1 UCP- FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR DO CENTRO DO PARANÁ

ENGENHARIA AGRONÔMICA

EMERSON SZELIGA

USO DA PLATAFORMA AGROPRO MONITOR® PARA O CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS NA AGRICULTURA

PITANGA-PR

2020

EMERSON SZELIGA

USO DA PLATAFORMA AGROPRO MONITOR® PARA O CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS NA AGRICULTURA

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Agronômica, Área das Ciências Agrárias da Faculdade UCP Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná, como requisito à obtenção de grau de Bacharel em Engenharia Agronômica.
Professor Orientador: João Ronaldo de Freitas

PITANGA-PR

2020

SUMÁRIO

1 UCP- FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR DO CENTRO DO PARANÁ 1
2 INTRODUÇÃO 6
3 REFERENCIAL TEÓRICO 9
4 MATERIAIS E MÉTODO..... 11
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 15
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 19
7 AGRADECIMENTOS..... 19
8 REFERÊNCIAS 20

FIGURAS

FIGURA 1 área de trigo medindo aproximadamente 10,5 hectares, onde foram coletados as informações para o estudo. 11
FIGURA 2: *download* da atividade no *smartphone*. 12
FIGURA 3: aproximação do primeiro ponto de amostragem e indicação do estádio da cultura. 13
FIGURA 4: modo de avaliar e quantificar as pragas e doenças 13
FIGURA 5: mostrando uma atividade realizada na cultura da soja com todos os pontos onde foram registrados, imagens anotações e cada ponto georeferenciada. 16
FIGURA 6: imagens registrando a ocorrência de mofo branco na cultura da soja. 16
FIGURA 7. Ferrugem do colmo na cultura do trigo. 17
FIGURA 8: ocorrência de pulgão verde dos cereais em área total do trigo. 17
FIGURA 9: Presença de joaninhas inimigo naturail, predadora de pulgões e cochonilhas na cultura da soja 18

USO DA PLATAFORMA AGROPRO MONITOR® PARA O CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS NA AGRICULTURA

SZELIGA, Emerson[1]
FREITAS, João Ronaldo[2]

RESUMO

A tecnologia associada a agricultura além dos inúmeros benefícios cada vez mais vem facilitando a vida do produtor aumentando sua lucratividade e proporcionando um melhor domínio do sistema de produção. Cada vez mais vem potencializando a quantidade e qualidade dos cultivos e minimizando custos de produção. O presente estudo visa mostrar o funcionamento e o emprego da tecnologia associada a agricultura, auxiliando o produtor nas tomadas de decisões e proporcionando eficiência no controle de pragas e doenças nos cereais de inverno e culturas de verão, fazendo com que reduza o número de aplicações de produtos químicos, bem como o retardo das primeiras aplicações. A tecnologia estudada é o aplicativo AgroPro Monitor® que consiste em uma plataforma inteligente focada em auxiliar os agricultores a controlarem pragas e doenças, com excelência de resultados e preservação do meio ambiente. No presente trabalho, foi relatado o emprego da tecnologia bem como o funcionamento da plataforma, aplicada na cultura da soja e trigo. Os resultados que o aplicativo proporciona são a redução de ate 50% no número de aplicações com inseticidas e retardo nas entradas com inseticidas e fungicidas. Além disso, o emprego desta tecnologia possibilita uma produção ambientalmente responsável, pois investe na diversidade biológica e diminui os residuais contaminantes, resultando em uma agricultura mais sustentável e lucrativa.

Palavras chave: Manejo integrado de pragas, Manejo integrado de doenças, monitoramento, nível de controle, custo de produção.

ABSTRACT

[1] Emerson Szeliga. Acadêmico do curso de Engenharia Agronômica da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga-PR, Brasil. E-mail: emersonszeliga.agro@gmail.com.
[2] João Ronaldo de Freitas. Docente do curso de Engenharia Agronômica da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga-PR, Brasil.. E-mail: joaofreitas.agro@hotmail.com

The technology associated with agriculture in addition to the countless benefits is increasingly facilitating the life of the producer increasing his profitability and providing a better mastery of the production system. Increasingly it has been increasing the quantity and quality of crops and minimizing production costs. The present study aims to show the operation and use of technology associated with agriculture, assisting the producer in making decisions and providing efficiency in the control of pests and diseases in winter cereals and summer crops, causing him to reduce the number of applications of chemicals, as well as the delay of the first applications. The studied technology is the AgroPro Monitor® application, which consists of an intelligent platform focused on helping farmers to control pests and diseases, with excellent results and preserving the environment. In the present work, it was reported the use of technology as well as the functioning of the platform, applied in the culture of soy and wheat. The results that the application provides are a reduction of up to 50in the number of applications with insecticides and delay in entries with insecticides and fungicides. In addition, the use of this technology enables environmentally responsible production, as it invests in biological diversity and decreases residual contaminants, resulting in more sustainable and profitable agriculture.

Keywords: Integrated pest management, Integrated disease management, monitoring, level of control, cost of production.

2 INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira tem cada vez mais se modernizado e buscado novas alternativas visando aumento de produção e lucratividade. Além de ocasionar alguns impactos devido a expansão das áreas cultivadas, esses impactos passaram a ser positivos, pois, mais renda, visto que o Brasil nos últimos 40 anos passou de ser um importador de alimentos para um gigante exportador. Os fatores que fizeram dar esse rumo ascendente na produção tem relação com a inovação, capacidade de empreender e dando destaque para a tecnologia (CAMPOS, 2018).

A tecnologia inserida no meio rural visa um domínio para o sistema de produção como forma de potencializar a quantidade e qualidade minimizando custos de execução das atividades e impactos ambientais. A disseminação das informações tecnológicas tem aumentado significativamente nos últimos anos devido à expansão da internet. Isso tem facilitado o rápido processamento de informações e colaborado positivamente para chegar ao patamar que se encontra, mesmo ainda existindo dificuldades de acesso à internet nas áreas rurais (MASSRUHÁ, 2017).

O trigo *Triticum aestivum* no Brasil está entre as principais culturas plantadas, sendo que na região sul é onde se encontra a cerca de 2,2 milhões de hectares. O país possui domínio tecnológico sobre a cultura amplo conhecimento e excelente qualidade de produto, porém o preço de venda não é tão atraente. No sistema de produção, o trigo é uma cultura muito importante, pois traz inúmeros benefícios indiretos como a melhoria da fertilidade do solo devido à rotação de cultura, ganho agronômico no manejo fitossanitário das culturas subsequentes e como principal na amortização de custos (CASTRO, et al. 2018).

No entanto, a cultura do trigo possui alguns desafios, e muitas vezes não apresenta o rendimento esperado. Para alcançar média e alta produção a cultura exige em seu desenvolvimento o controle das pragas, doenças e boa nutrição, além de os custos dos produtos e aplicações serem elevados (SILVA, et al. 2017).

As lavouras estão sujeitas a sofrer ataques de pragas e doenças desde os primeiros estádios fenológicos de desenvolvimento até a fase final. Os pulgões (*Rhopalosiphum padi, Metopolophium dirhodum, Sitobion avenae e Schizaphis graminum),*espécies mais populares da região, são considerados como sendo as principais pragas da cultura que, quando não controlados podem causar sérios prejuízos. Estes atacam em todas as fases causando danos indiretos transmitindo viroses como

Barley yellow dwarf vírus (BYDV), *Cereal Yellow Dwarf Virus* (CYDV) e danos diretos pela sucção da seiva reduzindo o peso de grãos, número de grãos por espiga e poder germinativo (PEREIRA, et al. 2016).

A utilização do controle biológico no trigo passou a ser uma excelente tática para controlar pragas e doenças com organismos associados tanto harmoniosamente ou separadamente em uma estratégia de manejo que leva em consideração o custo benefício com vantagens econômicas e ambientais (JÚNIOR, et al 2017).

No Brasil se envolveram neste segmento diversas empresas de pesquisas e extensão rurais sendo também incentivadoras de se usar o MIP (Manejo Integrado de Pragas) em um sistema de produção, dentre as principais Embrapa, Promip, e também o IDR- Paraná que tem uma fundamental validação no MIP (GOUVEIA, et al 2020).O SENAR por exemplo, oferece cursos motivacionais que capacitam produtores a ter lavouras mais equilibradas, com foco na diminuição no número de aplicações de defensivos, e,

Com o MIP é permitida a utilização de produtos químicos de forma controlada, onde somente é aplicado o controle químico quando a quantidade da praga alcança populações iguais ou acima do nível de controle, resultando na diminuição do uso de defensivos. Quando aplicados no momento certo, podem evitar que as pragas causem danos na cultura (JÚNIOR, et al 2017).

A utilização do MIP deve seguir um conjunto de técnicas para que possa ser efetivo, como, conhecer o agroecossitema, as condições e o ambiente, o nível de controle das pragas, realizar constante monitoramento, obter informações sobre a praga e sobre a taxonomia, biologia e ecologia. Esses conhecimentos servirão de base para se empregar cada ferramenta no controle das pragas(ARIOLI, et al. 2013).

O controle de pragas pode ser dividido em:

> Controle cultural, que consiste na ação preventiva eliminando plantas tigueras para diminuir a quantidade de alimento para as pragas, evitando assim o aumento da sua população na entressafra (TORDIN, 2014).
> Controle biológico, quando aparecer insetos praga na área utilizarem inimigos naturais para controle, liberação de *Trichogramma* para predar os ovos das mariposas, utilização de inseticidas biológicos ou que sejam seletivos para os insetos não praga e como, os com a proteína BT ou Baculovírus (TORDIN, 2014).
> Controle comportamental, uso de plantas que repelem ou expulsam os insetos daquele local com a exalação de semioquímicos capares de intervir no acasalamento dos insetos ou até mesmo com alguma tecnologia para atrair e matar. Os atrativos utilizados para atrair os insetos machos são feromônios fazendo com que sejam capturados ou percam tempo se deslocando até o atrativo com isso ira diminuir o acasalamento (MIRANDA, 2010).

> Controle varietal e genético, uso de variedades com certas resistências, transgênicos, como a tecnologias BT que é eficiente para controle de pragas utilizada com plantações de refugio para acontecer o acasalamento dos insetos dando mais longevidade para a tecnologia. E controle químico, que consiste no uso de produtos que sejam preferencialmente seletivos para os inimigos naturais. Com a adoção de todas essas ferramentas trará inúmeros benefícios como, eficiência de manejo, redução no número de aplicações de defensivos que consequentemente irá diminuir os impactos ambientais (MASSARO, 2020).

Dentre os principais desafios fitossanitários do trigo tem ganhado destaque as doenças foliares como, manchas foliares, ferrugem e doenças na espiga, que podem acometer em toda fase de desenvolvimento da cultura e pode comprometer seriamente a produtividade trazendo elevadas perdas podendo chegar até 100%, na maioria das vezes quando instalada essas doenças depende fazer o tratamento usando fungicidas. Outro sério problema é à entrada de pragas na lavoura como, percevejos, lagartas e pulgões, estes também podem ocasionar em elevadas perdas quando não controladas corretamente, lembrando que para cada enfermidade exige um tratamento com produtos especifico e isso vai somar nos custos de produção, portanto (ANTUNES, 2020).

Desde o ano de 1987 surgiu a concepção da ideia de uma nova era mais facilitada para se aplicar o MIP, com uma inteligência única baseada em dados agronômicos. A plataforma digital agora com pelo menos 30 anos de pesquisas cientifica e trabalho desenvolvido nas lavouras ao longo destes anos em todo o Brasil foi lançado a primeira versão papel e Excel com 600 ha de repolho. Com o passar dos anos em 2014 foi criado módulos para outras culturas e cada vez mais se aprimorando e ganhando espaço, em outubro de 2017 já com mais de 60 mil ha sendo monitorados foi batizado como AgroPro Monitor (AGROPRO, 2017).

Com a plataforma o técnico de campo faz um levantamento populacional dos insetos e doenças sobre cada ponto de amostragem, após é feito o encaminhamento de cada atividade esses dados serão transformados através de metodologias cientificas em resultados que o próprio aplicativo gera. Também da à localização do ponto exato de cada problema seja enfermidade ou fitossanitário mostrando para o produtor o momento exato de tomar medidas preventivas ou de controle claro pensando sempre no emprego do MIP (RODRIGUES, 2020).

O aplicativo apresenta eficiência no auxílio do controle de pragas e doenças apresentando através de seus resultados e metodologias as informações pré-elaboradas para o produtor mostrando seus inúmeros benefícios seja, no ganho de tempo para tomada de decisões, onde o produtor consiga mensurar cada processo que ocorre em sua lavoura. Com isso o produtor terá facilidade no acesso às informações, computação de

dados, diminuindo perdas de aplicações de defensivos, faz com que possa utilizar dos recursos de uma forma racional visando minimizar custos, impactos ambientais e principalmente maiores lucratividade com aumento da produção (RIBEIRO, 2018).

O presente estudo visa mostrar o emprego da tecnologia auxiliando o produtor nas tomadas de decisões com a plataforma AgroPro associada ao controle de pragas e doenças nos cereais de inverno e nas culturas de verão. Estima-se que após a utilização da plataforma ocorra a redução no número de aplicações dos produtos químicos bem como o retardo das primeiras aplicações e também a produção com responsabilidade ambiental, investindo da diversidade biológica tornando então o cenário da agricultura mais sustentável e lucrativa (RODRIGUES 2004).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O agronegócio brasileiro tem recorde de produtividade, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2017 o produto interno bruto (PIB) indicou um crescimento junto ao acumulado da agropecuária de 14,5% no ano. Somente 1/3 dos produtores rurais ainda se beneficiam da tecnologia, dos avanços e benefícios que a agricultura digital pode trazer.

Portanto muitos agricultores tem dificuldade em alavancar sua produção, talvez pela falta de acesso à internet, pois grande parte do sistema de produção a tecnologia esta inserida. Mais do que isso, é preciso que a conectividade chegue a todos os pontos do campo, com o uso da tecnologia o produtor rural produz mais com menos desperdícios (IBGE, 2017).

Os cultivares de trigo dentre outras culturas tem como evidencia elevada classe tecnológica de melhoramento que podem apresentar valores nos componentes de produção superiores a cultivares de menor qualidade. Em sistemas de cultivo de sucessão soja/trigo e milho/trigo respectivamente, evidenciando um conjunto de técnicas de sanidade deste modo possibilita atingir elevadas produtividades quando associado a qualidade tecnológica (SILVA, et al 2015).

Devido a essa crescente na produção tem aumento da participação de agroquímicos no controle de pragas e doenças isso tem influenciado no custo da produção agrícola. . Com isso tornou-se necessário um aperfeiçoamento maior das técnicas utilizadas reduzir o número de aplicações e aumentar a efetividade dos produtos e tornar o controle fitossanitário ainda mais eficiente com o uso da tecnologia ajuda a reduzir essas perdas (MENEGHETTI, 2006).

Com a maior facilidade no acesso as informações geram e permitem diversos históricos de dados, que ficam armazenados nas plataformas digitais, como, condição climática, cotação, compra de produtos agrícolas por cliente e região, imagens de satélite, dados de vendas e traz informações valiosas para agricultura visando apoiar os avanços na identificação, qualificação, quantificação e monitoramento das áreas agrícolas (MATOS, 2017). Nessa conjuntura se faz presente a tecnologia como sendo principal aliada na agricultura englobando a precisão do manuseio das informações, a automação e a robótica agrícola (MASSRUHÁ e LEITE, 2017).

Segundo Embrapa trigo (2009), a cultura do trigo apresenta um ciclo de desenvolvimento que se divide em três fases principais e distintas: vegetativa, reprodutiva e de enchimento de grãos. A vegetativa envolve desde a semeadura até o estádio de duplo anel. Em toda essa etapa, no ponto de crescimento são diferenciadas somente estruturas foliares. A fase de enchimento de grãos por sua vez vai desde a antese até a maturação fisiológica que define a massa dos grãos (CUNHA, 2011).

O Plantio do trigo cada vez mais precisa estar atento ao manejo adequado e controle de pragas e doenças. O uso de cultivares resistente é a medida preferencial de controle de doenças, entretanto ainda não foram desenvolvidos cultivares resistentes a todas as doenças. Além disso, para algumas doenças, a resistência pode não ser durável (TELLES, 2017).

Os inimigos naturais em suas várias fases da vida mantém equilibrada a população dos insetos praga, o controle biológico deve ser uma ferramenta dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP), junto a outras mediadas de controle (GALLO et al. 2002).

O controle químico é amplamente difundido para o controle de doenças, sua realização no momento adequado é fundamental para o sucesso do controle dos patógenos, sendo que o produtor deve realizar a aplicação preventiva antes de aumentar a severidade da doença, assim mantendo o cultivo protegido e garantindo a produção (RODRIGUES, 2004).

As manchas foliares, como a mancha-marrom e a salpicada, doenças da espiga, como a *Brusone* e *Giberela* também interferem na produtividade e na qualidade do cultivo de trigo (REIS e CASA, 2017).

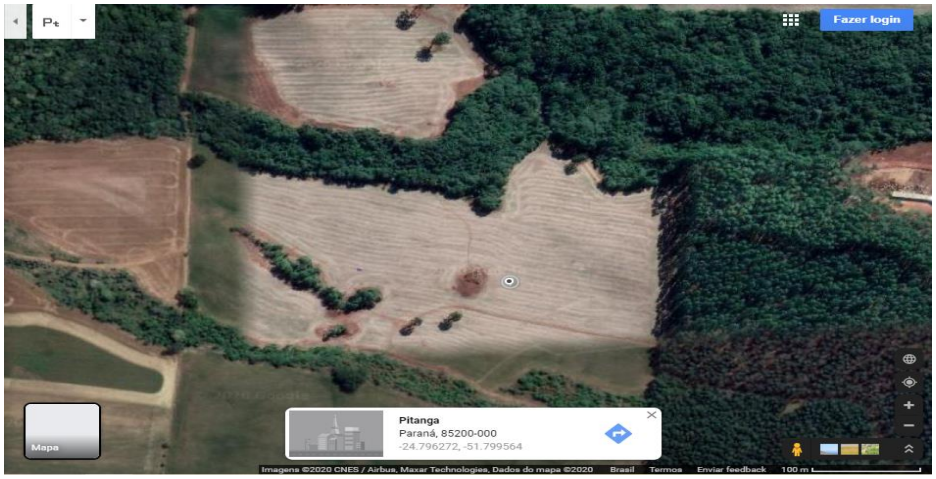
A quantificação de doenças é feita com base na intensidade das doenças, através da incidência foliar (porcentagem de plantas ou órgãos doentes em uma amostra da população) e severidade foliar (porcentagem da área ou do volume de tecido coberto por

sintomas), tendo como objetivo obter dados quantitativos sobre a ocorrência e o desenvolvimento de doenças, possibilitando dentre outros fatores quantificar os danos causados por uma determinada moléstia (SILVA, 2017).

4 MATERIAIS E MÉTODO

O trabalho foi realizado na fazenda Gamelão proprietário João Roberto Lipovieski situada no município de Pitanga-PR comunidade Santa Barbara, á 3,5 km da Rod. Ivan Pereira do Amaral e Silva Filho, PR-466 que da acesso a cidade de Pitanga-PR e Guarapuava-PR, a coordenada -24.796272, -51.799564 como segue na (Figura 1).

FIGURA 1 área de trigo medindo aproximadamente 10,5 hectares, onde foram coletados as informações para o estudo.



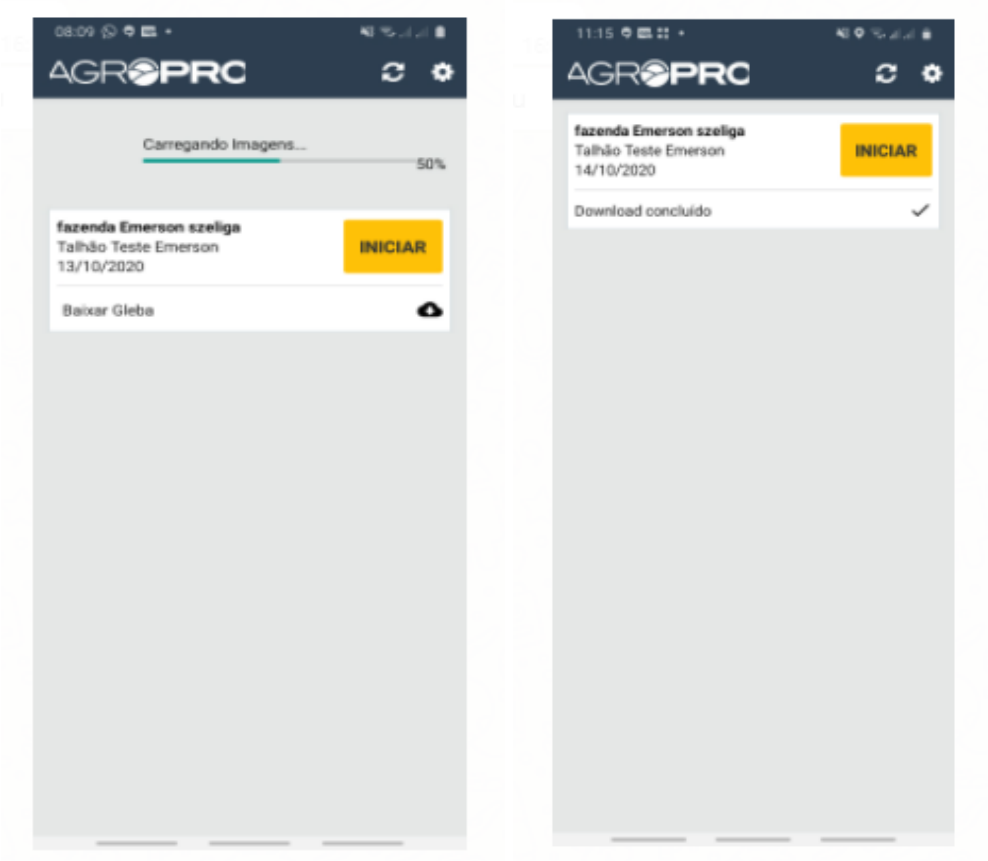
Fonte: O autor, Adaptado AgroPro Monitor® (2020).

O município de Pitanga está localizado na região Centro Sul do Brasil, possui uma área de 1.663,747 km², com latitude 24°45’25¨ longitude 51°49`22.7914¨ W e altitude comparada ao nível do mar 953 metros. A região possui pluviosidade média anual de 1319 mm, com seu clima tropical, média temperatura anual de 25,4°C. Os tipos de solos predominante na região, segundo Classificação de solos brasileira (2013) é Argissolos, Cambissolos e Latossolo vermelho (ROMANICHEN, 2016).

A área amostrada foi de 10,5 hectare esta sendo ocupada com trigo e 10,8 hectares soja, o local foi escolhido para o estudo devido a sua proximidade com a cidade dando mais facilidade nas visitas. Aplicação da plataforma AgroPro na área de estudo

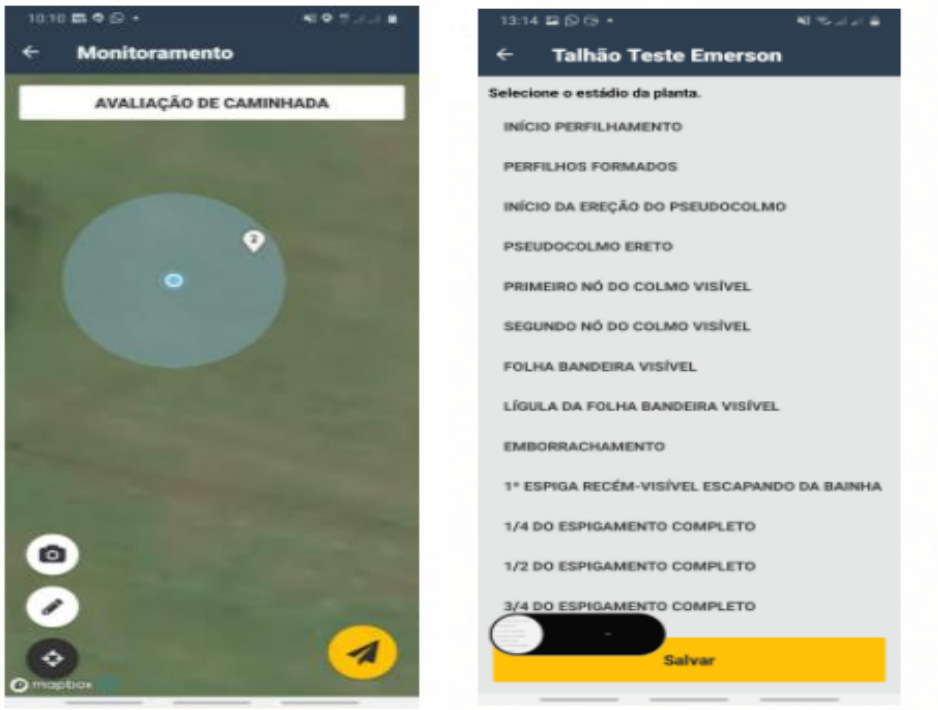
O início do trabalho se deu 28 de maio de 2020, data em que a cultura do trigo começou a emergir. Primeiramente foi realizado o cadastramento da área na plataforma® com a documentação do proprietário, onde foi informado o nome da cultura a ser plantada, data de semeadura, destinação final e dimensão do talhão, isso tudo através do sistema conectado à uma rede *wi-fi*, com auxílio de um computador. Em seguida foram gerados os apontamentos ou pontos de amostragem, lembrando que esses pontos são gerados aleatoriamente pelo próprio sistema. O aplicativo AgroPro Monitor® foi baixado em um *smartphone*, onde foi feito o *download* da atividade erada, baixado todos os mapas, imagens e trajetórias de forma minuciosa, para chegar a cada ponto de forma que o trabalho pudesse ser realizado *off-line*. Como segue nas imagens abaixo a ordem de cada processo para elaboração do trabalho nas figuras.

FIGURA 2: *download* da atividade no *smartphone.*



Fonte: 1 O autor, Adaptado AgroPro Monitor® (2020).

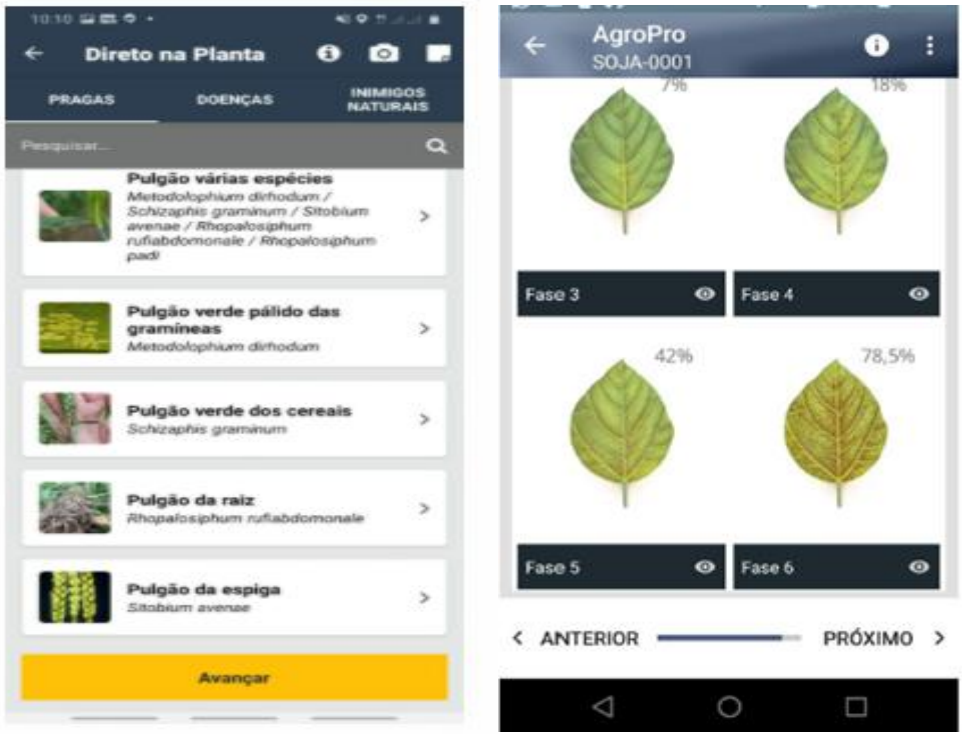
FIGURA 3: aproximação do primeiro ponto de amostragem e indicação do estádio da cultura.



Fonte: 2 O autor, Adaptado AgroPro Monitor® (2020).

Nas imagens a seguir modo de identificação e quantificação das principais pragas e doenças das respectivas culturas.

FIGURA 4: modo de avaliar e quantificar as pragas e doenças



Fonte: O autor, Adaptado AgroPro Monitor® (2020).

O aplicativo AgroPro utiliza dos serviços de imagens e satélites do (Google Maps e Google Earth Pro). Para realizar as coleta dos dados na área cadastrada, foi necessário o deslocamento até cada um dos pontos gerados pela plataforma. Dentro de um raio de até 20 metros do ponto de amostragem, o aplicativo apresenta a opção de "iniciar atividade". O passo a passo realizado consistiu em clicar em iniciar, em seguida inserir os dados sobre a fenologia da cultura. Após isso foi realizada a coleta dos insetos com auxílio de um pano de batida, com o mínimo de dez repetições por ponto, em uma área de 1m² para que seja representativo para toda área.

Os principais insetos considerados praga e inimigos naturais de maior ocorrência em cada região estarão ilustrados em imagens e apresentando também seus diferentes instares, com a opção de o amostrador apontar identificar e quantificar se estiver a ocorrência desses insetos naquele local (FURIATT, 2017)

Após avaliar em cada ponto pelo menos três amostragens fazendo a medição de 1 metro linear observação minuciosa se há algum dano ou doença em cada planta com ajuda de uma lupa, se estiver doenças naquele ponto a plataforma oferece maneira de como avaliar identificar através da chave pictórica, imagens ilustradas e detalhes de sintomas tipos de danos fases e principalmente de quantificar em porcentagem de área foliar afetada e se a ocorrência está em planta individual ou até mesmo em pequenas e grandes reboleiras (TELLES, 2017).

O monitor tem também as opções de encaminhar fotos e anotações dos relatos de cada amostragem, ou enquanto se desloca de um ponto para outro, ele deve sempre estar atento e observar em sua volta enquanto caminha e fazer anotações quando necessário. Para toda e qualquer enfermidade ou problema sanitário encontrado na área quando o monitor registra qualquer ocorrência ficara georreferenciada fazendo com que o produtor ou técnico possa fazer tratamento ou recomendação daquela área de ocorrência de uma forma localizada evitando fazer aplicação por toda área diminuindo desperdícios de produto (FURIATT, 2017).

Os dados coletados passaram por uma avaliação por algoritmos feitos automaticamente dentro da plataforma possibilitando a antecipação de problemas fitossanitários com a realidade agronômica da área, permitindo assim decisões embasadas em levantamentos científicos das populações seja de insetos, ácaros, doenças avaliando o valor de produção da área e do custo de eventuais tratamentos.

Os dados passaram por uma metodologia única de inteligência agronômica, que foi desenvolvida ao longo de 30 anos de pesquisas cientificas e pratica nas lavouras de

todo Brasil, o AgroPro Monitor conta com metodologias especificas na avaliação dos problemas em campo, níveis de ação e criticidade exclusivos para a interpretação dos dados coletados, fornecendo resultados precisos para a tomada de decisão no uso racional de defensivos e emprego de biodefensivos (CIGANA,2016).

Após o envio das atividades o próprio sistema organiza todas as informações que nele foi depositado gera dados e automaticamente disponibiliza para a pessoa cadastrada que é responsável pela lavoura como: imagens ilustradas do que foi encontrado naquele local, gráficos mostrando a criticidade de cada ponto de maneira muito precisa mostrando o local exato onde se encontra cada ocorrência de forma muito fácil de se interpretar e saber qual a melhor hora de tomar qualquer decisão (CIGANA, 2016).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

AgroPro Monitor® uma plataforma inteligente focada em auxiliar agricultores a controlar pragas e doenças com excelência de resultados e preservação do meio ambiente, trazendo informações para os produtores e/ou técnico responsável pela lavoura sobre, onde se encontra cada problema em sua área com muitos detalhes e precisão ajudando nas tomadas de decisões (FURIATT, 2017).

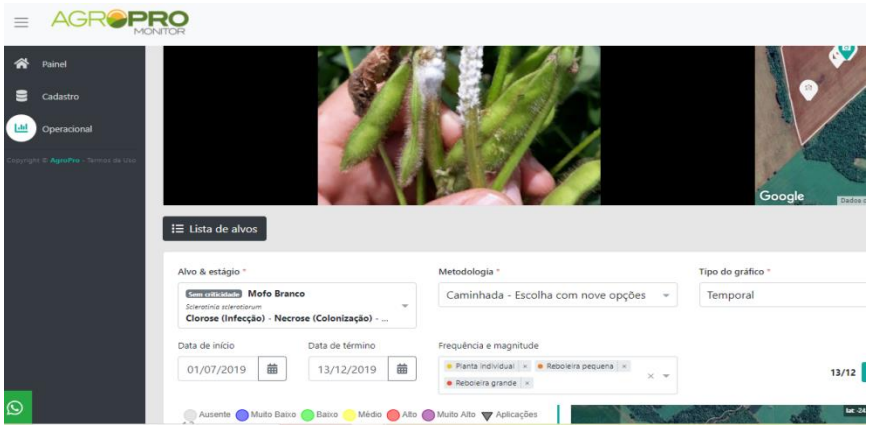
A plataforma trabalha com monitoramento e com sequência de visitas de uma vez na semana na mesma área, obtendo dados e informações muito precisas onde cada ocorrência registrada ficará georreferenciada, como mostra (Figura 1). Indicando então todos os detalhes da atividade e como regra para cada área isso torna-se primordial para uso racional de defensivos e aplicação do MIP implicando na redução de custos e aumentando a rentabilidade. Como segue nas imagens os dados de uma área onde foi realizado monitoramento e criticidade de cada ocorrência.

FIGURA 5: mostrando uma atividade realizada na cultura da soja com todos os pontos onde foram registrados, imagens anotações e cada ponto georeferenciada.

Fonte: O autor, Adaptado AgroPro Monitor® (2020).

Na Figura 2 é possível observar a ocorrência de (mofo branco) *sclerotinia sclerotiorum*, na cultura da soja e criticidade orientando também o ponto exato de onde essa imagem foi coletada, oferecido pelo sistema AgroPro.

FIGURA 6: imagens registrando a ocorrência de mofo branco na cultura da soja.

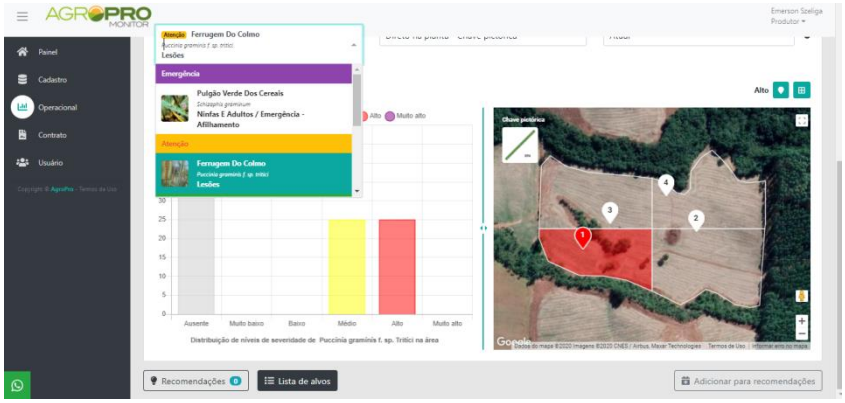


Fonte: O autor sistema AgroPro Monitor® (2020)

Através dos níveis de criticidade o AgroPro determina em seu sistema inteligente se de fato é necessário entrar com aplicações ou alguma medida de controle, sendo aplicado no tempo certo ou até mesmo em pontos isolados de cada área ou seja somente onde o alvo ou ocorrência, enfermidade ou sanidade se encontra, fazendo o uso racional dos defensivos na agricultura, tendo o manejo (EMBRAPA, 2020)

Resultado gerado pelo sistema em um dos quadrantes selecionado e ilustrado pela cor vermelha área com ocorrência de (ferrugem do colmo) *Puccinia graminis*, e no gráfico mostrando em porcentagem o tamanho da área afetada e a criticidade da ocorrência.

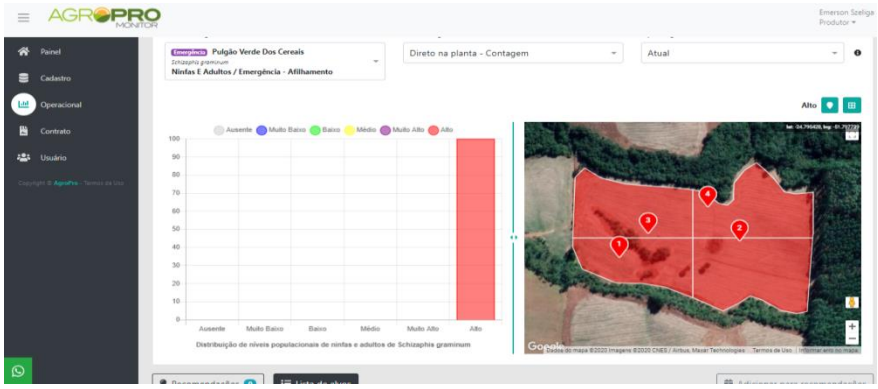
FIGURA 7. Ferrugem do colmo na cultura do trigo.



Fonte: O autor sistema AgroPro Monitor® (2020).

Imagem com gráfico mostrando um monitoramento na cultura do trigo em que a área total encontra-se (pulgão verde dos cereais) *Rhopalosiphum graminum*, indicando em todos os quadrantes com a cor vermelha em nível crítico, como segue na (Figura 4).

FIGURA 8: ocorrência de pulgão verde dos cereais em área total do trigo.



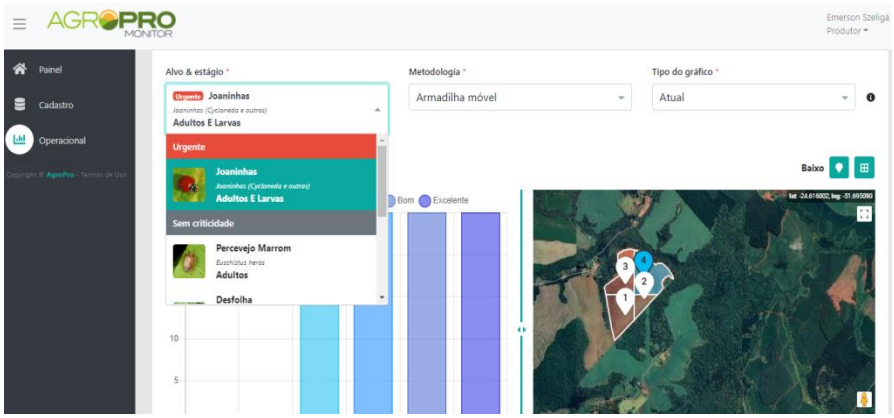
Fonte : O autor Sistema AgroPro Monitor® (2020).

Através dos métodos de avaliação disponíveis sobre cada tipo de amostragem, são geradas informações e registros como: armadilhas do tipo delta contendo feromônios ou atrativos para capturas dos insetos, armadilhas móvel que é o pano de batida, amostragem de 10 plantas consecutivas para identificar possíveis larvas ovos de insetos ou identificação de doenças, s lesões na planta e os danos causados pelas pragas ou agentes externos. Todas essas informações são enviadas e disponibilizadas para o sistema onde a pessoa qual vai tomar medidas preventivas ou de controle terá acesso a qualquer momento, os dados são passados por metodologias e algoritmos específicos oferecendo informações e notificações sobre onde se encontra as criticidades de cada

área, disponibilizando gráficos, imagens simples de se interpretar mostrando o ponto exato de cada ocorrência como segue nas figuras 1 e 2 (EMBRAPA 2020).

Na imagem a seguir representa uma atividade gerada na cultura da soja, sistema gerou gráfico dos dados coletados a campo e quantificou a porcentagem da área mostrando alta população de inimigos naturais (joaninhas) *Coccinellidae spp*. Como segue na (Figura 5).

FIGURA 9: Presença de joaninhas inimigo naturail, predadora de pulgões e cochonilhas na cultura da soja



Fonte: O autor (2020) Sistema AgroPro Monitor® (2020).

O programa oferece várias opções de avaliações como, chave pictórica, imagens ilustradas e detalhes de sintomas tipos de danos fases e principalmente de quantificar a ocorrência se estão em planta individual, pequena ou grande reboleira, e encaminhar fotos e anotações dos relatos de cada amostragem, para toda e qualquer enfermidade ou problemas sanitário encontrado na área quando o monitor registra qualquer ocorrência ficara georreferenciado. Os dados passaram por uma avaliação através de algoritmos gerando resultados possibilitando que se tenha antecipação de problemas com a realidade agronômica da área, permitindo assim decisões embasadas em levantamentos científicos das populações de insetos, ácaros, doenças avaliando o valor de produção da área e do custo de eventuais tratamentos (JUNIOR, 2017).

Conclui-se que o manejo integrado de pragas e de doenças busca manter o ecossistema da cultura o mais próximo possível do equilíbrio e essa ferramenta apresenta uma tecnologia nova no mercado agrícola que orienta da melhor forma os meios de se usar o MIP deixando registrado todo o histórico da área, visando reduzir os custos e produzir de maneira sustentável, com a plataforma o produtor consegue prever e mensurar tudo o que acontece em sua lavoura. Com o correto emprego do aplicativo para implantação do MIP implicará em uma redução de até 50% do número de

aplicações com inseticida e retardo nas entradas com inseticidas e fungicidas sendo que no manejo convencional as medias de aplicações são de 4,99 e com o MIP 2,6 obviamente se forem realizadas as recomendações de níveis de controle preconizadas haverá economia de, no mínimo, duas aplicações (LANDGRAF, 2015).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo contribuiu na integração e otimização da produção agrícola da fazenda pois antes da realização desse estudo pouco se notava das pragas e inimigos naturais, nessa área. O objetivo deste estudo foi de dar ênfase ao MIP e ao monitoramento, no controle das pragas e doenças para melhorar a produção e redução de custos, menor desperdício e auxiliar o produtor nas tomadas de decisões e proporcionou eficiência no controle de pragas e doenças, reduziu o número de aplicações de produtos químicos, bem como o retardo das primeiras aplicações. Sendo que o controle biológico passou a ser visto como uma ferramenta muito sustentável e conservacionista uma prática já bastante antiga, mas que tem muitos resultados positivos, principalmente pela redução dos impactos ao meio ambiente, contribuindo com a diversificação e equilíbrio das espécies, levando em conta a redução das aplicações de químicos nas lavouras.

7 AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pela vida, saúde e pela força concedida de poder lutar todos os dias e superar cada fase e obstáculos encontrados ao longo dessa jornada. Aos meus pais Wilson e Josefa meus irmãos pelo total apoio, motivação e incentivos os quais me fizeram chegar ate aqui nesse grande dia, que não se trata apenas de uma formação, um diploma, mas sim de um grande sonho que carrego consigo desde criança e hoje com a realização comemoro esta conquista tão especial. Agradecer ao professor orientador João Ronaldo o qual durante meses me acompanhou orientando dando auxilio necessário para conseguir concluir esse trabalho. A empresa AgroPro e ao senhor Vicente Furiatt pela oportunidade concedida de estagiar em sua empresa e por serem pacientes e sempre estarem presentes nos momentos quando precisei de informações ou auxilio no operacional da plataforma. Ao supervisor de estágio Anderson Markowcz, que me acompanhou supervisionando todos os trabalhos

realizados dentro da plataforma e nas coletas de dados a campo. A instituição, direção, coordenadores e a todos os professores que através de seus ensinamentos me permitiu que hoje eu pudesse elaborar e concluir esse estudo. Aos colegas que vivenciei esses cinco anos onde consegui aprender muito junto deles e compartilhar momentos incríveis. E também para aquelas pessoas que não acreditaram ou não deram aporte para meus objetivos e conquista através de suas desmotivações eu consegui encontrar garra e força para vencer e provar da minha capacidade e conseguir vencer.

8 REFERÊNCIAS

ANTUNES, Joseani. **Principais doenças do trigo no Brasil.** Embrapa Trigo, Brasília-DF, 15 de jun. de 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/54235636/principais-doencas-do-trigo-no-brasil> Acesso em: 02 de ago. de 2020.

ARIOLI, Cristiano, Joao. et al. **Feromônios sexuais no manejo de insetos praga na fruticultura de clima temperado.** Florianópolis: Epagri, maio de 2013. 58p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95271/1/Feromonios-ULTIMA-VERSAO-08-07-2013.pdf> Acesso em: 01 de set. de 2020.

ÁVILA, Crébio, Jose. et al. **Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de Helicoverpa armigera (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) nos sistemas de produção agrícolas**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 12 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular Técnica, 23). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1053139/1/Doc375MIPOL1.pdf> Acesso em: 08 de jul. de 2020.

CAMPOS, S. K. et al. **VISÃO 2030: O Futuro da Agricultura Brasileira.** Brasília DF 2018. Embrapa, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829?version=1.1> Acesso em: 01 de set. de 2020.

CIGANA. C. Agricultura 4.0 é nova fronteira no campo. Zero Hora: Campo e Lavoura. 2016. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1012319> Acesso em: 05 de jul. de 2020.

DE CASTRO, R. L. et al. **Informações técnicas para o trigo e triticale safra 2019.** Embrapa 2018. Disponível em:https://www.reuniaodetrigo.com.br/download/ID44570-2018InfTecTrigoTriticale2019.pdf Acesso em: 01 de set. de 2020.

DERAL. Departamento de Economia Rural. Soja – **Análise da Conjuntura Agropecuária** – Novembro 2016. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2017/Soja_2016_17 .pdf.> Acesso em : 07 de nov. de 2020.

EMBRAPA: **Projeto Rede Associativa para Formação de Multiplicadores em Manejo Integrado de Pragas (MIP), no Sistema Produtivo do Cerrado Brasileiro**. (2010) Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/arroz-e-feijao/mip> Acesso em: 07 de nov. de 2020.

FURIATT, V. **AgroPro monitor.** Disponível em: https://www.agropromonitor.com/data/pt-br Acesso em: 07 de nov. de 2020.

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

GOUVEIA, E. M.; VALADARES, M.C. **Controle biológico de pragas na agricultura.** Embrapa, Brasília-DF 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/212490/1/CBdocument.pdf> Acesso em: 29 de set. de 2020.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola** (LSPA). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/ economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-daproducao-agricola.html> Acesso em: 20 jun. de 2020.

JÚNIOR, A. L. M. et al. **Manejo de insetos pragas na sucessão trigo-soja.** Embrapa Trigo, julho, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-geral/-/busca/Manejo+de+insetos+pragas+na+sucess%C3%A3o+trigo-soja%2C?buscaPortal=Manejo+de+insetos+pragas+na+sucess%C3%A3o+trigo-soja%2C> Acesso em: 01 de nov. de 2020.

LANDGRAF, L. **Manejo integrado de pragas reduz aplicações de defensivos em quase 50%.** Embrapa Soja, 2015. Disponível em:<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/2634688/manejo-integrado-de-pragas-reduz-aplicacoes-de-defensivos-em-quase-50> Acesso em: 07 de nov. de 2020.

MASSARO, Marcela. **Utilização de ácaro predador para o controle de mosca-branca.** PROMIP, 2020. Disponível em: <https://promip.agr.br/utilizacao-de-acaro-predador-para-o-controle-de-mosca-branca/> Acesso em: 13 de ago. de 2020.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. A. **AGRO 4.0 – RUMO Á AGRICULTURA DIGITAL.** Embrapa Informática Agrícola, 2017. Disponível em:< https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1073150/agro-40---rumo-a-agricultura-digital >Acesso em: 10 de jul. de 2020.

MATOS. T. S. et al. **Inclusão em Geotecnologias.** Embrapa, Brasília-DF, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1065683/inclusao-em-geotecnologias-quantum-gis> Último acesso 02 nov. 2020.

MENEGHETTI, R. C. **Tecnologia de aplicação de fungicidas na cultura do trigo.** Dissertação de Mestrado, 58p. Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7505/ROSANAMENEGHETTI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>Acesso em: 06 set. de 2020.

MIRANDA, J. E. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no cerrado brasileiro.** Embrapa, Campina Grande-PB, abril 2010. Disponível em:< https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767789/manejo-integradode-pragas-do-algodoeiro-no-cerrado-brasileiro.pdf/a9c122a3-6d07-44b4-a281-6c50682c31bd> Acesso em: 02 de set. de 2020.

PEREIRA, P. R. V. S. et al. **Longevidade e prolificidade de Rhopalosiphum padi (L.) (Hemiptera: Aphididae) em duas cultivares de trigo sob diferentes temperaturas.** Passo Fundo-RS, 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1061491/1/ID438872016CTO366.pdf > Acesso em: 01 de set. de 2020.

RIBEIRO, J. G. et al. **Agricultura 4.0: desafios à produção de alimentos e inovações tecnológicas.** GOOGLE ACADÊMICO, 2018. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/1012/o/AGRICULTURA_4.0_DESAFIOS_%C3%80_PRODU%C3%87%C3%83O_DE_ALIMENTOS_E_INOVA%C3%87%C3%95ES_TECNOL%C3%93GICAS.pdf > Acesso em: 12 de ago. de 2020.

RODRIGUES, L. K. **Doenças de final de ciclo da soja.** PROMIP, 2020. Disponível em: <https://promip.agr.br/doencas-de-final-de-ciclo-na-soja/ >Acesso em: 13 de ago. de 2020.

ROMANI, L. A. S. (Ed.). **Tecnologias da informação e comunicação e suas relações com a agricultura. Brasília**, DF: Embrapa, 2014. Cap. 9. p. 159-189. CIGANA. C. Agricultura 4.0 é nova fronteira no campo. Zero Hora: Campo e Lavoura. 2016. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1012319>Acesso em: 05 de jul. de 2020.

ROMANICHEN, L.; SCHIMIT, P.L. Secretaria da educação, **Os desafios da escola publica paranaense na perspectiva do professor.** 2016. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_geo_unicentro_luciaromanichen.pdf >Acesso em: 15 de ago. de 2020.

SILVA, S. R. et al **Informações técnicas para safra de trigo e triticale 2017.** Embrapa, Brasília 2017 Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/banner%20pequeno/TrigoeTriticale2017.pdf> Acesso em: 28 de set. de 2020.

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

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.

TORDIN, C. **Embrapa mostra a importância do Manejo Integrado de Pragas (MIP) na Agrishow.** EMBRAPA 2014. Disponível em:< https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/1671932/embrapa-mostra-a-importancia-do-manejo-integrado-de-pragas-na-agrishow> Acesso em: 31 de jul. de 2020.