



PEDRO VICTOR VICENTE QUINUTE TEIXEIRA

**PESQUISA E CONSULTORIA AGRÍCOLA PARA ALTAS
PRODUTIVIDADES DE GRÃOS:
RELATÓRIO DE ESTÁGIO REALIZADO NA EMPRESA
AGROCARREGAL PESQUISA E PROTEÇÃO DE PLANTAS E TERRAS
GERAIS CONSULTORIA.**

LAVRAS – MG

2019

PEDRO VICTOR VICENTE QUINUTE TEIXEIRA

**PESQUISA E CONSULTORIA AGRÍCOLA PARA ALTAS
PRODUTIVIDADES DE GRÃOS:
RELATÓRIO DE ESTÁGIO REALIZADO NA EMPRESA
AGROCARREGAL PESQUISA E PROTEÇÃO DE PLANTAS E TERRAS
GERAIS CONSULTORIA.**

Relatório de estágio supervisionado apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dra. Fernanda Carvalho Lopes de Medeiros

Orientadora

LAVRAS – MG

2019

Em especial à minha mãe, Vanderlea, e a toda minha família e amigos pelo apoio incondicional e confiança. Com todo amor, respeito e admiração.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por todas as oportunidades a mim concedidas durante todos estes anos, pela luz que me guia todos os dias e pela proteção divina;

À minha mãe, que sempre me orientou, me incentivou e nunca mediu esforços para fazer deste meu sonho, realidade; à minha irmã Paolla pela amizade e conselhos; e à minha namorada Paula por todo o apoio e compressão nesses últimos anos.

Aos meus grandes amigos e tio do coração, Bia e Ricardo; Aos meus grandes amigos da República Treme Terra, por terem me proporcionado uma amizade verdadeira e pelo espírito de família que sempre tivemos.

A todos os meus amigos que me acompanharam durante toda a vida, e àqueles que tive a honra de conhecer durante a faculdade por sempre estarem ao meu lado nos momentos difíceis e me mostrarem o valor de uma amizade.

Agradeço a toda equipe das empresas Terras Gerais Consultoria, Terra Júnior Consultoria Agropecuária, Terra Nova Insumos Agrícolas, AgroCarregal Pesquisa e Proteção de Plantas, Núcleo de Estudos em Sementes, Laboratório de Análises de Sementes, Grupo de Estudos em Proteção de Plantas, em especial à professora Dra. Fernanda Medeiros e ao consultor Dr. Edivandro Corte pelos ricos ensinamentos e oportunidades ímpares a mim oferecidas; aos pós-graduandos e aos colegas de graduação pela amizade, vontade de transmitir os conhecimentos e por toda a convivência e auxílio durante estes anos.

Finalmente, agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado e Campus Muzambinho e à Universidade Federal de Lavras por toda a estrutura de ensino, pelos professores que tive a honra de conhecer e pela dedicação durante o período de graduação.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

Nos últimos anos a agricultura evoluiu exponencialmente, com um único objetivo, alimentar a população mundial. As áreas ficaram mais produtivas e sustentáveis, graças a profissionais dedicados e comprometidos com o agronegócio que tecnificaram a forma de produzir alimentos. Grandes áreas que tinham o cultivo limitado de soja, milho, trigo e demais grãos, hoje são potências no quesito produtividade, com destaque para o Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste do país. Esse avanço é oriundo de muito trabalho da pesquisa e da extensão. A pesquisa é a base para a formação de informações técnicas, que por meio de profissionais da extensão tem os seus resultados difundidos e transformados em manejo no sistema de produção de grãos. A extensão por sua vez, é altamente demandada pelos produtores rurais, tendo ciência que muitos dos resultados gerados pela pesquisa não chega até os produtores. As empresas AgroCarregal Pesquisa e Proteção de Plantas e Terras Gerais Consultoria trabalham nesse sentido, gerando e difundindo informações técnicas de alta confiabilidade. Ambas as empresas atuam com imparcialidade comercial, o foco destas sempre foi dedicar tempo, estudos e conhecimento em prol de um agronegócio mais forte e mais sustentável. Os estágios na pesquisa e na consultoria deixaram claro que a pesquisa baseia-se em sanar problemas detectados nas áreas de produção agrícola, enquanto que a consultoria baseia-se em levar o resultado da pesquisa a campo, ambas as áreas andam juntas tornando a agricultura mais produtiva. Há uma demanda em constante crescimento de profissionais para trabalhar na pesquisa, sanando problemas e gerando resultados ao agricultor, o mesmo se aplica à consultoria, a cada ano mais produtores contratam o serviço de consultoria devido ao alto valor intelectual nos serviços, informações confiáveis, resultados acima da média, imparcialidade comercial e acima de tudo, comprometimento em sanar problemas e potencializar resultados.

Durante o estágio nessa empresa foi possível vivenciar a agricultura com os olhos de um pesquisador e de um consultor, o que me permitiu grande evolução técnica e pessoal. Ambas as empresas fomentaram esse desenvolvimento por meio de atividades de campo, treinamentos, monitoramento e planejamento de lavouras.

Palavras-chave: Soja. Milho. Segunda safra. Consultoria. Pesquisa.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO | 8 |
| OBJETIVO | 9 |
| 1. REFERENCIAL TEÓRICO | 9 |
| 1.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO DE GRÃOS | 9 |
| 1.2. PRAGAS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE GRÃOS | 10 |
| 1.3. DOENÇAS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE GRÃOS | 11 |
| 1.4. PLANTAS DANINHAS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE GRÃOS | 14 |
| 1.5. NEMATÓIDES DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE GRÃOS | 16 |
| 2. LOCAL DE TRABALHO | 17 |
| 2.1. AGROCARREGAL PESQUISA E PROTEÇÃO DE PLANTAS | 17 |
| 2.2. GRUPO TERRAS GERAIS – TERRAS GERAIS CONSULTORIA | 17 |
| 3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS | 18 |
| 3.1. AGROCARREGAL PESQUISA E PROTEÇÃO DE PLANTAS | 18 |
| 3.1.1. TREINAMENTOS TÉCNICOS | 19 |
| 3.1.2. PESQUISAS NA CULTURA DA SOJA (GLYCINE MAX L.) | 21 |
| 3.1.4. AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE DOENÇAS A CAMPO E A LABORATÓRIO | 23 |
| 3.1.5. ISOLAMENTO DE PATÓGENOS PARA IDENTIFICAÇÃO EM LABORATÓRIO | 24 |
| 3.1.6. MONITORAMENTO DE PRAGAS | 25 |
| 3.1.7. AMOSTRAGEM E ANÁLISE DE FITONEMATÓIDES | 25 |
| 3.1.8. MANEJO DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO | 26 |
| 3.1.9. COLHEITA | 27 |
| 3.1.10. ESTIMATIVA DE PRODUTIVIDADE | 27 |
| 3.2. TERRAS GERAIS CONSULTORIA | 28 |
| 3.2.1. TREINAMENTOS TÉCNICOS | 29 |
| 3.2.2. TREINAMENTO E AFERIÇÕES EM TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO | 29 |
| | 6 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.3. PLANEJAMENTO DE SAFRA | 30 |
| 3.2.4. MONITORAMENTO DE PLANTA DANINHA, DOENÇAS E INSETOS-PRAGAS | 30 |
| 3.2.5. PARTICIPAÇÃO EM DIA DE CAMPO | 33 |
| 3.2.6. RECOMENDAÇÕES DE DESSECAÇÃO DAS ÁREAS PARA A SAFRA 2019/2020 | 34 |
| 3.2.7. REGULAGEM E CALIBRAÇÃO DE SEMEADORAS | 35 |
| 3.2.8. ACOMPANHAMENTO DE SEMEADURA | 36 |
| 3.2.9. MONITORAMENTO DAS LAVOURAS DE SOJA E MILHO RECÉM-EMERGIDAS | 36 |
| 3.2.10. O DIA A DIA DA CONSULTORIA AGRÍCOLA | 37 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 39 |

INTRODUÇÃO

O Brasil é o 3º maior produtor global de milho atrás dos Estados Unidos da América e China e o 2º maior produtor global de soja atrás apenas dos Estados Unidos da América. A produção brasileira de grãos na safra 2018/2019 foi de 242,1 milhões de toneladas, originária do cultivo em 63,2 milhões de hectares, com destaque o estado de Mato Grosso que sozinho produz 28% de toda a soja brasileira e 31,3% de todo o milho no país (CONAB, 2019).

O aumento da produção brasileira de grãos ao longo dos últimos anos somente foi possível devido os grandes avanços em produtividade das grandes culturas. Os principais fatores que influenciaram no incremento de produtividade foram o desenvolvimento de novos materiais genéticos mais produtivos e a melhoria nos manejos do solo e dos estresses bióticos.

Nos últimos anos, a cultura do milho sofreu um deslocamento da sua janela de semeadura, saindo do cultivo no verão para o cultivo em 2ª safra, gerando grande redução em sua participação no verão, a cultura tornou-se o principal cultivo de segunda safra, após a soja. Atualmente, cerca de 70% da produção de milho, têm sido feitas na segunda safra ou safrinha, que já é superior a 12 milhões de hectares, valor extremamente representativo quando comparada à área total de milho, 1ª e 2ª safra que é 17,49 milhões de hectares.

Com essas mudanças no cenário de produção de milho os desafios mudaram, nesse novo cenário é preciso contornar as dificuldades, afinal, grande parte do conhecimento científico disponível nos dias de hoje foi gerado para o manejo de milho verão, o que é pouco aplicável ao milho 2ª safra, que apresenta condições climáticas mais restritivas, aumentando os problemas no campo. Como exemplo, muitas doenças e pragas que não eram conhecidas ou importantes, para o cultivo tradicional do milho, se transformaram em grande desafio para o cultivo na segunda safra. Dentre estas se destacam a incidência dos enfezamentos do milho e a ocorrência dos percevejos nos estádios iniciais do milho, mudando o cenário de produção de milho nos últimos anos. (PAES; VON PINHO; GUIMARÃES; 2018)

O mesmo ocorreu com a cultura da soja, que largamente se difundiu por todos os cantos do Brasil, seu cultivo iniciou-se no sul do país, e hoje há grandes campos de produção no sudeste, norte e nordeste. Por onde a soja foi semeada a semente carregava consigo um grande desafio; uma nova cultura, novos problemas e novas soluções. Segundo a CONAB na safra 2002/2003 a área cultivada foi de apenas 18 milhões de

hectares, enquanto que na safra 2018/2019 a soja ocupou 35,2 milhões de hectares, e nesse intervalo de tempo, não foi somente a área que mudou, saímos de produtividades próximo a 1.800kg do grão por hectare e aos poucos a pesquisa gerou informações suficientes para que se produza mais de 5.400kg do grão por hectare, contornando os grandes problemas com doenças extremamente agressivas, pragas altamente prolíferas e crescentes registros de plantas daninhas resistentes.

Na maioria das regiões brasileiras, o proprietário rural deixou de ser produtor apenas de milho ou soja e passou a trabalhar com um sistema de produção mais complexo, incluindo soja, milho, sorgo, trigo, feijão, dentre outras cultura. Em muitas regiões há culturas no campo o ano inteiro, servindo de ponte verde e potencializando os problemas com insetos-praga, doenças, nematoides, plantas daninhas e outros. Além disso, o aquecimento global vem influenciando mudanças no calendário e na frequência de chuvas, contribuindo para as alterações no sistema produtivo. Diante desse novo cenário, não há mais como manejar o solo e os estresses bióticos e abióticos apenas para uma cultura de forma isolada, mas, sim, dentro de um sistema com culturas anuais. (GUIMARÃES, 2018)

OBJETIVO

O campo de trabalho de um Engenheiro Agrônomo é muito vasto. É de extrema importância que o estudante conheça as principais áreas de atuação do profissional, dentre elas destaca-se a área comercial, pesquisa e técnica. Ambos os estágios tiveram como objetivo o meu desenvolvimento como pessoa e como profissional, me tornando um Engenheiro Agrônomo mais preparado e decidido sobre os próximos passos a serem seguidos por meio do trabalho e experiência obtida.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO DE GRÃOS

Na safra 2018/19, o Brasil cultivou grãos em 63,2 milhões de ha, destes, 35,8 milhões de hectares de soja, 724,9 mil hectares de acréscimo em relação à última safra. A safra atual obteve a produtividade média de 3.206 kg/ha, ou seja, 53,4 sc/ha (IBGE, 2019), muito aquém do potencial produtivo da soja, considerando que o campeão do Desafio Nacional de Máxima Produtividade de Soja organizado pelo Comitê

Estratégico Soja Brasil (CESB) alcançou na mesma safra, 123,88 sc/ha, 2,3 vezes maior que a média nacional. (CESB, 2019)

A cultura do milho 1ª safra representou 4,8 milhões de hectares, obtendo a produtividade média de 5.355kg/ha, ou seja, 88,9 sc/ha. Já o cultivo de milho 2ª safra foi realizado em 12,6 milhões de hectares, 1,1 milhão de ha de acréscimo em relação a safra 2017/2018, obtendo a produtividade média de 5.854kg/ha, ou seja, 97,5sc/ha (CONAB, 2019). A agricultura brasileira superou diversos desafios nessa última safra, e ainda assim, obteve a produção de 242,1 milhões de toneladas de grãos, onde a soja representou 48,88% desse valor, enquanto que o milho 1ª safra, 11,12%, e o milho 2ª safra, 31,35% (CONAB, 2019).

Diversos fatores contribuíram para esse grande avanço na agricultura, com destaque para o sistema plantio direto (SPD) que consiste em uma alternativa de manejo do solo capaz de, por meio do cultivo de culturas de cobertura, promover a supressão de plantas daninhas. Além disso, o SPD promove elevação nos teores de matéria orgânica, proporciona melhorias físicas, químicas e biológicas no solo, aumenta a eficiência na ciclagem de nutrientes e mantém a umidade do solo por mais tempo (MATEUS et al., 2004).

Houve também grandes avanços em proteção de plantas, que por meio da biotecnologia e uso racional de defensivos agrícolas, as áreas de produção agrícola conseguem competir com maior potencialidade às doenças, pragas e plantas daninhas. A proteção de plantas tornou as áreas mais produtivas e sustentáveis, consequentemente aumentando a produção de alimentos e diminuindo a necessidade de abertura de novas áreas sob pastagens degradadas, e até o desmatamento para plantio em novas áreas. Nossa produção é uma potência graças aos avanços em tecnologia que refletem em altas produtividades, e não devido ao tamanho das áreas. (CESB, 2019)

1.2. PRAGAS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE GRÃOS

Assim como nos grandes centros urbanos; nas áreas de produção agrícola a presença de insetos-pragas é indesejada. Estes diminuem o valor da produção, diminuem a quantidade produzida e em alguns casos podem até condenar o produto final.

No cenário atual do sistema de produção de grãos brasileiro é comum a adoção de rotação de culturas, uma forma de diversificar a fonte de renda, além de permitir rotacionar os mecanismos de ação de herbicidas, fungicidas e inseticidas. Também

possibilita o controle de pragas e doenças quebrando a chamada “ponte verde”, além de permitir aos insetos que se adaptem às mais diversas culturas, como o percevejo barriga verde (*Dichelops spp.*) que hoje não acometem somente uma cultura, e sim o sistema de produção e também promover mudanças de hábitos, como exemplo a *Spodoptera frugiperda*, que em alguns casos se comportam com hábito de rosca.

Na cultura do milho os ataques de cigarrinha, percevejo e demais lagartas são frequentes, apresentam alto potencial de dano além do custo extremamente elevado. Saindo da segunda safra caminhando para a safra de verão é de grande importância evitar o pousio quando pensamos no controle de plantas daninhas, o consórcio de milho com braquiária consiste em potencializar o controle destas durante o outono, período que antecede a safra de verão. Porém, em muitos casos esta pode ser uma oportunidade de hospedagem a insetos.

A cultura da soja não se difere da cultura do milho quando se fala em ataque de insetos. Percevejos e lagartas são os principais insetos-pragas que frequentemente atingem seus respectivos níveis de dano econômico. (GUIMARÃES, 2018)

1.3. DOENÇAS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE GRÃOS

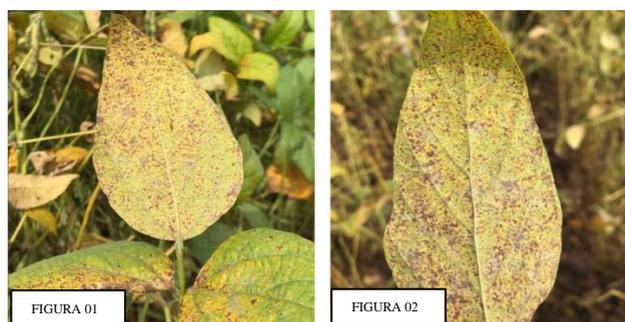
Os maiores problemas fitossanitários na agricultura brasileira são causados por fungos que em muitas das vezes diminui o valor do produto, diminui a produtividade, ou até mesmo impedem a produção de alimentos interrompendo a vida de plantas, ou em casos extremos; de plântulas.

A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é uma das doenças mais severas que incide na cultura da soja, com danos variando de 10% a 90% nas diversas regiões geográficas onde foi relatada (YORINORI et al., 2005; HARTMAN et al., 2015). Plantas severamente infectadas apresentam desfolha precoce, que compromete a formação, o enchimento de vagens e o peso final do grão (GODOY, 2017).

A Ferrugem “asiática” (figura 1 e figura 2) possui alto potencial de dano, pois pode causar rápido amarelecimento e queda prematura de folhas, prejudicando a plena formação dos grãos e refletindo em perdas significativas (SILVA et al, 2005). Desde o ano de 2001, epidemias da doença têm sido constatadas em diferentes regiões do Brasil. Nos últimos dez anos, a doença causou prejuízo estimado em mais de 20 bilhões de dólares. Devido a fácil disseminação pelo vento, esse fungo pode ser encontrado em

praticamente todas as regiões produtoras de soja, causando redução na produtividade superior a 75% (KIMATI et al., 2005).

Até a safra 2005/06, o fungo foi eficientemente controlado pelo uso de fungicidas, principalmente os triazóis em mistura com as estrobilurinas (SILVA et al., 2006). Entretanto, em safras posteriores houve perdas de eficácia dos triazóis, mesmo em aplicações preventivas. Os mesmos problemas também foram verificados para as misturas (estrobilurinas + triazóis). Assim, os programas de fungicidas devem ser avaliados visando aperfeiçoar o controle da Ferrugem “asiática” na cultura da soja e o manejo da resistência.



Arquivo pessoal. Registros de ferrugem asiática a campo.

Além da Ferrugem Asiática, as Doenças de Final de Ciclo (figura 3 e figura 4) também têm grande importância, essas são causadas pelos fungos *Cercospora kikuchii* e *Septoria glycines*, podendo causar perdas de até 30% na produção, ocorrendo de forma isolada ou associadas (SILVA E CAMPOS, 2005).

A importância das DFCs (figura 3 e 4) na soja justifica a preocupação de pesquisadores e produtores em estudar medidas de controle e determinar a eficiência de fungicidas para estas doenças, visto que a cada safra o aparecimento das DFCs é mais precoce e não apenas quando as plantas se aproximam da maturação. Para isso, sua quantificação é necessária, pois, somente quando uma doença é mensurada corretamente é que se pode demonstrar o quanto de perda ela ocasiona (HORSFALL & COWLING, 1978).

No caso de doenças foliares como manchas, a severidade, porcentagem da área de tecido coberto por sintomas, retrata melhor a quantidade de doença que a incidência (AMORIM, 1995). A mancha parda ou septoriose causada pelo fungo *Septoria glycines* e o crestamento foliar de cercospora causadas pelo fungo *Cercospora kikuchii* são doenças que estão presentes em todas as regiões produtoras de soja (*Glycine max L.*) do Brasil. Por ocorrerem na mesma época e devido às dificuldades que apresentam nas avaliações individuais, são consideradas como um "complexo de doenças de final de

ciclo" (DFC), podendo reduzir a produtividade da soja em mais de 20% (LIM, 1989; YORINORI, 1998; EMBRAPA, 2000).

Os sintomas causados por *S. glycines* aparecem nas nervuras das folhas ou muito próximos a elas, como manchas de coloração castanho-avermelhada que geralmente são observadas nas folhas inferiores. As lesões causadas por *C. kikuchii* podem começar como minúsculas manchas de coloração marrom arroxeada, que se expandem irregularmente e, assim como as da mancha parda, podem coalescer, necrosando extensas áreas do limbo foliar. O sintoma mais evidente de *C. kikuchii* é observado nas folhas superiores e jovens, que tornam-se coriáceas e, se expostas ao sol, exibem uma tonalidade púrpura (ITO & TANAKA, 1993).

Nos estádios finais do ciclo da cultura, essas doenças ocorrem concomitantemente, causando a queda prematura das folhas provocada pelo amarelecimento e necrose, podendo acelerar a maturação (FERREIRA ET AL., 1979; ITO & TANAKA, 1993). Para a quantificação da severidade de doenças com precisão várias estratégias têm sido propostas e entre estas, destacam-se as escalas diagramáticas (figura 5), que são representações ilustradas de uma série de plantas, folhas ou partes de plantas com sintomas em diferentes níveis de severidade (BERGAMIN FILHO & AMORIM, 1996). Atualmente, as escalas diagramáticas (figura 5) têm-se constituído na principal ferramenta de avaliação de severidade para muitas doenças.



Arquivo pessoal. Registro de DFC a campo.

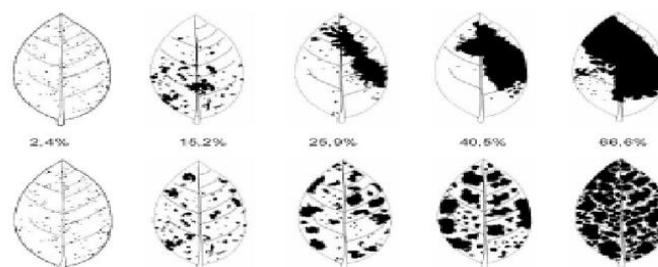


FIGURA 05

Escala diagramática das doenças de final de ciclo da soja (*Glycine max*) causadas por *Septoria glycines* e *Cercospora Kikuchii*. Painel superior: sintomas agregados. Painel inferior: Sintomas aleatoriamente distribuídos. EMBRAPA, 2009.

1.4. PLANTAS DANINHAS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE GRÃOS

A soja e o milho estão sujeitos a fatores bióticos e abióticos, que podem afetar o seu desenvolvimento e a sua produção, portanto dentre os fatores bióticos, destaca-se a interferência das plantas daninhas sobre as plantas cultivadas em decorrência da competição por luz, nutrientes e água, bem como atuando ainda como hospedeiras de pragas e doenças, além de exercerem pressão de natureza alelopática (PITELLI; MARCHI, 1984).

Um conceito amplo de planta daninha é dado por SHAW (1982), “toda e qualquer planta que ocorre onde não é desejada”. Um conceito mais voltado às atividades agropecuárias é exaltado na definição proposta por BLANCO (1972) que define como planta daninha, “toda e qualquer planta que germine espontaneamente em áreas de interesse humano e que, de alguma forma, interfira prejudicialmente nas atividades agropecuárias do homem”.

As perdas de produção são muito variáveis, dependendo das espécies de plantas daninhas presentes, da época de emergência em relação à cultura, da densidade populacional, das práticas culturais e das condições edafoclimáticas (VOLL et al., 2002).

Quando as plantas daninhas atuam como hospedeiras de pragas, doenças e nematóides, estas assumem um importante papel nas interferências indiretas às plantas cultivadas, bem como nas práticas culturais de colheita e em canais de irrigação (VITORINO, 2013).

Em um estudo com a cultura da soja, BIANCHI et al. (2010) observaram que alguns cultivares de soja apresentam elevada competitividade com as plantas daninhas, verificaram que em espaçamentos reduzidos entre fileiras proporciona cobertura

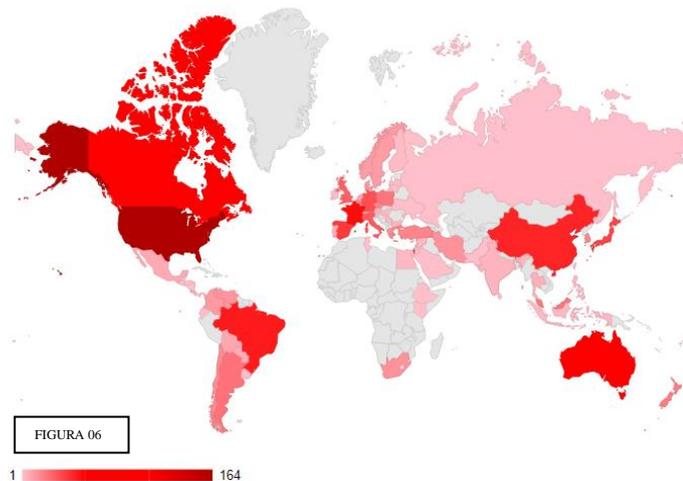
precoce do solo pela cultura da soja, reduzindo a população e a massa seca das plantas daninhas e mantém ou incrementa a produtividade de grãos de soja.

A biotecnologia foi uma ferramenta fundamental para que a cultura da soja chegasse até o atual patamar, ocorreu a introdução de cultivares de soja geneticamente resistente ao herbicida glifosato para possibilitar o manejo de plantas daninhas. No período que antecede à soja tolerante ao glifosato, o manejo das plantas daninhas era realizado por meio de herbicidas pré ou pós-emergentes, como efeito residual no solo ou não. Naquela época era comum a diversidade de recomendações, fitotoxicidade, alto custo e ocorrências de biótipos resistentes aos herbicidas (inibidores de ALS e ACCase).

Antes mesmo da liberação comercial da soja geneticamente modificada, o glifosato já era largamente utilizado no sistema de produção, o modelo de sucessão soja-milho aliado ao emprego de forma errônea dessa ferramenta fez com que a biotecnologia apresentasse algumas falhas a campo com o decorrer do tempo, como por exemplo, a seleção de biótipos resistentes, após a liberação comercial da soja geneticamente modificada fez com que a tecnologia *Roundup Ready (RR)* se estendesse rapidamente à cultura do milho, acentuando ainda mais o uso do glifosato, sem grandes preocupações com manejo integrado, esse uso demasiado vem causando enorme pressão de seleção aos biótipos resistentes até os dias de hoje.

Esse cenário de grande pressão de seleção de biótipos resistentes ao herbicida glifosato tem feito com que os consultores retornem às diversidades de recomendações. A biologia de plantas daninhas forçou os profissionais a trabalharem na prática a rotação de mecanismos de ação dos herbicidas.

O primeiro caso de resistência de plantas daninhas a herbicidas foi registrado em 1993 na espécie *Bidens pilosa* resistente aos herbicidas inibidores da ALS. O caso mais recente registrado foi o da *Conyza sumatrensis* resistente a 5 mecanismos de ação, PSII, PSI, PPO, EPSPS e AUX. Atualmente, são 50 casos registrados no Brasil. Os Estados Unidos da América, por exemplo, têm 164 casos registrados. Esse panorama (figura 6) nos assusta quando temos os dados de registro ano a ano, uma curva exponencial apresenta os casos de plantas daninhas resistentes a herbicidas. (WEEDSCIENCE, 2019). De forma clara a figura 6 nos mostra onde esses casos estão presentes em maior frequência, e também nesse sentido o gráfico 1 exhibe a evolução desses casos no decorrer dos últimos anos.



Mapa mundial com escala de casos de resistência de plantas daninhas a herbicidas. (WEEDSCIENCE, 2019).

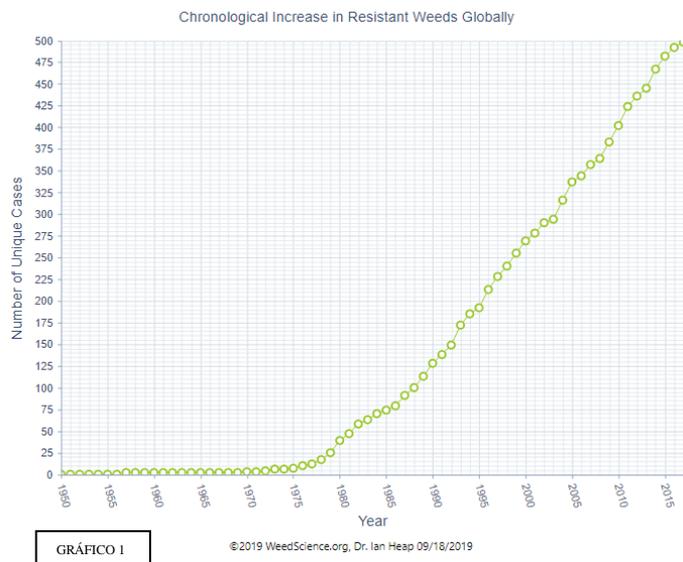


Gráfico sobre a evolução de casos de resistência de plantas daninhas a herbicidas no período de 6 décadas.(WEEDSCIENCE, 2019).

1.5. NEMATÓIDES DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE GRÃOS

Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus já foram identificadas no Brasil na cultura da soja (ALMEIDA et al., 2005). Os fitonematoides mais frequentes encontrados no país, atacando a cultura, são os nematoides das lesões radiculares do gênero *Pratylenchus*; os formadores de galha, principalmente *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica*; o nematoide de cisto da soja, *Heterodera glycines* e o nematoide reniforme, *Rotylenchulus reniformis*. Estes tem seu manejo dificultado pelo fato de sua diagnose visual ser dificulta e facilmente

confundida com outros fenômenos. Os fitonematóides apresentam grande potencial de dano e este pode ser agravado com o manejo incorreto das áreas infestadas.

2. LOCAL DE TRABALHO

2.1. AGROCARREGAL PESQUISA E PROTEÇÃO DE PLANTAS

A AgroCarregal Pesquisa e Proteção de Plantas, foi fundada por Luís Henrique Carregal Pereira da Silva em 2013. Sendo extinta a sociedade na empresa Campos Carregal Pesquisa e Tecnologia Agrícola. Trata-se de uma empresa empreendedora, situada em Rio Verde, Goiás. Trabalha com prestação de serviços em experimentação agrícola, com agrotóxicos e afins, e tem como objetivo a emissão de laudos de eficiência e praticabilidade agrônômica, de fitotoxicidade e ensaios de campo de estudos de resíduos para fins de registro. O mercado atendido pela Agro Carregal trata-se de empresas nacionais e multinacionais que realizam ensaios com defensivos do mercado e defensivos para serem registrados. São mais de 150 experimentos de campo nas culturas da soja, milho, feijão e algodão. Pesquisa com resistência genética e controle de fitonematóides em casa de vegetação e campo. Laboratório de Fitopatologia com profissionais experientes e dedicados. Pesquisa “In vitro” de potenciais produtos químicos e biológicos para manejo de doenças e pragas. Muitos experimentos estão sendo conduzidos com intuito de desenvolver novas tecnologias para o manejo eficiente da Ferrugem Asiática após a confirmação da menor sensibilidade do fungo aos fungicidas QoIs (inibidores da quinona oxidase / estrobilurinas) e SDHIs (Inibidores da succinato desidrogenase).

2.2. GRUPO TERRAS GERAIS – TERRAS GERAIS CONSULTORIA

Com o objetivo de elevar as produtividades dos produtores rurais e levando mais sustentabilidade ao agronegócio, no ano de 2009 foi fundada pelo Eng. Agrônomo Edivandro Corte a empresa Terras Gerais Consultoria. Edivandro Corte é Mestre e Doutor pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), sendo consultor referência em âmbito nacional. Atua há mais de 15 anos no ramo, e percebeu a necessidade de atender tecnicamente grandes produtores rurais da região Sul e Centro Oeste de Minas Gerais. A empresa se consolidou ao longo destes anos, e se tornou referência no mercado, desenvolvendo trabalhos de planejamento e acompanhamento de lavouras desde o plantio até a colheita. A empresa está localizada em Minas Gerais nas cidades de Pimenta e Lavras, cidades polos do agronegócio. O sucesso inicial de seu trabalho foi

amplamente divulgado entre os produtores, de ambas as regiões, gerando maior demanda pelos serviços de consultoria da empresa e exigindo constante adaptação à realidade do mercado e às tendências. A empresa preza por qualidade, transparência, buscando assegurar produtividade acima da média para os seus clientes. Hoje, após 10 anos da fundação da Terras Gerais Consultoria o empreendimento tornou-se o Grupo Terras Gerais, onde além de consultoria a empresa também atua na área experimental, agricultura de precisão, análise agrônômicas e ensino. O início dos trabalhos foi em Minas Gerais, porém, hoje o nome Terras Gerais está presente em diversas regiões brasileiras, como o todo o Sudeste, Centro-Oeste e Norte do país.

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.1. AGROCARREGAL PESQUISA E PROTEÇÃO DE PLANTAS

O estágio iniciou-se no dia 02 de janeiro de 2019 e teve término no dia 02 de março de 2019, este foi realizado em imersão na estação experimental (figura 7 e figura 8) da empresa que se situa no município citado. Durante o estágio os estagiários passaram por diversos treinamentos técnicos ministrados pelos pesquisadores da empresa, estes foram nas áreas de plantas daninhas, entomologia, tecnologia de aplicação, fitopatologia, mecanização agrícola e estatística aplicada à agricultura e teve como objetivo a capacitação técnica dos estudantes para conduzir e avaliar os protocolos em andamento dentro da empresa. Durante o período de estágio as atividades realizadas foram: semeadura manual, semi-mecanizada ou mecanizada de soja, milho, feijão e algodão, tratamento de sementes, delimitação de blocos e parcelas, estaqueamento de experimentos a campo, avaliação de incidência e severidade de doenças a campo e a laboratório, isolamento de patógenos para identificação em laboratório, monitoramento de pragas, preparo e análise de amostras de nematoides, instalação de experimentos em casa de vegetação, manejo de sistema de irrigação, colheita, análise de produtividade e demais atividades diárias da área de pesquisa agrícola.

Dentre as áreas da empresa o controle de doenças causadas por fungos é o principal objetivo nos ensaios contratado pelas empresas, devido à alta capacidade de dano dessas doenças. Com destaque ainda para a Ferrugem Asiática da Soja, que é estudada em ensaios envolvendo fungicidas específicos, multissítios e épocas de

aplicação, nesse último objetivo, o resultado no campo é surpreendente, mostrando a importância do controle de doenças no período vegetativo.



FIGURA 07



FIGURA 08

Imagens aéreas da estação experimental em 2019. Foto: Brenno Henrique.

3.1.1. TREINAMENTOS TÉCNICOS

Os treinamentos (figura 9 a figura 14) foram ministrados pelos pesquisadores da empresa, tivemos momentos ímpares de discussões de alto nível sobre o sistema de produção de grãos. Foram apresentados alguns resultados de pesquisa e protocolos em andamento dentro da estação experimental. Essas discussões foram fundamentais para fortalecer a nossa base técnico-científica em proteção de plantas.



FIGURA 09

Treinamento sobre manejo de nematoides no sistema de produção de grãos.



FIGURA 10

Treinamento sobre manejo de pragas e tecnologia de aplicação de defensivos no sistema de produção de grãos.



FIGURA 11

Treinamento sobre manejo de doenças na cultura da soja.



FIGURA 12

Treinamento sobre posicionamento de moléculas fungicidas no sistema de produção de grãos.



Treinamento sobre calibração e regulação de semeadora-adubadora.



Treinamento sobre manejo de nematoides na cultura do feijoeiro.

3.1.2. PESQUISAS NA CULTURA DA SOJA (*Glycine Max L.*)

O plantio da soja iniciou-se em 02 de novembro de 2018, sendo realizado mecanicamente por semeadora John Deere (figura 15) e manualmente, em caso de ensaios com tratamento de sementes ou protocolo com pulverização de defensivo no sulco. Posteriormente, a área dos experimentos (figura 16) foi totalmente estaqueada para a condução dos ensaios, nos quais utilizou-se principalmente delineamento experimental de blocos ao acaso e também delineamento inteiramente casualizado, em casa de vegetação (figura 17).



FIGURA 15
Semeadora-adubadora.



FIGURA 16
Campo estaqueado para pesquisa



FIGURA 17
Ensaio em casa de vegetação.

As principais cultivares plantadas na área foram: Monsoy 7110 IPRO, Monsoy 7739 IPRO, BRASMAX Power IPRO, BRASMAX Foco IPRO, BRASMAX Garra IPRO, NS 7202 IPRO, INT 6300 RR, NS 6906 IPRO e ST 797. Após a semeadura, os tratamentos culturais e manejo, com inseticidas, herbicidas, fungicidas, foram realizados com seus devidos tratamentos e dosagens de acordo com os protocolos de cada empresa.

Durante o período do estágio foram observadas diversas plantas daninhas, tais como: trapoeraba (*Commelina benghalensis*), buva (*Conyza canadensis*), capim amargoso (*Digitaria insularis*), capim pé de galinha (*Eleusine indica*), timbete (*Cenchrus echinatus*), apaga fogo (*Alternanthera tenella*), erva de santa luzia (*Chamaesyce hirta*), picão-preto (*Bidens pilosa*), caruru (*Amaranthus retroflexus*), capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*). Foram conduzidos ensaios com algumas destas plantas daninhas como: capim amargoso, timbete, capim marmelada, picão-preto e caruru. Para testar inseticidas, alguns protocolos permitem a infestação artificial, assim, na cultura da soja, fez-se infestação com lagartas como: *Helicoverpa armigera*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides*, *C. includens* e percevejos como *Nezara viridis*.

3.1.3. DELIMITAÇÃO DE BLOCOS, PARCELAS E ESTAQUEAMENTO A CAMPO

Os ensaios de fungicidas (figura 18 e figura 19) na cultura da soja eram a maioria dentro da empresa, a semeadura dessa cultura era realizada por meio de uma semeadora John Deere, após a emergência da cultura, nossa atividade era delimitar e identificar os blocos e as parcelas, além de estaquear todo o experimento com estacas de madeira branca de forma em que ficasse visível as divisões na área. Todos os experimentos possuíam estacas perfeitamente alinhadas, para isso utilizávamos a cerca

da área como referência para que as estacas ficassem alinhadas, mesmo que para isso uma pequena área útil fosse perdida.



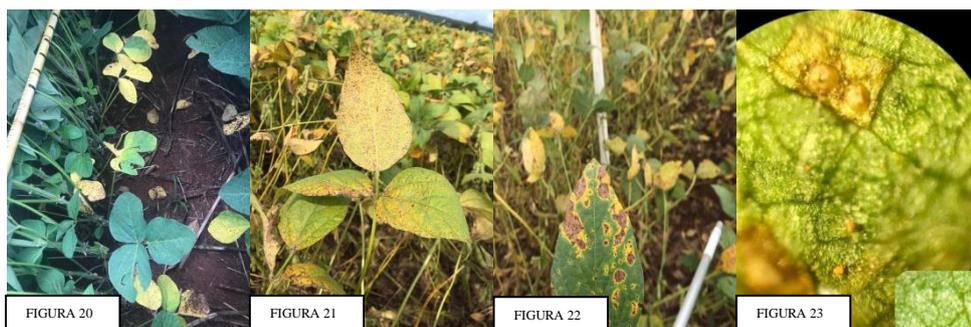
Arquivo pessoal. Experimento delimitado campo.

3.1.4. AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE DOENÇAS A CAMPO E A LABORATÓRIO

A avaliação do desempenho técnico dos fungicidas a campo é uma atividade extremamente importante, pois a partir dessa informação grandes resultados serão gerados e difundidos. Nesse sentido, fomos treinados em reconhecer e quantificar doenças por meio da diagnose visual com auxílio da escala diagramática de doenças. Amostras também eram analisadas a laboratório para confirmação de informações. As avaliações durante o período do estágio foram as doenças de final de ciclo (DFC's) (figura 20) , antracnose (*Colletrotium spp*) e ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) (figura 21 e 23). Em que foram avaliadas a fitotoxidez de agrotóxicos, a severidade da doença de acordo com escalas e levando em consideração também o percentual de desfolha.

Além das avaliações referente aos patógenos causadores de doenças em plantas, a empresa AgroCarregal também avalia a fitotoxicidade causada pelos defensivos agrícolas, em especial os fungicidas a base de triazol. O que é comum a campo, há diversas moléculas com excelentes performances, porém, com alto índice de toxidez às plantas de soja. Essa avaliação é realizada por meio de uma metodologia e escala de fitotoxidez (figura 24) desenvolvidas na própria estação, com os resultados obtidos é possível conhecer as moléculas e saber o melhor posicionamento destas em diferentes ambientes.

As avaliações nunca ocorriam por uma única pessoa, durante a atividade no campo ao menos 3 pesquisadores de campo analisa as parcelas gerando suas respectivas notas, se 1 dos 3 dados apresentar-se com suspeita de erro um quarto pesquisador realiza a avaliação. Toda essa metodologia visa padronizar os pesquisadores e estagiários, permitindo um olhar crítico, realista e o mais próximo possível da escala diagramática.



Arquivo pessoal. Registro de doenças a campo e a laboratório. DFC, Ferrugem Asiática e Mancha Alvo.



FIGURA 24
Escala de fitotoxidez por fungicidas inibidores de ergosterol desenvolvida na estação experimental, por Luís Carregal.

3.1.5. ISOLAMENTO DE PATÓGENOS PARA IDENTIFICAÇÃO EM LABORATÓRIO

O isolamento é importante para que possamos afirmar a presença do patógeno na lavoura, essa atividade era fundamental, pois muitas das vezes havia a presença de mais de um fungo patogênico na cultura, identificar e quantificar essa enfermidade era de grande importância nos laudos dos fungicidas.

Este era realizado no laboratório de fitopatologia da empresa, ocorre baseado nas demandas dos pesquisadores de campo, onde as amostras são encaminhadas, identificadas, faz-se uma lâmina e também ocorre o isolamento do material em meio de cultura visando observar a incidência de fungos fitopatogênicos e alguns eram selecionados para a coleção de fungos da empresa.

3.1.6. MONITORAMENTO DE PRAGAS

Consiste no monitoramento de pragas nos ensaios agrícola onde o alvo não é inseticidas, essa atividade é fundamental para que insetos-pragas não mascarem ou alterem parcelas, blocos ou talhões onde o foco é controle de doenças. As principais pragas encontradas eram percevejo, cigarrinha e lagarta do cartucho. Por meio dessa atividade foi possível obter um olhar mais crítico em monitoramento de pragas, o que permite manejar melhor os insetos-pragas antes da grande interferência com a cultura.

O monitoramento ocorria com frequência visando evitar interferência de pragas em ensaios de doenças ou plantas daninhas, este era realizada por meio da diagnose visual e batida de pano em todas as parcelas experimentais. Quanto ao controle a empresa adota critérios rígidos de sanidade, qualquer dano mesmo que pequeno pode significar muito em uma área experimental.

Para lagarta do cartucho os inseticidas do grupo químico benzoilureia (reguladores de crescimento) e diâmidas apresentavam grandes resultados a campo desde que o alvo esteja no máximo no 2º instar. Para o controle de percevejo na cultura do milho e soja, ótimos resultados eram obtidos com a mistura de piretróides e neonicotínoides, especificamente beta-ciflutrina e imidacloprido, respectivamente, que além de percevejo, em alguns casos apresentavam controle satisfatório sobre a cigarrinha.

3.1.7. AMOSTRAGEM E ANÁLISE DE FITONEMATÓIDES

Durante o período de estágio foram instalados experimentos à campo em propriedades de produtores rurais da região, áreas já com o histórico da presença de nematóides. Nos quais foram avaliados estande de plantas, altura das plantas, comprimento raízes e, ao final, a extração para a contagem dos nematoides. Avaliando, assim, o efeito dos tratamentos de sementes utilizados. Em casa de vegetação, também foram conduzidos experimentos de empresas e realizando inoculação artificialmente com determinado número de nematoides, fazendo avaliações e extrações periodicamente.

Os ensaios com fitonematóides exigem cuidados especiais, pois esse é facilmente disseminado e dificilmente controlado, e sua área experimental pode comprometer demais ensaios. Nesse sentido, a empresa trabalha em parceria com produtores que tem problemas de nematóides em suas áreas de produção comercial, nessa parceria a AgroCarregal instalava o experimento de controle de nematoides na fazenda do produtor parceiro, realizada as aplicações dos nematicidas em teste via TS, sulco ou parte área, realizava a amostragem das plantas e solos, e fazia toda a análise laboratorial visando analisar a performance do produto sobre o patógeno. Além dos testes em produtores parceiros também há testes dentro da estação em ambiente controlado, como por exemplo, vasos em casas de vegetação e em manilhas no setor de nematologia (figura 25). Além de todo o trabalho experimental, o laboratório também recebe amostras de plantas e solo de todo o Brasil, onde identifica e quantifica nematoides. (figura 26 e 27).



Arquivo pessoal. Setor de Nematologia. Análise de amostras.

3.1.8. MANEJO DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO

Parte da estação experimental conta como sistema de irrigação via aspersão, o trabalho era monitorar as condições climáticas, e acionar o sistema nos momentos necessários, além de rotacionar o sistema dentro da estação, mudando os equipamentos de experimento de acordo com as necessidades das culturas. (figura 28)



Arquivo pessoal. Instalação do sistema de irrigação.

3.1.9. COLHEITA

As colheitas (figura 31) dos experimentos foram feitas manualmente, colhendo quatro metros nas duas linhas centrais (figura 30). Sendo cada parcela identificada conforme o tratamento e trilhadas (figura 29) para a debulha da soja. Por se tratar de área experimental, as parcelas eram colhidas separadamente, visando obter resultados individuais sem contaminação. Os grãos colhidos eram encaminhados para o laboratório de grãos, onde a produtividade era estimada parcela por parcela.



Arquivo pessoal. Trilhadeira tratorizada utilizada nas colheitas. Feixes de soja colhidos. Trator utilizado para colheita.

3.1.10. ESTIMATIVA DE PRODUTIVIDADE

O rendimento da cultura foi avaliado ao término de cada experimento, através do peso de mil grãos e da produtividade, cuja umidade foi corrigida para 13%, teor de umidade seguro para o armazenamento. Posteriormente foi verificado o incremento de produção em relação à testemunha em porcentagem, quilos e sacos por hectare.

O cálculo é realizado com base na produção da área experimental e correlacionado à produção de 1 hectare, isso justifica o grande número de repetições que ocorrem em cada tratamento, visando diminuir os erros.



Arquivo pessoal. Análises laboratoriais.

3.2. TERRAS GERAIS CONSULTORIA

O estágio na empresa Terras Gerais Consultoria iniciou-se no dia 04 de março de 2019 continua em andamento até os dias de hoje, este é realizado no estado de Minas Gerais na área de consultoria agrícola, acompanhando os consultores da empresa nos grandes produtores ou grupos de produção agrícola.

As atividades desempenhadas consistem em atividades de gestão e atividades técnicas. As atividades de gestão refere-se ao planejamento de safra e elaboração do plano de trabalho que são eles, a escolha do híbrido ou cultivar, trabalhos de fertilidade do solo sob os dados obtidos da Terras Gerais Agricultura com Precisão, posicionamento de defensivos agrícolas, treinamentos técnicos aos produtores, gerentes e demais colaboradores e participação em eventos, palestras e dias de campo promovido pela empresa.

As atividades técnicas consistem nas visitas semanais aos clientes, onde junto aos consultores era realizado todo o manejo da cultura, desde o trabalho de gestão ao monitoramento, passando pela orientação na cotação de insumos, regulagem e calibração de máquinas e implementos agrícolas (com grande foco em tecnologia de aplicação), monitoramento e levantamento de plantas daninhas, doenças e insetos-pragas, sempre visando a sustentabilidade, auxiliando o cliente a realizar o manejo correto, baseado na biologia do patógeno, estágio da cultura, condições climáticas e demais fatores relevantes no manejo de grandes culturas.

3.2.1. TREINAMENTOS TÉCNICOS

Durante o período de estágio foi possível acompanhar um pouco do serviço da Terras Gerais Ensino, participando de palestras (figura 34) do consultor Dr. Edivandro Corte a revendas, time de vendas, fazendas e multinacionais, onde os temas abordados foram; manejo da cultura da soja para altas produtividades, marketshare no agronegócio e desafios do milho safrinha. Além das palestras técnicas (figura 36) às empresas, também participei de reuniões e dia de campo (figura 35) com diversas empresas da área de sementes, biotecnologia, nutrição vegetal, proteção de plantas e tecnologia.



Arquivo pessoal. Eventos de difusão de tecnologia.

3.2.2. TREINAMENTO E AFERIÇÕES EM TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO

Visando atingir patamares superiores em produtividades, a Terras Gerais realiza um trabalho personalizado de tecnologia de aplicação (figura 37 a 39) em seus clientes. O consultor Felipe Tadeu Albino é referência dentro da empresa nessa área, e realiza o trabalho em todos os clientes juntos aos demais consultores, difundindo tecnologia aos colaboradores, gerentes e técnicos das fazendas atendidas. As atividades consistem em treinamento técnico teórico e prático para os operadores e demais funcionários da empresa, este visa conscientiza-los da importância de cada detalhe que é fundamental para que a gota da calda chegue ao alvo desejado. Após o treinamento há a aferição dos pulverizadores das propriedades, nesse momento conferíamos bico a bico, filtros, mangueiras, etc... Gerávamos gráficos onde era possível ver a variação de vazão entre os bicos, oriundo na maioria das vezes por desgaste, e a partir de então, orientar os clientes quanto à manutenção do maquinário.



Arquivo pessoal. Programa de aferição e recomendações em tecnologia de aplicação aos clientes da empresa.

3.2.3. PLANEJAMENTO DE SAFRA

O planejamento da safra é uma das atividades mais importante dentro do serviço de consultoria, nesse momento o consultor e o cliente discutem sobre os desafios vividos, as estratégias usadas e análise de resultados (figura 40). Nesse momento é decidido o que será alterado, o que será mantido e o que será novo. Incluindo insumos, compras, tecnologia de aplicação e tudo que envolva o manejo da cultura.

As recomendações de manejo é baseada nas informações geradas na Terras Gerais Experimental e experiências oriundas de safras anteriores.



Arquivo pessoal. Apresentação do planejamento da safra aos clientes.

3.2.4. MONITORAMENTO DE PLANTA DANINHA, DOENÇAS E INSETOS-PRAGAS

Antes de qualquer manejo fitossanitário, a empresa preza muito pela presença no campo e olhar crítico sobre as lavouras, onde semanalmente monitoramos todas as áreas atendidas visando manejar plantas daninhas, doenças e pragas. (figura 41 a 43)



Arquivo pessoal. Lavoras monitoradas no município de Campo do Meio – MG.

3.2.4.1. EM PLANTAS DANINHAS; as espécies de maior frequência foram; capim-amargoso, buva, trapoeraba, picão preto, caruru, corda de viola e capim-pé-de-galinha.

As estratégias mais eficientes de manejo na cultura do milho é manter a soja da safra no limpo, visando evitar a perenização e florescimento de determinadas espécies, dessecação com excelência antes da semeadura da cultura da soja, e adotar o uso de pré-emergentes, a associação de milho com braquiária também apresenta efeito benéfico no controle de plantas daninhas. (figura 44)

Na cultura do milho a tecnologia LibertyLink confere muita segurança no controle de plantas daninhas, devido ao seu amplo espectro de ação aliado a ótima performance, especialmente em plantas daninhas que possuem resistências à molécula glifosato. O LibertyLink permite a utilização de Glufosinato de Amônio, molécula com excelente performance nessa plantas. Os híbridos com a tecnologia RoundupReady conta com o herbicida glifosato como principal ferramenta de manejo de plantas daninhas. Para o controle de dicotiledôneas a Atrazina é eficientemente posicionada visando controle, principalmente a soja remanescente da safra verão.

Na cultura da soja o herbicida glifosato também é uma ferramenta fundamental para o controle de plantas daninhas, em muitas das vezes associados aos herbicidas do grupo das ACCASE (popularmente conhecidos como FOPs e DIMs), com destaque para as moléculas cletodim, quizalofop e haloxifop.



Arquivo pessoal. Capim-amargoso (*Digitaria insularis*) próximo ao canal de irrigação.

3.2.4.2. EM DOENÇAS; as principais doenças diagnosticadas na safrinha de 2019 foi *Cercospora*, *Exserohilum turcicum* (figura 45), *Diplodia* e Mancha Branca, doenças agressivas, com alta virulência, porém, não há tantos problemas quando pensamos em controle, diferentemente de algumas doenças na cultura da soja. Os melhores resultados foram obtidos com a associação de triazóis, estrobilurinas, carboxamidas e multissítios, com destaque para as seguintes moléculas: difenoconazol, tebuconazol, propiconazol, epoxiconazol, proticonazol, benzovindiflupyr, fluxapiraxade, bixafem, piraclostrobina, azoxistrobina, mancozeb e clorotalonil.



Arquivo pessoal. Mancha de HT e *Cercospora* na cultura do milho.

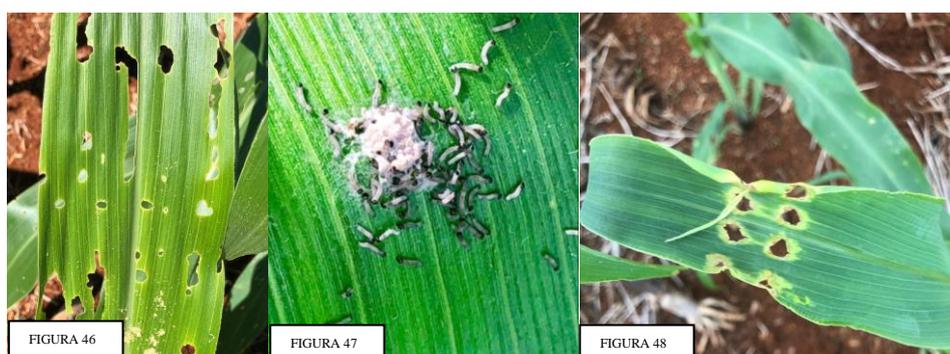
3.2.4.3. EM PRAGAS; os principais insetos-pragas diagnosticados são; cigarrinha do milho, percevejo, lagarta do cartucho e pulgão. O manejo também é potencializado por meio do uso de pulverizadores de sulco (*micron como exemplo*), com pulverização no sulco e também, inseticidas posicionados no *time* correto, o que só é possível de definir por meio do monitoramento. A empresa trabalha criteriosamente no

controle da pragas, realizando monitoramento em todas as áreas assitidas, com níveis de dano econômico extremamente exigente com destaque para percevejo e cigarrinha.

A Terras Gerais Consultoria tolera os seguintes níveis de pragas para iniciar o uso de defensivos na cultura do milho: percevejo barriga verde (figura 48) (*Dichelops furcatus*) 5%, cigarrinha (*Dalbulus maidis*) presença justifica controle e lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*)(figura 46 e 47) 3%.

O controle de sugadores na cultura do milho é realizado com o uso de inseticidas com Bifenthrin, Carbosulfano, Beta-Cyfluthrin, Imidacloprido, além do TS com Clotianidina, Thiamethoxam, etc.

Para o controle de lagartas até o 2º instar os inseticidas do grupo químico das diamidas e fisiológicos apresentam ótimos resultados, a partir do 2º instar é preciso utilizar produtos do grupo químico das espinosinas ou similares.



Arquivo pessoal. Danos causados por insetos-pragas na cultura do milho.

3.2.5. PARTICIPAÇÃO EM DIA DE CAMPO

A Terras Gerais Experimental é referência em pesquisa agrícola aplicada, constantemente a empresa conduz ensaios a campo avaliando o desempenho de híbridos, cultivares, fertilizantes, reguladores de crescimento, herbicida, fungicida e inseticida. Acompanhar esses ensaios e seus resultados nos permite realizar recomendações com maior confiança, o manejo será recomendado em cima de uma pesquisa de alta credibilidade, além de ser um excelente momento para interagir e realizar networking com diversas empresas multinacionais, revendas agrícolas, consultores, professores, pesquisadores e produtores rurais. As empresas Giro Agro, KWS, Compass Minerals, Bayer, FMC, IHARA, Corteva e demais empresas da área são as organizadoras dos dias de campo. (figura 49 e 50)



Arquivo pessoal. Terras Gerais presente em eventos de difusão de tecnologia na inauguração do Armazém Grão de Ouro no município de Arcos – MG e em dia de campo na estação experimental Terras Gerais.

3.2.6. RECOMENDAÇÕES DE DESSECAÇÃO DAS ÁREAS PARA A SAFRA 2019/2020

As plantas daninhas apresentam diversos mecanismos que as conferem alta competitividade com as culturas, a dessecação das áreas que serão semeadas tem como objetivo fornecer dianteira competitiva à cultura. Possibilitando um ambiente propício ao seu estabelecimento e desenvolvimento. Nosso trabalho nessa etapa é identificar as plantas daninhas e recomendar estratégias de controles.

Dentre as plantas daninhas encontradas nas áreas destacam-se a buva, capim-amargoso (figura 51), trapoeraba (figura 52), corda de viola e braquiária. O controle destas é eficiente com saflufenacil, cletodim, carfentrazona, ou glifosato na maioria dos casos. Com destaque para o saflufenacil para a buva e cletodim para o capim amargoso.



Arquivo pessoal. Campo com alta incidência de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e Trapoeraba (*Commelina benghalensis*) com sistema radicular extremamente agressivo ainda em fase de estabelecimento

3.2.7. REGULAGEM E CALIBRAÇÃO DE SEMEADORAS

É na semeadura que definimos nosso potencial produtivo, essa atividade é de fundamental importância para o cultivo. Será nesse momento que realizaremos todas as regulagens do equipamento em função do nosso objetivo, incluindo densidade de sementes, profundidade de plantio, nível de compactação do sulco, dose de fertilizantes, etc. (figura 53 e 56)



FIGURA 53



FIGURA 54

Arquivo pessoal. Semeadoras do Grupo Riveli no município de Barbacena – MG. Término das regulagens.



FIGURA 55



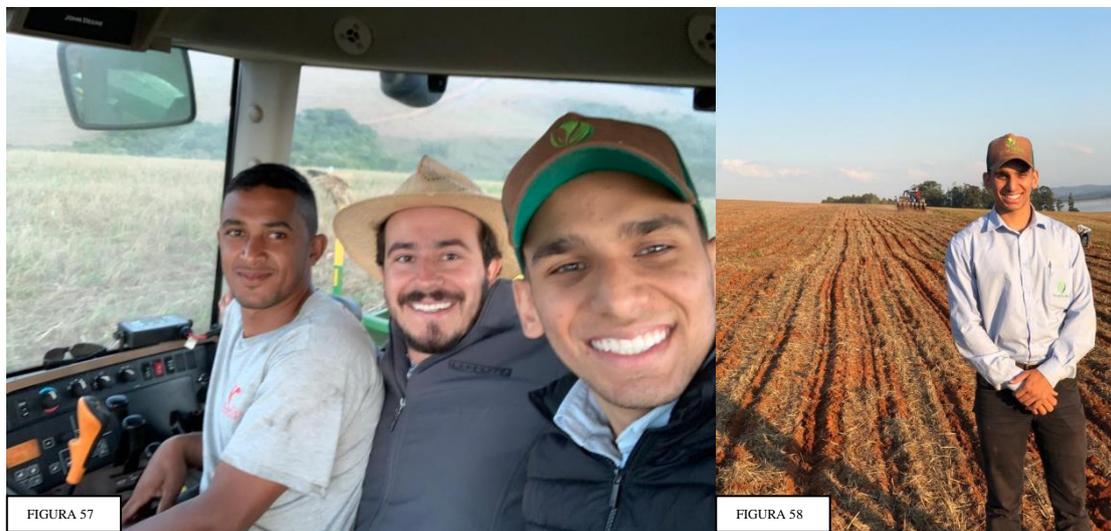
FIGURA 56

Arquivo pessoal. Monitoramento e aferições de semeadura.

3.2.8. ACOMPANHAMENTO DE SEMEADURA

Consiste em acompanhar operadores (figura 57 e 58) e maquinários visando diagnosticar oportunidades de melhorias durante a atividade. É avaliado a velocidade do conjunto, qualidade dos sulcos (profundidade e compactação), deposição de sementes e adubos, corte da palhada, etc.

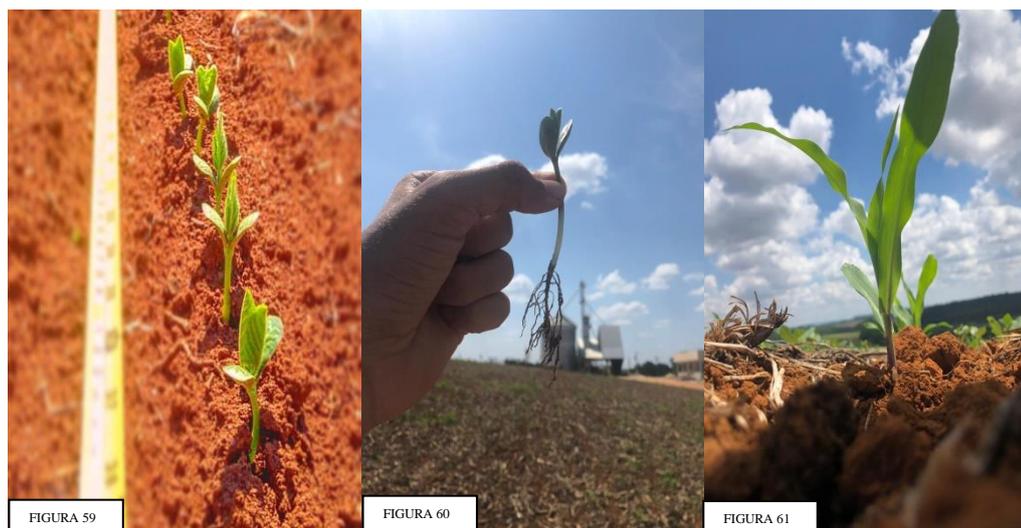
Essa atividade deve ser realizada até 5km/h dependendo da declividade da área. Essa velocidade permite que o conjunto trator-semeadora trabalhe com eficiência diminuindo erros como falhas de deposição de sementes e plântulas dupladas.



Arquivo pessoal. Acompanhamento de semeadura de soja e milho safra 2019/2020.

3.2.9. MONITORAMENTO DAS LAVOURAS DE SOJA E MILHO RECÉM-EMERGIDAS

Após uma boa semeadura é preciso iniciar os monitoramentos das lavouras (figura 58 a 61), visando sempre obter o domínio de proteção de plantas. Nessa fase inicial a cultura está se estabelecendo e as pragas, doenças ou/e plantas daninhas pode comprometer a formação da lavoura. Além de proteção de plantas também avaliamos o desenvolvimento inicial das plântulas e densidade populacional emergida.



Arquivo pessoal. Lavouras em estádios iniciais com alta sanidade e potencial produtivo.

3.2.10. O DIA A DIA DA CONSULTORIA AGRÍCOLA

A consultoria agrícola é uma atividade extremamente nobre dentre as opções de trabalho do Engenheiro Agrônomo, é a principal parceira do produtor rural na missão de alimentar o mundo. Exige muito dos profissionais, tanto aspectos intelectuais quanto aspectos físicos, pois há grandes jornadas de trabalho, longos períodos em viagens e acima de tudo muito cobrança técnica.

A consultoria traz grandes ganhos econômicos e técnicos aos clientes, os consultores devem estar sempre atualizados sobre os resultados da pesquisa, lançamentos de tecnologias e situações gerais de lavouras da região, pois a partir dessas informações será possível orientar o cliente quanto aos manejos e próximos passos na agricultura.

A Terras Gerais Consultoria presa muito pela presença no campo, os consultores visitam seus clientes no mínimo uma vez por semana para monitoramento e acompanhamento da lavoura, essa presença constante permite a criação de um vínculo forte com os colaboradores e com o cliente, o que é fundamental para obter um resultado de sucesso.

Ao chegar em uma lavoura há alguns passos fundamentais para realizar um manejo eficiente. Primeiramente é preciso saber qual é o material genético cultivado, qual o nome desse híbrido ou cultivar e quais as suas características produtivas e sanitárias. Com essa informação disponível o próximo passo é o manejo de plantas daninhas, devemos saber quais são as plantas daninhas infestantes, quais as formas de controle, qual a melhor época para intervir. Após o monitoramento de plantas daninhas,

devemos virar o olhar para doenças, o consultor deve saber quais são as doenças comuns nesse estágio, e se há ou não a sua presença, e em alguns casos realizar o posicionamento preventivo ou curativo de moléculas fungicidas. Feito as recomendações para o controle de plantas daninhas e doenças, agora o foco são as pragas, deve realizar o monitoramento de pragas em planta, palhada e solo, e se necessário, intervir. Por último, e não menos importante, o manejo nutricional da lavoura visando altas produtividades, o que exige muito conhecimento em fisiologia e nutrição vegetal.

Assim como representado a seguir os 5 passos para formar uma recomendação para uma lavoura.



4. CONCLUSÃO

Ambos os estágios foram de grande importância para a minha formação como pessoa e como profissional. Conhecer a agricultura do estado de Goiás trouxe grandes conhecimentos, a região na qual a AgroCarregal está inserida é altamente tecnológica, o que exige constantemente a geração de novas informações, a cada safra são realizados ajustes que potencializam a cada ano a agricultura naquela região. Vivenciar isso durante dois meses foi extremamente enriquecedor, considerando que o estágio foi realizado em imersão na empresa, com contato frequente com os problemas do campo que era levado pelas multinacionais e pelos consultores em busca de informações e soluções para a agricultura.

Na empresa Terras Gerais não foi diferente, foi possível conhecer a potência que há na agricultura do Sul e Centro Oeste mineiro, diferenciando pouco dos grandes centros agrícolas nacionais, há também grandes grupos, que mesmo que em áreas superiores a 1.000ha obtêm excelentes médias de produtividade, graças à informação gerada para a região por meio da Terras Gerais Experimental e graças aos consultores da Terras Gerais que diariamente dedicam-se em prol da produção sustentável de grãos.

As duas empresas me fomentaram grandes conhecimentos em proteção de plantas, marketing, comunicação e extensão rural, conhecimentos originários do trabalho diário na pesquisa a campo e das inúmeras visitas a lavouras visando sanidade, nutrição e produtividade. Agradeço pela oportunidade finalizo o trabalho com um olhar mais crítico sobre uma lavoura, com uma base teórica e prática ainda mais consolidada, e sem dúvidas uma pessoa melhor.



Arquivo pessoal. Equipe AgroCarregal Pesquisa e Proteção de Plantas e Equipe Terras Gerais Consultoria.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, L. Avaliação de doenças. In: Bergamin Filho, A., Kimati, H., Amorim, L. (Eds.) Manual de fitopatologia, 3ed. São Paulo. Agronômica Ceres. 1995. pp.647-671.

BERGAMIN FILHO, A. & AMORIM, L. Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico. Piracicaba. Agronômica Ceres. 1996.

BIANCHI, M. A. et al. Papéis do arranjo de plantas e do cultivar de soja no resultado da interferência com plantas competidores. Planta Daninha, Viçosa, v. 28, p. 979-991, 2010. Número especial.

BLANCO, H.G. - A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. *O Biológico*, 38(10): 343-50, 1972.

BLANCO, H.G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. *O Biológico*, São Paulo, v.38, n.10, p. 343-350, 1972.

CARREGAL, L. H. Escala de fitotoxidez por fungicidas inibidores de ergosterol. Disponível em: <https://www.agrocarregal.com>; Acesso em: 15/03/2018.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). Levantamentos de safra: 3º levantamento de grãos – outubro/2019. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em 08 de outubro de 2019.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra cultivadas. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2, p. 569-588.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). Manual de Fitopatologia: doenças de plantas doenças de soja. Revista Cultivar Grandes Culturas. Pelotas, RS, março, 2005.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil 2000/01. Londrina. Embrapa-CNPSO. (Documentos, 146). 2000.

FERREIRA, L.P., LEHMAN, P.S. & ALMEIDA, A.M.R. Doenças da soja no Brasil.

GODOY, C. V. Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2016/17: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Circular técnica. 2017.

HARTMAN, G.L.; SIKORA, E.J.; RUPE, J.C. Rust. In: HARTMAN, G.L.; RUPE, J.C.; SIKORA, E.J.; DOMIER, L.L.; DAVIS, J.A.; STEFFEY, K.L. (Ed.). Compendium of soybean diseases and pests. Fifth edition. Saint Paul: APS Press, 2015. p. 56-59.

HORSFALL, J.G. & COWLING, E.B. Pathometry: the measurement of plant disease. In: Horsfall, J.G. & Cowling, E.B. (Eds.) Plant disease an advanced treatise. How disease develops in populations. New York. Academic Press. 1978. pp.119-136.

IBGE, 2019. Relatórios de safra de grãos. Disponível em <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos> acessado dia 08/10/2019.

MATEUS, G. P. et al. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.539-42, 2004.

McWHORTER, C.G.; PATTERSON,D.T. Ecological factors affecting weed competition. In: CORBIN, F.T. ed. World Soybean Research Conference, 2. Proceedings... 1980. p. 371-92

ITO, M.F. & TANAKA, M.A.S. Soja: principais doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides. Campinas. Fundação Cargill. (Série Técnica, 186). 1993.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas, volume II. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. 663 p.
Levantamento. Junho. 2016. 174p.

LIM, S.M. Brown spot. In: Sinclair, J.B. & Backman, P.A. (Eds.) Compendium of soybean diseases, 3.ed. Saint Paul. APS Press. 1989. pp.15-16.

ALMEIDA, A. M. R.; FERREIRA, L. P.; YORINORI, J. T.; SILVA, J. F. V.; Londrina. . Embrapa-CNPSo. (Circular Técnica, 1). 1979.
Nacional de Pesquisa de Soja. Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil 2000/01. Londrina. Embrapa-CNPSo. (Documentos, 146). 2000.

PAES; VON PINHO; GUIMARÃES,2018. Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil, Sete Lagoas: ABMS, 2018. Modo de acesso:

http://www.abms.org.br/eventosanteriores/cnms2018/CNMS2018_livro_palestras.pdf
[acessado dia 09/10/2019.](#)

PITELLI, R.A. & DURIGAN, J.C. – Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas daninhas, 15, Belo Horizonte, 1984. Resumos. p.37.

PITELLI, R.A.; MARCHI, S.R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3., 1991, Belo Horizonte. Anais..., 1991. p. 1- 11.

PITELLI, R.A.; NEVES, A.S. Efeitos da competição das plantas daninhas sobre algumas características morfológicas e agronômicas de plantas de soja. In:

SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 12, 1978, Fortaleza. Resumos..., Campinas, SBHED, 1978, p.104.
pp.139-192.

PREFEITURA DE RIO VERDE. A cidade, agricultura e pecuária. 2005. Disponível em: <http://rioverde.go.gov.br/>. Acesso em: 10 mai. 2018.

SHAW, W.C. – Integrated weed management systems technology for pest management. Weed science, 30(supl. 1): 2-12, 1982.

SILVA, L.H.C.P.; CAMPOS, H.D. Efeito de misturas de fungicidas no controle de doenças de soja. Revista Cultivar Grandes Culturas. Pelotas, RS, março, 2005.

SILVA, L.H.C.P.; SILVA, J.R.C.; CAMPOS, H.D. Ferrugem asiática na safra 2005/06. Informe COMIGO, ano XX, março, p-5. 2006.

VITORINO, H.S. Eficiência de herbicidas inibidores da ALS e PROTOX sob condições de déficit hídrico no comportamento bioquímico de plantas daninhas. UNESP, Botucatu-SP, 2011.

VOLL, E. et al. Competição relativa de espécies de plantas daninhas com dois cultivares de soja. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 20, n. 1, p. 17-24, 2002.

YORINORI, J.T. Controle integrado das principais doenças da soja. In: Câmara, G.M.S. (Ed.) *Soja: tecnologia da produção*. Piracicaba. Câmara, G.M.S. 1998.

YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLLI, P.F.; HARTMAN, G.L.; GODOY, C.V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. *Plant Disease*, v. 89, p. 675-677, 2005.