

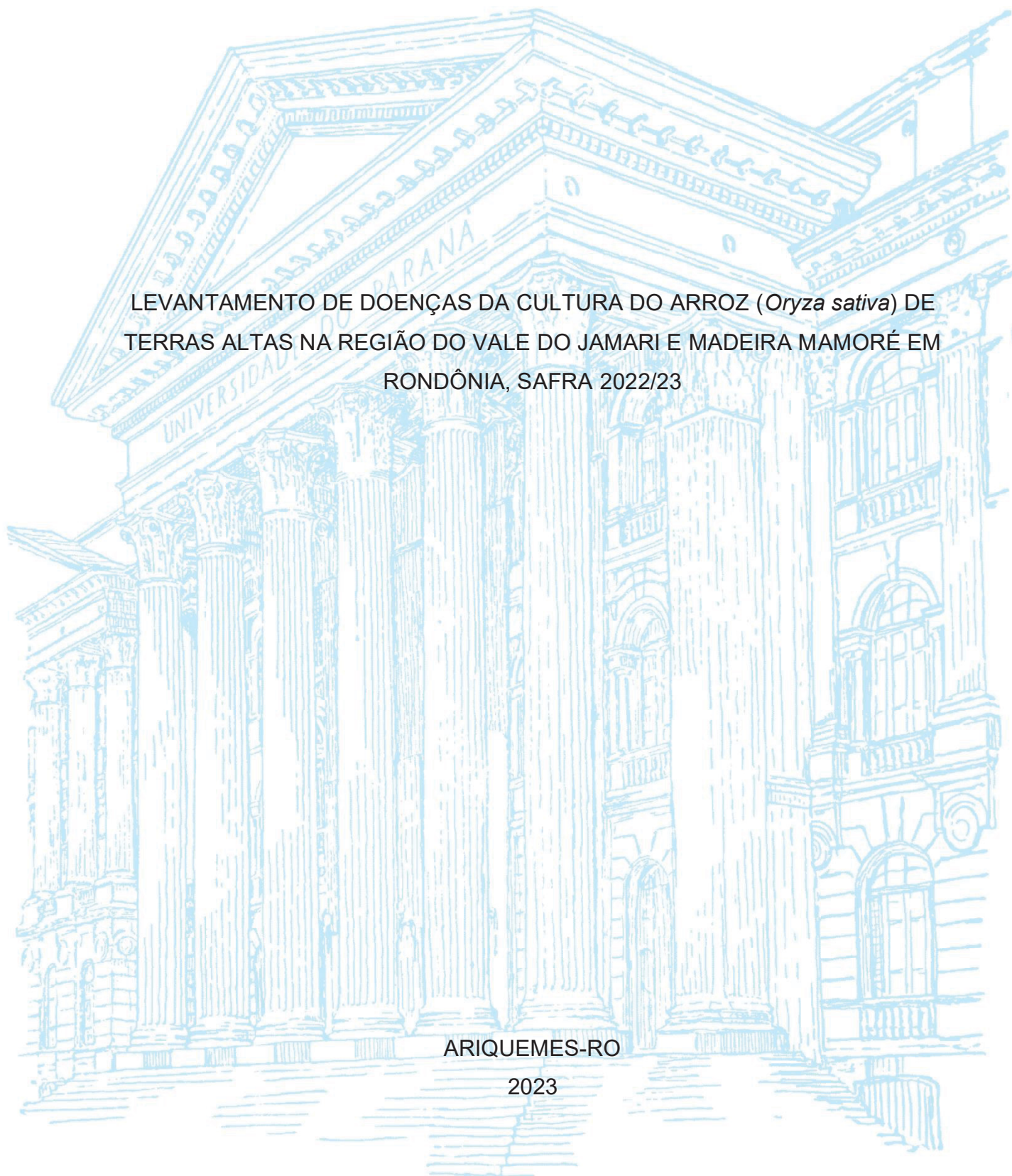
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MAYARA LHOHAYNY PEREIRA ASSUNÇÃO

LEVANTAMENTO DE DOENÇAS DA CULTURA DO ARROZ (*Oryza sativa*) DE
TERRAS ALTAS NA REGIÃO DO VALE DO JAMARI E MADEIRA MAMORÉ EM
RONDÔNIA, SAFRA 2022/23

ARIQUEMES-RO

2023



MAYARA LHOHAYNY PEREIRA ASSUNÇÃO

LEVANTAMENTO DE DOENÇAS DA CULTURA DO ARROZ (*Oryza sativa*) DE
TERRAS ALTAS NA REGIÃO DO VALE DO JAMARI E MADEIRA MAMORÉ EM
RONDÔNIA, SAFRA 2022/23

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de
Pós-Graduação Lato Sensu em Fitossanidade,
Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal
do Paraná, como requisito parcial à obtenção do
título de Especialista em Fitossanidade. '

Orientador: Prof. Msc. Marcos Giovane Pedroza de
Abreu

ARIQUEMES – RO

2023

RESUMO

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos principais alimentos consumidos no mundo, seu cultivo é indispensável para economia do país, exibindo no ano de 2021 uma produção de 11.741,4 mil toneladas de arroz, numa área de 1.676,5 mil há. Em Rondônia, assim como no Mato Grosso a expansão da cultura se deu juntamente com a colonização do estado, sendo utilizada na abertura de novas áreas. Hoje, os produtores têm visto o arroz como uma possibilidade de diversificação de culturas, alternando entre a soja e/ou milho. Sendo assim, este levantamento teve como objetivo verificar as doenças que mais ocorrem na cultura do arroz de terras altas implantada nas regiões do Vale do Jamari e Madeira Mamoré, ambas localizadas no estado de Rondônia, na Safra 22/23. Foi utilizada a variedade ANa 9005 CL em todas as áreas. O espaçamento utilizado foi de 22 a 25 cm entrelinhas, sendo o plantio das áreas realizado todo no mês de dezembro, o manejo de adubação e químicos foi o mesmo para todas as áreas. A identificação das doenças ocorreu de forma visual (com base nas características de cada uma). Para avaliar a severidade foi utilizado o sistema de avaliação padrão do IRRI. A avaliação da incidência foi realizada por meio da contabilização do número de plantas com sintomas da doença em cada área avaliada, representado em porcentagem. Os dados foram analisados e, posteriormente, tratados por meio do programa Microsoft Office Excel®. As variáveis foram analisadas com auxílio da estatística descritiva (porcentagem, média). A Brusone esteve presente em 100% das plantas avaliadas, tanto nas folhas quanto em panículas, já a Queima da Bainha e a Escaldadura foram vistas somente em alguns lugares. A área com menor incidência de Brusone foi a P4 tanto no vegetativo quanto do reprodutivo, com 50 e 70%, respectivamente. Quanto a severidade, foi observado que os maiores índices ocorreram na fase reprodutiva, no P2 e P6 com os valores de 5 e 4,9. Na P5 houve redução na severidade da Brusone do vegetativo para reprodutivo. Concluiu-se que a Brusone foi a principal doença observada no decorrer da safra, seguida pela Queima da Bainha e Escaldadura. Recomenda-se incluir uma quinta aplicação com associação de modos de ação a fim de minimizar os danos da Brusone na produtividade do arroz de sequeiro.

Palavras-chave: Brusone. Incidência. Severidade. Arroz de Sequeiro. Região Norte.

ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa*) is one of the main foods consumed in the world, its cultivation is essential for the country's economy, with a production of 11,741.4 thousand tons of rice in 2021, in an area of 1,676.5 thousand hectares. In Rondônia, as well as in Mato Grosso, the expansion of culture occurred together with the colonization of the state, being used to open new areas. Today, producers have seen rice as a possibility for crop diversification, alternating between soybeans and/or corn. Therefore, this survey aimed to verify the diseases that most occur in highland rice crops planted in the regions of Vale do Jamari and Madeira Mamoré, both located in the state of Rondônia, in harvest 22/23. The ANa 9005 CL variety was used in all areas. The spacing used was 22 to 25 cm between rows, with the planting of the areas carried out throughout the month of December, the management of fertilizer and chemicals was the same for all areas. Diseases were identified visually (based on the characteristics of each one). To assess severity, the IRRI standard assessment system was used. The incidence assessment was carried out by counting the number of plants with symptoms of the disease in each area assessed, represented as a percentage. The data were analyzed and subsequently processed using the Microsoft Office Excel® program. The variables were analyzed using descriptive statistics (percentage, mean). Blasone was present in 100% of the plants evaluated, both in leaves and panicles, while Sheath Burning and Scald were only seen in a few places. The area with the lowest incidence of Blasone was P4 in both the vegetative and reproductive areas, with 50 and 70%, respectively. Regarding severity, it was observed that the highest rates occurred in the reproductive phase, in P2 and P6 with values of 5 and 4.9. In P5 there was a reduction in Blasone severity from vegetative to reproductive. It was concluded that Blast was the main disease observed during the harvest, followed by Sheath Burning and Scald. It is recommended to include a fifth application with an association of modes of action in order to minimize the damage caused by rice blast to upland rice productivity.

Keywords: Blasone. Incidence. Severity. Dryland Rice. North Region.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- MAPA DAS REGIÕES DO ESTADO DE RONDÔNIA	18
FIGURA 2- ESCALA DE AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEVERIDADE PARA BRUSONE E MANCHA PARDA.....	21
FIGURA 3- ALTA POPULAÇÃO DE PLANTAS POR METRO	24
FIGURA 4- BRUSONE DE FOLHA, E BRUSONE DE PESCOÇO	25
FIGURA 5- QUEIMA DA BAINHA NO COLMO E NA FOLHA	26
FIGURA 6- ESCALDADURA	27
FIGURA 7- INCIDÊNCIA DE BRUSONE EM LAVOURAS DE ARROZ, SAFRA 22/23.....	29
FIGURA 8- SEVERIDADE DA BRUSONE EM LAVOURAS DE ARROZ, SAFRA 22/23.....	30

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- CIDADES LOCAIS DAS PROPRIEDADES E DATAS DE PLANTIO.....	18
TABELA 2- MANEJO DE FUNGICIDAS ADOTADOS NA CULTURA DO ARROZ DE TERRAS ALTAS NO ESTADO DE RONDÔNIA.....	19
TABELA 3- CHAVE DE CAMPO PARA AVALIAÇÃO VISUAL DA SEVERIDADE DA BRUSONE	20
TABELA 4- DOENÇAS OBSERVADAS NAS PROPRIEDADES ASSISTIDAS	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 JUSTIFICATIVA	17
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 Objetivo geral	17
1.2.2 Objetivos específicos	17
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	22
2.1 RIZICULTURA.....	22
2.2 ARROZ DE TERRAS ALTAS	22
2.2.1 Doenças no Arroz	23
2.2.1.1 Brusone	24
2.2.1.2 Queima da Bainha.....	26
2.2.1.3 Escaldadura.....	26
3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	28
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos principais alimentos consumidos no mundo, especialmente em países da Ásia. No Brasil quase 95% da população consome arroz pelo menos uma vez por dia, sendo considerado a “base” da alimentação juntamente com o feijão (CONAB, 2015). Desta forma, seu cultivo é indispensável para economia do país, exibindo no ano de 2021 uma produção de 11.741,4 mil toneladas de arroz, numa área de 1.676,5 mil ha, com um rendimento de 7.003 kg/ha (CONAB, 2021).

Em Rondônia, assim como no Mato Grosso a expansão da cultura se deu juntamente com a colonização do estado, sendo utilizada na abertura de novas áreas. Desde o início é empregado o cultivo em terras altas, também conhecido como arroz de sequeiro. Após o encerramento do ciclo da cultura, os produtores iniciavam o plantio de outros grãos ou até mesmo outra atividade (FERREIRA e SANTIAGO, 2012).

Hoje, embora ainda existam produtores que considerem o arroz uma cultura somente de abertura de área, boa parte destes tem a rizicultura como uma atividade de real ganho econômico. Com isso, vem a necessidade de intensificar o cultivo, utilizando novas técnicas e tecnologias que lhe sejam acessíveis, de forma que possam promover maior produtividade e consequentemente menores danos ao meio ambiente, visto que há a otimização dos processos e redução na abertura de área (CONAB, 2018).

Quando se fala de reduzir os danos ao meio ambiente e otimizar processos, muitas podem ser as técnicas utilizadas; sendo a redução no uso de agrotóxicos uma das principais. Para que haja essa mudança é necessário que seja realizado o monitoramento da lavoura, a fim de avaliar a ausência e presença de pragas, níveis de dano econômico, severidade de doenças etc. (NASCIMENTO, 2021)

No caso de doenças de plantas a quantificação pode ser determinada pela incidência, severidade e intensidade (MORAES, 2007). Ao diagnosticar e uma doença precocemente, além de melhorar a tomada de decisão pelo produtor juntamente com seu técnico, é possível montar um histórico da área, gerando material para as próximas safras, fazendo com que o produtor esteja um passo a frente e passe a tomar medidas preventivas e não somente curativas para lidar com as doenças observadas na área. Reduzindo consequentemente, o uso de fungicidas químicos (LOPES; MICHEREFF, 2018).

1.1 JUSTIFICATIVA

A rizicultura tem se tornado uma prática cada vez mais comum no estado; antes a cultura do arroz em terras altas era utilizada somente para a abertura de áreas, porém, no decorrer dos anos tem apresentado altas produtividades, além, de seu manejo relativamente rústico. Hoje, os produtores têm visto o arroz como uma possibilidade de diversificação de culturas, alternando entre a soja e/ou milho.

Desta forma, torna-se relevante realizar o levantamento de quais doenças acometerão a cultura no decorrer da Safra 22/23, para assim identificar os agentes patogênicos, sua distribuição e buscar alternativas de manejo e controle das doenças, bem como fornecer informações para futuros estudos na região em específico, visto que é baixíssima a quantidade de materiais disponíveis no estado.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Verificar as doenças que mais ocorrem na cultura do arroz de terras altas implantada nas regiões do Vale do Jamari e Madeira Mamoré, ambas localizadas no estado de Rondônia, na Safra 22/23.

1.2.2 Objetivos específicos

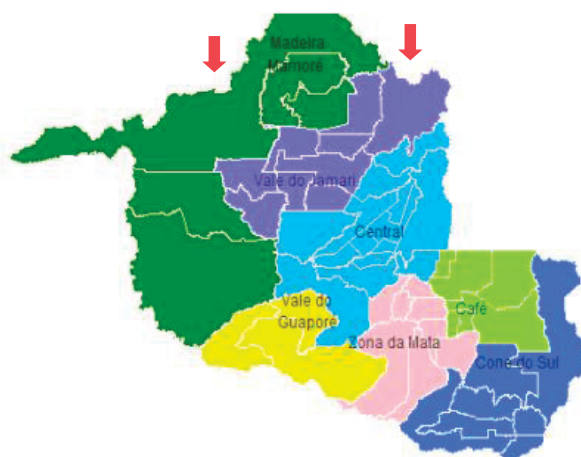
- Avaliar o nível de incidência e severidade das principais doenças do arroz, nas fases vegetativa e reprodutiva;
- Verificar qual o melhor manejo utilizado para minimizar a ocorrência das doenças no arroz de terras altas.

1.3 METODOLOGIA

O levantamento foi realizado nas regiões do Vale do Jamari e Madeira Mamoré, ambas situadas no estado de Rondônia (Figura 3). As avaliações foram realizadas em propriedades localizadas nos municípios de Alto Paraíso, Ariquemes e Cujubim (Vale do Jamari) e Itapuã do Oeste e Jaci Paraná (Madeira Mamoré). Cabe ressaltar que as áreas utilizadas neste estudo são comerciais, todas contendo mais que 100 hectares. Durante o período de realização do estudo, foi realizado o acompanhamento semanal das áreas.

De acordo com a classificação de Köppen e Geiger (1928), o clima de Rondônia pode ser classificado como Aw (tropical-quente e úmido). Apresentando temperatura média anual entre 24 e 26°C com temperatura máxima entre 30°C e 35°C, e mínima entre 16°C e 24°C. Com precipitação média variando entre 1.400 e 2.600 mm ao ano. Sendo seis meses de estação chuvosa, compreendendo os meses de outubro a abril e seco de junho a agosto (INMET, 2013).

FIGURA 1 – MAPA DAS REGIÕES DO ESTADO DE RONDÔNIA



FONTE: Secretaria do Estado de Saúde - RO (2019).

Foi utilizada a variedade ANa 9005 CL em todas as áreas. Essa variedade tem ciclo de 120 dias, variando de acordo com a região. Recomenda-se como janela de plantio o primeiro dia do mês de outubro até o décimo quinto dia do mês de novembro, no entanto, devido ao regime de chuvas do estado os plantios têm sido realizados geralmente do 20º dia de novembro até o 25º dia de dezembro (AGRO NORTE, 2019).

O espaçamento utilizado foi de 22 a 25 cm entrelinhas, não havendo critério específico, essa variação ocorreu de acordo com o maquinário disponível e a preferência dos produtores, aplicando a realidade de campo para a região. Nesta safra (2022/2023), o plantio das áreas foi realizado todo no mês de dezembro (Tabela 1) devido ao atraso na normalização da frequência e acúmulo de chuvas.

TABELA 1 - CIDADES LOCAIS DAS PROPRIEDADES E DATAS DE PLANTIO.

Propriedade	Cidade	Data de Plantio
P1	Alto Paraíso	19.12.2022
P2	Ariquemes	20.12.2022
P3	Cujubim	17.12.2022
P4	Itapuã do Oeste	23.12.2022
P5	Itapuã do Oeste	22.12.2022
P6	Jaci Paraná	25.12.2022

Com relação ao manejo de adubação utilizado, foi feita a mesma recomendação para todos os produtores, sendo aplicados no plantio 215 kg.ha⁻¹ do formulado 08.28.16 (totalizando 60,2 pontos de fósforo), na cobertura foram feitos 120 kg.ha⁻¹ de 20.00.20, sendo a quantidade total dividida em duas entradas; somente na P5 e P6 os responsáveis fizeram de forma diferenciada, aplicando todo o volume de uma só vez (não recomendado).

Quanto ao manejo de químicos, as aplicações foram semi calendarizadas, ou seja, foi feito um planejamento de quais fungicidas utilizar e épocas de aplicação com base em conhecimentos de campo (Tabela 2), pois a cultura do arroz no estado tem demonstrado um padrão no aparecimento dos patógenos e as fases do ciclo em que as plantas se encontram.

TABELA 2 – MANEJO DE FUNGICIDAS ADOTADOS NA CULTURA DO ARROZ DE TERRAS ALTAS NO ESTADO DE RONDÔNIA.

Tratamentos	Princípio Ativo	Dose Utilizada	Foco	Época de Aplicação
TS ¹	Ipconazole	200 ml.ha ⁻¹	Brusone	Plantio
1	Metominostrobin e Tebuconazol	600 ml.ha ⁻¹	Manchas	Final do Perflhamento
2	Triciclazol e Tebuconazol	1 l.ha ⁻¹	Brusone	Diferenciação Floral
3	Triciclazol e Tebuconazol	1 l.ha ⁻¹	Brusone	Emborrachamento
4	Picoxistrobin e Ciproconazol	600 ml.ha ⁻¹	Manchas e Brusone	Cacho

¹TS: Tratamento de sementes.

Cabe salientar que é realizado o monitoramento dessas lavouras, sendo os produtos redirecionados quando necessário. Tendo como nível de controle a presença da doença, pois todas tem apresentado rápida disseminação.

Houve acompanhamento desde a data de plantio até a colheita, sendo observado em cada visita a presença das doenças. A coleta dos dados foi realizada entre os meses de janeiro e junho de 2023. Os dados foram coletados nas seis propriedades, sendo escolhido um talhão de cada, de forma aleatória; onde examinou-se dez pontos de cada talhão (JONES, JEUTONG e TCHATCHOUA, 1993).

Neste estudo foram observados sintomas das principais doenças recorrentes e preocupantes no arroz da região, entretanto, com o manejo utilizado foi observado um controle satisfatório da queima da bainha, brusone de pescoço e a escaldadura, dessa forma, a avaliação teve como foco a brusone de folha.

A identificação das doenças ocorreu de forma visual (com base nas características de cada uma). Para avaliar a severidade foi utilizado o sistema de avaliação padrão do Instituto Internacional de Pesquisa de Arroz (IRRI, 2013), sendo adotadas notas de 0 a 9 (Tabela 3). A avaliação da incidência foi realizada por meio da contabilização do número de plantas com sintomas da doença em cada área avaliada, representado em porcentagem.

TABELA 3 – CHAVE DE CAMPO PARA AVALIAÇÃO VISUAL DA SEVERIDADE DA BRUSONE.

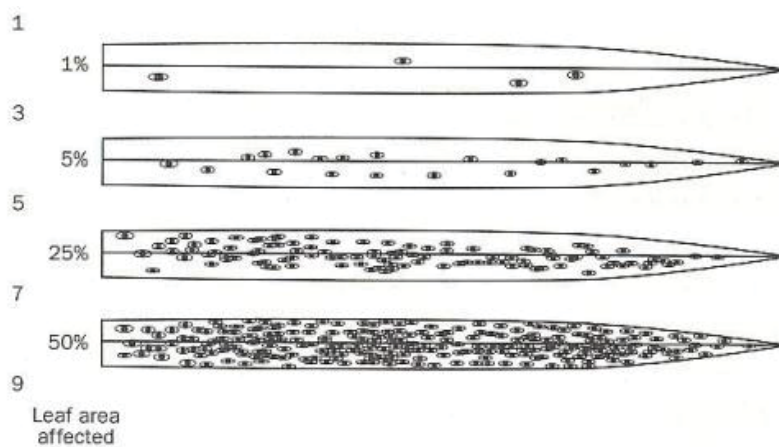
Escala	Descrição	Área Foliar Doente (%)
0	Nenhuma lesão suscetível típica foi observada.	0
1	A observação rápida não revela lesões nas folhas, mas o exame cuidadoso de cada fileira revela poucas lesões.	<0,3
2	A detecção rápida detecta algumas lesões.	0,3-0,9
3	Várias lesões estão espalhadas aleatoriamente dentro de uma parcela, e o número de lesões em uma folha infectada varia de 1 a 4.	1-2
4	As folhas superiores são uniformemente pontilhadas com lesões blásticas, mas sem pontas necróticas (marroms).	3-7
5	Várias a muitas folhas inferiores tornam-se necróticas e poucas folhas mortas são observadas. As pontas de várias folhas superiores apresentam coloração marrom e começam a dobrar.	8-14
6	As folhas inferiores exibem uniformemente a cor marrom e várias folhas mortas são visíveis. A necrose da ponta das folhas superiores é predominante.	15-24
7	As pontas da maioria das folhas superiores estão onduladas. As folhas médias e inferiores são marroms. Várias plantas ou perfilhos estão atrofiados ou mortos.	25-39
8	O enrolamento extensivo das folhas e escurecimento das folhas superiores e médias são predominantes. As plantas geralmente ficam atrofiadas e muitas plantas estão mortas.	40-65
9	A maioria das plantas está gravemente atrofiada, castanha e morta. Apenas poucas ou várias plantas têm folhas verdes com forte infecção.	>65

FONTE: Adaptado de IRRI - International Rice Research Institute (2013).

Embora as lavouras tenham sido monitoradas semanalmente, somente duas avaliações foram realizadas, uma na fase vegetativa e outra na fase reprodutiva. Sendo amostradas 10 parcelas de cada área, determinadas de forma aleatória, limitada em dois metros lineares.

Cabe salientar que foram utilizadas para avaliação as folhas mais novas, em especial a folha bandeira, pois no caso da Brusone, o início da infecção ocorre nas folhas mais novas. Na figura 2 é possível observar a escala de evolução da doença nas folhas de acordo com os níveis de severidade.

FIGURA 2 – ESCALA DE AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEVERIDADE PARA BRUSONE E MANCHA PARDA.



FONTE: IRRI - International Rice Research Institute (2013).

Os dados foram analisados e, posteriormente, tratados por meio do programa Microsoft Office Excel®. As variáveis foram analisadas com auxílio da estatística descritiva (porcentagem, média).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 RIZICULTURA

O arroz pertence à família Poaceae, subfamília Oryzoideae sendo uma monocotiledônea da Ordem Poales; podendo seu ciclo variar entre 80 e 280 dias (BENITEZ et al., 2011).

Planta herbácea que apresenta ciclo anual, inclusa no grupo de plantas C3. É considerada hidrofílica, ou seja, apresenta afinidade com a água, sendo possível cultivá-la em ambientes alagados. Essa característica se deve a presença do aerênquima, uma estrutura que está presente nas raízes e no colmo e permite que o oxigênio da atmosfera circule chegando a rizosfera (FARIA, 2021).

Essa cultura apresenta grande importância social e econômica, visto que faz parte da dieta nutricional de pelo menos metade da população mundial. Sendo cultivado e consumido em todos os continentes (LANGE, et al., 2016).

De acordo com Traversatejero e Bortolotto-Cantarelli (2021), o arroz é um item básico na alimentação de pelo menos 2,4 mi (milhões) de pessoas, sendo uma fonte de renda considerável na receita de milhares de propriedades rurais. Apresentando uma produção mundial de aproximadamente 750 mi de toneladas em 165 mi de hectares, com uma média de produtividade de 4.527 kg.ha⁻¹.

Quincozes (2016), apud, Fernandes, et al. (2016) afirmaram que no Brasil as lavouras orizícolas apresentam grande relevância econômica. Exibindo no ano 2000 uma produção de R\$ 3,34 bilhões, o que representou 6,7% do valor bruto da produção agrícola nacional, ficando atrás somente da soja, milho, café e cana de açúcar.

O cultivo do arroz pode ser irrigado ou alagado em áreas de várzea, sendo chamado também de arroz de terras baixas; e irrigado ou dependente de chuvas em regiões mais altas, conhecido como arroz de sequeiro ou de terras altas. O cultivo no alagado foi o precursor, sendo realizado principalmente no continente asiático e na região sul do Brasil (CONAB, 2015).

2.2 ARROZ DE TERRAS ALTAS

No Brasil o cultivo em terras altas teve seu pico entre os anos de 75 e 85 (ocupando uma área superior a 4,5 milhões de hectares), pois foi implantado principalmente na abertura de áreas, a fim de ocupá-las com baixo investimento e ao

mesmo tempo utilizá-las para fins sociais, pois como dito anteriormente o arroz está presente na dieta da maior parte da população mundial e sobretudo do país, sendo a base da alimentação do brasileiro até hoje (MACHADO et al., 2016).

Esse sistema é utilizado principalmente no cerrado brasileiro e no bioma amazônico, regiões centro-oeste e norte. Deve ser plantado em épocas específicas, de acordo com o regime de chuva local, pois as plantas dependem exclusivamente da água provinda de chuvas e a sua ausência causa déficit hídrico, o que pode resultar na queda de produtividade e até mesmo na morte das plantas (SILVA, 2021).

O arroz de sequeiro apresenta uma boa diversificação na sua utilização, podendo ser empregado na rotação de culturas, em sistemas ILPF (integração lavoura-pecuária-floresta) ou ILP (integração lavoura-pecuária), SPD (sistema de plantio direto), podendo ainda ser plantado tanto na safra, como safrinha; contudo, independente da utilização é sempre importante atentar-se a janela de plantio de cada região (PEIXOTO, 2022).

Quanto ao manejo de adubação, são requeridos principalmente o nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), entretanto, outros elementos como o Zinco (Zn) e o Silício (Si), bem como o cálcio (Ca) são extremamente necessários na cultura, especialmente no arroz de terras altas. O NPK tem influência direta no desenvolvimento das plantas, produção de cachos e consequentemente, produtividade (LACERDA e NASCENTE, 2021).

O Ca e o Si tem como função principal reforçar a estrutura, pois esse tipo de cultivo apresenta maior risco de acamamento das plantas; o Zn atua na produção de hormônios de crescimento, auxiliando no desenvolvimento do arroz (LACERDA e NASCENTE, 2021). Ressalta-se a importância de manter o equilíbrio entre todos os nutrientes e não somente os citados; respeitando a Lei do Mínimo.

2.2.1 Doenças no Arroz

A cultura apresenta bom desenvolvimento quando submetida a elevada incidência solar e altos índices pluviométricos; fator que aumenta a ocorrência de doenças na lavoura, pois os patógenos, em especial os fungos têm como condições favoráveis ambientes quentes e úmidos; sendo um agravante a arquitetura das plantas, quantidade por metro e espaçamento entre plantas (Figura 3), visto que há o fechamento das ruas, criando assim um microclima favorável ao aparecimento de doenças (SCHEIDT, 2017).

FIGURA 3 – ALTA POPULAÇÃO DE PLANTAS POR METRO,



FONTE: Autora (2023).

Dentre os fatores que mais impactam a produtividade do arroz, as doenças que acometem a cultura podem ser consideradas um dos principais, senão o principal, em especial a brusone. Quando há infecção nas plantas e ocorre um diagnóstico precoce é possível controlar o seu desenvolvimento e reduzir a disseminação do patógeno, aumentando a eficiência e preservação do meio ambiente; em contrapartida, um diagnóstico tardio pode resultar na destruição total de uma lavoura, e outros (SEIXAS et al., 2020).

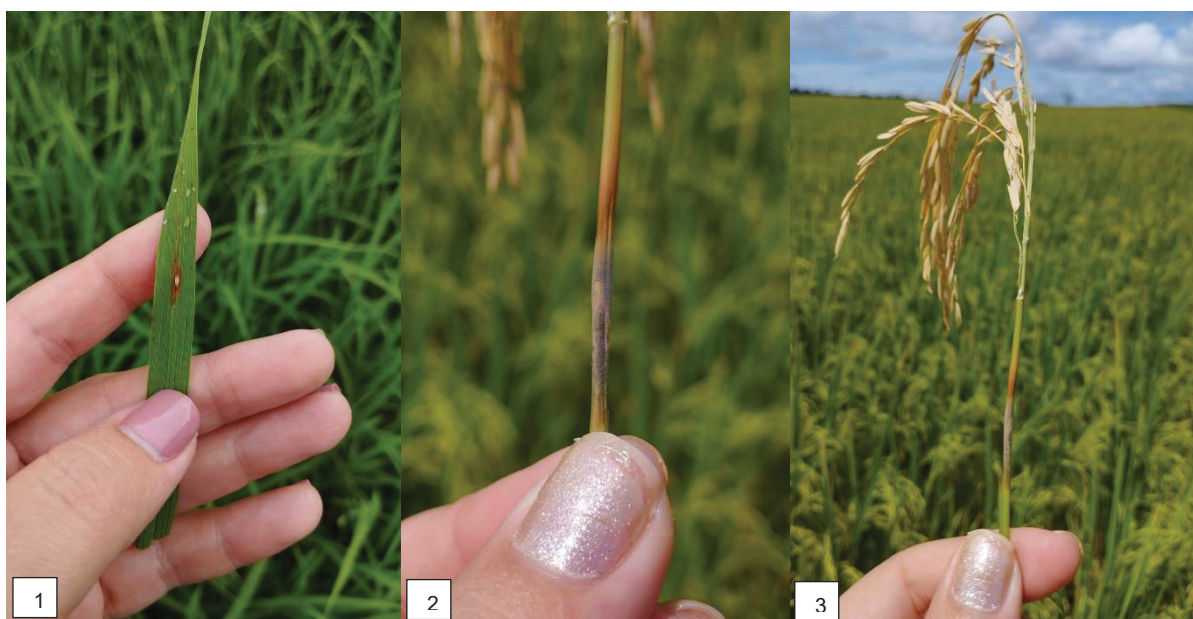
Para tornar a tomada de decisão mais assertiva, determinando a intensidade da doença é necessário definir a incidência e/ou severidade, que podem ser quantificadas a partir da quantidade de plantas infectadas, pelo número de unidades doentes visíveis; e a quantidade de área de tecido doente da planta, respectivamente. Sendo a severidade o valor que melhor demonstra os tecidos lesionados das plantas, podendo ser determinada por chaves-descritivas (escala descritiva) ou escala diagramática (PRADO, 2017), podendo ser realizadas de forma visual ou computadorizada.

2.2.1.1 Brusone

A brusone causada pelo agente *Magnaporthe oryzae* é considerada hoje a principal doença do arroz, isso se deve a dificuldade em manter cultivares resistentes ao patógeno, ciclo curto, fácil disseminação, além de causar danos severos as plantas, podendo dizimar uma lavoura por completo (PEREIRA et al., 2022).

A infecção pode ocorrer em todos os estágios de desenvolvimento. Porém, se manifesta de formas diferentes, na fase vegetativa ataca as folhas, causando lesões necróticas de coloração marrom, já na fase do emborrachamento até a maturação a forma mais recorrente é a brusone de pescoço (Figura 4), uma infecção no nó inicial da panícula em forma de anel, que causa um estrangulamento e consequentemente interrompe o desenvolvimento dos grãos, resultando em grãos chochos (LOBO, FILIPPI e PRABHU, 2021).

FIGURA 4 – 1: BRUSONE DE FOLHA, 2 E 3: BRUSONE DE PESCOÇO.



Fonte: Autora (2023).

O fungo *M. oryzae* se reproduz de forma assexuada por meio de conídios, contudo, apresentam mecanismos que causam variações genéticas, resultando na modificação dos genes responsáveis pela interação com os hospedeiros, desta forma, novas raças podem surgir, causando a quebra na resistência da cultivar, pois o torna irreconhecível para os mecanismos de defesa da planta resistente. Ainda, essa característica permite que ocorra infecção de outras gramíneas, como por exemplo o Pé-de-galinha, mantendo o inóculo na área mesmo não havendo lavoura de arroz implantada, o que dificulta a quebra de ciclo do patógeno (MARIOT et al., 2020).

Como dito anteriormente, o controle da brusone se torna mais difícil devido as variabilidades genéticas, contudo, a utilização de cultivares resistentes ainda continua sendo uma das mais utilizadas. Enfim, ainda que manejos como a rotação de culturas sejam bem-vindos, na maioria das propriedades o principal controle e mais efetivo

ainda tem sido o químico, a base de triazóis, estrobilurinas e benzotiazóis (SCHEUERMANN e NESI, 2021).

2.2.1.2 Queima da Bainha

A queima da bainha é causada pelo agente *Rhizoctonia solani*. Quando infectada, a planta apresenta manchas ovaladas com bordas bem definidas de cor marrom e interior branco-acinzentado nas bainhas e nos colmos, pode estar presente nas folhas, porém, com formas irregulares (Figura 5) e quando em casos mais severos pode causar a queda das plantas (LOBO e FILIPPI, 2017).

O fungo sobrevive na forma de escleródios e micélios no solo ou em restos culturais, o que facilita sua sobrevivência durante o período em que não há cultura implantada. Podendo ser disseminado pela água da irrigação e durante o preparo do solo (PEIXOTO, 2021).

FIGURA 5 – QUEIMA DA BAINHA NO COLMO E NA FOLHA.



Fonte: Autora (2023).

O controle químico ainda continua sendo o mais utilizado, porém, como prevenção pode ser realizada a rotação de culturas, controle biológico que ainda tem como maior dificuldade a variação climática, contudo, pode obter bons resultados (TAVARES, et al., 2010).

2.2.1.3 Escaldadura

A escaldadura causada pelo fungo *Gerlachia oryzae* ocorre normalmente a partir da fase do emborrachamento e se estende até a maturação dos grãos tem como

sintoma típico manchas marrons em forma de ondas (Figura 6) que se estendem por toda a área foliar, variando de acordo com a severidade. Normalmente se manifestam nas extremidades apicais, causando secamento e morte das folhas, normalmente as fontes de inóculo são restos culturais e sementes (LOBO e FILIPPI, 2017).

FIGURA 6 – ESCALDADURA.



Fonte: Autora (2023).

Por fim, além de interferir no desenvolvimento das plantas e do cacho, por estar geralmente presente após o emborrachamento e em menor proporção, no vegetativo, a escaldadura pode ainda manchar os grãos, causando perdas no produto. O controle mais rápido e mais utilizado ainda continua sendo o químico, porém, há algumas alternativas como a utilização de biológicos por meio de rizobactérias, rotação de culturas, uso de sementes saudáveis e destruição de restos culturais (ANACKER, et al., 2010; LOBO e FILIPPI, 2017).

3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A realidade climática do estado favorece o desenvolvimento da cultura, visto que ela necessita de altos índices pluviométricos. Há um melhor desenvolvimento das plantas entre os meses de novembro e março pois ocorre uma estabilidade na frequência das chuvas na região (SEDAM, 2021), justificando a janela de plantio entre os meses de novembro e dezembro, ainda, com o passar dos anos têm se observado em campo um melhor desenvolvimento da cultivar relatada com os espaçamentos utilizados.

Ao realizar o acompanhamento das lavouras, observou-se que esteve presente predominantemente no campo a Brusone, tanto nas folhas quanto em panículas (apresentando maior incidência nas folhas), na tabela 4 é possível observar que a Queima da Bainha e a Escaldadura foram vistas somente em alguns lugares, raramente nos dois estádios e já a Brusone ocorreu em todas as propriedades, tanto na fase vegetativa quanto na reprodutiva. Cabe salientar que não foi registrada ocorrência de ambas as doenças em outras safras (Queima da Bainha e a Escaldadura). É importante salientar que as condições climáticas foram bem próximas em todas as propriedades, não sendo neste caso o maior fator de interferência dos resultados obtidos.

TABELA 4 – DOENÇAS OBSERVADAS NAS PROPRIEDADES ASSISTIDAS.

Áreas	Doenças	Estádio Fenológico da Planta	
		Vegetativo	Reprodutivo
P1	Brusone	x	x
P2	Brusone	x	x
P3	Brusone	x	x
	Escaldadura	---	x
P4	Brusone	x	x
P5	Brusone	x	x
	Queima da Bainha	x	---
	Escaldadura	---	x
P6	Brusone	x	x
	Queima da Bainha	x	x
	Escaldadura	---	x

A presença da Brusone em todos os casos pode ser explicada pelo fato de ser uma doença policíclica, apresentar alta capacidade de disseminação, sobrevivência em diversos hospedeiros, bem como em restos culturais, com isso, um dia no atraso da aplicação do fungicida permite que a doença atinja outras plantas com maior rapidez; o que a torna hoje a doença mais agressiva na cultura do arroz (DIANESE;

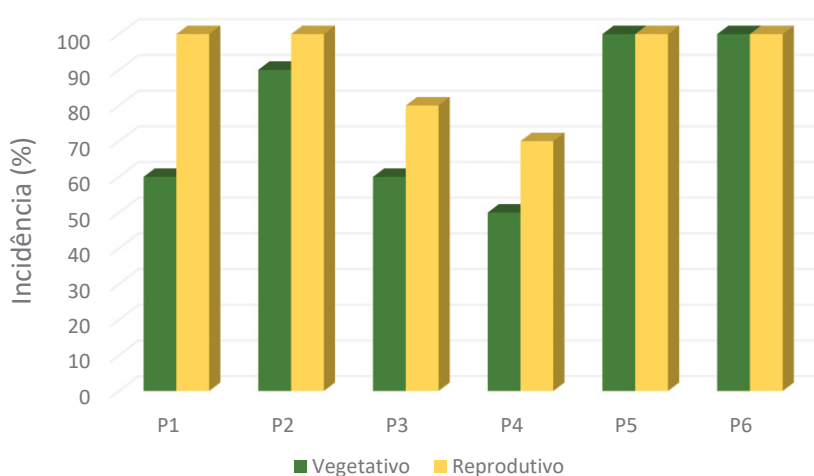
et al., 2022); ademais, a doença se apresentou da mesma forma tanto em solos arenosos quanto argilosos, não apresentando diferença no seu desenvolvimento.

O clima tem grande influência sobre o desenvolvimento dessa doença, no entanto, outro fator extremamente relevante é a nutrição das plantas que ao apresentarem desbalanço nutricional estão propícias a infecções no geral, sendo agravado quando há uma quantidade elevada de N, pois ocorre um crescimento vegetal intenso, havendo redução nos níveis de silício, o que torna mais fácil a entrada do patógeno (SANTOS; et al, 2014).

A Escaldadura foi observada em áreas de solo argiloso e a Queima da Bainha em solo arenoso. Houve controle após a aplicação de fungicida, dessa forma não foram tão relevantes quanto a Brusone, sendo assim, o foco deste estudo voltou-se a ela, sendo analisadas sua incidência e severidade. Cabe salientar que no decorrer do cultivo foi verificado foco de outras doenças, contudo, no momento da avaliação não foi observada a presença das mesmas.

Ao averiguar a incidência da doença (Figura 7) verificou-se que em mais da metade das áreas a doença esteve presente em 100% das plantas avaliadas, sendo que no P5 e P6, a mesma porcentagem ocorreu também no estágio vegetativo. Nas duas áreas não foi realizada aplicação de silício e houve atraso na aplicação de fungicida; embora uma área apresente solo argiloso e a outra, um solo arenoso, nos dois casos havia presença de lâmina d'água, tornando o ambiente ainda mais propício a sobrevivência do patógeno.

FIGURA 7 – INCIDÊNCIA DE BRUSONE EM LAVOURAS DE ARROZ, SAFRA 22/23.



Fonte: Autora (2023).

No caso do P4, observou-se a menor incidência tanto no vegetativo quanto do reprodutivo, com 50 e 70%, respectivamente. Foram realizadas duas aplicações de silício na fase vegetativa e ainda, o produtor realizou todas as aplicações de fungicida conforme as recomendações, respeitando o intervalo de 12-15 dias, sendo aplicado Triciclazol e Tebuconazol com foco na Brusone. Corroborando com o resultado de Scheuermann e Nesi (2021), que ao avaliar os efeitos do Triciclazol solteiro e associado em arroz irrigado, concluíram que a combinação Triciclazol + Tebuconazol resultou em maior redução na incidência de Brusone.

No P1, 2 e 3 foi realizada aplicação de silício na fase vegetativa, reduzindo a incidência de Brusone, contudo, observou-se ainda que no P2 a incidência foi maior, o que possivelmente ocorreu devido ao atraso na aplicação do fungicida. De acordo com Baliza et al. (2019), quando absorvido pela planta de arroz, o Si se polimeriza na epiderme foliar trazendo maior rigidez a parede celular e ainda pode ser relacionado a síntese de compostos orgânicos de defesa, as fitoalexinas; aumentando a resistência a doenças, o que explica o resultado apresentado.

Quanto a severidade, foi observado que os maiores índices ocorreram na fase reprodutiva (Figura 8), no P2 e P6 com os valores de 5 e 4,9; onde várias a muitas folhas inferiores tornam-se necróticas e poucas folhas mortas são observadas e as pontas das folhas superiores apresentam coloração marrom e começam a dobrar.

FIGURA 8 – SEVERIDADE DA BRUSONE EM LAVOURAS DE ARROZ, SAFRA 22/23.



Fonte: Autora (2023).

Na P2 os focos estavam presentes em pontos com alto nível de N e K, sendo os locais exatos onde o distribuidor iniciou as manobras de aplicação, nas bordaduras.

Ainda que tenha sido observado em estudos recentes que maiores níveis de K reduzem a severidade da doença em si, conforme o estudo de Nascimento (2019), nessa propriedade houve um desequilíbrio nutricional, sendo que a quantidade de N sobreposta foi maior do que o esperado em pontos específicos, causando um crescimento vegetativo exacerbado, o que resultou em focos da doença.

Nesses dois casos houve falha na aplicação, sendo notado o foco da doença ainda na fase vegetativa assim como no caso dos outros produtores, entretanto, estes não realizaram a aplicação de fungicida de acordo com a recomendação (fungicida a base de Triciclazol + Tebuconazol), estendendo o intervalo entre aplicações para mais de 15 dias e logo após sua realização ocorreu uma chuva intensa, “lavando” o produto. Ambas são áreas de primeiro ano, não existindo histórico da doença no local.

Na área da P5 houve uma redução na severidade da Brusone do vegetativo para reprodutivo, fator que pode ser explicado pela eficiência na aplicação do fungicida (Triciclazol + Tebuconazol). Nas propriedades 1, 3 e 4 houve aumento no índice, e embora tenham recebido aplicação do fungicida são áreas de 2º ano, exibindo um histórico da doença e presença de daninhas infectadas com o patógeno (*Eleusine indica*, nome comum “pé-de-galinha”), o que dificultou o controle da doença.

Dessa forma, quando utilizado o manejo de fungicida recomendado, juntamente com a limpeza de pós emergência correta, ainda que em áreas com ocorrência de Brusone, observou-se que não houve surto da doença, sendo mantida abaixo do nível de dano econômico, não causando prejuízos na produtividade e qualidade dos grãos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Brusone continua sendo a doença de maior preocupação na cultura do arroz. Porém, quando realizado manejo correto de fungicidas, adubação equilibrada e controle de daninhas, não há grande interferência no desenvolvimento da cultura em terras altas. Além dela a Queima da Bainha e Escaldadura estiveram presentes.

O manejo de fungicidas dividido em quatro aplicações, com intervalo de 15 dias tem apresentado ainda um bom resultado, no entanto, a redução no intervalo entre aplicações com foco na Brusone é necessária para um melhor controle da doença; incluindo uma quinta aplicação com associação de modos de ação como por exemplo as estrobilurinas e triazóis.

Por fim, houve grande dificuldade na localização trabalhos recentes realizados na região com foco nas doenças do arroz. Sendo necessário realizar mais estudos a respeito, visto que há um possível aumento no cultivo de arroz de sequeiro no estado.

REFERÊNCIAS

- AGRO NORTE. AgroNorte – Pesquisas e Sementes Ltda. **Semente de Arroz - ANa 9005CL**. 2019. Disponível em: <https://www.agronorte.com.br/Produtos/Arroz/39-ANa_9005CL_> Acesso em: 05.05.2023.
- ANACKER, L. F.; et al. **Controle da escaldadura causada por *Gerlachia oryzae* em arroz pelo uso de rizobactérias isoladas e em combinação**. Universidade Federal de Pelotas. II Mostra Científica, Pelotas, RS, 2010. Disponível em: <https://www2.ufpel.edu.br/cic/2010/cd/pdf/CB/CB_01091.pdf> Acesso em: 01.10.2023.
- BALIZA, D.P.; ARAUJO, J.L.; FAQUIN, V.; ÁVILA, V.F.W. Efeito da interação silício-nitrogênio sobre o crescimento do arroz. In: XXXI Congresso Brasileiro de Ciências do Solo, Gramado – RS, 2007.
- BENITEZ, L. C.; RODRIGUES, I. C. S.; ARGE, L. W. P.; RIBEIRO, M. V.; BRAGA, E. J. B. Análise multivariada da divergência genética de genótipos de arroz sob estresse salino durante a fase vegetativa. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 409-416, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902011000200021>.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **A cultura do arroz** / organizador Aroldo Antônio de Oliveira Neto. Brasília: Conab, 2015, 182p. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/outras-publicacoes/item/download/2523_efd93e81ea2d9ae8f0302a6d4f9cefc6> Acesso em: 01/09/2023.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 10, Safra 2017/18. Brasília, p. 1-178, julho 2018. Disponível em: <<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:0eNcbyynsgwJ:https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 01/09/2023.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v.11– Safra 2020/21. Brasília, p. 1-108, agosto 2021. Disponível em: <<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:0eNcbyynsgwJ:https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>> Acesso em: 02/09/2023.
- DIANESE, A. de C.; SUSSEL, A. A.B.; MONTEIRO, D. de C.; TORRES, G. A. M.; CONSOLI, S. (ed.). Aspectos epidemiológicos da brusone do trigo (*Magnaporthe oryzae* patótipo *Triticum*) no Planalto Central Brasileiro. In Ciências agrárias: o avanço da ciência no Brasil - volume 4. Cap. 10, p. 164-176, 2022. DOI: 10.37885/220508773
- FARIA, D. R. **Rizobactérias e silício na intensificação da mitigação do arroz de terras altas ao déficit hídrico e à brusone**. 2021. 117 f. Dissertação de pós-graduação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021. Disponível em:

<<https://repositorio.bc.ufg.br/teseserver/api/core/bitstreams/d0f971c2-7cb8-4b7d-9976-8ef19406eb6d/content>> Acesso em: 10.10.2023.

FERNANDES, J. H.; FOGAÇA, F. M.; MARCONDES, Í.; MARTINS, R.; MATTOS, A.; QUEIROZ, P. S.; SABUNDJIAN, M. T. Cultivo de Arroz Irrigado no Brasil. Sociedade Cultural e Educacional de Itapeva. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas Da FAIT**, n. 1. Maio, 2016. ISSN 1806-6933

FERREIRA, C. M.; SANTIAGO, C. M. (Ed.). **Informações técnicas sobre o arroz de terras altas: estados de Mato Grosso e Rondônia: Safras 2010/2011 e 2011/2012**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2012, 112 p. (Documentos, 268). ISSN 1678-9644

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). **Precipitação e temperatura média anual**. 2013. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>> Acesso em: 29.03.2023.

IRRI - International Rice Research Institute. **Standard evaluation system (SES) for rice**. Los Banos, Philippines, 2013. 65 p.

JONES, M. P.; JEUTONG, F.; TCHATCHOUA, J. A Survey os Rice Diseases in Cameroon. **Plant Pathologist**, IRA/NCRE/USAID/IITA, B. P. 44, Dschang, Cameroon, 1993. Disponível em: <https://www.apsnet.org/publications/plantdisease/backissues/Documents/1993Abstracts/PD_77_133.htm> Acesso em: 29.03.2023.

LACERDA, M. C.; NASCENTE, A. S. Tecnologias para o cultivo do arroz de terras altas em sistema plantio direto na região do Cerrado. Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás, GO. Junho, 2021. (CIRCULAR TÉCNICA, 94) ISSN 1678-9636

LANGE, A. et al. Fontes de fósforo na adubação corretiva em arroz de terras altas em cultivo de primeiro ano. **R. Ciênc. Agroamb.**, v.14, n.1, UNEMAT. Alta Floresta/MT, p.67-75, 2016. ISSN 1677-6062

LOBO, V. L. da S; FILIPPI, M. C. C. de. Manual de Identificação de Doenças da Cultura do Arroz. Embrapa Arroz e Feijão. Brasília-DF, 2017.45 p. ISBN 978-85-7035-686-4

LOBO, V. L. da S; FILIPPI, M. C. C. de; PRABHU, A. S. Cultivo do Arroz – Manejo de Doenças. Embrapa, Brasília – DF, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/producao/sistema-de-cultivo/arroz-de-terras-altas/manejo-de-pragas/manejo-de-doencas>> Acesso em: 10.10.2023.

LOPES, U. P.; MICHEREFF, S. J. **Desafios do Manejo de Doenças Radiculares Causadas por Fungos**. Pernambuco: EDUFRPE, 2018. 208 p. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/2341/1/livro_desafiosdoen%C3%A7asradiculares.pdf> Acesso em: 01.10.2023.

MACHADO, O. A.; PONTES, I.; DELFINO, D. M.; DELGADO, A. A.; SABUNDJIAN, M. T. Levantamento Bibliográfico do Arroz de Sequeiro e suas Características Morfológicas. Sociedade Cultural e Educacional de Itapeva. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas Da FAIT**, n. 1. novembro, 2016. ISSN 1806-6933

MARIOT, C. H. P.; FAVERO, D.; FONSECA, G. de. M. da; MORAES, M. G. **A quebra da resistência da Brusone e o manejo de doenças em arroz irrigado**. Irga, Circular Técnica nº 004, janeiro, Cachoeirinha – RS, 2020. ISSN: 2674-8940

MORAES, S.A. de. **Quantificação de doenças de plantas**. 2007. Artigo em Hipertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/doencas/index.htm>. Acesso em: 3.10.2023.

NASCIMENTO, A. B. **Silicato e fosfito de potássio no controle de brusone no arroz**. 2019. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) - Universidade Federal do Pampa, Itaqui – RS, 2019. Disponível em: <<https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/6729/1/Alisson%20Brito%20Nascimento%20-%20202019.pdf>> Acesso em: 01.12.2023.

NASCIMENTO, J. S. **Agrotóxicos e os impactos ambientais**. 2021. 60 f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma) - Centro Universitário UniAGES. Paripiranga-BA, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/14150>> Acesso em: 01.10.2023.

PEIXOTO, R. **Aumento da queima da bainha em arroz de terras altas. Embrapa Arroz e Feijão**. 2021. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/64792586/aumento-da-queima-da-bainha-em-arroz-de-terras-altas>> Acesso em: 06.10.2023.

PEIXOTO, R. **Arroz de terras altas é usado para diversificar produção de grãos no Cerrado**. Produção vegetal. Embrapa Arroz e Feijão, Brasília-DF, 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/69010963/arroz-de-terras-altas-e-usado-para-diversificar-producao-de-graos-no-cerrado>> Acesso em: 10.10.2023.

PEREIRA, D. D. et al. Efeito do Silício na redução da severidade da brusone na cultura do arroz: uma revisão bibliográfica. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, e13111637730. ISSN 2525-3409. DOI: HTTP: /dx.doi.org. /10.33448/rsd-v11i16.37730.

SANTOS, G. R. dos; et al. Fertilização silicatada e nitrogenada no controle da Brusone do arroz em sistema irrigado. **Revista Caatinga**, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, vol. 27, núm. 4, outubro-diciembre, p. 103-108, Mossoró - RN, 2014.

SCHEUERMANN, K. K.; NESI, C. N. Controle químico de brusone e mancha parda na cultura do arroz irrigado. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 47, n. 3, p. 168-172, 2021. <https://doi.org/10.1590/0100-5405/251530>

SCHEIDT, B. T. **Determinação do momento de infecção de *Fusarium graminearum* em panículas e quantificação de fungos infectando sementes de arroz irrigado produzidas no Alto Vale do Itajaí, SC.** 2017, 59 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2017.

SEDAM - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. **Informativo Mensal Hidrometeorológico de Eventos Críticos no Estado de Rondônia, Período Chuvaso 2019-2020.** Governo do Estado de Rondônia, Informativo n. 12, Porto Velho - RO, 2021, 14 p. Disponível em: <https://cogeo.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/EVENTOS-HIDROMET_CRITICO-RO_Inform_Mensal_12a-ed_.pdf> Acesso em: 10.12.2023.

SEIXAS, C. D. S.; NEUMAIER, N.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LEITE, R. M. V. B. de C. (ed.). Tecnologias de produção de soja. In: Sistema de Produção. Cap. 10, Londrina: Embrapa Soja, 2020. 347 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 17). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223209/1/SP-17-2020-online-1.pdf>> Acesso em: 06.10.2023.

SILVA, E. B. da; SILVA, R. E. da; FELIPIN, K. P. Incidência de casos de Leishmaniose tegumentar na região de saúde Madeira Mamoré em Rondônia no período de 2012 a 2016. **Saber Científico**, Porto Velho, v.7, n.2, p. 24 – 38, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Mapa-das-Regioes-de-Saude-CIR-de-notificacao-do-Estado-de-Rondonia_fig1_330865596> Acesso em: 27.03.2023.

SILVA, J. V. R. da. Levantamento da incidência de sogata (*Tagosodes oriziculus*) nas lavouras de arroz do Vale do Paraíba. 2021. 41 f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma) - Universidade de Taubaté, Departamento de Ciências Agrárias, Taubaté-SP, 2021.

TAVARES, S. J. et al. Uso de rizobactérias isoladas ou combinadas no biocontrole de *Rhizoctonia solani* em arroz. Universidade Federal de Pelotas. II Mostra Científica, Pelotas, RS, 2010. Disponível em: <<https://www2.ufpel.edu.br/cic/2010/cd/pdf/CA/CA00731.pdf>> Acesso em: 01.10.2023.

TRAVERSATEJERO; BORTOLOTTI-CANTARELLI, 2021. Produção orizícola no município de São Gabriel, RS (Brasil). **Journal of The Selva Andina Biosphere**, Bolívia, p. 67-68, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/download/14231/9625/>> Acesso em: 15.10.2023.