

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
AGL02585 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Antonio Carlos Duarte Cancelli

00170482

Cooperativa Tritícola de Espumoso LTDA

PORTO ALEGRE, abril, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
AGL02585 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Antonio Carlos Duarte Cancelli

00170482

Estágio supervisionado na Cooperativa Tríticola de Espumoso LTDA - COTRIEL

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agr., Régis Matias Giongo

Orientador Acadêmico do Estágio: Eng. Agr., Dr., Rafael Gomes Dionello

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

- Profa. Beatriz Maria Fedrizzi (Departamento de Horticultura e Silvicultura)
- Profa. Magnólia Aparecida Silva da Silva (Departamento de Horticultura e Silvicultura)
- Prof. Alberto Vasconcellos Inda Junior (Departamento de Solos)
- Prof. Pedro Alberto Selbach (Departamento de Solos)
- Prof. Fábio Kessler Dal Soglio (Departamento de Fitossanidade)
- Profa. Carine Simioni (Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia)
- Profa. Mari Lourdes Bernardi (Departamento de Zootecnia)
- Profa. Carla Andrea Delatorre (Departamento de Plantas de Lavoura)

PORTO ALEGRE, abril, 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, a toda a equipe da cotriel, por ter me acolhido e me tratado de uma forma muito especial, a qual eu jamais vou esquecer. Agradeço também ao meu orientador, Rafael Gomes Dionello, por toda a sabedoria e paciência com que conduziu esse trabalho e à minha família, minha namorada Aline Rosa, por todo o amor, carinho e respeito que me tratou ao longo dos anos, meus pais Antonio Cancelli e Gomercinda Cancelli, que lutaram mais do que ninguém para que esse sonho se concretizasse e à minha avó, dona Dorcelina da Rosa Silva, que onde quer que esteja, me ilumina todos os dias com sua fé e sabedoria.

APRESENTAÇÃO

O trabalho de conclusão de curso, com o estágio curricular obrigatório, traz ao estudante de agronomia a oportunidade de conhecer a realidade fora do mundo acadêmico. Na universidade, convivemos com grandes professores e colegas, esses, com imenso conhecimento e vontade de passá-lo adiante.

Com o estágio de 300 horas, fora da universidade, o universitário pode colocar em prática o que aprendeu no decorrer do curso de Agronomia, assim como aprender com profissionais de outras áreas e, principalmente, com o conhecimento adquirido por anos pelos produtores aos quais temos a oportunidade de convivência nesse período.

Este trabalho apresenta a caracterização da região onde foi realizado o estágio, com características do clima, solo e condições sócio-econômicas. Traz também uma revisão bibliográfica sobre as culturas da soja (*Glycine max (L) Merrill*) e do arroz (*Oryza sativa*). Ao final existe uma avaliação crítica ao sistema atual de armazenamento de grãos no Brasil, em especial no Rio Grande do Sul.

RESUMO

O trabalho de conclusão de curso foi executado com base no estágio curricular obrigatório. O estágio foi realizado entre os dias 02/01/2017 até 24/02/2017. Foi dado ênfase na cultura de soja, através da Cooperativa Tritícola de Espumoso (COTRIEL), em Pantano Grande, RS, que atende também algumas propriedades em cidades vizinhas (Rio Pardo, Minas do Leão, Cachoeira do Sul e Encruzilhada do Sul). Com visitas à campo periódicas, avaliando necessidade de produtores, nível de instrução, preferências por determinados tipos de manejo e uma nova realidade, cada vez mais consolidada na região. O cultivo da soja, que enfrenta muitos desafios e que mudou o panorama da região. São avaliados problemas desde o planejamento de lavouras, até armazenagem e comercialização.

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Localização do município de Pantano Grande.....	10
2. Infestação do percevejo <i>Euschistus heros</i> em folha de soja.....	16
3. Área de várzea com enxarcamento.....	17
4. Planta de soja com haste apodrecida.....	18
5. Área com excesso de umidade em decorrência de chuvas.....	18
6. Planta de soja afetada pela deriva de herbicidas seletivos para o arroz.....	20
7. Solos muito pedregosos com o cultivo da soja.....	21
8. Infestação de plantas daninhas em lavoura de soja.....	22
9. Área originalmente de arroz, atualmente cultivada com soja.....	23
10. Plantas de soja sem a utilização do inoculante.....	24
11. Dia de campo em área experimental.....	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO	10
CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA.....	10
CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS	10
CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÔMICA	11
CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO	13
CULTURA DO ARROZ	13
CULTURA DA SOJA.....	14
4. ATIVIDADES REALIZADAS.....	16
IDENTIFICAÇÃO DE PRAGAS E MANEJO	16
SUSPEITA DE MURCHA BACTERIANA.....	17
DERIVA	19
ENCRUZILHADA DO SUL – OUTRA REALIDADE.....	20
A SOJA E O PEQUENO PRODUTOR.....	21
CACHOEIRA DO SUL – ARROZ E SOJA.....	22
A IMPORTÂNCIA DO INOCULANTE.....	23
TOXICIDADE EM PEIXES.....	24
DIA DE CAMPO	24
5. DISCUSSÃO	25
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

Segundo a companhia nacional de abastecimento (CONAB, 2017), extimativas apontam para uma colheita recorde, podendo atingir 215,1 milhões de toneladas de grãos no Brasil na atual safra (2016/2017).

A produção de grãos é de vital importância para o mundo hoje, tanto para alimentação humana ou animal, como na utilização para combustíveis, como o biodiesel e na confecção de alguns tipos de cosméticos. Alguns países, como o Brasil, tem uma parcela expressiva de sua economia baseada no agronegócio, em especial à exportação de commodities agrícolas. Pesquisas constantes são realizadas na parte de produção, com ganhos reais de produtividade por área, porém não se tem o mesmo investimento para o setor de armazenamento. Atualmente, estima-se em 10% as perdas de grãos em pós-colheita, tendo como problema principal a armazenagem (Embrapa, 2017)

A COTRIEL trabalha com venda de insumos aos associados, presta assistência técnica, possui local adequado pra o armazenamento de grãos e também dos agrotóxicos e adubos vendidos aos produtores. Dentre as culturas assistidas estão a soja (*Glycine max (L) Merrill*), o arroz (*Oryza sativa*), o milho (*Zea mays L.*) e a criação de gado (associação lavoura – pecuária).

Durante o estágio, a maior parte do trabalho foi realizado com a cultura da soja à campo, visto que essa é a cultura que mais cresce na região – com muitos produtores ainda inexperientes – e pelo estágio ter sido realizado nos meses de Janeiro e Fevereiro, os silos da cooperativa estavam praticamente vazios, a espera da atual safra. Foram realizadas diversas visitas técnicas, assim como dia de campo e orientações aos produtores no escritório. Tais atividades vieram a somar com o conhecimento adquirido ao longo da graduação na faculdade de agronomia.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA

O município de Pantano Grande (Figura 1) está localizado na Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul, Mesorregião Centro Oriental Riograndense e Microrregião de Cachoeira do Sul. Tem como Municípios limítrofes Rio Pardo, Encruzilhada do Sul, Minas do Leão e Dom Feliciano. Situa-se a uma altitude de 86 metros acima do nível do mar. O clima da região é “Cfa”, ou seja, sub-tropical úmido (Köppen). Caracteriza-se por uma temperatura média anual de 19,2 °C. Precipitação média anual de 1594 mm, com chuvas de até 159 mm em 24 horas. Apresenta possibilidade de geadas de abril a outubro e de estiagem de novembro a março.



Figura 1. Localização do município de Pantano Grande. Fonte: Prefeitura de Pantano Grande, 2017.

CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

A região faz parte da Depressão Central, tem solos do tipo Planossolo Eutrófico Ta A moderado textura média argilosa relevo suave ondulado e plano (IBGE, 2017). Os solos da região tem predominância de serem profundos, avermelhados, argilosos e bem drenados. A fertilidade natural é baixa, muito ácidos e com baixa saturação de bases (Lemos *et al.*, 1973).

CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÔMICA

O município de Pantano Grande possui uma área de 847,78 km², uma população de 9.895 habitantes, sendo 8.314 habitantes da zona urbana e 1.581 habitantes residentes na zona rural. A densidade demográfica é de 11,76 hab/km² e possui um PIB per capita de R\$ 14.749,97 (IBGE 2017).

A cidade está situada no entroncamento das rodovias BR 290 e BR 471, estradas essas que interligam o Estado e dão acesso à fronteira com a Argentina (BR 290) e ao porto de Rio Grande (BR 471) (Prefeitura de Pantano Grande, 2017).

A região conta com uma diversificação da economia, visto que dispõe de um número significativo de hospedarias, além de comércio que abrange também as cidades vizinhas. No entanto, a maior fonte de renda de Pantano Grande é oriunda da agricultura, pecuária e mineração (Prefeitura de Pantano Grande, 2017). No setor agrícola, o qual vem ganhando destaque nos últimos anos, sobressaem-se as culturas anuais de arroz, soja e milho e as culturas perenes de oliveira e nogueira-pecã. Estão ali estabelecidas as cooperativas COTRIEL E COTRIBÁ e diversos engenhos e armazéns. A pecuária foca na criação de gado de corte e a mineração se dá, principalmente pela ocorrência natural de minas de caulim e calcário.

A origem do nome do município deve-se a uma malha de tabatinga (barro lodoso) que ocorre no sub-solo da região, tornando as estradas pantanosas e dificultando o trânsito de veículos. Com isso, o município tornou-se conhecido por Pantano Grande. Em 1936, após a região servir de paradoro e comércio, criaram-se extensos açudes e se iniciaram grandes lavouras de arroz, com a consequente construção de engenhos. Considerada essa a primeira ação economicamente importante da região. A cultura do arroz garantia emprego de boa parte da população, porém durava apenas o período de safra da cultura. Assim, nos demais meses teve início a exploração mineral, até que na década de 1950, com a construção da BR 290, a região passou a crescer de forma acelerada, chegando a responder por 30% da arrecadação do município mãe (Rio Pardo). Nesse momento foi feito um loteamento, onde hoje, é a zona urbana de Pantano Grande. Em 20/09/87, através de um plebiscito, Pantano Grande se emancipa e torna-se município, (Prefeitura de Pantano Grande, 2017).

CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

Por volta de 1950, o governo federal importou silos dos Estados Unidos e concedeu uma série de financiamentos afim de incentivar o plantio de trigo. Um dos municípios a receber os armazéns, foi Espumoso. Com tais medidas, os produtores aumentaram a área plantada desse cereal na região, fazendo com que a produção crescesse significativamente. A partir daí começaram a surgir problemas de transporte, assistência técnica, comercialização, entre outros (Cotriel, 2017).

Em 11 de outubro de 1959, em reunião, os produtores decidiram pelo cooperativismo. Nascia aí a Cooperativa Tritícola de Espumoso Ltda. – Cotriel. Apenas em 1964 a Cotriel recebeu os primeiros grãos de soja, cultura que começou pequena, mas prometia muito dali em diante (Cotriel, 2017).

A Cotriel, hoje possui treze unidades de armazenagem e recebimento de grãos, nos municípios de Pantano Grande, Estrela Velha, Sobradinho, Campos Borges, Alto Alegre, Salto do Jacuí, Arroio do Tigre, Rio Pardo e Espumoso, com capacidade para duzentos e setenta e seis mil toneladas de produtos. A cooperativa possui posto de combustíveis, frigorífico, restaurante, loja de ferragens, farmácias, veterinária, moinho de trigo e posto de resfriamento de leite (Cotriel, 2017).

Na unidade de Pantano Grande está localizado o engenho de arroz. Essa unidade foi projetada inicialmente para o recebimento de grãos de soja, porém a região tem histórico de orizicultura. Devido a isso, a unidade começou a receber apenas arroz, fato que gerou alguns problemas de armazenagem, visto que unidades de recebimentos de arroz necessitam de rampas mais declivosas para o transporte dos grãos entre silos, por conta da forma do grão (que não é circular como o da soja, por exemplo).

O quadro social da Cotriel conta atualmente com 6.623 associados, sendo que 198 pertencem a unidade de Pantano Grande. Os associados cultivam cerca de 170 mil hectares, sendo a maioria oriunda de arrendamentos. A cooperativa conta com 1.260 funcionários, sendo que desses, oito são engenheiros agrônomos, 25 são técnicos agrícolas, sete são veterinários e sete são técnicos veterinários (Cotriel, 2017)

3. REFERENCIAL TEÓRICO

CULTURA DO ARROZ

O arroz (*Oryza sativa*) atualmente é responsável por cerca de metade do alimento consumido no planeta. Isso demonstra sua importância em nível mundial (Gyaneshwar *et al.*, 2001). O cultivo do arroz está atrelado aos primórdios da humanidade. Seu local de origem é desconhecido, porém acredita-se que na China e Índia essa cultura data de cerca de 7.000 anos. É uma gramínea que necessita de abundante radiação solar para o seu desenvolvimento satisfatório. No Brasil, as exportações foram destaque entre os séculos XVIII e XIX e hoje é cultivado tanto em sequeiro (principalmente região Centro Oeste), como em cultivo irrigado (diversos estados, principalmente Rio Grande do Sul) (Miranda *et al.*, 2009).

O arroz branco polido contém cerca de 80% de carboidratos, sendo amido o principal (Wyatt & Triana-Tejas, 1994; Hunt *et al.*, 2002). A produtividade média por hectare no Rio Grande do Sul, na safra 2015/2016 foi de 6.928 kg.ha⁻¹, produzindo um total de 7.299,462 toneladas do cereal. Em Pantano Grande, a média de produtividade foi de 7.065 kg.ha⁻¹, colhendo um total de 24.586 toneladas de arroz (IRGA, 2017).

Os produtores fazem rotação com soja, afim de “limpar” as áreas de plantas invasoras (principalmente arroz vermelho), melhorar a estrutura do solo, romper ciclos de doenças e pragas e aumentar a renda (Verneti Júnior *et al.*, 2003). Pantano Grande e região, possuem várzeas aptas ao plantio de arroz irrigado, assim como diversos silos e engenhos para o estoque e descasque do cereal. Porém, a maior parte dos produtores da região é pouco adepta ao incremento de novas tecnologias, ficando assim dependente de mais mão de obra e elevando os custos de produção.

Cerca de 80% de todo o arroz produzido no Brasil advém do cultivo irrigado (Steinmetz *et al.*, 2005). O arroz vermelho está entre as plantas daninhas mais prejudiciais para essa cultura, sendo considerada a invasora que mais limita os potenciais produtivos rizícolas (Souza & Fischer, 1986). Além das perdas diretas de produtividade, causa também a depreciação de valor das áreas de cultivo, o aumento de custos de produção e a perda de valor do produto colhido, essas são as perdas indiretas, segundo Menezes e Silva (1998). Existem também outras plantas invasoras importantes na cultura do arroz irrigado, como o capim-arroz, que ocorre com frequência nas regiões produtoras (Andres *et al.*, 2007). Tal planta daninha tem alta capacidade de competição por radiação, água e nutrientes, é de difícil controle e dificulta a colheita do produto de interesse (Kissmann, 1997; Lopez-Martinez *et al.*,

1999). Segundo Agostinetto *et al.* (2007), a demora da entrada de água na lavoura de arroz, após o herbicida, aumenta as perdas de produtividade da cultura. Contudo, de acordo com Concenço *et al.* (2006), caso a irrigação seja realizada imediatamente após a aplicação de herbicidas, pode ocasionar danos nas plantas de arroz, causando perda de produtividade.

Algumas moléstias também impedem muitos produtores de obterem boas produtividades, como a Brusone, que é causada pelo fungo *Pyricularia oryzae Cav.* É uma doença que se manifesta nas folhas, com lesões necróticas que pode secar a folha por completo (Wilson & Talbot, 2009; Webster & Gunnell, 1992). O patógeno possui alta variabilidade genética, dificultando o uso de variedades resistentes, tornando assim essa resistência não durável (Prabhu *et al.*, 2002). Tendo em vista isso, segundo Lobo (2008), o controle de brusone é feito com o uso de fungicidas. Entretanto, indutores de resistência tem sido utilizados com sucesso, chegando a reduzir em mais de 90% a severidade da brusone nas folhas de arroz (Filippi *et al.*, 2006).

CULTURA DA SOJA

A soja (*Glycine Max (L) Merrill*), é originária de uma planta rasteira que se desenvolvia no leste da Ásia. Era considerada um grão sagrado, ao lado do arroz, milho, cevada e trigo (2883 – 2838 AC). A leguminosa só chegou a Europa no final do século XV e, apenas no século XX, tentou-se o cultivo comercial do grão na Rússia, Alemanha e Inglaterra, tendo em vista seu teor de óleo e proteína. O cultivo fracassou, isso é atribuído às condições climáticas daquelas regiões (Embrapa, 2017).

No Brasil, por volta dos anos de 1880, iniciaram-se estudos para se obter cultivares adaptadas à região. Nesse período, o intuito era a obtenção dessa planta como forrageira ou como opção à rotação de culturas. O IAC (Instituto Agronômico de Campinas) iniciou a distribuição de sementes a Produtores no início do século XX. A partir daí a soja encontrou, no Rio Grande do Sul, condições favoráveis ao seu desenvolvimento. A soja migrou para o cerrado na década de 1980, tornando-se essa, a maior região produtora no país (Fiesp, 2017).

A produção mundial de soja hoje está em 312.362 milhões de toneladas, em uma área cultivada de 119.732 milhões de hectares. Os EUA são o maior produtor mundial do grão, com 106.934 milhões de toneladas, seguido de perto do Brasil, com 95.631 milhões de toneladas colhidas (safra 2015/2016). Os maiores produtores são Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul (Embrapa, 2017).

No Rio Grande do Sul, a safra 2015/2016 contabilizou uma média de 2.981 kg.ha⁻¹,

com uma produção total de 16.206 milhões de toneladas de soja colhida. A safra atual promete bater recordes de produção no Estado, com uma expectativa média de 3.048 kg.ha⁻¹ (aumento de 2,25%) e estimativa de produção total em torno de 16.762 milhões de toneladas (aumento de 3,43%) e um aumento de área cultivada de 0,64% em relação à safra anterior (Emater, 2017).

Segundo dados da Emater (2017), o município de Pantano Grande teve um aumento de área cultivada de soja, que em 2006 era de 9.000 hectares e em 2015 passou para 12.450 hectares cultivados com a oleaginosa.

As lavouras de soja estão sujeitas a ataques de pragas e moléstias desde sua germinação até a colheita. O manejo deve basear-se no MIP (Manejo Integrado de Pragas), afim de otimizar o uso de defensivos (Hoffmann-Campo *et al.*, 2000).

Dentre as principais pragas para essa cultura no Brasil, estão os percevejos fitófagos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*) e as lagartas, chamadas de desfolhadoras (*Anticarsia gemmatalis* – lagarta da soja – e *Pseudoplusia includens* – falsa medideira) (Hoffmann-Campo *et al.*, 2000).

Em se tratando de doenças, uma das principais é a ferrugem da soja ou “ferrugem asiática”. É uma doença causada pelo fungo *Phahopsora pachyrhizi*, tendo sido relatada no país no ano 2001 e, a partir daí, vem causando grandes danos em produtividade (Yorinori *et al.*, 2005). Em áreas acometidas da doença, os danos variam de 10 até 90% da produção daquela área (Sinclair & Hartman, 1999; Yorinori *et al.*, 2005). A chuva é tida como o fator mais importante para o progresso da doença a campo (Tschanz, 1984; Del Ponte *et al.*, 2006). A utilização de fungicidas, eliminação de plantas voluntárias, uso do vazio sanitário, cultivares resistentes, assim como o monitoramento constante das lavouras e o respeito às épocas recomendadas de plantio para cada região, são as técnicas recomendadas para que se reduza o risco dos danos à soja (Tecnologias, 2008).

De acordo com a FAO (2017), a região do “MaToPiBa”, que confere os Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia é a região onde mais tem crescido o cultivo de soja no Brasil. Em cerca de 10 anos, metade da área adicional de colheita no país, será de soja. O Brasil é o país que mais tem potencial para expandir a produção de soja, pois tem uma produtividade parecida com a dos Estados Unidos, mas possui maior disponibilidade de terras para expandir a sua produção. Até 2024, o Brasil deve se tornar o maior produtor de soja do mundo.

4. ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades realizadas no estágio foram predominantemente com a cultura da soja, mas também realizou-se atividades na cultura do arroz. As atividades compreenderam desde o plantio da soja (em algumas áreas) até o seu estágio de enchimento de grãos.

A demanda da assistência técnica, foi principalmente no controle de pragas e doenças, problemas com o desenvolvimento das plantas e deriva.

IDENTIFICAÇÃO DE PRAGAS E MANEJO

No início do mês de janeiro, houve uma grande infestação de percevejos (*Euschistus heros*), conforme a Figura 2, devido a presença da lagarta “falsa medideira” (*Pseudoplusia includes*). Foi recomendado a realização do controle com inseticidas de contato (choque). A infestação de percevejos seguiu, pois existiam pragas de vários estágios, ovo, ninfa e adulto. Com duas aplicações, foi sanado o problema, que estava se tornando endêmico.



Figura 2. Infestação do percevejo *Euschistus heros* em folha de soja. Foto do autor. Pantano Grande, 2017.

Os produtores que demoraram um pouco mais a entrar com aplicação de defensivos para o controle de pragas, tiveram um sério problema, pois começou a chover e, durante mais de dez dias, as precipitações não davam condições de aplicação. Mesmo quando a chuva estiava por cerca de dois dias (Figura 3), o solo não permitia a entrada de tratores e pulverizadores, sendo frequentes, os atoleiros de máquinas. Uma alternativa era a aplicação aérea, visto que a região possui empresas aptas à pulverização com aeronaves agrícolas. Como a demanda nesse período foi muito intensa, as empresas deram prioridade as lavouras maiores, ficando os pequenos produtores sem poder contar com esse manejo.



Figura 3. Área de várzea com enxarcamento. Foto do autor. Pantano Grande, 2017.

SUSPEITA DE MURCHA BACTERIANA

Passadas as chuvas, algumas lavouras tiveram sérios problemas de desenvolvimento, principalmente aquelas em áreas baixas, cultivada em rotação com a cultura do arroz, onde a drenagem é mais deficiente (Figura 5). Algumas, inclusive tiveram de ser replantadas. Houve agricultores ligando para a Cotriel, necessitando acessoria, achando que a lavoura estava com problemas bacterianos. Para verificação foram realizados “testes do copo”, que consiste em

cortar o caule da planta suspeita e colocá-lo num copo com água. Após alguns minutos, se houver exsudação na água do copo (pus) o teste é positivo para murcha bacteriana (Ageitec, 2017). Quando retirada a planta, conforme Figura 4, verificou-se que o sistema radicular apresentava-se quase inexistente, com raras formações nodulares e haste apodrecida. Problemas típicos do excesso de umidade.



Figura 4. Planta de soja com haste apodrecida. Foto do autor. Pantano Grande, 2017.



Figura 5. Área com excesso de umidade em decorrência de chuvas. Foto do autor. Pantano Grande, 2017.

DERIVA

Na região, onde as áreas agrícolas são divididas entre produtores de soja e arroz, verificam-se seguidos problemas com a deriva de agrotóxicos, principalmente desseccantes. Em uma propriedade no município de Minas do Leão, foi constatada a deriva em uma lavoura de soja, lindeira com uma lavoura de arroz, cujo produtor contratou uma aplicação aérea dos produtos “*Heat*” (grupo químico Primidiadiona), que é um herbicida recomendado para o controle de folha larga (BASF, 2017b) e “*Kifix*” (grupo químico Imidazolinona), herbicida seletivo para quase todas as espécies de arroz (BASF, 2017a). A lavoura de soja mais prejudicada, teve cerca de 30 hectares afetados pela deriva. As plantas de soja estavam vivas, porém com muitas manchas folhares (Figura 6). Constatou-se, junto ao produtor que o replantio seria de alto risco, visto que seria um plantio atrasado (13/01/2017) e a soja estava dando sinais de recuperação (colocando brotos novos), apesar de o produto Heat demorar até duas semanas para matar as plantas.

A outra lavoura de soja, estava um pouco menos afetada, também com manchas folhares, porém sem aparente comprometimento da mesma. O produtor da lavoura mais atingida está fazendo laudo para responsabilizar aplicador e dono da lavoura onde foram aplicados os produtos e derivaram o problema, para que seja ressarcido o eventual prejuízo. Ambas as lavouras afetadas apresentavam problemas por ter soja em áreas de várzea, anteriormente destinadas ao arroz, e com excesso de umidade devido à alta precipitação registrada no ano. Em algumas áreas, as lavouras foram perdidas. Os solos dessas áreas são excessivamente arenosos, conforme a Figura 6. Terras oriundas de arrendamentos.



Figura 6. Planta de soja afetada pela deriva de herbicidas seletivos para o arroz. Foto do autor. Minas do Leão, 2017.

ENCRUZILHADA DO SUL – OUTRA REALIDADE

Nos dias 12 e 13 de janeiro de 2017, foram efetuadas visitas técnicas ao município de Encruzilhada do Sul sendo vistoriadas 4 propriedades. As propriedades apresentavam entre 120 a 450 hectares plantadas. A região caracteriza-se por ter muito mato nativo preservado no entorno das lavouras, muitas coxilhas e solos profundos e demasiadamente pedregosos, como mostrado na Figura 7. Os quatro produtores são oriundos da região norte do estado, atraídos pelo baixo valor da terra no município, valor esse que já está valorizando devido a viabilidade do cultivo da soja. Na região predomina ainda a criação de gado de corte e de ovelhas e o cultivo de eucalipto, acácia e pinus. Os produtores são mais tecnificados em relação aos de Pantano Grande, com médias mais altas de produtividade e atraídos por novas tecnologias, como agricultura de precisão, por exemplo. Local beneficiado pelo ano chuvoso, visto que aqueles solos tem boa penetração de água. Produtores mais conscientizados ao uso da palhada oriunda dos cultivos de inverno (apesar da falta de rotação de culturas no verão). Apesar da recente busca por novas tecnologias desses produtores, nenhum deles conta com unidades de armazenamento para a sua produção.



Figura 7. Solos muito pedregosos com o cultivo da soja. Foto do autor. Encruzilhada do Sul, 2017.

A SOJA E O PEQUENO PRODUTOR

No dia 16 de janeiro, foi realizada uma visita junto ao técnico agrícola a um pequeno produtor, proveniente do PRONAF. Esta área situa-se no interior do município de Rio Pardo Conta com cerca de 30 hectares, dos quais 20 são destinados a cultura da soja no verão e ao azevém no inverno. Produtor tem escassez de recursos e de conhecimento, sendo que o filho de 20 anos auxilia e mora na mesma propriedade. Possuem também 10 vacas de leite, as quais o produtor não soube precisar as raças e informou que tirava cerca de 75 litros de leite por dia. Quando perguntado o motivo da baixa média de leite por vaca (cerca de 7,5 litros por vaca/dia), o agricultor relatou que os animais tem escassez de alimento no verão, para dar lugar ao cultivo da oleaginosa e queixou-se do excesso de trabalho de tirar o leite todos os dias. A lavoura de soja apresentava lagartas, percevejos e muitas plantas daninhas, das quais a “corda de viola” estava se sobressaindo e se entrelaçando nos pés da cultura principal. Como a soja já estava em processo de florescimento, a aplicação de dessecantes seletivos (glifosato) seria um risco, porém foi recomendado que faça este manejo, para que as plantas invasoras não dominem a área (Figura 8).



Figura 8. Infestação de plantas daninhas em lavoura de soja. Foto do autor. Rio Pardo, 2017.

CACHOEIRA DO SUL – ARROZ E SOJA

Foi realizada uma visita técnica a um produtor no município de Cachoeira do Sul, o qual é arrendatário de cerca de 280 hectares na região, sendo que cerca de 100 hectares estão destinados à cultura da soja. O produtor é plantador de arroz e utilizava a soja para “limpar” as áreas de arroz a cada 5 anos. Porém, a alta na rentabilidade dos grãos de soja e o “pouco trabalho” destinado à lavoura, se comparada ao arroz (segundo o proprietário), o fizeram optar cada vez mais pelo cultivo da soja. Contudo as áreas as quais o produtor arrenda, são áreas de várzea que facilmente acumulam água e dificultam o crescimento de outras culturas não adaptadas a essas condições. As áreas de arroz estavam boas, mas a área de soja estava bastante debilitada devido ao excesso de umidade da área, conforme Figura 9 (lembrando que Cachoeira do Sul é a capital nacional do arroz). Foi indicado um fertilizante folhar à base de cobalto e molibdênio. Visita acompanhada do técnico agrícola.



Figura 9. Área originalmente de arroz, agora cultivada com soja. Foto do autor. Cachoeira do Sul, 2017.

A IMPORTÂNCIA DO INOCULANTE

Em visita ao município de Encruzilhada do Sul, em uma área pedregosa, originalmente de cultivo de florestas de acácia e criação de cabras, encontra-se um produtor que vendeu pequena área no município de Estrela Velha e comprou área de 230 hectares em Encruzilhada do Sul, onde pagou R\$ 7,8 mil / ha. O proprietário cultivava fumo em sua cidade e plantou 50 ha de soja nas terras em que adquiriu. A soja estava fraca, amarelada e com porte baixo (Figura 10). Não foi feita análise de nutrientes no solo e foi colocado calcário na linha de plantio (produtor não sabia a dose). O pulverizador estava desregulado, com o manômetro estragado e com dois tipos de bicos diferentes (com diferentes vazões) atuando juntos. Foram retiradas algumas plantas e verificado que não haviam nódulos. Quando questionado, o produtor informou que desconhecia a técnica da inoculação, ou seja, essa não havia sido realizada. Foram encomendados bicos novos para o pulverizador e o produtor foi orientado a aplicar quatro (4) doses de inoculante via folhar, antecedendo alguma precipitação, o quanto antes. Após essa aplicação, esperar uns dias e aplicar fertilizante folhar e cloreto de potássio.



Figura 10. Plantas de soja sem a utilização do inoculante. Foto do autor. Encruzilhada do Sul, 2017.

TOXICIDADE EM PEIXES

Um dos associados compareceu na cooperativa questionando sobre a potencial intoxicação de peixes com uma aplicação aérea. O produtor arrenda cerca de 50 ha para o cultivo da soja, sendo que existe um açude com criação de peixes dentro da lavoura. O produtor tinha a intenção de aplicar um coquetel com os produtos: *Score*, *Alto100*, *Conect*, *Ampligo* e *Prêmio*. O avião passaria aplicando sobre o açude (sem desligar a barra). Foi feito relatório e entregue ao arrendatário, dizendo que nenhum tipo de agrotóxico deve ser aplicado sobre reservas de água, com ênfase no produto “*Conect*”, o qual é extremamente tóxico para peixes.

DIA DE CAMPO

No último dia do estágio foi realizado o dia de campo da COTRIEL (Figura 11) com os seus associados. A atividade baseava-se na apresentação de variedades de soja, para auxiliar os produtores na escolha de variedades mais adaptadas para a próxima safra.

O experimento foi montado com 15 variedades, com cinco linhas de 50 metros para cada variedade. As variedades foram: Tornado, Lança, Ícone, Ponta, Alvo, Garra, 5909, 6209,

5445, 5727, Guapo, Guri, 7062, 7263 e 7363.

Durante o dia de campo, foi explicado aos produtores a importância da semeadura na época recomendada, utilização de palhada em cobertura, assim como o correto manejo e conservação do solo.



Figura 11. Dia de campo em área experimental. Foto do autor. Pantano Grande, 2017.

5. DISCUSSÃO

A COTRIEL demonstra seriedade e zelo com seus associados, prestando assistência técnica e dando suporte sempre que necessário aos produtores. Na região predominam produtores oriundo de lavouras de arroz ou cultivo de gado de corte, os quais ainda não estão familiarizados com a cultura da soja. No entanto, não pretendem voltar as suas atividades anteriores e estão carentes de informações que os levem ao sucesso nessa cultura.

Nota-se que existe infra-estrutura capaz de absorver a produção da região, contudo, os produtores não dispõem de locais para armazenagem nas propriedades, ficando reféns dos preços praticados durante a colheita. Não só do produto em si, como também do frete.

Segundo a CONAB (2017), o RS tem uma capacidade estática de armazenamento de 28.798,6 milhões de toneladas, tendo uma produção de grãos estimada em 30,86 milhões de toneladas (EMATER, 2017). Faltarão locais apropriados para o estoque desses produtos. Porém, se olharmos a fundo, o problema é maior do que aparenta. Conforme a CONAB (2017), no Brasil as unidades armazeadoras nas fazendas correspondem a apenas 12% da produção de grãos. Isto evidencia a dependência dos produtores – pequenos e médios, para com unidades armazenadoras privadas ou cooperativas, que além de pagarem o preço da safra, descontam por teor de umidade e resíduos (impurezas e materias estranhas), que além de poder ser aproveitados na propriedade, não necessitariam do frete pago para levar esse resíduo até a unidade em que foi armazenado e/ou comercializado.

Conforme Dessbesell (2014), é viável economicamente a construção de um silo secador em uma propriedade de produção agrícola útil de 215 ha, mesmo essa tendo uma produtividade que não é considerada elevada (45 sacas de soja ha⁻¹). De acordo com Ottonelli (2011), em áreas úteis a partir de 300 ha, essa viabilidade se torna possível.

No início do período de estágio (começo do mês de Janeiro), grande parte das lavouras de soja da região, estavam com seu plantio atrasado devido a contratos de arrendamento. Situação comum na região, porém evidenciando uma certa falta de profissionalismo para com a cultura e o meio ambiente. Uma vez que o proprietário da terra aumenta demais a pressão de pastejo e o pisoteio, com carga animal excessiva e, o arrendatário semeia a oleaginosa em época muitas vezes não recomendada e com o solo descoberto e compactado. Em suma, todos saem perdendo, pois o dono da terra está perdendo fertilidade a cada ano, o arrendatário não consegue atingir o potencial produtivo da cultura e o município deixa de arrecadar com aquele alimento que deixou de ser produzido.

No decorrer do estágio, ficou clara também a estratégia de alguns produtores em “blindar” as lavouras, com usos preventivos e demais de defensivos agrícolas. Técnica essa que além de aumentar a pressão de seleção, é prejudicial do ponto de vista ambiental (Belo *et al.*, 2012). Por outro lado, uma parcela significativa de produtores, ainda procura poupar aplicações, resultando em competição de plantas daninhas com a cultura principal e contribuindo para o banco de sementes dessas invadoras (Silva *et al.*, 2008).

O que mais chama atenção é que está se deixando de lado a agronomia básica, como amostragens periódicas de solo, rotação e sucessão de culturas, cobertura de solo e

terraceamento (Hernani & Salton, 1998). Concomitante a isso, produtores vem se utilizando de técnicas como adubação foliar com micronutrientes e maquinário de última geração.

Esse cenário tem se acentuado, visto que, cada vez é mais frequente o agrônomo responsável pelo planejamento da lavoura, ser o mesmo que vai indicar a venda de produtos e receber a sua comissão oriunda da quantidade comercializada com os produtores.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A COTRIEL presta um serviço que permite a seus cooperados produzirem mais, crescerem e passar de geração a geração, o amor pelo cultivo da terra.

A cultura da soja entrou em regiões antes dominadas por outras culturas e, ao que tudo indica, essa tendência permanecerá crescente. Com essa expansão, vieram à tona alguns desafios e, agregar valor a esse produto, tendo onde armazená-lo na propriedade, sem dúvida é não só uma alternativa, como uma tendência.

Estudos viabilizam financeiramente a construção de unidades armazenadoras (silos secadores), porém, apenas para médias e grandes propriedades. A solução para esse problema, seria a união de pequenos produtores, assim como foram iniciadas as primeiras cooperativas do RS.

Unidades armazenadoras em fazendas dão ao produtor a possibilidade de venda do produto na época em que achar mais adequada do ano (fugir de preços de safra), permite reduzir perdas na lavoura por possibilitar colher o grão na hora mais apropriada, gera economia no frete (que é sempre mais caro em época de safra), evita longas filas de caminhões a espera para descarregar e dispõe de local adequado para armazenar o produto colhido, com umidade adequada e livre de pragas.

Cooperativas, como a COTRIEL jamais irão perder sua importância, seja pelo crédito que dão aos produtores, a assistência técnica prestada, a troca de insumos por produtos e principalmente o incentivo dado às futuras gerações para que continuem no campo. Contudo, os produtores devem se atualizar, pois a agricultura, assim como o mundo, está cada vez mais dinâmico e o agricultor não deve depender de terceiros para exercer seu trabalho, mas sim contar com eles para o apoio necessário.

O engenheiro agrônomo não tem a desculpa da ignorância, ou seja, ele é responsável

pelo sistema que conduz. Principalmente aquele formado em uma universidade federal. Esse, sai de lá em débito com a sociedade, que está carente de profissionais sérios competentes.

“Todas as coisas estão interligadas, como o sangue que une uma família. Tudo o que afeta a Terra, afeta aos filhos e filhas da Terra. O homem não tece a teia da vida; ele é apenas um fio dela. Tudo o que ele faz à teia, ele faz a si mesmo.”

(Ted Perry)

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D. *et al.* Interferência de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) na cultura do arroz irrigado (*Oryza sativa*) em função da época de irrigação. **Planta Daninha**, v.25, n.4, p. 689-696, 2007.

AGEITEC - **Agência Embrapa de Informação Tecnológica**. Disponível em:<<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tomate/arvore/CONT000fhj70tq02wyiv801z2f4wvvoie3e.html>>. Acesso em: 15 de abril de 2017.

ANDRES, A. *et al.* Desempenho da cultivar de arroz BRS Pelota e controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) submetidos a quatro épocas de entrada de água após a aplicação de doses reduzidas de herbicidas. **Planta Daninha**, v.25, n.4, p.859-867, 2007.

BASF – Disponível em:<http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt/content/APBrazil/solutions/herbicidas/herbicidas_product/kifix>. Acesso em: 15 de abril de 2017 a.

BASF – Disponível em:<<http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt/content/APBrazil/solutions/Heat/index>>. Acesso em: 15 de abril de 2017 b.

BELO, M. S. da S. P. *et al.* Uso de agrotóxicos na produção de soja do estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. **Revista brasileira de saúde ocupacional**, v. 37, n. 125, 2012.

CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento**. Disponível em:<<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1077&t=2>>. Acesso em: 17 de abril de 2017.

CONCENÇO, G. *et al.* Controle de plantas daninhas em arroz irrigado em função de doses de herbicidas pré- emergentes e início da irrigação. **Planta Daninha**, v. 24, n. 2, p. 303-309, 2006.

COTRIEL – **Cooperativa Tritícola de Espumoso**. Disponível em:<<http://www.cotriel.com.br/a-cooperativa/historico>>. Acesso em: 02 de abril de 2017.

DEL PONTE, E. M. *et al.* Predicting severity of Asian soybean rust epidemics with empirical rainfall models. **Phytopathology**, v. 96, p; 797-803, 2006.

DESSBESELL, R. Viabilidade da implantação de uma unidade de armazenamento de grãos. Ijuí, **Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS**, 2014.

EMATER – **Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Disponível em:<http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/safra/safraTabela_07032017.pdf> Acesso em: 11 de abril 2017.

EMATER – **Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Disponível em:<http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/serie/serie_4120161013.pdf>. Acesso em: 11 de abril de 2017.

EMATER – **Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/site/servicos/informacoes-gropecuarias.php#.WPVmhNIrLIU>>. Acesso em: 17 de abril de 2017.

EMBRAPA SOJA – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/historia>>. Acesso em: 08 de abril de 2017.

EMBRAPA SOJA – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 11 de abril de 2017.

FAO - Organização das Nações Unidas Para Alimentação e Agricultura. **Perspectivas agrícolas 2015/2024** Disponível em: <<http://www.fao.org.br/download/PA20142015CB.pdf>>. Acesso em 14 de abril de 2017.

FIESP – **Federação das Indústrias do Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/sindimilho/sobre-o-sindmilho/curiosidades/soja-e-suas-riquezas-historia/>>. Acesso em: 09 de abril de 2017.

FILIPPI, M. C. C. *et al.* Indução de resistência a brusone nas folhas em arroz por isolado avirulento de Magnaporthe grisea. In: Congresso Brasileiro da Cadeia Produtiva de Arroz, 2.; Reunião Nacional De Pesquisa De Arroz, 8., 2006, Brasília, DF. **Anais...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006.

GYANESHWAR, P.; *et al.* Endophytic colonization of rice by a diazotrophic strain of Serratia marcescens. **Journal of Bacteriology**, v.183, n.8, p.2634 – 2645, 2001.

HERNANI, L. C.; SALTON, J. C. **Manejo e conservação do solo**. In: Algodão: informações técnicas. Dourados: EMBRAPA-CPAO; Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1998, p. 26-50.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; *et al.* Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. **Embrapa Soja**, Londrina-PR, 2000 (Circular técnica 30).

HUNT, J.R.; *et al.* Bioavailability of zinc from cooked Philippine milled, undermilled, and brown rice, as assessed in rats by using growth, bone zinc, and zinc-65 retention. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.50, n.18, p.5229-5235, 2002

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. **Mapa exploratório de solos do estado do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/mapas/unidades_da_federacao/rs_pedologia.pdf>. Acesso em 09 de abril de 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Comentarios/lspa_201412comentarios.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Comentarios/lspa_201412comentarios.pdf)>. Acesso em: 17 de abril de 2017.

- IRGA – **Instituto Riograndense do Arroz**. Disponível em: <<http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/5835/mercado>>. Acesso em: 02 de Abril de 2017.
- KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. Tomo I. 825 p.
- LEMOS *et al.* **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Boletim técnico número 30, MAPA, 1973.
- LOBO, V.L.S. Efeito do tratamento químico de sementes de arroz no controle da brusone nas folhas e na qualidade sanitária e fisiológica das sementes. **Tropical Plant Pathology**, v.33, n. 2, p.162-166, 2008.
- LOPEZ-MARTINEZ, N. *et al.* Molecular markers indicate intraspecific variation in the control of *Echinochloa* spp. with quinclorac. **Weed Sci.**, v.47, n.3, p.310-315, 1999.
- MENEZES, V. G.; SILVA, P. R. F. Manejo de arroz-vermelho através do tipo e arranjo de plantas em arroz irrigado. **Planta Daninha**, v.16, n. 1, p. 45-57, 1998.
- MIRANDA, S. H. G.; *et al.* A cadeia agroindustrial orizícola do Rio Grande do Sul. **Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 27, n. 52, p. 75-96, set. 2009.
- OTTONELLI, D. Condições de viabilidade da implantação de uma unidade de armazenamento de grãos em uma propriedade rural no município de Redentora-RS. Ijuí, **Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS**, 2011.
- PRABHU, A.S.; *et al.* Pathotype diversity of *Pyricularia grisea* from improved upland rice cultivars in experimental plots. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, n. 5, p.468- 473, 2002.
- PREFEITURA de Pantano Grande. Disponível em: <<http://www.pantanogrande.rs.gov.br/index.php?page=historico>>. Acesso em: 02 de Abril de 2017.
- SILVA, A. F. *et al.* Densidade de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta daninha**, v. 26, n. 1, p. 65-71, 2008
- SINCLAIR, J.B.; HARTAMAN, G.L. **Soybean** IN: HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE, J.C. (Eds.). **Compendium of soybean diseases**. 4. ed. Saint Paul MN. APS Press. pp. 25-26, 1999.
- SOUZA, P. R.; FISCHER, M. M. Arroz vermelho: danos causados à lavoura gaúcha. **Lav. Arroz**, v. 39, n. 368, p. 19- 20, 1986.
- STEINMETZ, S.; *et al.* Impacto do aquecimento global na redução do risco de frio em arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4. Santa Maria. **Anais...** Santa Maria. Universidade Federal de Santa Maria, 2005. p.247-250.
- TECNOLOGIAS de produção de soja – **Região central do Brasil 2009 e 2010**. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados : Embrapa Agropecuária Oeste, 2008.

TSCHANZ, A.T. Soybean rust epidemiology: Final Report. **Asian Vegetable Research and Development Center**, Shanhua, Taiwan, 1984.

VERNETTI JUNIOR, F. de J. *et al.* Arroz irrigado em sucessão a milho e soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3; REUNIÃO DA CULTURA DE ARROZ IRRIGADO, 25., 2003, Balneário Camboriú, SC. **Anais...** Itajaí: EPAGRI, 2003. p.246-247.

WEBSTER, R.K.; GUNNELL, S.P. **Compendium of Rice Diseases**, St. Paul: APS, 1992. 62p.

WILSON, R.A.; TALBOT, N. J. Under pressure: investigating the biology of plant infection by *Magnaporthe oryzae*. **Nature Reviews Microbiology**, London, v.7, n. 3, p.185-195, mar. 2009.

WYATT, C.J., TRIANA-TEJAS, A. Soluble and insoluble Fe, Zn, Ca, and phytates in foods commonly consumed in northern Mexico. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington DC, v.42, n.10, p.2204-2209, 1994.

YORINORI, J. T. *et al.* Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003. **Plant Disease**, v. 89, p.675-677, 2005.