

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
JOÃO VITOR RODRIGUES DA SILVA

LEVANTAMENTO DA INCIDÊNCIA DE SOGATA
(*Tagosodes oriziculus*) NAS LAVOURAS DE ARROZ DO
VALE DO PARAÍBA

TAUBATÉ – SP

2021

JOÃO VITOR RODRIGUES DA SILVA

**LEVANTAMENTO DA INCIDÊNCIA DE SOGATA
(*Tagosodes oriziculus*) NAS LAVOURAS DE ARROZ DO
VALE DO PARAÍBA**

Monografia apresentada para obtenção
do Título de Engenheiro Agrônomo do
Curso de Agronomia do Departamento
de Ciências Agrárias da Universidade
de Taubaté.

Orientadora: Profa. Dra. Adriana
Mascarette Labinas

TAUBATÉ – SP

2021

**Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBi
Universidade de Taubaté – UNITAU**

S586l Silva, João Vitor Rodrigues da
Levantamento da incidência de sogata (*Tagosodes orizicolus*) nas lavouras de arroz do Vale do Paraíba. / João Vitor Rodrigues da Silva. -- 2021.
41 f. : il.

Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté,
Departamento de Ciências Agrárias, 2021.

Orientação: Profa. Dra. Adriana Mascarette Labinas.
Departamento de Ciências Agrárias.

1. Manejo integrado de pragas. 2. *Oryza sativa*. 3.
Rizicultura. I. Universidade de Taubaté. Departamento de
Ciências Agrárias. Curso de Agronomia. II. Título.

CDD – 633.18

JOÃO VITOR RODRIGUES DA SILVA

**LEVANTAMENTO DA INCIDÊNCIA DE SOGATA (*Tagosodes oriziculus*) NAS
LAVOURAS DE ARROZ DO VALE DO PARAÍBA**

Monografia apresentada para obtenção
do Título de Engenheiro Agrônomo do
Curso de Agronomia do Departamento de
Ciências Agrárias da Universidade de
Taubaté.

Data: 16/11/2021

Resultado: APROVADO

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Adriana Mascarette Labinas

Universidade de Taubaté

Assinatura:

Prof. Me. Luciano Rodrigues Coelho

Universidade de Taubaté

Assinatura:

Prof. Dr. Marcos Roberto Furlan

Universidade de Taubaté

Assinatura:

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, que me ajudou a conduzir esse trabalho de conclusão de curso de maneira serena.

Aos meus pais, Luiz Carlos Ferreira da Silva e Vilma de Oliveira Rodrigues da Silva, que sempre estiveram ao meu lado nos momentos tristes e felizes apoiando os meus sonhos.

Minha irmã Mariana, que mesmo morando distante torce pelo meu sucesso.

Minha namorada, Renata, que sempre esteve ao meu lado, nessa minha caminhada pessoal e profissional. Que nunca desistiu de mim. Obrigado por tudo. Te amo.

Aos meus amigos, Gustavo Camilo, Mauricio Frank, Matheus Zucato, e principalmente ao Gustavo Barbetta, Juliano Zangrandi e José Ivan, que não só fizeram a diferença em nossa amizade, mas que também contribuíram para esse TCC.

Ao meu amigo Pedro Henrique, que hoje já não está mais aqui entre a gente.

Minha orientadora Adriana Mascarette Labinas, pela orientação no trabalho.

RESUMO

A produção de arroz tem grande importância no Brasil, visto que este cereal faz parte da base da alimentação no país. O estado de São Paulo tem investido em vários tipos de arroz especiais, destacando-se a região do Vale do Paraíba na produção dessas variedades por conta das condições climáticas que favorecem o cultivo. Dentre as pragas que atacam a cultura, a cigarrinha sogata (*Tagosodes orizicolus* Muir), praga mais recentemente introduzida, tem sido muito relevante nas lavouras dessa região, e pode ser responsável por grandes perdas na produção do arroz se não for feito seu controle corretamente. O objetivo foi realizar um levantamento nas áreas orizícolas do Vale do Paraíba, para verificar a incidência da sogata e os principais métodos de controle utilizados pelos produtores. Foi elaborado um questionário com seis perguntas referentes à praga e ao manejo adotado por 33 produtores que cultivam arroz nas cidades de Canas, Guaratinguetá, Roseira, Pindamonhangaba, Potim, Tremembé e Taubaté. A entrevista foi realizada durante o mês de março de 2021. As características climáticas do Vale do Paraíba favorecem o desenvolvimento e a reprodução da sogata, o que resultou no rápido aumento populacional da praga na região. Apenas um produtor não relatou a incidência do inseto em sua lavoura, no entanto, todos realizam algum tipo de controle: cultural, químico ou biológico, ou a integração entre eles. Apesar de se ter uma grande quantidade de cultivares de arroz disponíveis no mercado brasileiro, ainda não há nenhuma que apresente resistência à praga, que seria um método mais eficiente para o seu controle. O desenvolvimento da sogata é favorecido pelas condições climáticas, presença de hospedeiros alternativos e ausência de um controle adequado no Vale do Paraíba, o que reforça a necessidade de mais pesquisas para a elaboração de um manejo mais eficiente.

Palavras-chave: Manejo Integrado de Pragas. *Oryza sativa*. Rizicultura.

ABSTRACT

Rice production is of great importance in Brazil, as the cereal is part of the country's food base. The state of São Paulo has invested in several types of special rice, with the Vale do Paraíba region standing out in the production of these varieties due to the climatic conditions that favor the cultivation. Among the pests that attack the crop, the sogata has been very relevant in crops in this region and can be responsible for large losses in rice production if it is not properly controlled. The objective was to carry out a survey in the rice growing areas of the Vale do Paraíba, to verify the incidence of the sogata and the main control methods used by the producers. A questionnaire was prepared with six questions referring to the pest and the management adopted by 33 producers who cultivate rice in the cities of Canas, Guaratinguetá, Roseira, Pindamonhangaba, Potim, Tremembé and Taubaté. The interview was conducted in March 2021. The climate characteristics of the Vale do Paraíba favor the development and reproduction of the sogata, which results in an increase in population of the pest in the region. Only one producer did not report the incidence of the insect in his crop, however, all carry out some type of control, cultural, chemical or biological, or the integration between them. Despite having a large amount of rice cultivars available in the Brazilian market, there is still none that show resistance to the pest, which would be a more efficient and sustainable method for its control. The development of the sogata is favored due to climatic conditions, the presence of alternative hosts and the absence of an adequate control in the Vale do Paraíba, which reinforces the need for more research to develop a more efficient management.

Keywords: Integrated pest management. *Oryza sativa*. Rice production.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista de cultivares usadas pelos produtores do Vale do Paraíba.....	29
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	Revisão de Literatura.....	9
2.1	Arroz.....	9
2.1.1	Origem e dispersão.....	9
2.1.2	Características e morfologia.....	10
2.1.3	Produção e importância socioeconômica mundial.....	12
2.1.4	Arroz no Brasil.....	13
2.1.5	Principais pragas da cultura do arroz.....	14
2.2	Cigarrinha-do-arroz.....	16
2.2.1	Origem e histórico.....	16
2.2.2	Ciclo de vida e características.....	17
2.2.3	Danos no arroz.....	18
2.3	MIP – Manejo Integrado de Pragas.....	19
2.3.1	Conceitos, bases e pilares.....	19
2.3.2	Importância agrônoma do MIP.....	20
2.3.3	Manejo Integrado da sogata do arroz.....	21
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1	Mapa dos produtores da região do Vale do Paraíba.....	23
4.2	Tipos de controle usado contra sogata.....	26
4.3	Principais cultivares usadas pelos produtores do Vale do Paraíba.....	29
5	CONCLUSÃO.....	31
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

A produção de arroz (*Oryza sativa* L.) tem grande importância no Brasil, uma vez que o cereal faz parte da base da alimentação no país, sendo um dos alimentos que compõem a cesta básica dos brasileiros e constituindo-se em uma das principais fontes de calorias da população. Em função disso, a cultura desempenha um papel estratégico na solução de questões de segurança alimentar (SOSBAI, 2010). As lavouras orizícolas estão distribuídas por todo o território nacional, totalizando aproximadamente 1,6 milhões de hectares e alcançando uma produção de 11 milhões de toneladas por safra, de acordo com dados fornecidos pela (CONAB, 2020). No estado de São Paulo destaca-se o Vale do Paraíba, considerado o polo de produção de arrozes especiais, apresentando grande importância socioeconômica na região.

Dentre as pragas que atacam a cultura do arroz, a sogata (*Tagosodes orizicolus* Muir) tem sido muito relevante nas lavouras do Vale do Paraíba, podendo ser responsável por grandes perdas na produção do cereal, se o seu controle não for feito corretamente. Nos últimos anos, a sogata tem estado presente em quase toda a região, gerando preocupação e causando grandes danos nas plantações, fazendo com que muitos diminuam suas áreas de cultivo, principalmente pela escassez de informações sobre seu manejo.

A sogata, também conhecida por cigarrinha-do-arroz, é uma das principais pragas das lavouras orizícolas de países produtores da América do Sul. No Brasil, foi evidenciada sua presença no sul do país, e tem-se espalhado para outras regiões com o passar dos anos. O seu dano tem custado perdas significativas na produção, devido a sucção da seiva das folhas, talos e panículas, causando o amarelecimento das folhas e posteriormente secando-as. Diante disso quando as cigarrinha-do-arroz sugam a seiva, elas secretam uma substância açucarada, que ajuda no aparecimento de fungos, formando manchas escuras (fumagina) (FERREIRA, 1998).

O uso excessivo de produtos químicos de maneira incorreta no meio rural acarreta muitas preocupações e consequências maléficas às culturas. Sendo assim, além de causar contaminação do meio ambiente, também pode provocar a extinção de inimigos naturais das pragas, criando uma resistência a produtos que eram para eliminá-los. O manejo integrado de pragas representa uma ideologia de controle de

pragas que tem como propósito preservar e incentivar os fatores de mortalidade natural. Por isso é de grande importância ter o controle de pragas e doenças na agricultura para que haja um equilíbrio ambiental e assim promover o desenvolvimento da agricultura sustentável. Isso só é possível através de métodos que visam minimizar os impactos ambientais, reduzindo o uso de defensivos agrícolas e com isso propiciar menores custos ao produtor.

Portanto, o objetivo foi realizar um levantamento nas áreas orizícolas da região do Vale do Paraíba, verificando a incidência da sogata e os principais métodos de controle utilizados pelos produtores.

2 Revisão de Literatura

2.1 Arroz

2.1.1 Origem e dispersão

A origem do Arroz (*Oryza sativa* L.) ainda é bastante indefinida, mas tudo indica que a cultura percorreu todo o globo terrestre, em diferentes épocas (CONAB, 2015). Mas acredita-se que a sua origem se deu pelo Sudeste Asiático. A Índia, com um dos locais de maiores variedades da cultura e onde ocorrem várias espécies nativas, as regiões de Bengala, Assam e Mianmar, tem sido apontadas como centro de origem do arroz.

O gênero *Oryza* é o mais abundante e relevante e envolve cerca de 23 espécies, espalhadas espontaneamente nas regiões tropicais da Ásia, África e Américas. Duas espécies silvestres são mencionadas na literatura como pioneiras do arroz cultivado, a espécie *O. rufipogon*, procedente da Ásia e a *O. barthii*, derivada da África Ocidental.

O arroz foi, provavelmente, o principal alimento e a primeira planta cultivada no continente asiático. As mais antigas informações ao arroz são encontradas na literatura chinesa e mencionadas em escrituras hindus, na Índia. Diferenças entre as formas de cultivo na Índia e sua classificação foram mencionadas cerca de 1.000 a.C. Partindo da Índia, essa cultura provavelmente chegou à China e à Pérsia, difundindo-se, mais tarde, para o sul e o leste, passando pelo Arquipélago Malaio, e chegando a Indonésia, em torno de 1500 a.C. O arroz é muito antigo nas Filipinas e, no Japão, foi inserido pelos chineses cerca de 100 anos a.C. Até sua introdução pelos árabes no Delta do Nilo, a cultura não era conhecida nos países Mediterrâneos. Os sarracenos levaram-no à Espanha, e os espanhóis para à Itália. Os turcos introduziram o arroz no sudeste da Europa, onde chegou até os Balcans. Na Europa, o arroz começou a ser cultivado nos séculos VII e VIII, com a presença dos árabes na Península Ibérica. Certamente, foram os portugueses quem introduziram esse cereal na África Ocidental, e os espanhóis, os responsáveis pela sua dispersão nas Américas.

2.1.2 Características e morfologia

O arroz pertence à família Poaceae, e gênero *Oryza* (JULIANO, 1993), que dispõe de aproximadamente 23 espécies, sendo a mais cultivada a *O. sativa*.

As partes da planta de arroz se dividem em alguns órgãos, sendo esses os vegetativos, que formam as raízes, os colmos (caule) e as folhas, e os florais, que compõem a panícula constituída por um conjunto de espiguetas.

As raízes são compostas por fibras e integram as radículas e raízes seminais, ou embrionárias, que apresentam poucas ramificações e sobrevivem somente durante um curto tempo. O principal conjunto de raízes, denominadas adventícias, se origina dos nós dos colmos, abaixo da superfície do solo, e é extensamente ramificado. Com o crescimento da planta, novas raízes podem surgir dos colmos, acima do nível do solo. Normalmente, as raízes adventícias atingem uma profundidade de 50 cm, sendo boa parte de sua massa desenvolvida na superfície do solo.

O caule do arroz é uma estrutura constituída por um nó principal e um conjunto variável de nós primários, secundários e terciários. Os nós ou colmos são constituídos por regiões ocas denominadas entrenós, sendo os inferiores mais curtos e podendo apresentar maior espessura, e os superiores mais longos e finos, atingindo até 40 cm. O último entrenó se une à base da panícula.

O conjunto de colmo e folhas chama-se perfilho. Os perfilhos primários e secundários se originam dos nós inferiores, e, a partir deste último, se originam os perfilhos terciários. As folhas estão organizadas em ângulo com o colmo, em duas fileiras, uma em cada nó. Ela é formada pela lâmina, bainha, lígula e aurícula. Lâmina é a parte pendente da folha, enquanto a bainha é a porção que envolve os entrenós. O ponto de ligação entre a lâmina e a bainha denomina-se colar. Em plantas jovens, as bainhas cobrem umas às outras. Dá-se o nome de lígula ao prolongamento membranoso situado entre a lâmina e a bainha, e de aurícula aos apêndices pilosos, com formato de orelha, encontrados junto à lígula, e que abraçam o colmo.

A panícula do arroz, ou cacho, é constituída pela raquis, que é uma haste central, e possui uma série de ramificações, as quais as espiguetas se inserem. A panícula permanece ereta na floração, entretanto, quando as espiguetas estão em fase de enchimento ou se já existir a presença de grãos maduros, geralmente a

panícula se encurva. As espiguetas se ligam às ramificações por meio de pedicelos. Em geral, uma panícula mede de 20 a 26 cm de comprimento e possui entre 100 e 300 grãos, podendo variar as características de acordo com a cultivar de arroz.

A espiguetas é a união formada por dois pares de brácteas, superiores e inferiores, e a flor em si. As brácteas superiores, após a formação do grão, formam as cascas, denominadas de glumelas. A maior delas possui cinco nervuras, sendo uma central, denominada carena, duas medianas e duas marginais, já a glumela menor, chamada pálea, possui 3 nervuras, sendo uma central e duas marginais. No grão maduro, as brácteas inferiores são denominadas de glumas estéreis.

As glumelas envolvem a flor do arroz que se caracteriza como aclamídea, ou seja, não apresentando cálice e corola, mas compreende um perianto reduzido chamados lodículas, que tem estrutura transparente, além do órgão masculino e feminino. O masculino, denominado androceu, constitui as anteras, em número de seis, as quais contém os grãos de pólen e o filete que as liga à base da flor. O ponto de soldadura do filete com a antera denomina-se conectivo. O órgão feminino, ou gineceu, constitui de um ovário com um óvulo, do estilete e de dois estigmas plumosos, normalmente com variação na coloração do branco ao violeta.

O grão de arroz com casca consiste no ovário desenvolvido, a lema e a pálea, a ráquila, as lemas estéreis e a arista. O grão sem casca chama-se cariopse ou fruto-semente, o qual está envolvido e, portanto, protegido pelo pericarpo, película resultante das paredes do ovário, que é onde se localiza os pigmentos responsáveis pela coloração vermelha dos genótipos de arroz vermelho e preto. O pericarpo se divide em 3 divisões, sendo epicarpo, mesocarpo e endocarpo, e apresentam sulcos longitudinais que correspondem à posição das nervuras, devido à força exercida pelas glumelas sobre o fruto-semente durante o seu desenvolvimento. Na parte inferior do pericarpo encontram-se duas camadas de células provenientes das paredes do óvulo, denominadas tegumento e aleurona. O restante da cariopse é denominado de albúmen ou endosperma, que se origina da união do óvulo com o grão de pólen, e é onde estão contidas as reservas nutricionais a serem fornecidas ao embrião durante o processo de germinação (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2008).

2.1.3 Produção e importância socioeconômica mundial

O arroz é o terceiro maior cereal produzido no mundo, depois de milho e trigo (FAO, 2016). Somente uma pequena parcela do grão é consumido como ingrediente em produtos processados, sendo o seu maior consumo na forma a granel. O arroz é um alimento considerado fonte de energia e nutrição, devido à elevada concentração de amido, proteínas, vitaminas e minerais, e pouco teor de lipídios. Nos países emergentes, onde o arroz, sendo um dos principais alimentos que compõe a dieta da população, é responsável por fornecer, em média, 715 kcal per capita por dia, 27% dos carboidratos, 20% das proteínas e 3% dos lipídios da alimentação. No Brasil, o consumo per capita é de 108g por dia, fornecendo 14% dos carboidratos, 10% das proteínas e 0,8% dos lipídios da dieta. Deste modo, devido à importância do arroz na dieta de grande parte da população, sua qualidade nutricional afeta diretamente a saúde humana (KENNEDY et al., 2002).

Componentes presentes no farelo do arroz têm sido associado com diferentes efeitos no organismo. A cultura tem vários efeitos benéficos à saúde, como auxílio no controle da glicose sanguínea, redução dos lipídios séricos e da pressão do coração, entre outros, colaborando na prevenção e no controle de doenças crônicas, como diabetes e doenças cardiovasculares. Esses efeitos estão relacionados à presença dos compostos no grão, sendo afetados por diferentes fatores, principalmente pela característica genotípica e pelo processamento (MILLER et al., 1992).

O arroz é cultivado em mais de 100 países, totalizando uma área de aproximadamente 158 milhões de hectares, no qual uma parte é plantada em sistema de inundação ou irrigado, representando 75% do consumo da população mundial (IRRI, 2016). O restante é produzido em sistema de sequeiro e corresponde em pelo menos 25%. Embora que a produtividade em sistema irrigado tenha mais que dobrado nos últimos anos, a produção em sistema de sequeiro obteve apenas um aumento pequeno (FISHER et al., 2003).

Os maiores produtores de arroz do mundo se encontram na Ásia, sendo a China, Índia, Indonésia, Bangladesh e Vietnã com uma produção de 207, 157, 70, 52 e 45 milhões de toneladas, respectivamente. Somente a China gera uma produção equivalente a 28% da mundial, seguido pela Índia com 21%. O Brasil, se encontra em

9º lugar, com a produção correspondente a 1,6% da mundial (EMBRAPA, 2016). Segundo dados da (CONAB, 2020), levando em consideração as últimas cinco safras, o Brasil produziu, anualmente, entre 10,4 e 12,4 milhões de toneladas de arroz, e participa com 76% da produção do Mercosul, seguido pela Argentina, Uruguai e Paraguai. O valor médio anual da produção no mesmo período foi de R\$ 8,83 bilhões de reais, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

2.1.4 Arroz no Brasil

Os primeiros registros do cultivo de arroz no Brasil são descritos nas décadas de 1530 e 1540, na Capitania de São Vicente, atualmente São Paulo, mais especificamente no território que representa o litoral sul do estado (CRISTAL, 2015). Sendo assim, São Paulo já tinha produção do grão logo no início da colonização do país (MAGALHÃES, 2008).

Segundo dados da FAO (2016), o Brasil é o maior produtor da cultura fora do continente asiático. O arroz pode ser cultivado em três tipos de sistema, sendo o sistema de sequeiro, no qual sua irrigação depende da água da chuva, sistema irrigado, com a irrigação feita controladamente ou através de inundação, e o sistema de várzea, que se usa irrigação proveniente de rios, sem o controle da lâmina d'água (PHOEHLMAN; SLEPER, 1995).

O sistema que mais predomina no Brasil é o sistema de sequeiro e inundado. O arroz de sequeiro se planta em épocas mais chuvosas devido ao fato que ele depende exclusivamente da água da chuva, por conta dessa dependência a planta pode sofrer com o déficit hídrico caso não ocorra chuva. O sistema inundado apresenta a vantagem de não sofrer pela falta d'água, entretanto é necessário um maior domínio de técnicas para o manejo da cultura (RABELLO et al., 2008). O Rio Grande do Sul e Santa Catarina são os estados brasileiros que mais produzem arroz, predominando o cultivo no sistema irrigado. Já no norte, centro-oeste e nordeste do país, os estados produtores são representados por Tocantins, Pará, Rondônia, Mato Grosso, Goiás, Piauí e Maranhão, sendo utilizado principalmente o sistema de sequeiro (CONAB, 2013).

Devido ao ataque de pragas e doenças, o Brasil teve sua área de plantio reduzida nos últimos anos, todavia, conseguiu aumentar a sua produção. Apesar da diminuição da área ainda obteve aumento na produção, esse aumento só foi possível devido ao uso de fertilizantes e através do melhoramento genético, fazendo com que o Brasil se tornasse autossuficiente em arroz na safra de 2003/2004, e ainda conseguindo exportar um pouco de sua produção (MAPA, 2012). O estado de São Paulo tem investido em vários tipos de arroz especiais, como arbóreo, vermelho, preto, entre outros, destacando-se a região do Vale do Paraíba na produção dessas variedades. O arroz preto tem boa procura nos mercados norte-americanos e franceses (CONAB,2015). O cultivo de arroz no Vale do Paraíba é predominantemente no sistema inundado, totalizando uma área de aproximadamente 7.079 hectares e uma produção de aproximadamente 819.755 mil toneladas por ano, segundo o Instituto de Economia Agrícola (2020).

Em função dos fatores climáticos da região, a grande quantidade de água para agricultura e solos com condições favoráveis para o cultivo, além da localização favorável para o escoamento da produção, o Vale do Paraíba é uma região vantajosa para a produção agropecuária. Apesar da região estar situada entre duas formações montanhosas, a Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar, com mais de 50% da sua área total constituída por terrenos com grau de declividade acima dos 20% e um relevo acidentado, não sendo o lugar mais indicado para a ocupação agrícola e uso de máquinas (EMBRAPA, 2016). Sendo recomendada para o cultivo de pastagens extensivas, criação de gado para corte, gado de leite e plantações de florestas de eucalipto.

2.1.5 Principais pragas da cultura do arroz

Segundo SOSBAI (2010), as principais pragas do arroz irrigado são a Bicheira-da-raiz (*Oryzophagus oryzae*), Lagarta-boiadeira (*Nymphula indomilitalis*), Percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*), e o Percevejo-do-grão (*Oebalus poecilus*), e as pragas secundárias são a Lagarta militar (*Spodoptera frugiperda*), Broca-do-colo (*Ochetina uniformis*) e Caramujos (*Pomacea canaliculata*).

A praga mais importante da cultura é a Bicheira-da-raiz, onde adultos se alimentam das folhas, mas também podem ser bastante danosos ao arroz semeado no pré-germinado. Já as larvas se alimentam da raiz de plantas já formadas, causando mais danos do que os adultos, devido que o ataque retarda o desenvolvimento das plantas, causando a sua morte (FERREIRA, 1998).

A lagarta-boiadeira é mais encontrada no sistema de cultivo pré-germinado, aparecendo bastante nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SOSBAI, 2014). A mariposa representa a fase adulta, de tamanho pequeno e de coloração branca, com pontos escuros sobre as asas. A fêmea coloca os ovos por cima das folhas, e passados cinco dias surgem as lagartas, que no começo ficam na extremidade das folhas e depois se enrolam formando casulos. Normalmente predam as plantas à noite, onde a lâmina de água é mais profunda. As plantas arruinadas apresentam coloração pálida. As plantas jovens apresentam danos maiores, onde a lagarta consome toda a folha (OLIVEIRA et al., 2010). O controle mais indicado para esta praga é o manejo cultural, já que não existem registrados de inseticidas para o controle da lagarta-boiadeira. O principal método é a drenagem da área por alguns dias, reduzindo a infestação, já que o inseto não sobrevive em ambiente seco (SOSBAI, 2014).

O percevejo-do-colmo-do-arroz, que utiliza restos culturais como abrigo para hibernação no outono/inverno (OLIVEIRA et al., 2010). Esse percevejo é uma praga de grande relevância na cultura, pois danifica as plantas desde o início da fase de perfilhamento. Os danos maiores, no entanto, são quando ele perfura os colmos, entre a fase de pré-floração e a formação da panícula (COSTA; LINK, 1992; MARTINS et al., 1997).

Já o percevejo-do-grão é uma praga de alta incidência em áreas de arroz irrigado (MARTINS et al., 2004). O inseto faz com que caia a qualidade e a quantidade dos grãos, sendo que o nível de destruição depende do período de desenvolvimento da planta de arroz. Grãos leitosos podem ficar totalmente vazias ou então originam grãos atrofiados. Quando o percevejo se alimenta na fase pastosa, vai gerar grãos gessados e com estruturas mais fracas, quebrando no momento do beneficiamento. (FERREIRA, 2006). Pode-se realizar controle cultural destruindo os focos de plantas hospedeiras nativas, principalmente o capim-arroz; ou utilizar as plantas hospedeiras nativas como armadilha, criando condições favoráveis para o inseto aos arredores dos

arrozais, visando um controle localizado com inseticidas registrados pelo MAPA. (SOSBAI, 2014).

A lagarta-militar é uma espécie que ataca diversas culturas importantes economicamente no país. É a principal praga da cultura do milho no Brasil (PRAÇA; SILVA NETO; MONNERAT, 2006). O inseto também ataca e causa danos a culturas como o algodão, alfafa, amendoim, abóbora, batata, couve, espinafre, feijão, repolho, sorgo, trigo e tomate (CRUZ; MONTEIRO, 2004).

A broca-do-colmo, como o nome já diz, causa danos aos colmos das plantas de arroz e grandes prejuízos econômicos. Os adultos perfuram os colmos, na etapa de perfilhamento das plantas, alimentando-se da parte interna do colmo. A postura ocorre no interior do colmo, portanto pode-se notar próximo ao primeiro nó, os orifícios formados pelas larvas, após deixá-lo (MARTINS; CUNHA; PRANDO, 1999). As larvas sobrevivem em partes que estão de baixo d'água no arroz. A princípio se fixam no interior do colmo, comendo das folhas centrais ocasionando o sintoma conhecido por "coração morto". Por conta da alimentação das larvas, a translocação de seiva é interrompida, ocasionando a morte de perfilhos. Em casos mais severos, pode ocorrer desprendimento de panículas, de tamanhos menores e má formação de grãos. Na etapa final as larvas saem dos colmos, quando alcançam o solo formam uma câmara pupal, fixada às raízes, na qual completam o ciclo biológico (MARTINS; CUNHA; PRANDO, 1999).

Os caramujos aparecem nas lavouras de arroz geralmente através de reservatórios de água infestados. Os indivíduos se movem pelo fundo das passagens de água, por tanto é comum a concentração de indivíduos nas passagens de água de uma quadra para outra, local ideal para se avaliar uma infestação (HICKEL et al., 2012).

2.2 Cigarrinha-do-arroz

2.2.1 Origem e histórico

A cigarrinha-do-arroz ou sogata (*Tagosodes orizicolus*), é um inseto pertencente a ordem Hemiptera e família Delphacidae. É considerada uma das principais pragas nas lavouras de arroz em alguns países da América do Sul, como

Colômbia, Venezuela, Peru e Cuba. No Brasil, a cigarrinha-do-arroz não apresentava muita relevância, não causava danos significativos (FERREIRA et al., 2006).

Praga recente nas lavouras de Santa Catarina. O primeiro contágio foi reportado no final da safra de 2018/2019, no município de Garuva. Esse contágio também ocorreu no Sul do Paraná, em Garatuba, divisa com Santa Catarina. Na safra seguinte de 2019/2020 a praga se espalhou por toda região paranaense e catarinense (HICKEL, 2020).

A praga tem registro de episódios na Argentina, Belize, Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Estados Unidos, Guatemala, Guiana, México, Nicarágua, Peru, República Dominicana, El Salvador, Suriname, Trinidad e Tobago e Venezuela. (MARIANI; RAMES – LENICOV, 2000; CABI, 2001). Já no Brasil existe registro da praga desde 1965 no Estado de São Paulo e Goiás. (Ferreira; Silveira, 1979).

2.2.2 Ciclo de vida e características

As fêmeas de cigarrinha são de coloração castanha-amarelada e medem 4mm de comprimento, já os machos são de coloração preta e medem de 2 a 3mm de comprimento. Em ambos os sexos existe uma faixa que percorre todo o seu corpo, do dorso da cabeça até o final do abdômen (HICKEL, 2020).

Uma aparência bastante característica na morfologia da cigarrinha é a presença de fêmeas aladas e braquípteras, ou seja, com asas rústicas. As fêmeas aladas conseguem se locomover facilmente por grandes áreas, por outro lado, elas apresentam uma menor capacidade reprodutiva, ao contrário das fêmeas braquípteras, que apesar de não serem capazes de percorrer grandes distâncias, tem um maior potencial reprodutivo, possibilitando o aumento da população da espécie, colocando até duas vezes mais ovos do que as fêmeas aladas (MORALES et al., 2010).

A reprodução ocorre dois dias depois da muda para a fase adulta e as fêmeas iniciam a postura de três a cinco dias após, depositando dez ovos por dia, em um total de 160 ovos (fêmea alada), e 360 ovos (braquípteras) (MORALES et al., 2010). Os ovos são colocados em grupos de 7 a 21 no interior da nervura principal da planta de arroz, que incubam de 4 a 8 dias. O tempo de incubação vai depender da temperatura,

sendo 7 dias a 27°C ou de 14 dias a 18°C (MORALES et al., 2010). As ninfas também são de coloração branco-amareladas, ápteras e com duas faixas escuras no dorso. A fase de ninfa varia de 15 a 18 dias, sobrevivendo as gerações em cerca de 20 dias. Os adultos de sogata vivem de 20 a 30 dias (PHATAK et al., 1994).

A praga pode surgir nas lavouras a partir do perfilhamento, atingindo grandes populações no verão. Os adultos chegam voando de áreas vizinhas e se instalam inicialmente nas bordas das lavouras. Com o surto populacional, invadem as lavouras e formam grandes reboleiras, onde posteriormente surgem os sintomas (MORALES et al., 2010). Fêmeas aladas se espalham durante o período de pré-oviposição, alçando voo ao entardecer de dias quentes e úmidos (PATHAK et al., 1994). As cigarrinhas da família Delphacidae têm a capacidade de realizar voos de grandes distâncias, chegando a ultrapassar 1.000 km. (MORALES et al., 2010). Fêmeas, ninfas e machos recém-nascidos geralmente se encontram nas partes inferiores das plantas, ao passo que machos de idade elevada tendem a ficar no terço superior. Com o amadurecimento do arroz, as pragas aladas tendem a se locomover para outras lavouras em estágios jovens (MORALES et al., 2010). Durante a entressafra, o inseto permanece no rebrote do arroz ou então migra para as pastagens e culturas citadas anteriormente (PATHAK et al., 1994).

2.2.3 Danos no arroz

Ainda que a sogata prefira o arroz como hospedeiro principal, ela também pode se desenvolver em várias outras gramíneas, principalmente dos gêneros *Echinochloa* (capim arroz), *Leptochloa*, *Digitaria*, *Panicum*, *Paspalum* e *Leercia*. Gramíneas cultivadas como milho, aveia, trigo, cevada, centeio, sorgo, azevém entre outros, também podem servir de hospedeiras para essa praga (RINCON et al., 1999).

Insetos na fase adulta sugam seiva de folhas, talos e panículas, causando o amarelecimento das folhas e posteriormente secando-as. Diante disso, quando a cigarrinha-do-arroz sugam a seiva elas secretam uma substância açucarada, que ajuda no aparecimento de fungos, formando manchas escuras (fumagina) (FERREIRA, 1998). Contudo os maiores danos que essa praga apresenta é transmitir o vírus da mancha branca (HBV), ainda não identificado no Brasil (FERREIRA et al.,

2003). Os sintomas dessa doença só se manifestam-se nas folhas que emergem após a inoculação do vírus, fazendo com que manchas amarelas e brancas apareçam na base das folhas (CARBONEL et al., 2001).

Segundo o pesquisador e agrônomo do APTA, Hélio Minoru Takata (AGROLINK, 2020), os danos na produção podem chegar até 70%.

2.3 MIP – Manejo Integrado de Pragas

2.3.1 Conceitos, bases e pilares

Com o aparecimento dos defensivos agrícolas organo-sistêmico (DDT E BHC), a década de 40 foi muito importante na agricultura moderna, pois tais produtos tinham um rápido controle em relação às pragas e eram de fácil uso. Então, apareceu um tipo de padrão de controle de pragas, fundamentado na aplicação de defensivos em espaços definidos de tempo, na forma de calendários de aplicações. Entretanto, o uso desses produtos em um período longo causou graves problemas ao ambiente (PAPA, 2003).

O controle químico de pragas nas lavouras era realizado de forma exagerada. As aplicações eram feitas em larga escala e com maiores frequências. No entanto, observou-se que essa prática não era benéfica, devido a contaminação dos ecossistemas, ocasionando o desequilíbrio dos mesmos. Pragas que antes eram controladas através do uso excessivo de controle químico, passaram a desenvolver resistência, diminuindo a eficiência dos inseticidas, ocorrendo surtos de insetos antes considerados pragas secundárias, além de diminuir a população de insetos benéficos, como joaninhas, besouros e abelhas. Além disso, também foi observado efeitos tóxicos em animais domésticos, selvagens e até mesmo no homem, grande quantidade de resíduos químicos nos solos, rios e alimentos (ZAMBOLIM; JUNQUEIRA, 2004).

Desta forma, houve a necessidade de se desenvolver um modelo de controle de pragas, sendo definido o termo controle integrado como o controle aplicado de pragas que combina e integra os controles químicos e biológicos (STERN et al., 1959). O controle aborda todas as técnicas acessíveis dentro de um programa único, de tal maneira que a população de organismos maléficos fique abaixo do nível de danos

econômicos. Sendo a base do manejo integrado de pragas, mortalidade natural no agro ecossistema, níveis de controle, amostragem e taxonomia, e os pilares, inseticidas, controle biológico, feromônios, manipulação genética de pragas, variedades resistentes a insetos e manipulação do ambiente (GALLO et al., 2002).

2.3.2 Importância agrônômica do MIP

Atualmente o MIP é uma das melhores alternativas a ser utilizada na agricultura, pois é uma estratégia que não visa somente o controle químico como principal opção de controle. O manejo integrado de pragas leva em consideração as preocupações em relação à economia, os produtores, a ecologia, a sociedade e o meio ambiente. Isso é alcançado por meio do uso de diversas táticas associadas, tais como, a relação custo/benefício, bem como o interesse e/ou impacto ambiental, produtores e sociedade, baseado nos preceitos ecológicos, econômicos e sociais. No qual mantém a redução abaixo do limite de dano econômico, sem, ao mesmo tempo, prejudicar o homem, os animais, as plantas e o ambiente, ou, ainda na produção vegetal, o manejo integrado deve assegurar uma agricultura forte e um ambiente viável. Na saúde pública, deve resguardar a proteção do homem e de seus animais domésticos, além de manter adequado o ambiente onde vivem (PEDIGO, 2001).

Dentro do programa integrado existem alguns tipos de controle, como o controle cultural. Tal controle deve ser uma ação preventiva e permanente na lavoura, mesmo não havendo incidência de pragas. Expressa-se em diminuir a oferta de alimentos para a praga, evitando assim o seu aumento populacional na entressafra. São considerados métodos de controle cultural, as práticas de rotação de cultura; destruição de restos culturais; controle de adubação e irrigação; sistema de plantio direto entre outros. Existe também o controle biológico, que tem como objetivo preservar os inimigos naturais que fazem o controle de determinadas pragas. A utilização de inseticidas formulados com Bt ou baculovirus é uma forma também de controle biológico. Também existe o controle comportamental, que avalia os sinais químicos entre os seres vivos considerados pragas. São usados nesse tipo de controle, plantas repelentes, adesivos, luz para insetos que são atraídos por elas, iscas com feromônios etc. Já o controle genético, é um controle não muito usado, pela

dificuldade que ele apresenta, pois é um método de manipulação de genoma. É um método seletivo que tem objetivos de reduzir a população de pragas por meio da redução do seu potencial reprodutivo. O controle varietal consiste no uso de variedades transgênicas que apresentam proteínas inseticidas (Bt) para o manejo efetivo da praga. A tecnologia Bt caracteriza uma importante tecnologia para o manejo integrado de pragas em algumas grandes culturas. E por último o controle químico, que utiliza inseticidas seletivos que elimine somente as pragas, mantendo vivos os inimigos naturais e polinizadores. Para que não ocorra resistência dos insetos em relação aos produtos usados, recomenda-se fazer rotação de ingredientes ativos e dos modos de ação (BOAS PRÁTICAS AGRONÔMICAS, 2021).

2.3.3 Manejo Integrado da sogata do arroz

Devido à ausência de cultivares resistentes e a não ocorrência do vírus da folha branca, no Brasil, o manejo integrado tem como intuito de controlar as infestações da praga com algumas medidas (RINCON et al.,1999). Essas medidas de manejo têm como o objetivo de preservar insetos que exerçam o controle biológico daquele ecossistema, tais como joaninhas, aranhas, besouros e entre outros, livrando-se de pulverizações de maneiras exageradas de inseticidas e fungicidas.

Os agentes biológicos têm um papel fundamental no controle do inseto como por exemplo na Colômbia, que em cultivo orgânico de arroz, a ação desses agentes fez com que 70% da população de praga reduzisse (PANTOJA et al.,1999). Realizar a pulverização de inseticidas microbiológicos, em específico o *Metarhizium anisopliae*, fungo entomopatogênico, é uma grande opção também no combate contra a praga, que sob condições propícias de umidade em relação a aplicação, consegue chegar até 80% de eficácia em 12 dias no controle do inseto (MORALES et al.,2010).

O manejo cultural também é recomendado, evitar ao máximo o uso de socas em áreas infestadas, portando realizar a destruição de restos culturais após a colheita (MORALES et al.,1999) e na entressafra realizar roçada de diques, valas e nos arredores da lavoura, para que a praga não se estabeleça em hospedeiros alternativos (HICKEL, 2020).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para o levantamento da incidência e controle da cigarrinha sogata nas lavouras rizícolas da região do Vale do Paraíba, foi elaborado um questionário aberto com perguntas referentes à praga e seu manejo, entrevistando 33 produtores que cultivam arroz em áreas de 5 a 600 hectares, nas cidades de Canas, Guaratinguetá, Roseira, Pindamonhangaba, Potim, Tremembé e Taubaté no Estado de São Paulo.

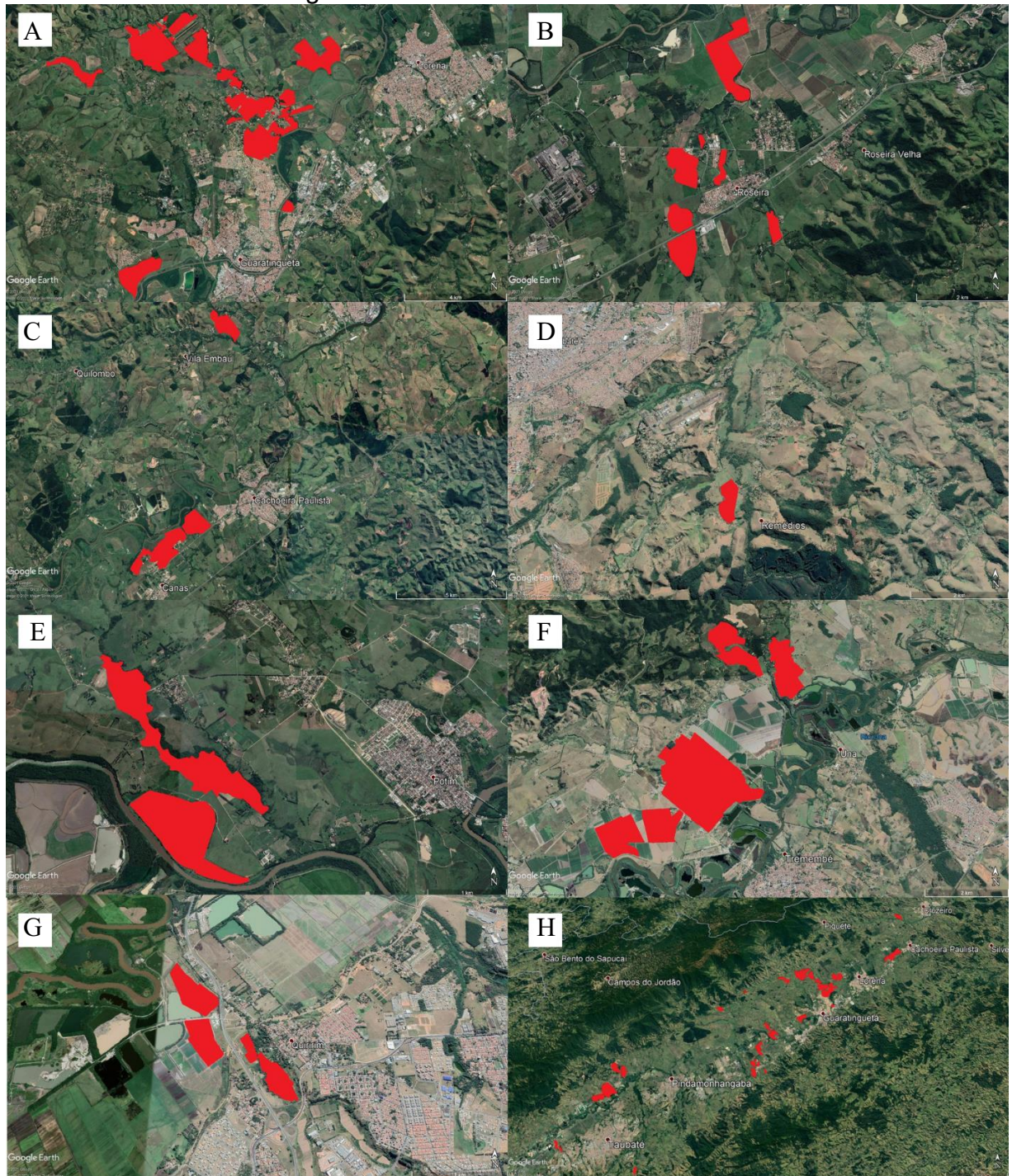
O questionário foi composto por seis perguntas relacionadas à localização da lavoura, tamanho da área plantada, cultivar, presença e época de incidência da praga, se realiza ou não o monitoramento e o método de controle utilizado. As entrevistas foram realizadas durante o mês de março de 2021 e posteriormente foi feito mapas mostrando os municípios que produzem arroz no Vale do Paraíba e destacando aqueles que participaram do levantamento. Para isso utilizou-se os programas AutoCAD e Google Earth Pro.

Na região do Vale do Paraíba produtora de arroz, durante o verão, as temperaturas são elevadas e a umidade relativa do ar tende a ser baixa; já no inverno, as temperaturas costumam ser mais amenas. Com estas características climáticas predominando na região, o desenvolvimento e a reprodução da sogata, ficam favorecidos, possibilitando que os insetos completem o ciclo de vida com facilidade e, com isso, ocorre o aumento populacional da cigarrinha do arroz nas lavouras. Segundo Prando (2002), a reprodução desta espécie é bastante favorecida, justamente, pelo tempo quente e seco.

As temperaturas entre 25 e 27 °C são consideradas ótimas para o incremento da densidade populacional de *T. orizicolus*, assim como temperaturas abaixo de 25 °C ou grandes oscilações térmicas tem influência negativa no seu desenvolvimento (CARBONEI et al., 2001).

As imagens obtidas pelo programa Google Earth possibilitaram a identificação das lavouras orizícolas que entraram na pesquisa, totalizando 3.175 hectares (Figura 2). Dos 33 produtores entrevistados, apenas um não relatou incidência da sogata em sua lavoura.

Figura 2. Mapa dos produtores que participaram da pesquisa e apresentaram incidência da sogata.



Município de Guaratinguetá (A); Município de Roseira (B); Município de Canas (C); Município de Taubaté (D); Município de Potim (E); Município de Tremembé (F); Distrito de Quirim pertencente ao município de Taubaté (G); Municípios juntos (H). FONTE: Google Earth.

4.2 Tipos de controle usado contra sogata

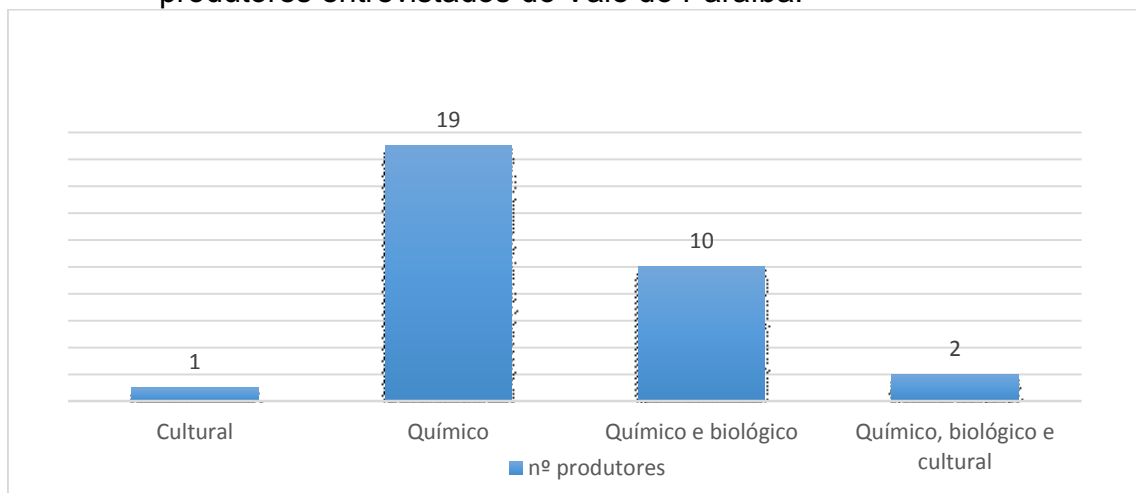
Dos produtores que participaram da pesquisa, 39% utilizam mais de uma cultivar em suas lavouras. Entretanto, a maioria delas apresenta resistência ao acamamento e a brusone, e são tolerantes a toxidez por ferro, mas nenhuma das cultivares tem resistência à Sogata, que é o principal meio de controle contra o inseto (MORALES et al., 2010). Segundo Rincon (1999), a preferência deve ser, na medida do possível, por variedades resistentes ao inseto.

De acordo com as respostas obtidas, a incidência da praga foi de quase 100% nas lavouras de arroz da região.

O alto grau de incidência de sogata nas lavouras pode estar relacionado com os arredores das áreas onde estão instaladas essas propriedades de arroz. Apesar de o arroz ser o hospedeiro prioritário para a praga, a sogata pode estar presente, também, em outras gramíneas, como o milho e algumas variedades do gênero *Echinochloa* (MARIANI et al., 2021). O produtor que não detectou a presença do inseto pode ser que esteja localizado em uma área onde não há outras culturas que favoreçam o desenvolvimento da sogata ou então, por estar isolado, conforme mostra a Figura 2D; ou, ainda, pelo fato de estar associada aos tipos de variedades plantadas por este produtor que, na sua maioria, eram diferentes dos demais.

Todos os produtores que participaram da entrevista declararam realizar algum tipo de controle da sogata nas lavouras: tanto cultural, quanto químico, biológico ou a integração entre eles. Com os dados obtidos na pesquisa foi feito um gráfico com os controles adotados e o número de produtores que utilizam cada método (Figura 3).

Figura 3. Tipo(s) de controle (s) para Sogata (*Tagosodes oricolus*) utilizado(s) pelos produtores entrevistados do Vale do Paraíba.



Com o alto índice de infestação de sogata nas lavouras de arroz do Vale do Paraíba, realizar apenas um método de controle pode não ser a solução mais adequada para o manejo da praga.

Alguns produtores realizam somente o controle químico e outros somente o cultural, que consiste na realização do manejo da entressafra, roçada contínua de capins nos diques, em valas e nos arredores da área cultivada, com o intuito de impedir o desenvolvimento da sogata em hospedeiros alternativos (RODRÍGUEZ DELGADO; PÉREZ IGLESIAS; SOCORRO CASTRO, 2018) ou a eliminação de restos culturais após a colheita, impedindo o acúmulo de socas (PRANDO, 2002).

O controle químico, apesar de possível no controle de muitas pragas, não vem se mostrando tão eficiente para o controle de sogata, segundo os produtores que participaram deste estudo.

Os dois grandes problemas do uso de agentes químicos no controle da sogata do arroz se dão pelo fato de que, mesmo que o inseto já esteja no nível de praga do arroz, ainda não existe inseticidas registrados para o seu combate, ou seja, não há produtos com indicação para o uso contra a cigarrinha sogata, nas lavouras de arroz, até esta data. Outro ponto é o mau uso dos produtos, que pode aumentar os riscos

de eliminação de agentes do controle biológico como aranhas, fungos entomopatogênicos e vespinhas, além dos riscos de aumentar as chances de casos de resistência da praga (GULLAN; CRANSTON, 2008).

A época com maiores incidência da praga se deu no início de novembro, com um pico em janeiro e fevereiro, e depois apresentando uma queda em março (Figura 5). Esse comportamento se assemelha ao estudo realizado em Sorocaba – SP, onde coletou o inseto durante o ano todo, e foi observado picos da praga, entre setembro e dezembro, novembro e janeiro, e uma queda nos meses março e maio (FERREIRA; SILVEIRA NETO, 1979).

Com as informações obtidas na região do Vale do Paraíba em relação a esses picos de maior população, pode-se entender que a sogata tenha preferência a temperaturas elevadas, altas doses de inseticidas ou até mesmo o período fenológico em que a planta se encontra no campo esteja favorecendo esse aumento populacional da espécie.

A praga tem um crescimento de indivíduos com a idade das plantas e atinge o pico máximo durante a época de florescimento e formação dos grãos. O ataque se torna ainda pior a partir do emborrachamento e vai até o estágio de grão leitoso. No estado de Santa Catarina, foi observado que as maiores amostras da sogata têm ocorrido no verão, período no qual o arroz se encontrava em fase reprodutiva PANTOJA (1999).

Já nos países da América Tropical, os picos da praga ocorrem no início do perfilhamento da cultura e lavouras que foi aplicado altas doses de nitrogênio ou a pulverizações frequentes de inseticidas a população é maior. Períodos com falta d'água e alta temperatura também são favoráveis ao crescimento populacional da sogata (PATHAK; KHAN, 1994).

4.3 Principais cultivares usadas pelos produtores do Vale do Paraíba

Ao total foram 13 cultivares citadas na pesquisa, destacando-se a SC S 121 CL como a mais utilizada pelos produtores (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de cultivares usadas pelos produtores do Vale do Paraíba.

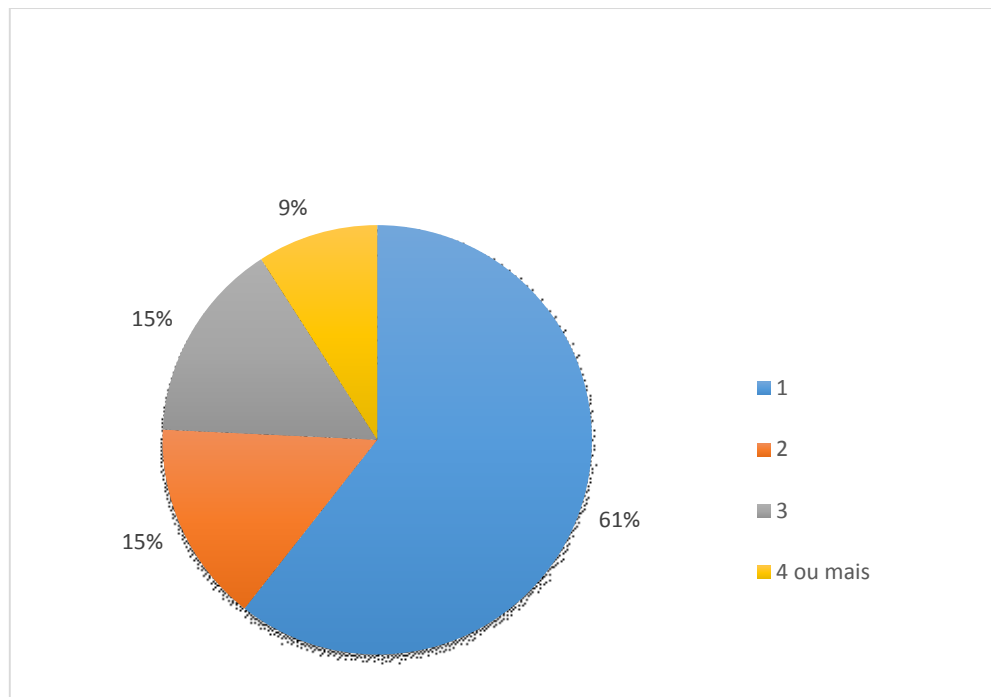
Cultivares	nº de produtores
BRS A701 CL	1
EPAGRI 106	1
EPAGRI 109	1
IAC 500	1
IAC 600	1
SC S 117 CL	1
SC S 124 SARDO	1
PUITA INTA CL	3
BRS CATIANA	4
IRGA 424 RI	4
PRIMO RISO CL	6
IRGA 431 CL	8
SC S 121 CL	24
TOTAL	56

A cultivar SC S 121 CL foi o primeiro material da Epagri de segunda geração com elevado nível de resistência a herbicidas do grupo das Imidazolinonas, indicada ao sistema Clarfield (Only + Kifix). É adaptada para o cultivo irrigado do Estado de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, tanto no sistema pré-germinado como em solo seco (EBERHARDT, et al. 2014). Através desta lista foi possível realizar um gráfico onde mostra o número em porcentagem dos produtores que utilizam uma ou mais cultivares de arroz.

A maioria das cultivares utilizadas pelos produtores da região são resistentes ao acamamento, tolerantes a toxidez por ferro, resistentes a brusone e suscetíveis a mancha parda, escaldaduras das folhas e mancha dos grãos. Mas nenhuma tem

resistência em relação a sogata. A resistência dessas variedades seria o principal meio de controle contra o inseto.

Figura 4. Número de produtores que utilizam um ou mais cultivares de Arroz “*Oryza sativa* L.” na propriedade.



Na América Tropical e em Cuba, algumas cultivares já foram lançadas com esse intuito, como na Colômbia a “Fedearroz 2000” com dupla resistência, e a “Fedearroz 50” com resistência a praga. Contudo, os cultivares que são usados hoje em dia no Brasil, nenhum possui resistência, devido que eles ainda não foram melhorados para esse propósito (MORALES et al., 2010).

A variedade Fedearroz 2000 é a mais escolhida pelos agricultores devido a sua resistência em relação ao vírus “hoja blanca” ou “folha branca” e aos danos mecânicos causados pela Sogata (ROMERO et al., 2014). Já a outra cultivar Fedearroz 50, apresenta resistência quanto a praga em si (GALVEZ, 1968).

5 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos no trabalho foi possível observar que o desenvolvimento da sogata na região do Vale do Paraíba é favorecido pelas condições climáticas, presença de hospedeiros alternativos e ausência de um controle adequado da praga.

Dentre as diversas cultivares de arroz disponíveis no mercado, ainda não há nenhum material que apresente resistência a sogata no Brasil, visto que seria o método mais eficiente e sustentável de controle.

Portanto, esses fatos reforçam a necessidade de mais pesquisas a fim de se desenvolver uma integração de controles que visam o manejo apropriado da sogata nas lavouras orizícolas do país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SÃO PAULO: presença da cigarrinha-do-arroz deixa produtores atentos. [S. l.], 1 out. 2020. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/sp--presenca-da-cigarrinha-do-arroz-deixa-produtores-atentos_440391.html. Acesso:15/04/2021.

BOA PRÁTICAS AGRONOMICAS. **Manejo Integrado de Pragas: essencial para a sustentabilidade da produção.** 2021. Disponível em: <https://boaspraticasagronicas.com.br/boas-praticas/manejo-integrado-de-pragas/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

CABI. **Tagosodes orizicolos (Rice delphacid).** Disponível em: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/52647>. 2021.

CARBONEL, R.M., A.G. YANIS, A.G. RUBIAL, G.A. PEREIRO, J.G. SOUZA, F.C. VICTORIA & L. CALVERT. **Guía para el trabajo de campo en el manejo integrado de plagas del arroz.** IIA/FLAR/CIAT, Havana, Cuba, 2001, 76 p.

CONAB. **A CULTURA DO ARROZ**, cap. – (A cultura do arroz no estado de São Paulo). Pag 91- 92. 2015.

CONAB. **Mapeamento da Conab e da ANA identifica 1,3 milhão de hectares de arroz irrigado.** Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3569-mapeamento-da-conab-e-da-ana-identifica-1-3-milhao-de-hectares-de-arroz-irrigado-no-brasil>. 2020. Acesso em: 06/04/2021.

CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sexto levantamento. Companhia Nacional de Abastecimento – Brasília.** Disponível em: 87 http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_03_07_10_39_19_levantamento_safras_graos_6.pdf. 2018. Acesso em: 24/03/2021.

COSTA, E.C.; LINK, D. Avaliação de danos de **Tibraca limbativentris Stal.**, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) em arroz irrigado. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.21, p.187-195, 1992.

CRISTAL ALIMENTOS. **História do arroz**. Disponível em: <<http://www.arrozcristal.com.br/site/institucional.do?vo.chave=historiaarroz>>. Acesso em: 06/04/2021.

CRUZ, I.; MONTEIRO, M.A.R. **Controle biológico da lagarta do cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos de *Trichogramma pretiosum***. Comunicado Técnico 114: Embrapa Milho e Sorgo, 4p., 1ª edição, 2004

EBERHARDT, D.S.; NOLDIN, J.A.; SCHIOCCHET, M.A.; KNOBLAUCH, R.; MARSCHALEK, R.; LEITES, A.; MARTINS, G.N.; GUMA, J.M.; WICKERT, E.; ANDRADE, A.; SCHEURMANN, K.K.; HICKEL, E.R. **Arroz irrigado: Sistema de produção Clearfield – manejo da lavoura para semeadura em pré-germinado e em solo seco**. Florianópolis, Epagri: 2015. 20p (Epagri. Boletim Didático, 115).

EMBRAPA. **Origem e história do feijoeiro comum e do Arroz**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de pesquisa de Arroz e Feijão, jul. 2000. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/arroz/historia.htm>. Acesso em: 06/04/2021.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Dados de conjuntura da produção de arroz (*Oryza sativa* L.) no Brasil (1985-2015): área, produção e rendimento**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2016. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>. Acesso em: 01/04/2021.

EMBRAPA. **Florestas nativas crescem de 80% no Vale do Paraíba**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17162859/florestas-nativas-crescem-mais-de-80-no-vale-do-paraiba-paulista>.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT database: agriculture production. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/home/en/>. Acesso em: 24/03/2020.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Food outlook: Biannual report on global food markets, 2016**. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i5703e.pdf>. Acesso em: 20/03/2021.

FAO. Report of the first session of the FAO. **Panel of experts on integrated pest control. FAO.** Meeting Report. No.PL/1967/M/7. Annals, Rome. 1968.

FERREIRA, E. **Fauna prejudicial.** In: SANTOS, A. B. dos; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. de A. (Ed.). A cultura do arroz no Brasil. 2ª ed. rev. ampl. – Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p. 485-560.

FERREIRA, E. **Manual de identificação de pragas do arroz.** Embrapa CNPAF, Documentos, 90. Santo Antônio de Goiás, GO, 1998. 110 p.

FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J. A. F.; CASTRO, E. M. **Homópteros associados ao arroz.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 152).

FERREIRA, E.; SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional de *Sogatodes orizicola* (Muir, 1926) em Piracicaba-SP. (Homoptera, Delphacidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.8, n.2, p.207-215, 1979.

FISCHER, K. S.; LAFITTE, S.; FUKAI, S.; ATLIN, G.; HARDY, B. **Breeding rice for droughtprone environments.** International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines, 2003. 98p.

GALLO, D. et al. (in memoriam). **Entomologia Agrícola.** Piracicaba, Esalq, 2002, 920p.

Galvez, G. E., **Transmission studies of the hoja blanca rice virus with highly active virus-free colonies of *Sogata oryzicola*.** *Phytopathology* 58: 818–821. 1968.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Os insetos:** um resumo de entomologia. 3 ed. São Paulo: Rocca, 2008. 440p.

HICKEL, E. R.; SCHEUERMANN, K. K.; EBERHARDT, D. S. **Manejo de caramujos em lavouras de arroz irrigado, em sistema de cultivo pré-germinado.** *Agropecuária Catarinense* (25), v. 1, p. 54-57, 2012.

HICKEL, E. R. **Cigarrinha sogata:** conhecimentos para o manejo integrado de pragas. Informe Técnico, 2020.

IEA – Instituto de Economia Agrícola. Disponível em:

http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1. Acesso: 24/03/2021. 2020.

IRRI, I. **Standard evaluation system for rice.** International Rice Research Institute, Philippine. Disponível em: <http://www.knowledgebank.irri.org/images/docs/rice-standard-evaluationsystem.pdf>. Acesso em: 20/03/2021. 2002.

JULIANO, B. O. **Rice in human nutrition.** Rome. FAO, 1993. Acesso em: 22/03/2021.

KENNEDY, G. et al. **Nutrient impact assessment of rice in major rice-consuming countries.** International Rice Commission Newsletter, v.51, p.33-42, 2002.

KOGAN, M Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. **Annual Review of Entomology**, v. 43, p. 243-270, 1998.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.; OLIVEIRA, A. C. Arroz. In: BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. (Ed.) **Origem e evolução das plantas cultivadas.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

MANUAL DE IDENTIFICAÇÃO DE PRAGAS DO ARROZ FERREIRA, E. **Manual de Identificação de Pragas.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, 1998.

MAPA. **A cultura do arroz no Brasil.** Disponível em:

<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/arroz/>. Acesso em 24/03/2021. 2012.

MARIANI, R. & REMES-LENICOV, M.M. 2000. **Tagosodes orizicolus (Muir, 1926), vector del “vírus de la hoja blanca del arroz” (HBV) en la República Argentina (Homoptera-Delphacidae).** Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata 104(2). Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/15661>. Acesso em 20/08/2021.

MARTINS, J. F.; CUNHA, U. S. da; PRANDO, H. F. **Ocorrência de Ochetina sp. novo inseto potencialmente prejudicial à cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 1; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23., 1999, Pelotas. Anais... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. p. 461-463.

- MARTINS, J.F. da S.; LIMA, M.G.A. de; BOTTON, M.; CARBONARI, J.J.; QUINTELA, E.D. **Efeito de isolados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. sobre o percevejo-do-colmo do arroz, *Tibraca limbativentris* Stal.** Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.26, p.277-283, 1997.
- MARTINS, J.F.S.; PRANDO, H.F. Bicheira-da-raiz do arroz. In: SALVADORI, J.R.; ÁVILA, C.J.; SILVA, M.T.B. (eds.). **Pragas de solo no Brasil.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. cap.9, p.259-296.
- MENESES C., R.; CLAVERT, L.; GUTIERRES Y., A.; GÓMEZ S., J.; HERNÁNDEZ C., J. **Manejo integrado de los principales insectos y ácaros plagas del arroz.** La Habana: Instituto de Investigaciones del Arroz, 2008. 121p.
- MILLER, J.B. et al. **Rice:** a high or low glycemic index food? American Journal of Clinical Nutrition, v.56, p.1034- 1036, 1992.
- MORALES, J.F.; JENNINGS, P.R. **Rice hoja blanca:** a complex plant–virus–vector pathosystem. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, v.5, n.43, p.1-16, 2010.
- Muir F. Contributions to our knowledge of South American Fulgoroidea (Homoptera). Part 1. **The family Delphacidae.** Bulletin Hawaiian Sugar Planter's Association (Entomological Series) 18: 1-51. 1926.
- OLIVEIRA, JV de et al. **Manejo de insetos associados à cultura do arroz irrigado.** Cachoeirinha: IRGA, 2010.
- PANTOJA, A. **Artrópodos plaga relacionados con el arroz em America Latina.** In: PANTOJA, A.; FISCHER, A.; CORREA-VICTORIA, F., SANINT, L.R.; RAMÍREZ, A.; TASCÓN, E.; GARCIA, E. MIP en arroz: manejo integrado de plagas - artrópodos, enfermedades y malezas. Cali: Ciat, 1999b. p.60-98. (Ciat. Publicación, 292).
- PAPA, G. Manejo integrado de pragas. In: ZAMBOLIN, L.; CONCEIÇÃO, M. Z.; SANTIAGO, T.(Ed.). **O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários.** p.203-233. Viçosa: UFV, 2003.
- PATHAK, M.D.; KHAN, Z.R. **Insect pests of rice.** Manila: IRRI, 89p. 1994.

PLANETA ARROZ. **População global x produção de arroz**. Disponível em: http://www.planetaarroz.com/site/artigos_detalhe.php?idArtigo=97. Acesso em: 20/03/2021. 2011.

POEHLMAN, J.M.; SLEPER, D.A. **Breeding field crops**. Ames, Iowa, USA: Iowa State Press. 473p. 1995.

PRAÇA, L.B.; SILVA NETO, S.P.; MONNERAT, R.G. *Spodoptera frugiperda* J.Smith 1797 (Lepidoptera: Noctuidae) **Biologia, amostragem e métodos de controle**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 22p. (Documentos / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 0102-0110; 199).

PRANDO, H.F. **Manejo de pragas em arroz irrigado**. In: Epagri. A cultura do arroz irrigado pré-germinado. Florianópolis, 273p. 2002.

RABELLO, A. R.; GUIMARÃES, C. M.; RANGEL, P. H.; DA SILVA, F. R.; SEIXAS, D.; DE SOUZA, E.; BRASILEIRO, A. C. M.; SPEHAR, C. R.; FERREIRA, M. E.; MEHTA, Â. **97 Identification of drought-responsive genes in roots of upland rice (*Oryza sativa* L)**. BMC genomics, v. 9, n. 1, p. 485, 2008.

REISSIG, W.H.; HEINRICHS, E.A.; LITSINGER, J.A.; MOODY, K.; FIEDLER, L.; MEW, T.W.; BARRION, A.T. **Illustrated guide to integrated pest management in rice in tropical Asia**. Los Baños: IRRI, 410p. 1986.

RENTERIA, M. **Biologia del Sogata orizicola Muir vector de la hoja blanca del arroz**. Acta Agronomica (10): 71-100. 1960.

RINCON, V.H.P.; ACOSTA, O.L.H.; BASTIDAS, H.; HERNANDEZ, P.; REYES, L.A. **Manejo integrado de sogata (*Tagosodes orizicolus*) Muir em el cultivo de arroz em los Llanos Orientales**. Villavicencio: Fedearroz, 1999. s.p. Disponível em: [http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6456/1/Manejo%20integrado](http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6456/1/Manejo%20integrado%20) %. Acesso em: 05/06/2021.

RODRÍGUEZ DELGADO, I.; PÉREZ IGLESIAS, H.I.; SOCORRO CASTRO, A.R. **Principales insectos plaga, invertebrados y vertebrados que atacan el cultivo del arroz en Ecuador**. Revista Científica Agroecosistemas, v.6, n.1, p.95-107, 2018. Disponível em: <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>. Acesso em: 05/06/2021.

SOSBAI. **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. Reunião da Cultura do Arroz Irrigado, 28. Porto Alegre: SOSBAI, 188p. 2010.

SOSBAI. Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. **Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil**. Santa Maria, RS. 2014.

SUMMITAGRO – Notícias do Campo/Importância do Manejo Integrado de Pragas. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/importancia-manejo-integrado-de-pragas/> Acesso em: 29/03/2021. 2020.

VIVAS C., L.E.; CASTILLO, P.R. Manejo de plagas. Insectos. In: PÁEZ, O. (org.). **El cultivo del arroz en Venezuela**. Maracay: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. p.138-152. (INIA. Manuales de Cultivo, 1). 2004.

ZAMBOLIM, L. JUNQUEIRA, N.T.V. **Manejo integrado de doenças da mangueira**. In: ROZANE, D. E.; DAREZZO, R. J.; AGUIAR, R. L.; AGUILERA, G. H. A.; ZAMBOLIM, L. Manga: produção integrada, industrialização e comercialização v. 1, p. 377-408. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.