

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

BRUNO CÉSAR SARTOR

**MAPEAMENTO DO CONTROLE BIOLÓGICO E QUÍMICO DE
PULGÃO EM TRIGO NO SUDOESTE DO PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2018

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

BRUNO CÉSAR SARTOR

**MAPEAMENTO DO CONTROLE BIOLÓGICO E QUÍMICO DE
PULGÃO EM TRIGO NO SUDOESTE DO PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2018

BRUNO CÉSAR SARTOR

**MAPEAMENTO DO CONTROLE BIOLÓGICO E QUÍMICO DE
PULGÃO EM TRIGO NO SUDOESTE DO PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Santos Andrade

Coorientador: Prof. Dr. José Ricardo Da Rocha Campos

PATO BRANCO

2018

SARTOR, Bruno César
Mapeamento do controle biológico e químico de pulgão em trigo no
Sudoeste do Paraná / Bruno César Sartor.
Pato Branco. UTFPR, 2018
39 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Santos Andrade
Coorientador: Prof. Dr. José Ricardo Da Rocha Campos
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade
Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco,
2018.

Bibliografia: f. 31 – 33

1. Agronomia. 2. Entomologia. Controle biológico de pragas agrícolas.
Trigo. I. Andrade, Gilberto Santos, orient. II. Campos, José Ricardo Da
Rocha, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Curso de Agronomia. IV. Título.

CDD: 630



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Pato Branco
Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias
Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO
Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

**MAPEAMENTO DO CONTROLE BIOLÓGICO E QUÍMICO DE PULGÃO EM
TRIGO NO SUDOESTE DO PARANÁ**

por

BRUNO CÉSAR SARTOR

Monografia apresentada às 8 horas 20 min. do dia 6 de Junho de 2018 como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo-assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

Prof. Dr. José Ricardo Da Rocha Campos
UTFPR Câmpus Pato Branco

Eng^a. Agr^a. Dr^a. Ioná Rech
USP/ESALQ

Bio. Zenilda Carneiro
PPGAG - Mestranda

Prof. Dr. Gilberto Santos Andrade
UTFPR Câmpus Pato Branco
Orientador

Prof. Dr. Jorge Jamhour
Coordenador do TCC

A "Ata de Defesa" e o decorrente "Termo de Aprovação" encontram-se assinados e devidamente depositados na Coordenação do Curso de Agronomia da UTFPR Câmpus Pato Branco-PR, conforme Norma aprovada pelo Colegiado de Curso.

Dedico este trabalho aos meus pais Agostinho Sartor e Eneli M.K. Sartor por todo o esforço deles para eu chegar aqui.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me permitido a chegar até aqui.

Aos meus pais Agostinho Sartor e Eneli M.K. Sartor e meu irmão Maurício A. Sartor por todo apoio dado para que eu alcança-se meu sonho.

A minha namorada Melissa Cabreira por todas as ajudas e conselhos dados.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Gilberto Santos Andrade e ao Coorientador Prof. Dr. José Ricardo Da Rocha Campos por todas as orientações e pela amizade construída durante a compilação desde trabalho.

Agradeço a todas amigos que fizeram parte desta etapa da graduação.

Agradeço aos cursos de Agronomia da UTFPR campus Pato Branco e UTFPR campus Dois Vizinhos pelos ensinamentos durante todo esses anos.

Eu faço da dificuldade a minha motivação. A volta por cima, vem na continuação, Charlie Brown Jr.

RESUMO

SARTOR, Bruno César. Mapeamento do controle biológico e químico de pulgão em trigo no Sudoeste do Paraná. 39 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2018.

O Brasil produz apenas a metade do trigo que consome, sendo a região sul a principal produtora de trigo. O trigo é atacado por numerosas espécies de afídeos que causam dano direto e indireto na planta. Os pulgões causaram grande dano na década de 60 pois chegaram no Brasil livre de inimigos naturais. A Embrapa inseriu na década de 70 14 vespinhas parasitoides e 2 joaninhas predadoras de pulgões, aonde dos microhimenopteros as famílias Aphidiidae e Aphelinidae se sobressairão. Portanto o objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência do controle biológico e correlacionar com áreas de maior emissão de receituário para controle da praga. Para isso foram avaliadas 4 lavouras em Pato Branco e microrregião a cada 15 dias, para cada lavoura foram escolhidos 10 pontos ao acaso, em cada ponto foi quantificado o número de pulgões parasitados e não parasitados em 2 plantas, totalizando 20 plantas por lavoura. Para realizar a interpolação dos dados cedidos pela ADAPAR que continha o número de receituários emitidos para controle de pulgão, foi utilizado o software livre QGIS. Foram encontrados percentuais satisfatórios de parasitismo nas lavouras avaliadas a partir da quarta avaliação, com medias aproximadas de 73% na quarta e quinta avaliação e 100% de parasitismo na última avaliação, nas primeiras avaliações o percentual de parasitismo foi baixo assim como o percentual de pulgões encontrados. O pulgão mais encontrado nas áreas avaliadas foi o da espécie *Sitobion avenae*. Não foi possível a identificação do parasitoide, pois não obteve sucesso na eclosão do parasitoide a partir das múmias de pulgões. No controle químico apesar de o sudoeste não ter a maior área plantada de trigo no Paraná, teve alto índice de emissão de receituários, mesmo com a alta porcentagem de parasitismo.

Palavras-chave: Entomologia. Controle biológico de pragas agrícolas. Trigo.

ABSTRACT

SARTOR, Bruno César. Mapping of the biological and chemical control of aphid in wheat in the Southwest of Paraná. 39 f. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology of Paraná. Pato Branco, 2018.

Brazil produces only half the wheat it consumes, the southern region being the main producer of wheat. Wheat is attacked by numerous species of aphids that cause direct and indirect damage to the plant. The aphids caused great damage in the 60's because they arrived in Brazil free of natural enemies. In the 1970s, Embrapa inserted 14 parasitic vespines and 2 ladybugs predatory to aphids, where the microhomoptera, the families Aphidiidae and Aphelinidae, will stand out. Therefore, the objective of this work is to evaluate the efficiency of biological control and to correlate with areas of higher prescribing emissions for pest control. For this, four crops were evaluated in Pato Branco and micro-region every 15 days. For each crop, 10 random points were chosen, at each point the number of parasitized and non-parasitized aphids was quantified in 2 plants, totaling 20 plants per crop. To perform the interpolation of data provided by ADAPAR that contained the number of prescriptions issued for aphid control, the free software QGIS was used. Satisfactory percentages of parasitism were found in the crops evaluated from the fourth evaluation, with approximate means of 73% in the fourth and fifth evaluations and 100% of parasitism in the last evaluation, in the first evaluations the percentage of parasitism was low as well as the percentage of aphids found. The most common aphid found in the evaluated areas was that of the species *Sitobion avenae*. It was not possible to identify the parasitoid, as it did not succeed in hatching the parasitoid from the mummies of aphids. In the chemical control, despite the fact that the Southwest did not have the largest wheat area in Paraná, it had a high rate of prescription, even with the high percentage of parasitism.

Keywords: Entomology. Biological control of agricultural pests. Wheat.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Principais pulgões encontrados em trigo, a) pulgão-verde-dos-cereais, *Schizaphis graminum*; b) pulgão-do-colmo-do-trigo ou pulgão-da-aveia, *Rhopalosiphum padi*; c) pulgão-da-folha-do-trigo, *Metopolophium dirhodum*; d) pulgão-da-espiga-do-trigo, *Sitobion avenae*; e) pulgão-preto-dos-cereais, *Sipha maydis*; f) pulgão-do-milho, *Rhopalosiphum maidis*.....20
- Figura 2 – Distribuição de receituários agrônômicos emitidas para cereais de inverno para o controle de pulgões no ano de 2014 no estado do Paraná.....25
- Figura 3 – Distribuição de receituários agrônômicos emitidas para cereais de inverno para o controle de pulgões no ano de 2015 no estado do Paraná.....25
- Figura 4 – Número de receituários emitidos de acordo com o Princípios ativos dos inseticidas usados para controle de pulgões no Paraná.....26
- Figura 5 – Distribuição dos grupos químicos de inseticidas receitados nos anos de 2014 e 2015 para o controle de pulgões em cereais de inverno no Paraná.....27
- Figura 6 – Joaninhas predadoras de pulgões, (A) *Eriopsis connexa*, (B) *Cycloneda sanguinea*.....27
- Figura 7 – Espécies de pulgões encontrados nas 4 lavouras avaliadas, a) Pulgão-do-colmo-do-trigo, *R. padi*, b) pulgão-da-espiga-do-trigo, *S. avenae*, c) pulgão-verde-dos-cereais, *S. graminum*, d) pulgão-da-folha-do-trigo, *M. dirhodum*.....28
- Figura 8 – Porcentagem de parasitismo de pulgões em trigo encontrados em 4 lavouras de Pato Branco e microrregião na safra 2017.....30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Porcentagem de pulgões encontrados nas 4 lavouras nas duas primeiras avaliações aonde o estágio do trigo era de emergência ao perfilhamento, media de pulgões encontrados em 20 plantas por lavoura.....	27
---	----

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

ADAPAR	Agência de Defesa Agropecuária do Paraná
AEN	Agência de Notícias do Paraná
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
DERAL	Departamento de Economia Rural
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
SEAB	Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 GERAL.....	15
2.2 ESPECÍFICOS.....	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1 TRIGO.....	16
3.2 PULGÕES.....	17
3.3 CONTROLE QUÍMICO.....	18
3.4 CONTROLE BIOLÓGICO.....	19
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4.1 DISTRIBUIÇÃO DE RECEITAS AGRONÔMICAS PARA O CONTROLE DE PULGÕES DO TRIGO.....	21
4.2 CONTROLE BIOLÓGICO NATURAL DE PULGÕES DE TRIGO.....	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	22
6 CONCLUSÕES.....	29
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS.....	31
APÊNDICES.....	35

1 INTRODUÇÃO

O Brasil produz cerca da metade do trigo que consome, sendo a região sul a principal produtora com cerca de 89% da produção (ANTUNES, 2016). A área plantada de trigo de 2.118,4 mil ha na safra de 2016 com uma produção de 6.726,8 mil toneladas (CONAB, 2016).

Um complexo de espécies de afídeos ocorre na cultura do trigo causando danos, sendo hoje o problema minimizado se comparado há décadas anteriores (SALVADORI; SALLES, 2002). Esses insetos são sugadores, com capacidade de causar danos diretos e indiretos, sendo o dano indireto o causador da transmissão de doenças e também injetam toxinas na planta.

Os pulgões chegaram no Brasil na década de 60, sendo eles o pulgão da folha (*Metopolophium dirhodum*) e o da espiga (*Sitobion avenae*), livres de inimigos naturais, o que levou a dispersão desses insetos no Sul do Brasil (SALVADORI, 1999). Esses insetos causam elevado dano, pela toxidez de sua saliva para planta. Em ataques severos podem levar a morte da planta se ela estiver no estágio de emergência ao perfilhamento (SALVADORI; TONET, 2001).

Os principais parasitoides dos pulgões são microhimenopteros das famílias Aphidiidae e Aphelinidae, que fazem sua postura de ovos no corpo do pulgão, causando a morte do pulgão aproximadamente uma semana após o empupamento da larva da vespa (SALVADORI, 1999).

Segundo SILVA S.R. et al. (2017) a tomada de decisão para o uso do controle químico deve ser feita a partir do monitoramento da lavoura. Para o pulgão verde dos cereais (*Schizaphis graminum* (Rondani, 1852)) é feito no estágio de emergência ao afillamento e deve conter pelo menos 10% de plantas com pulgões das amostras feitas. Para o pulgão do colmo (*Rhopalosiphum padi* (L., 1758)) a amostragem deve ser feita na fase da elongação ao emborrachamento e deve conter uma média de 10 pulgões por afillho. Já para os pulgões da folha e da espiga deve ser feito do espigamento ao grão em massa, se constar uma média superior ou igual a 10 pulgões por espiga pode utilizar o controle químico.

De acordo com GUSMÃO M.R, et al. (2000) o uso de inseticidas seletivos, são os que possuem uma menor toxicidade no inimigo natural, assim

sendo uma prática adequada para conservar a população do inimigo natural, o uso de inseticidas não seletivos pode ocasionar a morte do inimigo natural, fazendo com a praga retorne ou apareça pragas secundarias em população suficiente para causar dano na cultura.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Verificar a eficiência do controle biológico natural e correlacionar se as áreas com maior frequência de emissões de receitas agronômicas ocorrem em virtude de menor ocorrência de parasitismo

2.2 ESPECÍFICOS

Mapeamento do controle biológico e controle químico de pulgões em trigo na região Sudoeste do Paraná.

Classificar os pulgões encontrados na região Sudoeste do Paraná.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 TRIGO

O trigo foi uma das primeiras plantas a serem cultivadas, pertence a família Poaceae, podendo ser cultivado praticamente em toda a superfície terrestre, com uma área cultivada cerca de 20% da área mundial, sendo a cultura destinada a alimento com a maior área cultivada e a segunda com maior produção (FILHO, 2008).

No Brasil o trigo tem sua produção concentrada nos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul, pois tem uma melhor adaptação já que a cultura do trigo é de inverno, essas regiões possuem um clima favorável a cultura, com temperaturas amenas no inverno (PEREIRA, et al. 2007).

Com uma área aproximada de trigo plantado no Paraná de 1,081 milhão de ha e uma produção de 3,3 milhões de toneladas, obtendo uma produtividade cerca de 3.050 quilogramas por hectare na safra de 2015/2016 (NETO, et al. 2017).

No Paraná o trigo é utilizado no sistema de plantio direto, grande maioria por produtores bastante tecnificados, normalmente cultivado antes da soja da safra de verão (NETO, et al. 2017). Segundo Brum e Müller (2008) umas das motivações pra continuar plantando trigo é pelos benefícios da rotação e pelo fato de não deixar o solo descoberto no inverno.

As cultivares atuais de trigo é resultado de melhoramento por métodos de hibridação artificial e seleção, sua origem principal é da tribo Hordeae (Triticeae), pertence a família Poaceae, com gêneros Triticum, Secale, Aegilops e Haynaldia. Sendo um deles o gênero Triticum a origem de muitos dos trigos atuais (FILHO, 2008).

Segundo Filho (2008) o trigo tem seu ciclo completado em um ano se caracterizando com uma planta anual, mas possui algumas espécies perenes. Também pode ser classificado como trigo de primavera e de inverno em países com clima temperado. As cultivares usadas no Brasil são caracterizadas como trigo de

primavera, não necessitam ser expostas a temperaturas baixas para obter seu crescimento normal.

3.2 PULGÕES

Segundo Salvadori et al. (2006) existem vários insetos que se alimentam de trigo, mas poucos atingem o nível para dizer que é uma praga, sendo um deles os pulgões atingem frequentemente o nível de dano econômico e podem ser considerados como praga principal da cultura.

Os pulgões são proveniente da Ásia e Europa foram inseridos na América, com uma população crescente pois estavam sem seus inimigos naturais. Possuem uma rápida reprodução, as fêmeas geram filhotes e a maioria fêmeas, raramente machos. O dano ocorre quando o pulgão se alimenta, pela sucção da seiva, sua saliva gera toxidez na planta e pelo pulgão ser transmissor do vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC) (FILHO, 2008).

Os pulgões que atacam as folhas do trigo são os *Schizaphis graminum*, *Rhopalosiphum padi* e o *Metopolophium dirhodum* (Walk., 1848), já o que ataca as espigas *Sitobion avenae* (Fabr., 1794), o *Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki, 1899) ataca as raízes do trigo. O *M. dirhodum* e *S. avenae* são os mais importantes. *M. dirhodum* são verde-pálido a amarelo e com uma faixa verde no dorso, já a forma alada tem coloração castanho-escuro. O pulgão-da-espiga *S. avenae* são verde-escuro com antenas e sifúnculos pretos. Já o *S. graminum* apresenta corpo oval, de cor verde clara, apresenta linhas dorsais verdes escuras, antenas escuras e sifúnculos claros com a ponta preta. *R. rufiabdominale* são cinza escuro, suas colônias se formam nas raízes do trigo. Os *R. padi* seu corpo apresenta coloração verde-oliva com as bases do sifúnculo e codícola de cores laranja, esses pulgões podem ser observados na figura 1 (GALLO D. et al. 2002).

Segundo Roza-Gomes et al., (2008) existe uma certa sincronia na interação da espécie da praga e o estágio fenológico da planta, nesse sentido *M. dirhodum* o dano causado na planta ocorre entre perfilhamento e espigamento e *S. avenae* causa prejuízo do espigamento ao estágio de grão em massa.

De acordo com Salvadori (1999) a produtividade do trigo em áreas sem controle teve um decréscimo de 88%, No Sul do Brasil entre os anos de 1967 a 72 o dano dos pulgões é estimado em 20%. Assim o pulgão foi considerado a principal praga em trigo na década de 70, sendo utilizado de três a cinco vezes inseticidas por safra (GASSEN, 1999).

Figura 1 – Principais pulgões encontrados em trigo, a) pulgão-verde-dos-cereais, *Schizaphis graminum*; b) pulgão-do-colmo-do-trigo ou pulgão-da-aveia, *Rhopalosiphum padi*; c) pulgão-da-folha-do-trigo, *Metopolophium dirhodum*; d) pulgão-da-espiga-do-trigo, *Sitobion avenae*; e) pulgão-preto-dos-cereais, *Sipha maydis*; f) pulgão-do-milho, *Rhopalosiphum maidis*.



Fonte: PEREIRA, P.R.V.S; SALVADORI, J.R. (2011).

3.3 CONTROLE QUÍMICO

Para utilizar o controle químico é necessário que a população da praga seja capaz de causar dano econômico, aonde o dano que a praga causa seja maior

que o valor gasto com o controle. Para estimar a população da praga deve ser feito amostragens em pontos diferentes da lavoura, para justificar o uso de controle químico deve encontrar em média 10% de plantas com pulgões no estágio de emergência ao perfilhamento, na alongação ao emborrachamento deve ter média de 10 pulgões por perfilho e média de 10 pulgões por espigas na fase de espigamento ao grão em masa (FILHO, 2008).

O controle químico que demonstra um melhor controle da praga são os inseticidas que tem menor seletividade ao inimigo natural, por outro lado, os inseticidas não seletivos causam a mortalidade de inimigos naturais, assim desequilibrando a dinâmica populacional incluindo os controladores naturais (GARCIA et al. 2008).

3.4 CONTROLE BIOLÓGICO

O controle biológico ocorre naturalmente, é o regulador da população de pragas por inimigos naturais, todas as espécies apresentam inimigos naturais em suas várias fases da vida. O inimigo natural mantém equilibrada a população do inseto praga. O controle biológico deve ser uma ferramenta dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP), junto a outras medidas de controle para o controle de pragas (GALLO et al. 2002)

O controle biológico clássico é a maneira de se iniciar, é aonde ocorre a importação e a colonização do inimigo natural, para controle de pragas exóticas, mas podendo ser pragas nativas. Controle biológico natural é o que ocorre naturalmente, é pela conservação do inimigo natural, favorecendo o ambiente para o parasitoide ou predador, uso de inseticida seletivo, aonde não vai causar dano ao inimigo natural. Controle biológico aplicado é quando ocorre a produção em laboratório e posteriormente a liberação, nesse método ocorre um controle mais rápido, pelo fato de ser liberado uma grande população do parasitoide ou predador (GALLO et al. 2002).

Segundo Salvadori et al. (2006) em 1978 iniciou-se o programa de controle biológico para pulgão, os inimigos naturais introduzidos foram trazidos de origem dos pulgões, aonde houve a adaptação de algumas espécies e atualmente se

multiplicam. A Embrapa Trigo no ano de 1978 inseriu 14 espécies de vespinhas que são parasitoides e duas espécies de joaninhas predadoras de pulgões oriundas de países da Europa e do Oriente Médio, os insetários da Embrapa originou 3,8 milhões de inimigos naturais (GASSEN, 1999).

De acordo com Salvadori (1999) os inseticidas usados para controlar pulgão na cultura de trigo caiu consideravelmente de 99% das lavouras com uso do controle químico em 1971 para 5% de lavouras em 1981. Em anos com outono e invernos seco e quente ainda é necessário o uso do controle químico.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 DISTRIBUIÇÃO DE RECEITAS AGRONÔMICAS PARA O CONTROLE DE PULGÕES DO TRIGO.

Utilizando os dados de número de receitas emitidas para o controle de pulgões em cereais de inverno, disponibilizados pela Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR), um modelo de distribuição foi elaborado para os anos de 2014 e 2015. A geração dos modelos de interpolação de distribuição foram feitos no programa livre e aberto QGIS® 2.18 (TELLES, 2017).

Uma análise descritiva dos ingredientes ativos e seus grupos químicos foram elaborados em Excel.

4.2 CONTROLE BIOLÓGICO NATURAL DE PULGÕES DE TRIGO.

Este trabalho foi realizado na microrregião de Pato Branco e cidades próximas, pertencentes à Região Sudoeste do Paraná, em plantios de trigo. Foram selecionadas quatro lavouras mais representativas de acordo com sua extensão. Em cada área foram escolhidos 10 pontos ao acaso, aonde foi examinado duas plantas, assim obteve-se 20 amostras por lavoura. As amostragens foram feitas a cada 15 dias de acordo com metodologia adaptada de Machado et al. (2013).

Quantificado o percentual de controle natural por parasitismo. O número de insetos totais e parasitados foi avaliado para determinar a porcentagem de parasitismo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ocorre uma redução do número de receitas entre os anos de 2015 e 2014 para o controle de pulgões dos cereais de inverno (Figura 2 e Figura 3). A Região Sudoeste e Centro Sul caiu drasticamente o número de receituários, aonde municípios com mais de 107 receituários emitidos passou a menos de 31. Os pontos com maior emissão de receitas, independente do ano, se deve aos fatores edafoclimáticos que permitem o desenvolvimento de cereais de inverno, sendo a temperatura o principal fator. É necessária esta observação, pois em princípio, poderia-se observar o modelo e considerar que os pontos em vermelho resultam de maior dificuldade de controle se comparado às regiões em verde.

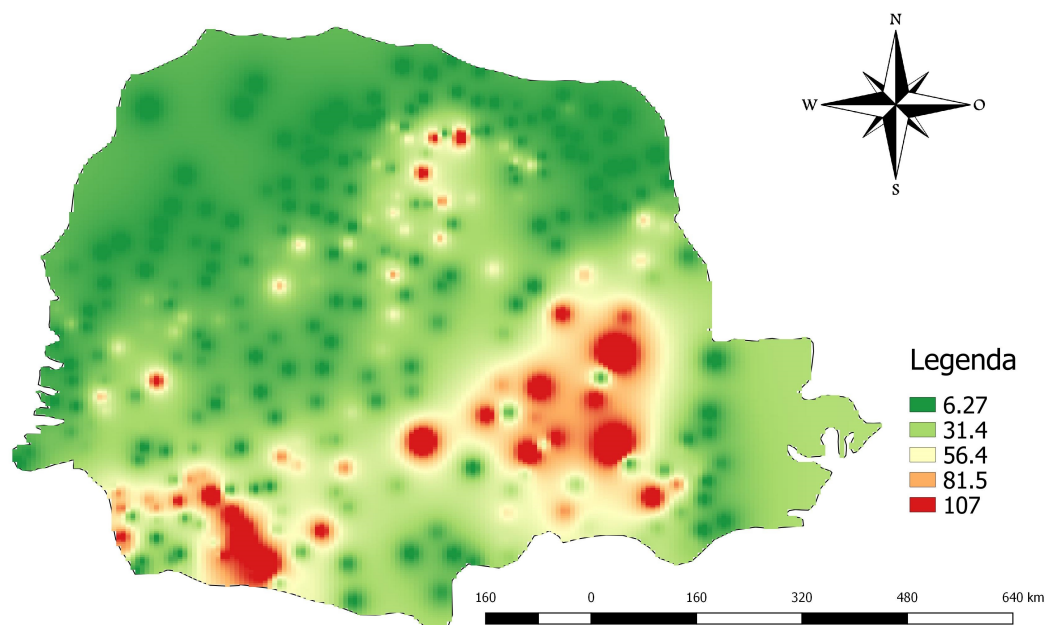
As possíveis causas da redução de receitas emitidas pode ser explicada pela redução de área plantada de trigo na safra 2015 de 20% em relação a safra de 2014, em 2015 a área plantada foi cerca de 1,09 milhão de ha, já a de 2014 foi de 1,35 milhão de ha (AEN, 2016). Na região Sudoeste e Sul do Paraná, a safra de inverno predomina-se pelo trigo por fato do clima, em uma estimativa da SEAB para a safra de trigo em 2015 estimou uma redução de 10% da área plantada, aonde Pato Branco e região tiveram a maior queda (GODINHO, 2014).

Segundo AF News Agrícola (2016) a área planta no Sudoeste do Paraná em 2015 foi de 87.470 ha, a do Norte foi de 801.918 ha e a do Oeste foi de 811.845 ha. Mas como pode ser observado na figura 2 e 3 a região Sudoeste do Paraná é uma das regiões que mais apresenta receitas emitidas, pelo fato de ser uma região com maior número de propriedades de médio a pequeno porte.

O número de receituários para controle de pulgões *Sitobion avenae* e *Rhopalosiphum padi* no ano de 2014 foi de 10255 e de 7879 em 2015 no Paraná, praticamente todos os inseticidas tiveram redução de uso para o controle da praga, apenas os de princípio ativo Deltametrina, Bifentrina /Imidacloprido e Zetacipermetrina tiveram um aumento significativo comparado ao ano de 2015. O princípio ativo Deltametrina de 190 receitas em 2014 passou à 1063 em 2015. Já o Lambda Cialotrina/Tiametoxam teve 2271 receitas a menos que 2014, com um total de 5597 em 2014 e 3326 em 2015. Como pode ser observado na Figura 4.

Figura 2 – Distribuição de receituários agrônômicos emitidas para cereais de inverno para o controle de pulgões no ano de 2014 no estado do Paraná.

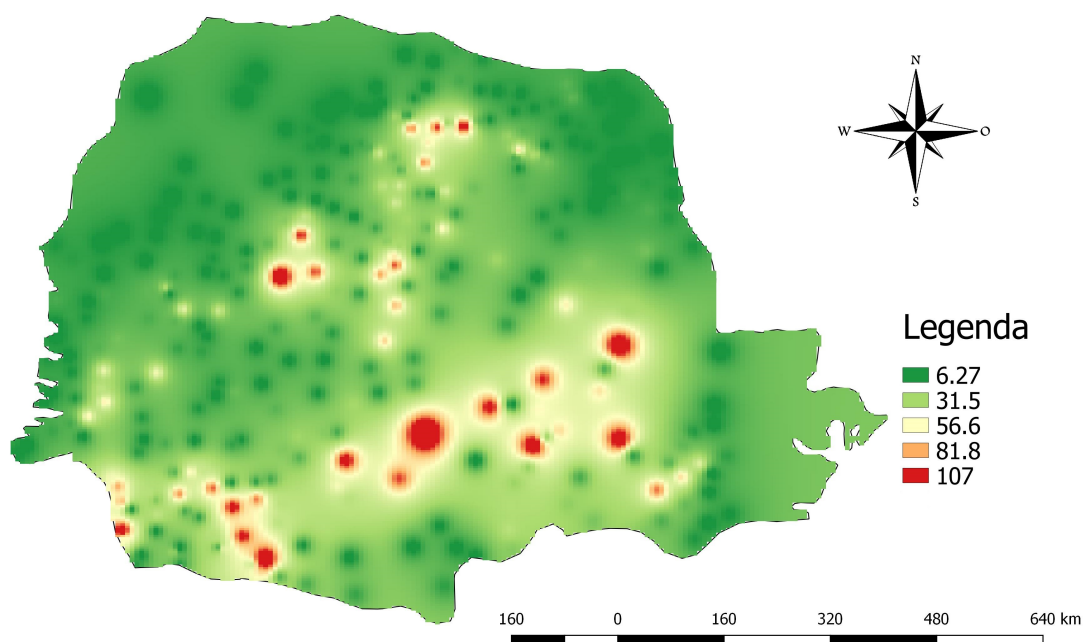
Número de receituários emitidos em 2014



Fonte: Autoria própria (2018)

Figura 3 – Distribuição de receituários agrônômicos emitidas para cereais de inverno para o controle de pulgões no ano de 2015 no estado do Paraná.

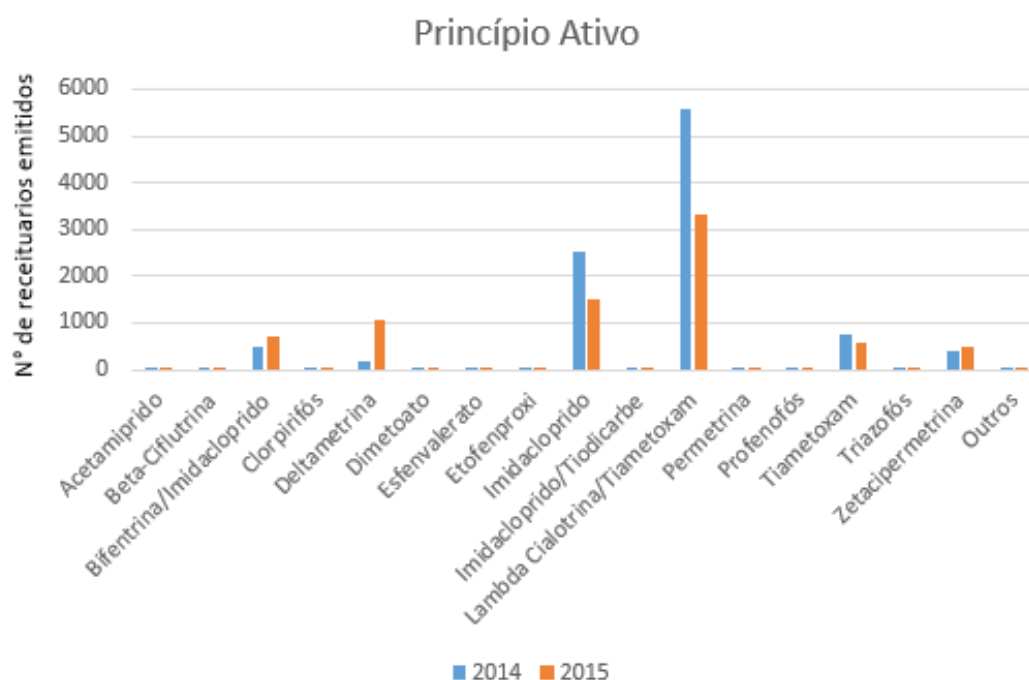
Número de receituários emitidos em 2015



Fonte: Autoria própria (2018)

Os receituários contêm os dados do profissional que fez a receita, como creia do Agrônomo, CPF e formação, também contêm os dados do comprador e a localização da propriedade, já na parte do agrotóxico contêm a cultura, o alvo, diagnóstico feito pelo profissional, o agrotóxico que será usado, quantidade total para a área, tamanho da área a ser aplicado o produto, a dosagem e recomendações gerais para o uso do agrotóxico.

Figura 4 – Número de receituários emitidos de acordo com o Princípios ativos dos inseticidas usados para controle de pulgões no Paraná.



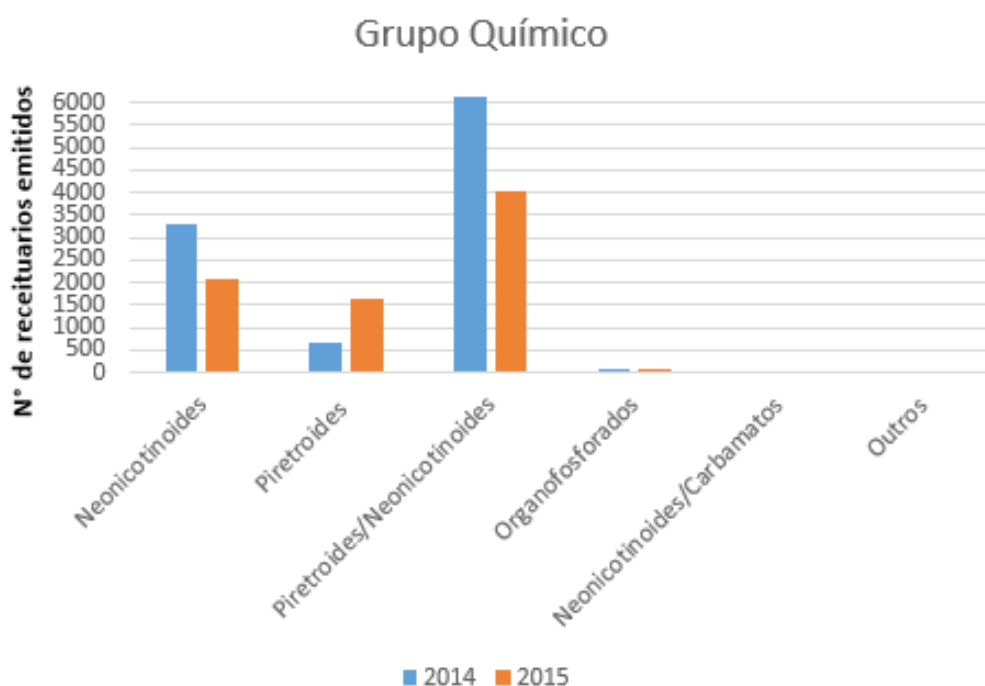
Fonte: Autoria própria (2018)

Os inseticidas são uma ferramenta eficaz para controle de pragas, pelo fato de apresentar um controle rápido, mas se utilizados de forma incorreta pode ocasionar resistência do inseto aos inseticidas, assim sendo importante fazer o uso de estratégias para evitar a resistência, quais são como rotação de princípios ativos, mesclagem de princípios ativos, que consiste em utilizar diferentes princípios ativos em uma aplicação (SOUSA, 2002). Por outro lado, percebe-se que há uma predominância de dois ingredientes ativos Lambda Cialotrina/Tiametoxam e Imidacloprido.

Os ingredientes ativos Tiametoxam pertencente do grupo químico dos Neonicotinoide e a Deltametrina pertencente do grupo químico dos Piretroides, são eficientes para o controle de pulgão, mas o uso contínuo do mesmo produto poderá

causar a resistência da praga ao agrotóxico (JÚNIOR et al. 2010). Segundo Gusmão (2000), a permetrina que pertence ao grupo químico dos Piretroides mesmo em meia dose recomenda para o controle de pulgão causou toxicidade em dois predadores de pulgões, o *Eriopis connexa* (Germ.) e *Cycloneda sanguinea* (L.) que são Coleoptera (figura 6), que foram encontradas nas lavouras avaliadas para este trabalho.

Figura 5 – Distribuição dos grupos químicos de inseticidas receitados nos anos de 2014 e 2015 para o controle de pulgões em cereais de inverno no Paraná.



Fonte: Autoria própria (2018)

Figura 6 – Joaninhas predadoras de pulgões, (A) *Eriopis connexa*, (B) *Cycloneda sanguinea*.



Fonte: Autoria própria (2018)

Segundo Filho (2008) o controle químico só deve ser utilizado após o nível de dano econômico ser superior ao valor gasto com o inseticida, para pulgões é recomendado o controle quando na avaliação da lavoura sejam encontradas 10% de plantas com pulgões em trigo no estágio de emergência até o perfilhamento, na tabela 1 pode observar as duas contagens feitas nas lavouras aonde o trigo estava nos estádio de emergência até o perfilhamento. Já na elongação ao emborrachamento deve ter uma media de 10 pulgões por perfilho e por espiga no estágio de espigamento ao grão em masa.

Tabela 1 – Porcentagem de pulgões encontrados nas 4 lavouras nas duas primeiras avaliações aonde o estágio do trigo era de emergência ao perfilhamento, media de pulgões encontrados em 20 plantas por lavoura.

% de plantas com pulgões não parasitado	22/07/2017	06/08/2017
Lavoura 1	20%	25%
Lavoura 2	0%	20%
Lavoura 3	40%	15%
Lavoura 4	0%	0%

Fonte: Autoria própria (2018)

Assim sendo necessário o uso de inseticidas nas Lavouras 1 e 3 a partir da primeira contagem realizada dia 22/07/17 e na Lavoura 2 a partir do dia 06/08/17, já na Lavoura 4 não seria necessário.

De acordo com a classificação da figura 1, nas lavouras avaliadas foram encontrados os, pulgão-verde-dos-cereais, *S. graminum*, pulgão-do-colmo-do-trigo, *R. padi*; pulgão-da-folha-do-trigo, *M. dirhodum* e o pulgão-da-espiga-do-trigo, *S. avenae*. Sendo o mais encontrado o pulgão-da-espiga-do-trigo e o pulgão-verde-dos-cereais foi o que menos foi observado. Esses pulgões podem ser observados na figura 7 que são fotos de alguns dos pulgões encontrados nas lavouras avaliadas.

O maior dano é causado por pulgões da espécie *S. graminum*, pelo fato de possuir a saliva altamente tóxica, é comum aparecer machas no local da picada que podem causar a morte da folha e de plântulas, ele ocorre em anos com temperatura media mais elevadas. Os pulgões *M. dirhodum* e *S. avenae* geralmente são encontrados na primavera, pelo fato de ter temperatura mas adequadas para eles, podendo ter superpopulação em invernos seco e mais quentes que o comum, nos últimos anos têm ocorrido frequentemente superpopulação dos *S. avenae* já o *M. dirhodum* é baixa a ocorrência (PEREIRA, P.R.V.S, SALVADORI, J.R., 2011).

Figura 7 – Espécies de pulgões encontrados nas 4 lavouras avaliadas, a)Pulgão-do-colmo-do-trigo, *R. padi*, b)pulgão-da-espiga-do-trigo, *S. avenae*, c)pulgão-verde-dos-cereais, *S. graminum*, d)pulgão-da-folha-do-trigo, *M. dirhodum*.



Fonte: Autoria própria (2018)

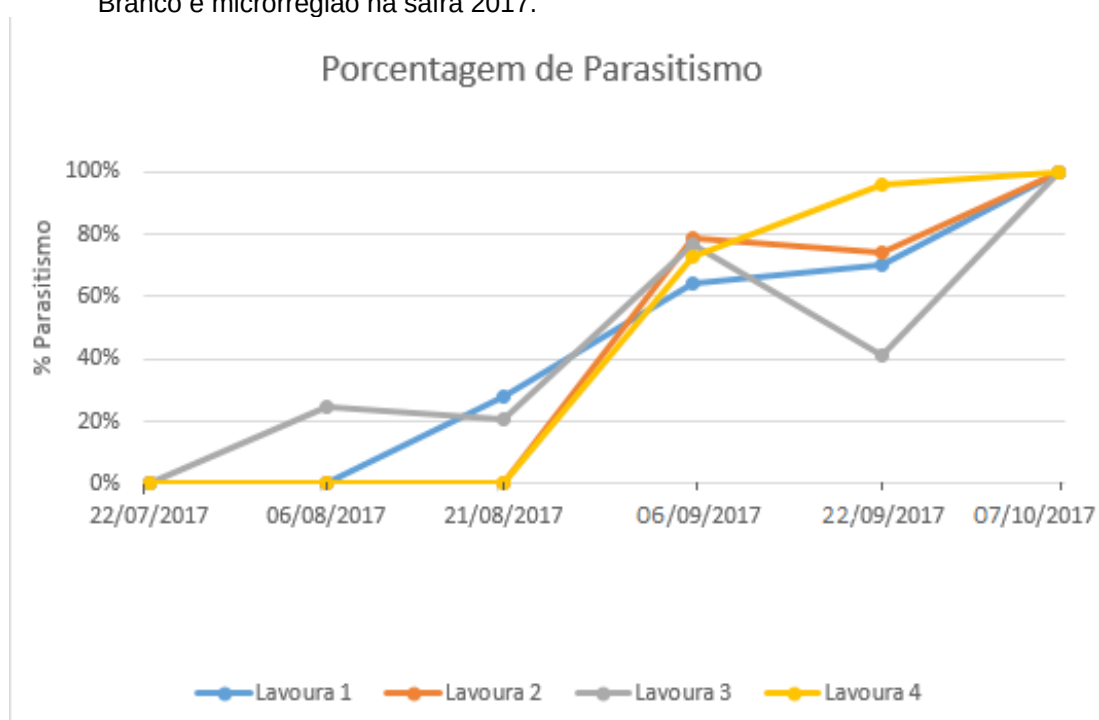
A porcentagem de parasitismo encontrada nas 4 lavouras e em todas as avaliações feitas pode ser vista na figura 8, onde nas 3 primeiras avaliações as porcentagens foram baixas, para as 4 lavouras na primeira foi 0%, na segunda apenas a lavoura 3 foi encontrado 25% pulgões parasitados, e nas outras nenhum, na terceira avaliação realizada no dia 21/08/17 encontrou-se parasitismo nas lavouras 1 e 3 com 28% e 21% respectivamente. Mas o número de pulgões não parasitados não foi grande, foram encontrados 55 pulgões na primeira contagem na primeira avaliação, e foram avaliadas 80 plantas, 20 por lavoura, já na segunda avaliação foi encontrado apenas 16 pulgões em todas as plantas avaliadas, e 42 pulgões na avaliação do dia 21/08/17.

O fato de não ter aparecido muitos pulgões pode ser pelo fato da semente ser tratada com produtos registrados para cultura e para controle da praga. De acordo com AGROFIT (2018) alguns dos produtos que podem ser utilizados são por exemplos o Cruiser 350 FS é um Neonicotinóide de ingrediente ativo tiametoxam, Cropstar que é uma mistura de grupos químicos, com Neonicotinóide de princípio ativo imidacloprido e o outro grupo químico é do metilcarbamato de oxima de princípio ativo tiodicarbe.

Na avaliação do dia 06/09/2017 foi encontrado uma media de 73,25% das quatro lavouras, aonde a lavoura 2 teve maior porcentagem sendo de 79% e a

menos percentagem foi a da lavoura 1 com 64%. No dia 22/09/2017 foi feita a quinta avaliação aonde a lavoura 4 se destacou por apresentar uma percentagem de parasitismo de 96%, já para as lavouras 1,2 e 3 obteve uma percentagem de parasitismo de 70%, 74% e 41% respectivamente. Na última avaliação que foi realizada no dia 07/10/2017 teve 100% de parasitismo nas 4 lavouras avaliadas (Figura 8), que pode ser pelo fato do trigo já estar em estágio de maturação aonde o grão já está duro e planta na cor amarela.

Figura 8 – Percentagem de parasitismo de pulgões em trigo encontrados em 4 lavouras de Pato Branco e microrregião na safra 2017.



Fonte: Autoria própria (2018).

Em outros trabalhos de parasitismo de pulgões como segundo Schelt (1994) em seu trabalho feito em laboratório, utilizou uma densidade de 25 pulgões *Myzus persicae* (Sulzer) para cada fêmea do parasitoide *Aphidius colemani* (Viereck) em discos de pimentão, e obteve uma percentagem de parasitismo de 73%.

Para este trabalho não foi possível identificar o parasitoide pelo fato de não ter conseguido eclodir o mesmo das múmias de pulgões parasitados recolhidas durante as avaliações nas lavouras.

6 CONCLUSÕES

O controle natural pelos agentes de controle biológico a partir da quarta avaliação foi o suficiente a não intervenção química.

A espécie de pulgão mais encontrados foi a *S. avenae*, que foi encontrado nas 4 lavouras avaliadas.

A microrregião de Pato Branco apresentou um número elevado de receitas emitidas em 2014 e menor em 2015, mas não condiz com o percentual de parasitismo encontrado.

Houve uma redução do número de receitas emitidas em todas as áreas produtoras de trigo. Isso se relaciona a redução de área com esta cultura.

Não é possível relacionar o número de receitas com existência de populações resistentes pelo modelo estatístico proposto.

Os inseticidas de grupo químico dos Piretroides e os Neonicotinoides foram os mais utilizados no Paraná, sendo a mistura deles a mais utilizada nos dois anos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento de sementes é uma ferramenta para o controle de pragas iniciais, como o pulgão.

Alguns dos princípios ativos citados no trabalho, também são usados para outros insetos pragas que atacam o cultivo de trigo, como a *Spodoptera frugiperda* (Lagarta-militar) entre outras.

REFERÊNCIAS

AEN. **Paraná pode encerrar safra 2015/16 com produção de 35,6 milhões toneladas.** Disponível em <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=90688&tit=Parana-pode-encerrar-safra-201516-com-producao-de-356-milhoes-toneladas>>. Acesso em: 13 de Maio 2018.

AF NEWS AGRÍCOLA., **A área de trigo no Paraná será reduzida, mas em quanto?**. 2016. Disponível em <<http://www.afnews.com.br/trigo-brasil/a-area-de-trigo-no-parana-sera-reduzida-mas-em-quanto-.html>>. Acesso em 15 de Maio 2018.

AGROFIT, Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em 28 de Maio de 2018.

ALVES, Luis F.A., et al., Controle biológico natural de pulgões (Hemiptera: Aphididae) em lavoura de trigo por parasitóides (Hymenoptera, Aphidiinae), no município de Medianeira, PR, Brasil. **Rev. Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 155-160, 2005.

ANTUNES, Joseani M., **Brasil é capaz de produzir além de sua demanda doméstica de trigo.** Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/brasil-e-capaz-de-produzir-alem-de-sua-demanda-domestica-de-trigo>>. Acesso em: 16 de Abr. 2017.

BRUM, Argemiro L., MULLER, Patrícia K., A realidade da cadeia do trigo no Brasil: o elo produtores/cooperativas. **Rev. Economia e Sociologia Rural**. vol.46, n.1, pp.145-169, 2008. ISSN 0103-2003.

CONAB. **Acompanhamento da safra Brasileira Grãos.** Disponível em <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_03_14_15_28_33_boletim_graos_marco_2017bx.pdf> Acesso em: 16 de Abr. 2017.

FILHO, Domingos F. **Manual da cultura do trigo.** Jaboticabal-SP, Funep, 2008.

GALLO, Domingos (in memoriam) et al., **Entomologia Agrícola.** 10. ed. Piracicaba: FEALQ, 2002.

GARCIA, Flavio R.M., CAMBRUZZI, Everton R., NETO, Walter B.B., Eficiência e seletividade de inseticidas no controle de Schizaphis graminum e Ropalosiphum padi (Hemiptera, Aphididae) em lavoura de aveia preta. **Ambiência**, Guarapuava, v. 4, n.3, p. 453-459, 2008.

GASSEN, Dirceu N., **Controle biológico de pulgões de trigo no Brasil**. Disponível em <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co15.htm>. Acesso em: 13 de Maio 2017.

GODINHO, Carlo H.W., **Trigo 06 de março de 2014**. Disponível em <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/trigo_2015.pdf>. Acesso em: 13 de Maio 2018.

GUSMÃO, Marcos R.; PIKANÇO, Marcelo.; LEITE, Germano L.D.; MOURA, Marcelo F., **Seletividade de inseticidas a predadores de pulgões**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 18, n. 2, p. 130-133, julho 2.000.

JÚNIOR, Diogenis F.F; SOUZA, Cintia R., SARMENTO, Renato A., BARROS, Emerson C., RODRIGUES, Diogo M., NASCIMENTO, Ildon R., Eficiência de piretróide e neonicotinóide no controle de pulgão em cultivo de melancia. **Horticultura Brasileira**. v.28 n. 2, 2010.

MACHADO, Claudio C.L., SANTOS, Regis S.S., Pulgões do trigo e ação de parasitoides em Augusto Pestana, noroeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 179-186, 2013.

NETO, Aroldo A.O., SANTOS, Candice M.R., **A cultura do trigo**. Brasília: Conab, 2017; ISBN: 978-85-62223-09-9. Disponível em <<https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/outras-publicacoes/item/2903-2017-a-cultura-do-trigo>>. Acesso em: 15 de Maio 2017.

PEREIRA, Matheus W.G., et al., Avaliação econômica do cultivo de Trigo dos Estados do Rio Grande do Sul e Paraná. **Revista de Economia e Agronegócio**. v. 5, n. 4, p. 591-610, 2007.

PEREIRA, Paulo R.V.S, SALVADORI, José R., Pragas da lavoura de trigo, In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. da (Ed.). **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. Cap. 11, p. 263-282, 2011.

ROZA-GOMES, Margarida F., SALVADORI, José R., SCHONS Jurema., Danos de *Rhopalosiphum padi* (L.)(Hemiptera:Aphidiea) no trigo em função da duração e da densidade de infestação. **Neotropical Entomology**. Londrina, v. 37, n. 5, p. 577-581, Out 2008.

SALVADORI, José R., **Controle biológico de pulgões de trigo: o sucesso que perdura**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. 2p.html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 27). Disponível em <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co27.htm>. Acesso em: 16 de Abr 2017.

SALVADORI, José R. et al., Controle biológico de pragas do trigo. In PINTO A.S. et al. (org), **Controle Biológico de Pragas na Prática**. Piracicaba, CP 2, 2006.

SALVADORI, José R., SALLES, L.A.B., Controle biológico dos pulgões do trigo. In PARRA J.R.P., BOTELHO P.S.M., FERREIRA B.S.C., BENTO J.M.S. (eds.), **Controle biológico no Brasil: Parasitoides e predadores**. São Paulo, Ed. Manole, 2002.

SALVADORI, José R.; TONET, Gabriela E.L., **Manejo integrado dos pulgões de Trigo**. 1. ed. Passo Fundo: Embrapa, 2001.

SCHULT, Jeroen van., The selection and utilisation of parasitoids for aphid control in glasshouses, **Proc. Exper. Appl. Entomol.**, Amsterdam Holanda, v. 5, 1994.

SILVA, Sergio R. et al., **Informações técnicas para Trigo e Triticale safra 2017**. 1. ed. Brasília, Embrapa, 2017.

SOUSA, Nilton J., **Classificação de inseticidas e simulação de um programa de manejo de resistência para a Mariposa-Do-Álamo (*Condyllorrhiza Vestigialis* (GUENÉE, 1854) - Lepidoptera: Crambidae)**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal – UFPR, Curitiba, p. 20–60, 2002.

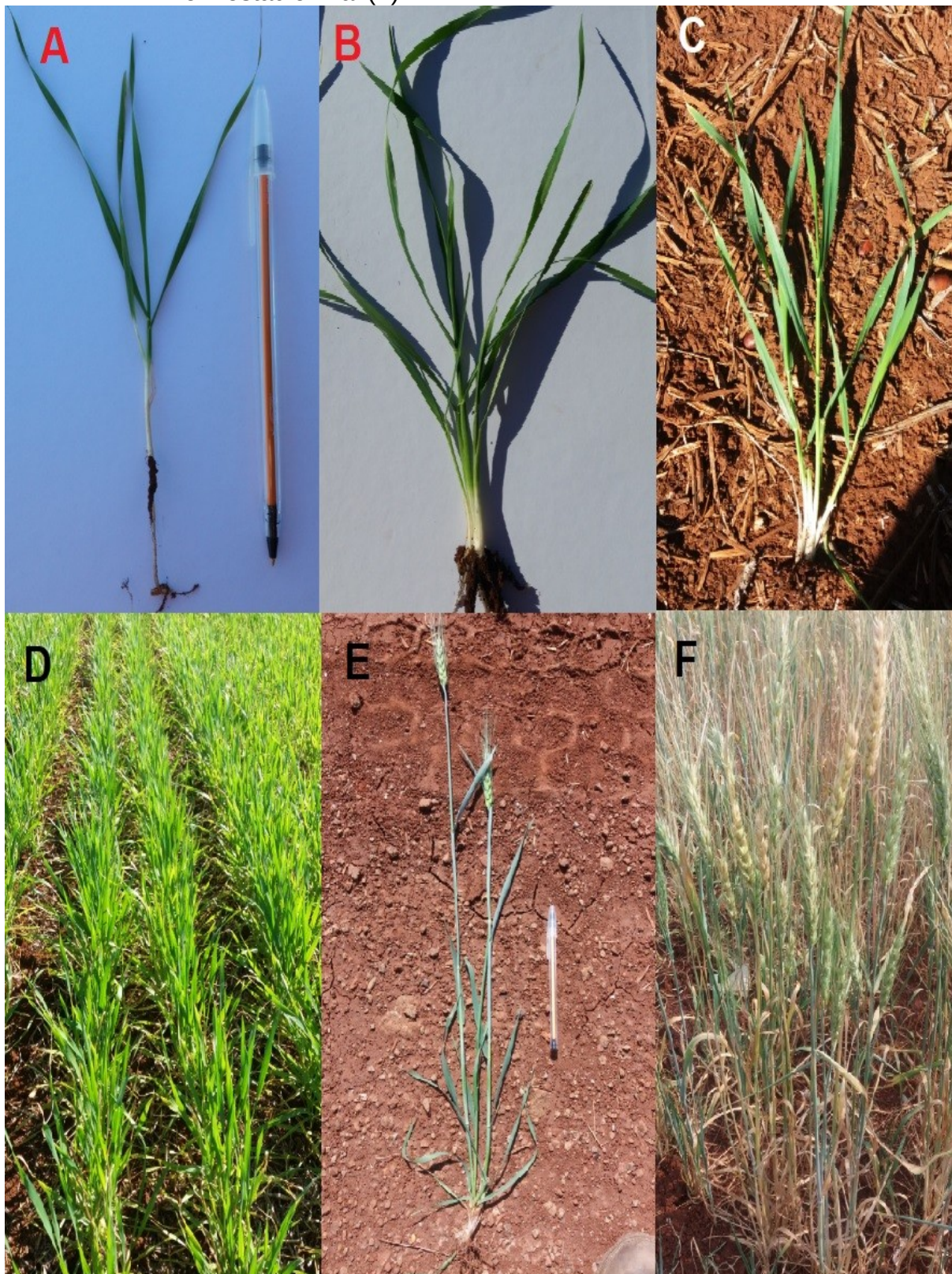
TELLES, Aline M.S., **Variabilidade espacial de pragas da cultura da Soja no Estado do Paraná**. Programa De Pós-Graduação Em Agronomia – UTFPR, Pato Branco, 2017.

ÍNDICE DE APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE A – Planta de trigos na primeira avaliação (A), planta de trigos no estágio de perfilhamento (B), planta de trigo em estágio de perfilhamento (C), lavoura 1 avaliada (D), trigo em enchimento de grão (E), trigo em estágio final (F).....	36
APÊNDICE B – Pulgão <i>R. padi</i> em uma folha de trigo (A), pulgões (B), pulgões e um pulgão alado (C), pulgão parasitado (D), pulgão alado (E), pulgão <i>R. padi</i> (F), pulgão parasitado (G), pulgão com orifício aonde o parasitoide saio (H), pulgão na espiga (I), pulgão parasitado na espiga (J), predador se alimentando de um pulgão (K), predador de pulgões <i>C. Sanguinea</i> (L), espigas com vários pulgões e pulgões parasitados (M).....	37

APÊNDICES

APÊNDICE A – Planta de trigos na primeira avaliação (A), planta de trigos no estágio de perfilhamento (B), planta de trigo em estágio de perfilhamento (C), lavoura 1 avaliada (D), trigo em enchimento de grão (E), trigo em estágio final (F)



APÊNDICE B – Pulgão *R. padi* em uma folha de trigo (A), pulgões (B), pulgões e um pulgão alado (C), pulgão parasitado (D), pulgão alado (E), pulgão *R. padi* (F), pulgão parasitado (G), pulgão com orifício aonde o parasitoide saio (H), pulgão na espiga (I), pulgão parasitado na espiga (J), predador se alimentando de um pulgão (K), predador de pulgões *C. Sanguinea* (L), espigas com vários pulgões e pulgões parasitados (M).

