais importante do planeta e a primeira commodity não grão. O Brasil é um grande polo econômico na agricultura, e a cultura da batata tem uma grande parte nisto, sendo o país um grande produtor do tubérculo. No país a batata é a hortaliça mais importante, com uma produção anual de aproximadamente 3,5 milhões de toneladas em uma área de cerca de 130 mil hectares. Por ser um alimento basicamente energético é também rico em proteínas e importante fonte de sais minerais foi muito bem aceito como fonte de alimento.

A batateira, no entanto, é acometida por muitas doenças e exige cuidados especiais para que sua produção, em quantidade e qualidade, seja garantida. Destacam-se as causadas por patógenos de solo, mais difíceis de serem controladas. A rizoctoniose, também conhecida como cancro de rizoctonia, asfalto, mancha asfalto, é causada pelo fungo habitante do solo *Rhizoctonia solani*. Por se tratar de doença causada por patógeno de solo e não existir variedades de batata resistentes, seu controle deve ser feito de modo preventivo. A escolha de um fungicida para um programa de controle de uma doença é uma tarefa difícil. É relevante a escolha do princípio ativo e a alternância dos produtos. É relativamente extensa a lista de produtos registrados para a cultura.

Palavras chaves: Tubérculo. Patógenos, Tratamentos e Fungicidas.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral.....	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
APLICAÇÃO DE DIFERENTES PRINCÍPIOS ATIVOS DE FUNGICIDA NO TRATAMENTO DE BATATA NO CONTROLE DA <i>Rizoctonia solani</i>	14
RESUMO	14
ABSTRACT	15
1 INTRODUÇÃO	16
2 MATERIAL E MÉTODOS	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24
CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

Originária dos Andes peruanos e bolivianos a batata (*Solanum tuberosum*) é cultivada há mais de 7000 anos. Recebe diferentes nome conforme o local: araucano ou Poni (Chile), iomy (Colômbia), Papa (Império Inca e Espanha), Patata (Itália) Irish Potato ou White (Irlanda).

Em meados de 1570, na Europa a planta da batata foi introduzida pelos colonizadores espanhóis, tornando-se um alimento importante, principalmente na Inglaterra. Por volta de 1620, foi levada da Europa para a América do Norte, onde se tornou um importante alimento (LOPES, 1997). Entre as olerícolas, a cultura mais importante no Brasil e no mundo, devido ao seu cultivo complexo ao seu ciclo curto. Produtividade elevada e altamente exigente em nutrientes, sendo adubação prática essencial na determinação da qualidade e quantidade de tubérculos produzidos (FILGUERA. 2003).

A cultura ocupa a terceira posição mundial como fonte de alimento vegetal, sendo superada apenas pelo milho e trigo e a primeira commodity não grão. O país maior produtor de batata é a China, com o cultivo anual entre 66 e 71 milhões de toneladas, seguindo da Rússia, Índia, Ucrânia e Estados Unidos. O Brasil ocupa a vigésima colocação, com produção de 3,5 milhões de toneladas, cultivadas em aproximadamente 139 mil ha, e produtividade média de 25 t ha⁻¹ (Queiroz, 2013), a média da produtividade mundial que é de 7,6 t ha⁻¹, embora haja uma variação nos países desenvolvidos, com média acima de 17 t ha⁻¹. Dentro da América do Sul, continente de onde provém a batata, apresenta atualmente a colheita mais reduzida na escala mundial, menos de 16 milhões de toneladas em 2006 e 2007. Na região do Peru, a batata é cultivada tradicionalmente em pequenas plantações familiares. Na Argentina, Brasil, Colômbia e México, o cultivo tem aumentado nos últimos anos impulsionado por agricultores maiores (POTATO, 2008).

O Brasil é considerado um grande produtor dessa cultura, que entre as hortaliças ocupa o primeiro lugar tanto em área plantada quanto em volume e valor da produção, com grande importância econômica e social, e por ser uma atividade agrícola geradora de emprego e renda. A produção brasileira de batatas nos últimos 10 anos tem estado estabilizado ao redor de 3,5 milhões de toneladas por ano, obtidos em 140 mil hectares cultivados em média (AGRINUAL, 2011).

No país, esta cultura apresenta expressiva significância socioeconômica, especialmente nas regiões Sul e Sudeste. Sua eficiência produtiva garante elevado aproveitamento de áreas destinadas à produção de alimentos, características importantes em um cenário mundial de constante crescimento populacional e consequente insegurança alimentar (SLES, 2011).

Trata-se de um alimento de muita importância nutricional, os tubérculos dela são compostos por aproximadamente 76% de água, 17% de carboidratos, 2% de proteínas, 0,3% de açúcares redutores, 1,1% de cinzas, 25mg 100g de vitaminas C e quantidades irrisórias de lipídeos (SABLANI e MUJUMDAR, 2006).

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

No início do desenvolvimento, como depende de reservas nas sementes, o crescimento é lento, após o desenvolvimento do sistema radicular e a emergência das folhas, a planta tem um rápido crescimento através da retirada de água e nutriente do substrato através de sua atividade fotossintética. Após atingir o tamanho definitivo, entra na fase de senescência, que resulta no acúmulo de matéria seca.

A cultura 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, 2003).

Segundo Filgueira (2003), a batateira é dividida em quatro estágios de desenvolvimento. A fase 1 tem início no plantio da batata-semente e vai até a emergência; a fase 2 compreende o intervalo entre a emergência e o início da tuberização; fase 3 vai do início da tuberização até o enchimento dos tubérculos e a fase 4, o período de maturação ou senescência.

Ela possui grande diversidade genética que permite seu cultivo numa ampla variação de tipos de solo e clima, desde 55 de latitude sul até mais de 65 de latitude norte (HIJMANS, 2001). A cultura da batata desenvolve-se em altitudes de até 4.300m acima do nível do mar, leva de 90 a 140 dias para completar seu ciclo. O conhecimento da cultivar empregada é de suma importância para alcançar o máximo potencial produtivo (FAVORETTO, 2009).

Dentre as doenças, a rizoctoniose (*Rizoctonia solani*), que será estudada neste trabalho e uma doença que aparece principalmente em solos frios, ataca os brotos, antes e após a

emergência podendo mata-los e afetando o estande da lavoura. Também provoca cancos avermelhados na base das ramas e enrolamentos das folhas, que se confunde com o vírus do enrolamento das folhas de batata, sendo comum a formação de tubérculos aéreos nas plantas. Nos tubérculos, forma escleródios superficiais pretos (asfaltos), modo disseminação pela batata-semente.

A evolução dos fungicidas, ao longo das últimas décadas, tem proposto o desenvolvimento de vários grupos com os mais variados perfis técnicos. A existência de fungicidas com características diversas, permite que este sejam empregados em função das necessidades e exigências existentes para cada situação. De maneira geral, os fungicidas são aplicados inicialmente para prevenir a ocorrência da doença, posteriormente, para retardar o seu rápido desenvolvimento durante as fases de crescimento vegetativo e formação de tubérculos.

O êxito no uso de fungicidas no controle da rizoctoniose está condicionado por fatores como: suscetibilidade da cultivar; pressão de doença; clima; escolha do fungicida adequado; tecnologia de aplicação; momento oportuno para o tratamento.

A escolha de um fungicida para um programa de controle de uma doença ou de doenças, em culturas de valor agrônômico nem sempre é uma tarefa fácil. Envolve basicamente duas etapas distintas: primeiro, é necessário ter conhecimento da doença ou doenças a serem controladas. Para isso, saber criteriosamente identificar as doenças pelos sintomas e sinais, saber a época de ocorrência (períodos ou estádios críticos) e os prejuízos causados por elas, reveste-se de grande importância no estabelecimento de programas eficazes de controle. A segunda etapa é a escolha propriamente dita do princípio ativo, e realizar uma alternância deste produto na área a ser aplicada para não causar uma resistência do fungo ao produto. É relativamente extensa a lista de produtos registrados para as principais doenças fúngicas. A dificuldade maior certamente não é esta, e, sim, o de encontrar num só produto o maior número possível de características desejáveis sob o ponto de vista prático e agrônômico.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Este trabalho foi desenvolvido como objetivo de avaliar a severidade de ataque do fungo *Rizoctonia solani* na cultura da batata, por meio do tratamento no sulco de plantio com cinco diferentes fungicidas comerciais, bem como uma relação destes tratamentos com a produção de tubérculos.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Avaliar a produção de tubérculos de batata após uma aplicação de diferentes fungicidas;
- Analisar o controle e severidade da rizoctoniose após a aplicação de diferentes fungicidas;

CÁPITULO 2. PRODUÇÃO DE BATATA E AVALIAÇÃO DA SEVERIDADE DA *Rizoctonia solani* ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE DIFERENTES FUNGICIDAS

FABIO SILVA CARVALHO¹, ALISSON VINICIUS DE ARAUJO²

RESUMO

No Brasil a batata é a hortaliça mais importante, com uma produção anual de aproximadamente 3,5 milhões de toneladas em uma área de cerca de 130 mil hectares. Por ser um produto de tão importância econômica e grande geradora de empregos e renda para muitas famílias, despõe de vários cuidados. Este trabalho foi desenvolvido como objetivo de avaliar a severidade de ataque do fungo *Rizoctonia solani* na cultura da batata, por meio do tratamento no sulco de plantio com cinco diferentes fungicidas comerciais, bem como uma relação destes tratamentos com a produção de tubérculos. O delineamento estático empregado foi o inteiramente ao acaso com cinco tratamentos (Flutolanil, Trifluzamide, Pencicuron, Fludianonil e sem aplicação de fungicida) e 10 repetições, plantados manualmente. A cultivar escolhida foi a Markies. Os tubérculos sementes foram plantados em sulcos espaçados de 0,8 m e 0,3 m entre plantas. Nas condições deste trabalho, os fungicidas compostos de flutolanil + fluazinam (3 + 3 L ha⁻¹), trifluzamide + fluazinam (2,5 + 3 L ha⁻¹), pencicuron + fluazinam (0,5 + 3 L ha⁻¹), fludianonil + fluazinam (3 + 3 L ha⁻¹) não apresentaram eficiência no controle do fungo *Rizoctonia solani*, na cultura da batata.

A produtividade alcançada com a aplicação de pencicuron + fluazinam (0,5 + 3 L ha⁻¹) foi superior em 15% em relação à testemunha (sem aplicação de fungicida).

Palavras chaves: Tubérculo. Patógenos, Tratamentos e Fungicidas.

1: Graduando em Agronomia pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, MG

2: Professor do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, MG Unicerp

ABSTRAT

In Brazil the potato is the most important vegetable, with an annual production of approximately 3.5 million tons in an area of about 130 thousand hectares. As a product of economic importance and great generator of jobs and income for many families, it takes care of many. The objective of this work was to evaluate the severity of the attack of the fungus *Rizoctonia solani* on potato cultivation, through treatment in the planting groove with five different commercial fungicides, as well as a relation of these treatments with the production of tubers. The static design was a completely randomized design with five treatments (Flutolanil, Trifluzamide, Pencicuron, Fludianonil and without fungicide application) and 10 replications, manually planted. The cultivar chosen was Markies. The seed tubers were planted in grooves spaced 0.8 m and 0.3 m between plants. In the conditions of this work, the fungicides composed of flutolanil + fluazinam (3 + 3 L ha⁻¹), trifluzamide + fluazinam (2.5 + 3 L ha⁻¹), pencicuron + fluazinam), fludianonil + fluazinam (3 + 3 L ha⁻¹) showed no efficiency in the control of the fungus *Rizoctonia solani*, in the potato crop.

The productivity achieved with the application of pencicuron + fluazinam (0.5 + 3 L ha⁻¹) was 15% higher than the control (without fungicide application)

Key words: Pathogens. Plant protection products. *Solanum tuberosum* L. Tuber.

1 INTRODUÇÃO

Em se tratando de produção mundial de alimento, a batata ocupa a terceira posição como fonte de alimento vegetal, sendo superada apenas pelo milho e trigo. O maior produtor de batata é a China, seguindo da Rússia, Índia, Ucrânia e Estados Unidos. O Brasil ocupa a vigésima posição, com produção de 3,5 milhões de toneladas, cultivadas em aproximadamente 139 mil ha, e produtividade média de 25 t ha (Queiroz et al, em 2013 cita dados da FAO 2011). Dentro da América do Sul, continente de onde provém a batata, apresenta atualmente a colheita mais reduzida na escala mundial, menos de 16 milhões de toneladas em 2006 e 2007. Na região do Peru, a batata é cultivada tradicionalmente em pequenas plantações familiares. Na Argentina, Brasil, Colômbia. e México, o cultivo tem aumentado nos últimos anos impulsionado por agricultores maiores (POTATO, 2008).

O Brasil é considerado um grande produtor dessa cultura, que entre as hortaliças ocupa o primeiro lugar tanto em área plantada quanto em volume e valor da produção, com grande importância econômica e social, e por ser uma atividade agrícola geradora de emprego e renda. A produção brasileira de batatas nos últimos 10 anos tem estado estabilizado ao redor de 3,5 milhões de toneladas por ano, obtidos em 140 mil hectares cultivados em média (AGRINUAL, 2011). No país, esta cultura apresenta grande expressividade socioeconômica, especialmente nas regiões mais produtoras do país, que são Sul e Sudeste. Sua eficiência produtiva garante elevado aproveitamento de áreas destinadas à produção de alimentos, características importantes em um cenário mundial de constante crescimento populacional (SLES, 2011).

No início do desenvolvimento, boa parte de suas reversas é fornecida pelas sementes, por isso seu crescimento é lento, após o desenvolvimento do sistema radicular e a emergência das folhas, a planta tem um rápido crescimento através da retirada de água e nutriente do substrato através de sua atividade fotossintética. Após atingir o tamanho definitivo, entra na fase de senescência, que resulta no acúmulo de matéria seca (FILGUEIRA 2003).

A evolução dos fungicidas, ao longo das últimas décadas, tem proposto o desenvolvimento de vários grupos com os mais variados perfis técnicos. A existência de fungicidas com características diversas, permite que estes sejam empregados em função das necessidades e exigências existentes para cada situação. De maneira geral, os fungicidas são aplicados inicialmente para prevenir a ocorrência da rizoctoniose e, posteriormente, para retardar o seu rápido desenvolvimento durante as fases de crescimento vegetativo e formação

de tubérculos. O êxito no uso de fungicidas no controle da *Rizoctonia solani* está condicionado por fatores como: suscetibilidade da cultivar; pressão de doença; clima; escolha do fungicida adequado; tecnologia de aplicação; momento oportuno para o tratamento (EMBRAPA, 2014).

Atualmente, o bataticultor brasileiro dispõe de poucos fungicidas para o controle da *Rizoctonia solani* no mercado, são produtos que obtém sua ação exclusivas em contato com a semente, pode ser no tratamento da semente no armazém ou tratamento no sulco de plantio.

A escolha de um fungicida para um programa de controle de uma doença em culturas de valor agrônômico nem sempre é uma tarefa fácil. Envolve conhecimento técnico, e mais pesquisas em novas descobertas de produtos que possam ajudar a encontrar uma solução.

Este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes fungicidas comerciais testados no manejo da área incidência do fungo *Rizoctonia solani* na cultura da batata.

2 MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido a campo, na fazenda Água Santa, localizada na BR 452, km 258, no município de Perdizes-MG, (latitude: 19° 21' 10" S, longitude: 47° 17' 34" W e altitude de 1000m)

Devido a homogeneidade da área, o delineamento estático empregado foi o inteiramente ao acaso com cinco tratamentos e 10 repetições, plantados manualmente.

Os tratamentos foram descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos.

Tratamentos	Produtos	Dosagem do p.c. há ¹
T1	Flutolanil + Fluazinam	3 L ha ⁻¹ + 3 L p.c. ha ⁻¹
T2	Trifluzamide + Fluazinam	2,5 L ha ⁻¹ + 3 L p.c. ha ⁻¹
T3	Pencicuron + Fluazinam	0,5 L ha ⁻¹ + 3 L p.c. ha ⁻¹
T4	Fludianonil + Fluazinam	3 L ha ⁻¹ + 3 L p.c. ha ⁻¹
T5	Testemunha (sem aplicação dos produtos)	

Antes do plantio foi feito a amostragem do solo de 0 a 20 cm, cuja a amostra foi encaminhada para o laboratório credenciado. Os resultados foram expressos na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados da análise de solo.

pH H ₂ O	P(Meh)	S-SO ₄	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	T	M.O.
		mgdm ⁻³				cmolc dm ⁻³				%
5,6	10,4	28	178	1,6	0,9	0,5	3,7	3,12	6,87	2,2

O solo, foi preparado por meio de duas arações, uma gradagem e uma subsolagem. Logo em seguida foi passado as enxadas a rotativas. Aplicou-se 1,5 t ha⁻¹ de calcário dolomítico. No sulco de plantio, foi adicionado 1,5 kg ha⁻¹ do adubo 18-18-18(NPK) foram realizadas de acordo com a recomendação de Guimarães et. al.(1999) .

A cultivar escolhida foi a Markies, foram utilizados os tipos 2 nos plantios. Os tubérculos sementes foram plantados em sulcos espaçados de 0,8 m e 0,3 m entre plantas. Aplicaram-se 900 kg ha⁻¹ da formulação 18-00-12 aos 25 DAP (dias após o plantio).

Cada parcela era constituída por quatro linhas de 5 m. Foi considerado como, área útil as quatro linhas centrais, deixando-se 0,4 m de cada lado como bordadura. A análise de severidade seguiu os padrões de escala da Tabela 3.

Tabela 3. Escala diagramática, utilizada para análise de severidade na haste de batata.

Notas	0,5	1	2	3	4	5
% Afetada	5	6-19	20-39	40-59	60-79	80-100



Fonte: Agrolink,, escala diagramática de *Rizoctonia solani*

Foram coletados de dez plantas ao acaso por parcela, no início do desenvolvimento da cultura, e avaliadas o grau de porcentagem de infestação da doença de acordo com a escala diagramática na Tabela 4.

A irrigação das áreas experimentais foi realizada por sistema de aspersão do tipo convencional, de acordo com as recomendações técnicas para a cultura na região, durante todo o ciclo da cultura.

O tratamento fitossanitário foi realizado tendo como base o manejo utilizado em lavouras comerciais da região, com pulverização de fungicidas de forma preventiva para as doenças de pinta preta (*Alternaria solani*) e requeima (*Phytophthora infestans*). Foram realizadas duas aplicações dos produtos Manzate e Dithane para pinta preta e dos produtos Azoxystrobin, Tebuconazole e Iprodione, para requeima, respectivamente. O controle de praga foi realizado com alternância entre os produtos Tiametoxam, Carbaril, Clorpirifós, e Lambda-Cialotrina para o controle de *Diabrotica speciosa*, *Phthorimaea operculella*, *Liriomyza spp* e *Myzus persicae*,

respectivamente com média de duas aplicações semanais. Ambos os produtos inseticidas e fungicidas são registrados para a cultura da batata, e foram utilizados nas doses recomendadas.

A cultura foi conduzida até o final do ciclo e, após a colheita, os tubérculos foram lavados e pesados, sendo a produtividade calculada em tonelada por hectare. Para a produtividade, a avaliação se deu por tratamento, isto é, não houve separação por parcelas. Dessa forma, os resultados foram analisados de maneira descritiva, em valores relativos.

Os dados provenientes da avaliação de severidade foram avaliados por meio de análise de variância, as medias serão comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa estatístico Sisvar®.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resumo da análise de variância (Tabela 4) não houve efeito dos tratamentos nas características.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para dados de severidade (notas 0,5, 1, 2, 3, 4 e 5) de *Rhizoctonia solani* em plantas de *Solanum tuberosum* após tratamento do sulco de plantio com diferentes fungicidas.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio					
		S 0,5	S1	S2	S3	S4	S5
Produtos	4	307,0 ^{ns}	158,0 ^{ns}	40,0 ^{ns}	25,0 ^{ns}	32,0 ^{ns}	30,0 ^s
Média geral		35,8	14,40	6,00	2,00	1,80	1,90
DMS		23,65	17,15	11,72	5,68	4,67	4,72

^{ns}, não significativo pelo Teste F

DMS = diferença mínima significativa

A área onde foi conduzida o trabalho possui histórico de alta infestação de *Rhizoctonia solani*. Além disso, a variedade Markies utilizada apresentava baixo vigor do tubérculo semente, e isso pode ter contribuído para esse resultado.

De acordo com (LOPES, 1999) a variedade Markies, possui resistência intermediária a rizoctoniose e é sensível a modificações do ambiente. Ao longo do experimento, após a aplicação dos tratamentos, houve ocorrência de temperaturas favoráveis ao desenvolvimento do fungo que, segundo Filgueira (2013), entre 10 e 21°C.

Como o plantio ocorreu manualmente profundidade não ficou dentro dos comerciais, que normalmente é de 10 cm. Plantio muito profundo retarda a emergência e favorece o ataque de pragas e doenças do solo como a rizoctoniose (LOPES,1999).

Outro fator que pode ter contribuído para a baixa eficiência dos produtos foram as dosagens utilizadas no trabalho. Dentro da indicação do fabricante, foram sempre escolhidas as dosagens mínimas.

Antes do plantio da batata, a área foi ocupada com soja. A soja já havia apresentado alguns indícios da doença nas plântulas de soja. Na fase de plântula ocorre o estrangulamento

da haste ao nível do solo, resultando em murcha e tombamento ou sobrevivência temporária, com emissão de raízes adventícias acima da região afetada. Essas plantas normalmente tombam antes da floração. O fungo é capaz de infectar mais de 200 espécies vegetais o que torna difícil seu controle. O enterrio de restos de cultura contribui para a decomposição de esclerócios por outros microrganismos do solo (EMBRAPA, 2014). Além disso, conforme Filgueira (2013), em áreas infestadas com *Rizoctonia solani*, deve-se fazer realizar a rotação de cultura com poaceas por longos períodos, por não serem afetados pelo fungo.

Quanto a produtividade dos tubérculos (Tabela 5), verificou-se que os tratamento Penciluron + Fluazinam proporcionou rendimento 15% superior em relação a testemunha. Os demais tratamentos apresentaram produtividade inferior a testemunha. Dessa forma, excetuando o tratamento T3, os fungicidas parecem ter causado algum efeito tóxico as plantas.

Tabela 5. Análise de produção total de tubérculos, nos tratamentos com fungicidas.

Número	Tratamentos	Produtividade (sc ha⁻¹)
T1	Flutolanil + Fluazinam	678
T2	Trifluzamide + Fluazinam	712
T3	Penciluron + Fluazinam	950
T4	Fludianonil + Fluazinam	740
T5	Testemunha (sem aplicação)	800

A produtividade foi influenciada de forma negativa por outros patógenos e por interferência de insetos e vetores.

4 CONCLUSÃO

Nas condições deste trabalho, os fungicidas compostos de flutolanil + fluazinam (3 + 3 L ha-1), trifluzamide + fluazinam (2,5 + 3 L ha-1), pencicuron + fluazinam (0,5 + 3 L ha-1), fludianonil + fluazinam (3 + 3 L ha-1) não apresentaram eficiência no controle do fungo *Rizoctonia solani*, na cultura da batata.

A produtividade alcançada com a aplicação de pencicuron + fluazinam (0,5 + 3 L ha-1) foi superior em 15% em relação à testemunha (sem aplicação de fungicida).

REFERÊNCIAS

SISTEMA DE PRODUÇÃO EMBRAPA. **Sistema de produção da batata.** Disponível em:<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao16_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8803&p_r_p_-996514994_topicoId=130> Acesso em 26 janeiro 2017

FILGUEIRA, F. A. R. **Batata inglesa ou andina?** Batata Show, v.5, n. 13, p. 20-21, 2014 Embrapa Hortaliças, **A cultura da batata**, Disponível em < <https://www.embrapa.br/web/portal/hortaliças/batata/> acesso em 10 de novembro 2017.

LOPES, C. A.; BUSO, J.A. **Cultivo da batata (Solanum tuberosum L.).** Brasília: EmbrapaCNPH, 1997. 36p. (Embrapa-CNPH. Instruções Técnicas, 8).

TAVARES, S. **Tuberização . 2002.** Disponível em: < http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista05_015.htm>. Acesso em 02 de março 2017.

IBGE: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola.** 2010. Disponível em:. < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201011_6.shtm> Acesso em: 02 dez. 2016.

GRANDO, V. **Batata: principais pragas e doenças.** In: Agriculture, (Publ. 1458), 1971. Correio Agrícola , p.10-13.2002.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por novos conhecimentos e tratamentos para o controle das doenças do solo vem ganhando espaço e melhorando a produtividade. Mais tem muito que apreender e aplicar no dia a dia e tentar executar de maneira correta os manejos culturais.

A aplicação dos fungicidas preventivos são necessários, mais aplicado em condições favoráveis ao fungo e em áreas com históricos altos de infestação, sua aplicação será inviável, o meio mais viável e a rotação de culturas que não são hospedeiras do patógeno.

REFERÊNCIAS

JESUS G. TOFOLI, Grupo cultivar, **Produto certo na hora certa**, Disponível em < <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/produto-certo-na-hora-certa> > acesso em 22 de janeiro de 2017.

AGUILAR, J.A.E.%REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Tratamento do solo para o controle de Rizoctoniose em batata**, 1984. Horticultura Brasileira, Brasília, v.4, n.1, p.39-40, maio 1986.

MOYER, J. W. Major disease pests. In: BOUWKAMP, J. C. (Ed.). **Sweet potato products: a natural resource for the tropics**. Florida: CCR PRESS, 1985. p. 35-38.

PEREIRA, A. S. **Composição química, valor nutricional e industrialização**. In: REIFSCHNEIDER, F. J. B. (Coord.). **Produção de batata**. Brasília, DF: Linha Gráfica, 1987. p. 12-28.

LOPES, C. A. **Boas práticas de campo produz batatas saudáveis e incentiva a produção integrada**. Batata Show, Itapetininga, Ano 8, n. 22, p. 71-73, 2008.

SCHALK, J. M.; JONES, A. Major insect pest. In: BOUWKAMP, J. C. (Ed.). **Sweet potato products: a natural resource for the tropics**. Boca Raton: CRC Press, 1985. p. 59-78.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003. 564 p.

ABBA: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA BATATA. **A batata: valor nutricional**. 2010a. Disponível em: < http://www.abbabatatabrasileira.com.br/2008/abatata.asp?id_BAT=3>. Acesso em: 18 nov. 2017

FAO, Andean heritage. **Cultivo da batata**. Disponível em <http://www.fao.org/potato-2008/ru/potato/tuber.html>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

FILGUEIRA, F. A. R. **Batata inglesa ou andina?** Batata Show, v.5, n. 13, p. 20-21, 2014

SISTEMA DE PRODUÇÃO EMBRAPA. **Sistema de produção da batata.** Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao16_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8803&p_r_p_-996514994_topicoId=130> Acesso em 26 dezembro 2017

Embrapa Hortaliças. **A cultura da batata.** Disponível em <<https://www.embrapa.br/web/portal/hortaliças/batata/>> Acesso em 10 novembro 2017.

LOPES, C. A.; BUSO, J.A. **Cultivo da batata (Solanum tuberosum L.).** Brasília: EmbrapaCNPH, 1997. 36p. (Embrapa-CNPH. Instruções Técnicas, 8).

TAVARES, S. **Tuberização de batata.** 2002. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista05_015.htm>. Acesso em 02 dez. 2017.

IBGE: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola.** 2010. Disponível em: . <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201011_6.shtm> Acesso em: 02 dez. 2017.

Fontes: **Cultivares de batatas** <http://www.europotato.org>; Disponível em: <<http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/potpom/var/indexf.shtml#k>; http://www.nivaa.nl/uk/about_potatoes/variety_catalogue; <http://www.plantdepommedeterre.org/eng/var> <http://eagri.cz/public/web/en/srs/portal/eu-market/movement-within-eu/resistant-varieties/potato-resistant-varieties-2011.html> ; <http://www.sasa.gov.uk/planthealth/pest-and-pathogen-diagnosis-and-surveillance> ; <http://www.varieties.potato.org.uk> > acesso em 12 de dezembro 2017.

GRANDO, V. **Batata: principais pragas e doenças.** In: Agriculture, (Publ. 1458), 1971. Correio Agrícola , p.10-13.2002.

TEIXEIRA H.; MACHADO, J. C.; ORIDE, D.; ALVES, M. C NODA, A. Técnica de restrição hídrica: efeito sobre *Acremonium strictum*, **protrusão de sementes e obtenção de sementes de milho** infectadas. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.30, n. 2, p. 109-114, 2005.

MACHADO, J. C.; OLIVEIRA, J. A.; VIEIRA, M. G. G. C.; ALVES, M. C. **Uso de restrição hídrica na inoculação de fungos em sementes de algodoeiro** (*Gossypium hirsutum* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 26, n. 1, p. 62-67, 2004.

ARAÚJO D. V.; POZZA, E. A.; MACHADO, J. C.; ZAMBENEDETTI, E. B.; CELANO, F. A. O.; CARVALHO, E. M; CAMARGOS, V. N. **Influência da temperatura e do tempo de inoculação das sementes de algodão na transmissibilidade de *Colletotrichum gossypii* var.cephalosporioides**. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.31, n. 1, p. 35-40, 2006.