



UNISUL

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

DANIEL BRESSAN

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**RIZICULTURA E SOJICULTURA EM ÁREA DE VÁRZEA NO SUL DE SANTA
CATARINA**

Tubarão

2020

DANIEL BRESSAN

RELATÓRIO DE ESTÁGIO
RIZICULTURA E SOJICULTURA EM ÁREA DE VÁRZEA NO SUL DE SANTA
CATARINA

Relatório Final de Estágio Curricular
Obrigatório apresentado ao Curso de
Agronomia da Universidade do Sul de Santa
Catarina como requisito parcial à obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Juliano Frederico da Rosa Cesconeto, Me.

Tubarão
2020

DANIEL BRESSAN

RELATÓRIO DE ESTÁGIO
RIZICULTURA E SOJICULTURA EM ÁREA DE VÁRZEA NO SUL DE SANTA
CATARINA

Este Relatório Final de Estágio Curricular Obrigatório foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo e aprovado em sua forma final pelo Curso de Agronomia da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 11 de dezembro de 2020.

Professor e orientador: Juliano Frederico da Rosa Cesconeto, Me.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Júlio César de Oliveira Nunes, MSc.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Augusto Olivo
Engenheiro Agrônomo

Dedico este trabalho à minha companheira Ana Rafaela, a meu filho Joaquim, aos meus familiares e amigos, por todo incentivo, apoio e compreensão dedicados a mim durante a realização desta conquista.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser luz para meus caminhos e lâmpada para os meus pés.

A Universidade do Sul de Santa Catarina, por ser a porta de entrada para minha vida acadêmica e crescimento no conhecimento.

A minha companheira Ana Rafaela, por estar sempre ao meu lado em minha vida pessoal, profissional e acadêmica.

Aos meus familiares, pelo apoio e incentivo a continuar estudando e buscando o conhecimento.

Aos professores e amigos adquiridos ao longo do curso de Agronomia, essenciais durante esta jornada.

Ao orientador e professor Juliano Frederico da Rosa Cesconeto, por todas as orientações e sugestões apresentadas durante o decorrer do curso.

Ao grupo Realengo Alimentos LTDA. e a Fazenda AgroAvião, pela oportunidade de possibilitar a realização do presente estágio.

“Primeiramente: nada fazer ao acaso e sem finalidade. Depois: nada aceitar que não sirva para toda a humanidade.” (Marco Aurélio).

RESUMO

O arroz é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, caracterizando-se como o principal alimento de mais da metade da população mundial. A produção de arroz em casca do Brasil foi de 11,179 milhões de toneladas na safra 19/20 representando 7,602 milhões de toneladas de arroz beneficiado. Já a soja, atualmente, é considerada um dos principais produtos de exportação do Brasil e uma das principais *commodities* do mundo. Acrescenta-se a isto o fato de que cresce rapidamente a sua participação na alimentação humana e na obtenção de outros produtos como adubos, revestimentos, papel, tintas e até combustível. Com o objetivo de aumentar a produção de arroz e manter a sustentabilidade do meio agrícola, a fazenda AgroAvião busca através da otimização e aprimoramento de novos recursos, como nutrição balanceada segundo recomendações de análise de solo e controle de plantas daninhas, especialmente o arroz daninho (*Oryza sativa*) e o capim arroz (*Echinochloa* spp.), aliado ao cultivo da soja em áreas de várzea, utilizar tais técnicas como estratégia de manejo cultural visando o ganho em produtividade. Nesse sentido, o objetivo do estágio foi o acompanhamento de atividades agronômicas utilizadas nas culturas de arroz e soja e a condução de experimentos de produtividade na Fazenda. O estágio foi desenvolvido na Fazenda AgroAvião, no município de Capivari de Baixo, no Sul do estado de Santa Catarina. A ênfase do estágio foi em produção de grãos de lavoura de verão (arroz e soja) com carga horária de 300 horas, realizando-se o acompanhamento dos processos de gerenciamento e manejo da fazenda, desenvolvimento e condução de experimentos visando aumentar a produtividade, o monitoramento de pragas e doenças nas culturas citadas. O estágio foi de suma importância para a maturidade profissional do estagiário, pois, permitiu aprender novas estratégias de manejo em arroz irrigado, como também desenvolver-se nos trabalhos referentes à soja em área de várzea, proporcionando também a execução de experimentos de desenvolvimento cultural em ambas as culturas.

Palavras-chave: Arroz. Soja. Produtividade.

ABSTRACT

Rice is one of the most produced and consumed cereals in the world, characterized as the main food for more than half of the world population. The production of paddy rice in Brazil was 11.179 million tons in the 19/20 harvest, representing 7.602 million tons of processed rice. Now soy, on the other hand, is considered one of the main export products in Brazil and one of the main commodities in the world. Added to this is the fact that their participation in human food and in obtaining other products such as fertilizers, coatings, paper, paints and even fuel is growing rapidly. With the objective of increasing rice production and maintaining the sustainability of the agricultural environment, the AgroAvião farm seeks through the optimization and improvement of new resources, such as balanced nutrition according to recommendations of soil analysis and weed control, especially weed rice (*Oryza sativa*) and rice grass (*Echinochloa spp.*). Combined with soybean cultivation in lowland areas, use these techniques as a cultural management strategy aiming at productivity gains. In this sense, the objective of the internship was to monitor agronomic activities used in rice and soybean crops and to conduct productivity experiments on the farm. The internship was developed at Fazenda AgroAvião, in the municipality of Capivari de Baixo, in the south of the state of Santa Catarina. The emphasis of the internship was on production of summer crop grains (rice and soybeans) with a workload of 300 hours, monitoring the farm management and management processes, developing and conducting experiments to increase productivity, monitoring of pests and diseases in the crops mentioned. The internship was extremely important for the trainee's professional maturity, as it allowed to learn new management strategies in irrigated rice, as well as to develop in the works related to soybean in the lowland area, also providing the execution of cultural development experiments both cultures.

Keywords: Rice. Soy. Productivity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa da área agricultável da Fazenda AgroAvião	23
Figura 2 – Área destinada à produção de soja (150 ha)	27
Figura 3 – Área destinada à produção de arroz (900 ha).....	28
Figura 4 – Aplicação de herbicida em fase de ponto de agulha no arroz	29
Figura 5 – <i>Bags</i> com sementes de arroz IRGA 424RI e adubo NPK (08-28-16).....	30
Figura 6 – Plantio de arroz em linha com semeadora	31
Figura 7 – Plantio de soja em linha com semeadora	32
Figura 8 – Níveis de ação de controle para as principais pragas da soja.....	33
Figura 9 – Pano de batida para quantificação de insetos praga	35
Figura 10 – Mapa análise de solo	36
Figura 11 – Áreas onde será aplicada a correção de potássio segundo a análise de solo.....	36
Figura 12 – Mapa de recomendação de correção de potássio em azul.....	37
Figura 13 – Condutivímetro para medição de salinidade da água captada	38
Figura 14 – Anotação diária de salinidade por bombas de captação de água	39
Figura 15 – Área plantada com os genótipos de soja	40
Figura 16 – Mapa das áreas de experimento com nutrição foliar.....	41
Figura 17 – Análise de tecido vegetal para identificação de deficiências nutricionais	42
Figura 18 – Mapa do experimento delineado	44
Figura 19 – Análise de solo das áreas.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Programação de aplicações na soja segundo monitoramento de pragas.....	34
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	O ARROZ NO BRASIL	15
3.2	O ARROZ EM SANTA CATARINA	15
3.3	VARIETADES CULTIVADAS NO ESTADO	16
3.4	PRINCIPAIS PRAGAS DO ARROZ.....	17
3.5	A SOJA NO BRASIL	18
3.6	A SOJA EM SANTA CATARINA	19
3.7	PRINCIPAIS PRAGAS DA SOJA.....	21
3.8	INTRODUÇÃO DA SOJA EM ÁREAS DE VÁRZEA	21
4	IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO	23
4.1	IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO.....	24
4.2	IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO CONCEDENTE	24
4.3	IDENTIFICAÇÃO DO ESTAGIÁRIO	24
5	METODOLOGIA.....	25
6	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E DISCUSSÃO FUNDAMENTADA.....	26
6.1	PROJEÇÃO DA SAFRA 20/21.....	26
6.2	acompanhamento de manejo em arroz e soja	28
6.3	insumos utilizados e programação de manejo cultural	29
6.4	MAPAS DE RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO.....	35
6.5	avaliação de salinidade da água captada	37
6.6	EXPERIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE.....	39
6.6.1	Teste de cultivares de soja	40
6.6.2	avaliação de nutrição foliar e produtividade	41
6.6.3	avaliação dos teores de Sódio no solo a partir da aplicação de gesso agrícola	43
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
	REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de grãos do mundo, sendo estimada para a safra 19/20 uma produção em torno de 241 milhões de toneladas de cereais. (IBGE, 2019).

A Região Sul do país contribui para grande parte desta produção de grãos e mais especificamente o Estado de Santa Catarina, nas áreas litorâneas com o cultivo de arroz irrigado e a soja nas áreas de planalto. Devido à dificuldade de controle de arroz daninho em área de várzea, vem sendo introduzido o cultivo de soja nestas áreas nos últimos quatro anos, como forma de rotação e controle cultural.

O arroz é considerado pela Organização Mundial de Alimentação e Agricultura (FAO), como uma das fontes de alimento mais importante para a nutrição humana, desempenhando papel econômico e social estratégico, por ser fundamental na luta contra a fome e na geração de emprego e renda para milhões de pessoas. (FAO, 2004).

O arroz possui grande adaptabilidade a diferentes condições de solo e clima e é o terceiro maior cereal cultivado no mundo. Os países asiáticos são responsáveis por 90% da produção e consumo mundial do grão.

O Brasil destaca-se por sua participação no fornecimento do produto, tanto no mercado interno quanto externo e por estar presente praticamente no dia a dia da mesa dos brasileiros.

Em relação à soja, o Brasil está entre os grandes produtores mundiais, além de possuir a maior capacidade de crescimento da produção, tanto pelo aumento da produtividade quanto pelo potencial de expansão da área cultivada. O aumento do consumo mundial desta oleaginosa está atrelado especialmente à crescente demanda por consumo de cereais nas populações com maior poder aquisitivo nos países em desenvolvimento, em detrimento ao consumo de carne bovina, suína e de frango.

Por se tratar de uma *commodity*, sem sofrer grandes variações de preço, o seu cultivo torna-se favorável ao agricultor sul catarinense, como forma de rotação de cultura com o arroz em áreas de várzea.

Nas áreas da fazenda onde foi realizado o estágio produz-se há mais de 50 anos e com a introdução da cultura da soja nestas áreas, diversificando a produção onde anteriormente, durante décadas, trabalhava-se exclusivamente com rizicultura. A introdução da nova cultura auxiliou no manejo de controle de plantas daninhas, melhorias nas características físico-químicas do solo e agregando renda à propriedade.

A Fazenda AgroAvião, pertencente ao grupo Realengo Alimentos LTDA, iniciou o plantio de arroz há 22 anos, quando adquirida a propriedade, já o plantio de soja foi implementado no ano de 2019.

Neste contexto, estagiar nesta fazenda neste momento de transição, onde a introdução de uma nova cultura está sendo implantada enriqueceu a experiência e a aplicação dos conhecimentos acadêmicos nas áreas anteriormente exclusivas de rizicultura e que hoje passam a rotacionar com a cultura da soja, realidade do setor em todo o sul do país. Contudo, esta experiência foi de grande valia para o futuro profissional.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do estágio realizado foi propiciar ao acadêmico participar do cotidiano das atividades agrícolas relacionadas ao cultivo dos cereais arroz e soja, duas das principais culturas de grãos do país e da Fazenda AgroAvião, no município de Capivari de Baixo – SC e aplicar as técnicas compreendidas na grade curricular do Curso de Agronomia.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para facilitar o alcance do objetivo geral foram segregados os seguintes objetivos específicos:

- acompanhar e desenvolver planos de manejo no cultivo de arroz e soja, bem como tomar decisões em conjunto com o corpo técnico da fazenda para compra de insumos e demais benfeitorias necessárias ao preparo e execução da safra 20/21;
- elaborar mapas de aplicação dos insumos, de acordo com os mapas de fertilidade do solo da área;
- acompanhar a salinidade da água de captação do Rio Tubarão, usada na irrigação do arroz;
- desenvolver experimentos visando aumento de produtividade através de testes com produtos comerciais de aplicação via solo e foliar, avaliando-os no campo e através de amostragens.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O ARROZ NO BRASIL

O centro de origem do arroz permanece incerto, mas estima-se que está localizado na China ou Índia. O que se sabe é que por volta dos anos 2.800 a.C. era a planta sagrada do imperador da China (FLANDRIN; MONTANARI, 1998).

O cereal chegou ao Brasil através da frota de Pedro Álvares Cabral, porém iniciou-se o seu cultivo em território nacional após 1530, na capitania de São Vicente, espalhando-se mais tarde pelas regiões do litoral, em pequenas lavouras de subsistência, principalmente na região Nordeste. Em 1904, no município de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul surgiu a primeira lavoura empresarial utilizando as técnicas de irrigação, chegando posteriormente em Cachoeira do Sul, no mesmo estado, e, a partir de 1912 houve um grande incremento de área plantada graças aos locomóveis. Estes veículos, movidos a vapor, acionavam bombas de irrigação facilitando a irrigação das lavouras de arroz. (PEREIRA, 2002).

O arroz é um dos cereais de maior produção e consumo no mundo, sendo o principal alimento de mais da metade da população mundial. Apenas no continente asiático, de 60 a 70% do consumo calórico de mais de 2 bilhões de pessoas é proveniente do arroz e seus subprodutos. (FAO, 2004). A produção mundial estimada de arroz é de mais de 475 milhões de toneladas, sendo 8,3 milhões de toneladas produzidas no Brasil. (USDA/FAS, 2015).

O arroz é uma planta pertencente à família das gramíneas, do gênero *Oryza*, possui em torno de vinte espécies e a mais cultivada é a *Oryza sativa*. (JULIANO, 1993).

3.2 O ARROZ EM SANTA CATARINA

Em Santa Catarina, a produção de arroz irrigado foi introduzida por imigrantes italianos no Vale do Itajaí, no início do século XX, surgindo, provavelmente, em decorrência da própria característica ambiental da região, por possuir predominância de solos argilosos mal drenados e pela inexistência de uma estação seca, o que dificultava o preparo convencional do solo. Até a década de 70, a maior parte da tecnologia conhecida pelos orizicultores catarinenses era oriunda de São Paulo e do Rio Grande do Sul. Trabalhos de pesquisa em arroz irrigado no estado de Santa Catarina foram iniciados pelo Departamento

Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA), antigo órgão do Ministério da Agricultura, assumidos pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), até 1975. A partir de 1975 foi atribuído ao Órgão Oficial de Pesquisa Agropecuária (EMPASC) que é a atual EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, a função de executar a pesquisa no estado. Assim, através de quase 25 anos de pesquisa, os resultados obtidos possibilitaram o aumento de produtividade média, inicialmente em 2.300 kg/ha no ano de 1976 para 6.900 kg/ha em 2001. (EPAGRI, 2002). A produtividade média nas lavouras catarinenses está em torno de 7.000 kg/ha, com variação para mais ou para menos, dependendo das condições climáticas em cada safra.

O arroz irrigado no estado de Santa Catarina é cultivado em cinco regiões diferenciadas por suas condições geográficas e edafoclimáticas: Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, Litoral Norte e Região Sul de Santa Catarina. (EPAGRI, 2015a). Apesar de possuir áreas inferiores a de outros estados, Santa Catarina é o segundo maior produtor de arroz no Brasil. A mesorregião sul catarinense (formada pelas microrregiões de Araranguá, Tubarão e Criciúma) correspondem a 63% da área e 61% da produção estadual (safra 2013/14). Em Santa Catarina, a microrregião de Araranguá destaca-se como responsável por 35% da área e 33% da produção estadual. (EPAGRI, 2015b).

3.3 VARIEDADES CULTIVADAS NO ESTADO

Atualmente as principais cultivares utilizadas no estado são: Epagri 108, Epagri 109, Epagri 113, Epagri 116, Epagri 117, SCS 112, SCSBRS Tio Taka e SCS 114 Andosan e IRGA – 424. Todas possuem ciclo longo, capacidade produtiva alta, resistência ao acamamento, elevado rendimento de engenho, grãos longo-finos, adequados à parboilização e beneficiamento como arroz branco. As cultivares desenvolvidas pela Epagri são adaptadas ao sistema pré-germinado. Nas sementes (básica ou certificada) para comércio, não é permitida a presença de grãos de arroz vermelho ou preto. A utilização de cultivares com capacidade produtiva elevada, semente de alta qualidade, manejo da fertilidade e manejo de pragas têm sido os maiores responsáveis pelo crescimento na produção orizícola catarinense, tanto no acréscimo em produtividade quanto em qualidade de sementes (EPAGRI, 2015a). O arroz daninho (*Oryza sativa*) é considerado a principal planta invasora nas lavouras comerciais de arroz irrigado no Sul do Brasil. O controle químico associado com cultivares geneticamente resistentes aos herbicidas do grupo das Imidazolinonas, como SCS 115 CL, SCS 117 CL e

SCS 121 CL, tornou-se a alternativa para o manejo no controle desta planta, conhecido como sistema CLEARFIELD®. (SOSBAI, 2014).

3.4 PRINCIPAIS PRAGAS DO ARROZ

As doenças que mais atacam o arroz irrigado são: brusone, escaldadura, mancha-estreita, mancha-parda, falso-carvão e queima-das-bainhas. (EPAGRI, 2015a). A doença Brusone é causada pelo fungo *Pyricularia oryzae* e é considerada a doença mais importante para cultura do arroz, por provocar perdas que podem chegar a 60%. Manifesta-se em toda a parte aérea da planta, desde os estádios iniciais de desenvolvimento até a fase final de produção de grãos. Entretanto, os sintomas são observados principalmente nas folhas no início do perfilhamento e nas panículas a partir do pleno florescimento. A escaldadura, por sua vez, é causada pelo fungo *Gerlachia oryzae* e manifesta-se a partir do pleno perfilhamento até a fase final do ciclo da cultura, sendo que essa doença ocorre predominantemente nas folhas, podendo ser observada também na bainha, partes da panícula e grãos. A doença mancha-estreita é causada pelo fungo *Cercospora oryzae* e trata-se de uma doença que causa poucos danos, embora seja de ocorrência comum.

Em continuidade, verifica-se também a existência da doença mancha-parda, cuja causa é originada pelo fungo *Drechslera oryzae*. A mancha-parda manifesta-se principalmente nas folhas e nas glumas, podendo ocorrer também no coleóptilo, bainhas e espiguetas. As sementes infectadas apresentam redução significativa na germinação e a ocorrência do fungo nos grãos resulta em queda acentuada no rendimento de engenho. O falso-carvão é uma doença causada pelo fungo *Ustilaginoidea virens*, que infecta as plantas de arroz principalmente durante o estágio de emborrachamento. É uma doença de ocorrência esporádica cujos danos são insignificantes. A queima-das-bainhas é causada pelo fungo *Rhizoctonia solani* e apresenta-se como uma das principais doenças fúngicas que ocorrem no colmo e na bainha de plantas arroz em cultivos comerciais. Tem-se observado o aumento na incidência da doença em cultivares de alto rendimento, uma vez que as plantas adultas são mais suscetíveis que as jovens, principalmente na época de formação da panícula.

As pragas que atacam as lavouras de arroz são: bicheira-da-raiz, lagarta-militar, lagarta-boiadeira, percevejo-do-colmo e percevejo-do-grão. (EPAGRI, 2005). Na presença da bicheira-da-Raiz (*Oryzophagus oryzae*), os danos à cultura do arroz são causados pelas larvas, que se alimentam das raízes das plantas, embora os adultos também possam causar danos consideráveis às plântulas. Dependendo da população, as larvas podem provocar a destruição

parcial ou total das raízes, sendo que as plantas atacadas ficam menores, amareladas e com extremidades das folhas murchas. A praga conhecida como lagarta-militar (*Spodotera frugiperda*) ataca as folhas do arroz, destruindo-as parcial ou completamente, e aparece em altas populações no período seco. A lagarta-boiadeira (*Nymphula indomitalis*) tem por característica o fato de as lagartas serem adaptadas à vida aquática e viverem em águas paradas. As larvas (semi-aquáticas) do inseto cortam as folhas de plantas jovens e inicialmente se alimentam do tecido das folhas, deixando somente a epiderme, dando um aspecto esbranquiçado à lavoura. O principal sintoma do ataque é percebido pelas manchas brancas das folhas e pelas pontas das mesmas cortadas, flutuando na água. O percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*), por sua vez, suga a seiva nos colmos, preferencialmente na região do colo. Quando a água atinge a parte inferior das plantas, o percevejo passa a se alimentar nos internódios. O ataque na fase vegetativa provoca a morte da folha central, observando-se o sintoma denominado “coração morto” e o ataque na fase reprodutiva acarreta alta porcentagem de panículas brancas e grãos chochos. Com a praga do percevejo-do-grão (*Oebalus poecilus*), o inseto migra para o arrozal e suga os grãos na fase leitosa, que ficam manchados e quebram-se facilmente no beneficiamento, sendo que as manchas escuras ficam mais evidentes no arroz parboilizado.

3.5 A SOJA NO BRASIL

A soja (*Glycine Max L.*) é a principal oleaginosa cultivada no mundo, sendo amplamente utilizada pelas indústrias de alimentos e farmacêutica. A soja foi domesticada no século XI a.C. na região da Manchúria. (HYMOWITZ, 1970). Foi introduzida posteriormente na Europa, América do Norte e América do Sul e o seu cultivo no ocidente iniciou a partir do século XVIII, sendo plantada experimentalmente em 1739, na Europa. A soja chegou ao Brasil em 1882, na Bahia, porém, o cultivo comercial destacou-se na economia brasileira a partir da década de quarenta, no estado Rio Grande do Sul.

O ciclo da soja pode variar de 75 a 210 dias, todavia os cultivos de soja adaptados às condições ambientais do Brasil possuem ciclos que variam de 90 a 150 dias, denominados de ciclo cultivar da soja (fase inicial até a fase final). As cultivares são classificadas por grupos de maturação denominados como superprecoce, precoce, semiprecoce e médio, admitindo uma oscilação na duração desse ciclo, de acordo com a região. A variação está associada a fatores como: condição de solo, clima, latitude, altitude, tecnologias utilizadas no manejo e época de semeadura. (SEDIYAMA, 2009).

É uma planta com grande variabilidade genética, tanto no ciclo vegetativo (período compreendido da emergência da plântula até a abertura das primeiras flores), como no reprodutivo (período do início da floração até o fim do ciclo da cultura), sendo também influenciada pelo meio ambiente. (BORÉM, 1999).

A soja nos dias atuais é considerada um dos principais produtos de exportação do Brasil e uma das principais *commodities* do mundo. Acrescenta-se a isto o fato de que cresce rapidamente a sua participação na alimentação humana e na obtenção de outros produtos como adubos, revestimentos, papel, tintas e até combustível. (EMBRAPA, 2015).

Entre os grandes produtores mundiais, o Brasil possui a maior capacidade de crescimento de produção, tanto pelo aumento da produtividade quanto pelo potencial de expansão da área cultivada. Os fatores contribuintes para o aumento no consumo mundial de soja estão atrelados especialmente ao crescente poder aquisitivo da população nos países em desenvolvimento, causa da mudança no hábito alimentar. Assim, observa-se a troca de cereais por carne bovina, suína e de frango, resultando em uma maior demanda por soja, ingrediente que compõe 70% da ração para esses animais. (VENCATO *et al.*, 2010).

A soja é um dos principais produtos da agricultura brasileira, por se tratar de uma *commodity* seu preço não sofre grandes variações, mantendo condições favoráveis para o seu cultivo. A produção estimada para a safra 2020 é de 120,3 milhões de toneladas, um recorde na série histórica, representando um acréscimo de 4,6% em relação ao exercício passado.

3.6 A SOJA EM SANTA CATARINA

A soja apareceu como uma opção para a ocupação das terras até então ociosas no período do verão. O trigo era a principal cultura agrícola do estado, sendo sua safra concentrada nos meses frios, em que os produtores buscavam alternativas de cultivo na entressafra do trigo, normalmente produzindo cereais utilizados na alimentação de suínos. Assim, o cultivo de soja aproveitou-se da estrutura e tradição agrícola já presentes no estado, o que permitiu sua rápida expansão. As lavouras de soja eram, inicialmente, pequenas, porém mecanizadas desde as primeiras safras. Os produtores já tinham acesso às plantadeiras, colheitadeiras, corretivos e defensivos, entre outros insumos – embora muito mais simples do que os encontrados no mercado atualmente. O custo da plantação era alto e a produtividade baixa. Porém, ao se comparar com as outras opções de utilização da terra nos meses do verão, a soja se tornava um negócio atrativo. A produtividade mal chegava a 20 sacas (ou 1.200 kg) por hectare – muito abaixo dos 3.132 kg/ha observados em 2010 no estado. (EPAGRI, 2011).

O preço de venda era baixo, algo em torno de um cruzeiro por saca de 60 kg, mas ainda assim, o negócio da soja conquistou seu espaço em Santa Catarina. No plano industrial, no ano de 1972 foi fundada a Ceval Alimentos em Gaspar, a primeira empresa de processamento de soja do estado. Sua instalação impulsionou ainda mais o processo de expansão da soja em Santa Catarina e os anos seguintes foram marcados pelo alastramento do cultivo entre os produtores rurais, consolidando-se a soja entre as principais culturas agrícolas do estado, no oeste, meio-oeste e planalto serrano. A década seguinte foi marcada pela expansão da soja em nível nacional e, com isso, Santa Catarina perdeu espaço entre os principais produtores do grão, devido às suas limitações geomorfológicas.

No entanto, no plano industrial o estado manteve papel de grande relevância ao longo dos anos, com a entrada da Sadia e outras empresas no negócio de esmagamento de soja. A Ceval foi, por muito tempo, a líder nacional no segmento, sendo comprada pela multinacional Bunge nos anos 1990. Ainda nos anos 1990, outra multinacional, a ADM, comprou a principal planta da Sadia, situada em Joaçaba e, desde então, são essas as principais empresas industriais instaladas em Santa Catarina. Com a consolidação da soja no Centro-Oeste brasileiro, muitas empresas implantaram plantas industriais nesta região e, com isso, Santa Catarina passou também a ocupar um papel secundário nos níveis mais à frente na cadeia produtiva de soja, porém o cultivo de soja ainda representa uma atividade de grande importante para o estado.

Ocorreu incremento percentual na área plantada de 1,7% em relação ao observado no exercício anterior. A Região Sul saiu do patamar de 11.879,6 mil hectares para 12.085,1 mil hectares na temporada 2019/20. Porém, problemas climáticos prejudicaram o rendimento, resultando em uma produção 8,8% menor que na última safra. No Paraná, a colheita está praticamente concluída, com uma produtividade média de 3.774 kg/ha, incremento de 26,3% em relação à obtida na safra passada, severamente atingida por condições climáticas adversas. O regime hídrico que ocorreu durante os estádios de desenvolvimento vegetativo, florescimento e enchimento de grãos, contribuiu para o bom desenvolvimento da cultura.

Atualmente, a cultura da soja ocupa um lugar privilegiado na produção de grãos no Brasil, sendo que é cultivada em cerca de 33,9 milhões de hectares, totalizando mais de 120 milhões de toneladas, com uma produtividade média de 3362 kg/ha. Santa Catarina possui uma média de produtividade de 3600 kg/ha, com a produção concentrada nos municípios do Planalto, Meio-Oeste e Oeste do estado.

3.7 PRINCIPAIS PRAGAS DA SOJA

Os fitopatógenos na cultura da soja são os principais causadores de doenças e consequentemente perdas de produtividade, podendo atingir perdas na produção de 20% a até 100% da lavoura. (EMBRAPA, 2015). As doenças comumente causadoras de danos na cultura são: septoriose (*Mycosphaerella uspenskajae*), crestamento bacteriano (*Pseudomonas glycine*), mancha Olho-de-Rã (*Cercospora soja*), oídio (*Erysiphe diffusa*), ferrugem asiática (*Phakospora pachyrhizi*), mancha alvo (*Corynespora cassiicola*), mela (*Rhizoctonia solani*), antracnose (*Colletotrichum dematium*), podridão de sclerotinia (*Sclerotinia sclerotium*) e podridão das raízes (*Macrophomina phaseolina*).

Para evitar este tipo de prejuízo podem ser utilizadas algumas ferramentas de manejo, como a rotação de cultura que é uma importante alternativa para quebrar o ciclo patógeno-hospedeiro presente na lavoura, a semente certificada, os tratamentos de sementes e o manejo de aplicação preventiva de fungicidas. (EMBRAPA, 2015).

A cultura da soja está sujeita também ao ataque de insetos desde a germinação até a colheita. Logo após a germinação, a partir do início do estágio vegetativo, vários insetos, como o bicudo-da-soja (*Sternuchus subsignatus*), a lagarta elasm (*Elasmopalpus lignosellus*), os corós (*Scarabaeoidea*) e os percevejos-castanhos-da-raiz (*Scaptocoris castanea* e *S. cetvelho*) danificam a cultura. Mais adiante, a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*), a lagarta falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*) e vários outros desfolhadores atacam as plantas, ocorrendo em maior número durante as fases vegetativa e de floração. Com o início da fase reprodutiva surgem os percevejos sugadores de vagens e sementes (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heras*), dentre outras espécies, que causam danos desde a formação das vagens até o final do enchimento dos grãos. A soja pode, também, ser atacada por outras espécies de insetos, consideradas pragas esporádicas, cujo aumento populacional é determinado por alterações climáticas ou outros fatores, como por exemplo, os sistemas de produção específicos de cada região.

3.8 INTRODUÇÃO DA SOJA EM AREAS DE VÁRZEA

A rotação do arroz com outras culturas foi um dos assuntos amplamente abordados durante a 23ª Abertura Oficial da Colheita do Arroz, em Restinga Sêca (RS). A soja foi apontada como uma alternativa viável e rentável para quem produz em áreas de várzea. Entre as vantagens desse sistema de produção estão o controle de plantas daninhas,

principalmente arroz vermelho e chapéu de couro, a boa rentabilidade da oleaginosa no mercado e o aumento da produtividade do arroz. Atentos a este cenário, produtores gaúchos de arroz na várzea estão aumentando a área destinada para a produção de soja.

Nos últimos quatro anos na região sul de Santa Catarina vem sendo introduzido o cultivo da soja em áreas de arroz irrigado e a mesma tem demonstrado boa produtividade, além de contribuir para controle de plantas invasoras, principalmente o Arroz-Vermelho (*Oryza sativa* L.) e o Capim-Arroz (*Echinochloa crus-galli*) aumentando as reservas de Nitrogênio no solo e diminuindo custos com fertilizantes e colaborando com a estruturação do solo e sua microbiota através de inoculantes biológicos. Com a área sistematizada para drenagem através de valetas a cada 50 m no sentido da largura das quadras e a cada 20 m no sentido do comprimento, caso ocorra grandes precipitações pluviométricas, é possível e viável o cultivo desta oleaginosa de grande importância econômica, levando-se em conta também que a soja representa ao produtor um incremento de renda devido a sua alta no mercado internacional.

4 IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO

O estágio foi realizado na Fazenda AgroAvião, pertencente ao Grupo Realengo Alimentos LTDA, sediada em Capivari de Baixo – SC, sendo que o Grupo Realengo Alimentos LTDA tem sua sede localizada em Turvo – SC. O Grupo iniciou suas atividades no ano de 1982 com o objetivo de produzir arroz de maneira sustentável, contribuindo para o desenvolvimento da região onde iniciou as atividades. Nos anos de 1990, adquiriu a Fazenda AgroAvião (1.100 Ha) com o intuito de produzir o próprio arroz para beneficiamento e iniciando assim a atividade de rizicultura. Possui também fazendas em Imbituba, nos bairros Nova Brasília (90 Ha) e Sambaqui (600 Ha). Sua última aquisição foi em São Lourenço do Sul – RS (1.300 Ha), totalizando 3.090 Ha de área própria, com produção de arroz e, nos últimos dois anos, iniciando o plantio de soja em área de várzea na tentativa de diminuir a incidência de arroz vermelho e capim-arroz. No primeiro ano de introdução da soja, foram plantados 113 Ha e na atual safra aumentou a área para 150 Ha de área plantada.

A Figura 1 ilustra a área agricultável da Fazenda AgroAvião permitindo assim melhor visibilidade de sua extensão.

Figura 1 – Mapa da área agricultável da Fazenda AgroAvião



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL

Endereço: Av. José Acácio Moreira, 787 – Bairro Dehon, Tubarão/SC

CNPJ: 86.445.293/0001-36

Representante: Rafael Ávila Faraco

Orientador: Prof. Juliano Frederico da Rosa Cesconeto, Eng. Agrônomo Me.

Contato: juliano.cesconeto@unisul.br

4.2 IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO CONCEDENTE

Realengo Alimentos LTDA.

Endereço: Rua Leoberto Leal, 10 – Bairro Imigrantes, Turvo/SC

CEP: 88.930-000

CNPJ: 07.032.688/0001-30

Supervisor de Estágio: Engenheiro Agrônomo Augusto Olivo

Contato: olivoagro13@gmail.com

4.3 IDENTIFICAÇÃO DO ESTAGIÁRIO

Acadêmico: Daniel Bressan

Endereço: R: Engenheiro Annes Gualberto, 1365 – Bairro Centro, Tubarão/SC

CEP: 88.701-720

Contato: danielbressantb@hotmail.com

5 METODOLOGIA

O estágio foi desenvolvido na Fazenda AgroAvião, no município de Capivari de Baixo, no sul do estado de Santa Catarina. Com carga horária de 300 horas, o estágio compreendeu o período de agosto a novembro de 2020, com foco na produção de grãos em lavouras de verão, especificamente arroz e soja.

As atividades foram realizadas pelo acadêmico, e acompanhadas pelo supervisor de estágio Eng. Agrônomo Augusto Olivo e pelo gestor da fazenda Eng. Agrônomo Vânio Steckert, no período de vigência do estágio, permitindo a participação em diversos projetos e trabalhos desenvolvidos pela empresa. Desta forma foi possível a aplicação prática em campo, das formas de manejo estudadas na universidade, executando-as nas atividades diárias exercidas na fazenda.

Foram realizados monitoramentos e avaliações diárias na cultura do arroz e soja, iniciando pelo plano estratégico referente ao preparo e execução da safra 20/21, como insumos que foram utilizados e manejos adotados em conjunto com o corpo técnico da fazenda. Houve a elaboração de mapas de aplicação dos insumos, de acordo com os mapas de fertilidade do solo da área, realizando-se também o acompanhamento da salinidade da água de captação oriunda do Rio Tubarão utilizada na irrigação do arroz, bem como a implantação e acompanhamento de experimentos visando avaliar os melhores resultados de produtos, com fertilizantes, ativadores biológicos, produtos fitossanitários e diferentes materiais genéticos.

6 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E DISCUSSÃO FUNDAMENTADA

As atividades desenvolvidas no estágio realizado na Fazenda AgroAvião de propriedade do Grupo Realengo Alimentos oportunizaram ao acadêmico, a vivência em campo, de todo o processo agrônomo necessário para o cultivo de grãos em lavouras de verão. Desta forma, a participação em todas as etapas do processo de gestão e manejo agrícola da fazenda contribuiu significativamente para a aquisição de experiência prática da teoria aprendida no âmbito acadêmico.

Após a colheita da safra 19/20, o acadêmico já estava desenvolvendo o estágio não obrigatório, participando das reuniões de decisão de aquisição de insumos, sementes e projeções de plantio para a safra 20/21, tais como as variedades de arroz e soja a serem plantadas, tratamentos que serão utilizados nas sementes, quantidade de adubação em linha e em cobertura de acordo com recomendação de análise de solo, inseticidas, herbicidas e fungicidas que serão utilizados no manejo das culturas produzidas na fazenda.

Foi possível realizar também o acompanhamento do manejo de preparo de solo para cultivo de arroz e soja, regulagem de semeadora de grãos, regulagem de pulverizadores e plantio avaliando profundidade de sementes, densidade e adubação.

Após tais etapas, foi efetuada a avaliação de pós-plantio das culturas, anotações em caderno de manejo da fazenda, auxílio nas recomendações técnicas para os produtores parceiros da fazenda.

Executaram-se também experimentos em campo, com o objetivo de avaliar produtividade e sanidade de plantas.

Além das atividades mencionadas, realizava-se a avaliação diária da salinidade da água captada para irrigação do arroz, visto que o Rio Tubarão sofre de influência das marés, tornando a água captada em alguns períodos imprópria para irrigação.

Efetuuou-se a coleta de solo em pontos da fazenda, para avaliação de possíveis problemas a serem corrigidos e elaborou-se o relatório de manejo utilizado pelos produtores parceiros, bem como análise de custos de produção nas duas culturas cultivadas.

6.1 PROJEÇÃO DA SAFRA 20/21

Analisando-se a área agricultável da fazenda foram feitas reuniões para tomada de decisão em relação aos locais onde seriam plantados o arroz e a soja, ficando decidido o

plantio de 900 ha de arroz e 150 ha de soja, totalizando os 1.050 ha de área destinados à agricultura. De acordo com o estabelecido, foi projetado o manejo da soja, como a densidade de sementes/ha, quantidade de adubação em linha e posterior em cobertura e defensivos agrícolas a serem utilizados de acordo com a área estipulada, conforme pode ser verificado nas Figuras 2 e 3, a seguir.

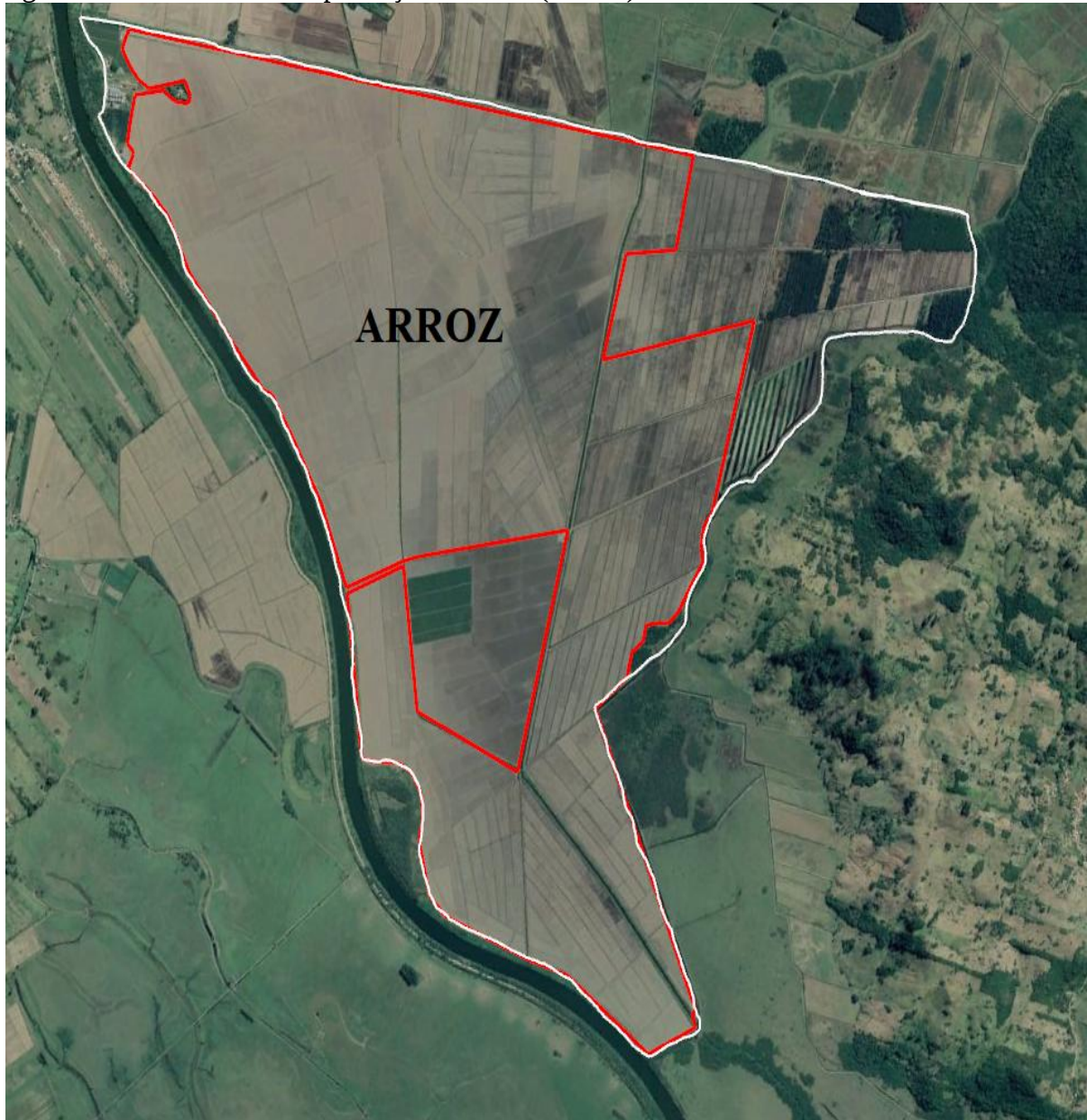
Figura 2 – Área destinada à produção de soja (150 ha)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Estabeleceu-se, da mesma forma para o plantio de soja, as delimitações para o plantio da safra de arroz conforme demonstra a Figura 3.

Figura 3 – Área destinada à produção de arroz (900 ha)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Após a delimitação das áreas de plantio de soja e arroz para a safra de 2020/20201, iniciou-se então o acompanhamento do manejo de referidas áreas.

6.2 ACOMPANHAMENTO DE MANEJO EM ARROZ E SOJA

Durante a realização do estágio foram acompanhadas todas as fases do manejo, desde o preparo do solo para cultivo de arroz e soja até o presente momento em que estão sendo aplicadas as adubações de cobertura e os defensivos, conforme ilustra a Figura 4.

Figura 4 – Aplicação de herbicida em fase de ponto de agulha no arroz



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

6.3 INSUMOS UTILIZADOS E PROGRAMAÇÃO DE MANEJO CULTURAL

No cultivo do arroz estabeleceu-se por consenso entre o corpo técnico, a utilização da variedade de semente IRGA – 424 RI, por características de resistência a herbicidas do grupo químico das Imidazolinonas, que é utilizado no controle de arroz vermelho. Também por apresentar alto potencial produtivo, ultrapassando 10 ton/ha, resistência a Brusone e toxidez por excesso de ferro no solo. (SEMENTES SIMÃO, 2020).

A densidade utilizada foi de 120 Kg/ha, com adubação em linha de plantio de 350 Kg/ha NPK (08-28-16). Para adubação de cobertura, foi estipulado a quantidade de 300 Kg/ha de uréia cloretada (20-00-20) aos 20 DAE, totalizando 60 Kg/ha, segundo recomendação nutricional, seguido de duas aplicações de N (46-00-00) 100 Kg/ha, com 40 DAE e 55 DAE totalizando 150 Kg/ha de N, de acordo com a necessidade nutricional do arroz. (FAGERIA, 2006).

Nesse contexto, a Figura 5 ilustra os *bags* contendo as sementes e o adubo a serem utilizados no plantio.

Figura 5 – Bags com sementes de arroz IRGA 424RI e adubo NPK (08-28-16)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Os defensivos utilizados são Loyant® 1,2 L/ha e Aura® 0,3 L/ha, herbicidas seletivos para controle de capim arroz (*Echinochloa spp.*), em conjunto com Sperto® 0,2 Kg/ha, inseticida para controle de percevejos, em 30 DAE.

Com 45 DAE, aplica-se Tilt® 0,4 L/ha e Sperto® 0,2 Kg/ha, para controlar mancha parda (*Bipolaris oryzae*) e percevejos.

Em 60 DAE aplica-se a primeira dose de BIM® 0,3 Kg/ha e Aproach Prima® 0,4 L/ha, para controle de Brusone (*Piricularia grisea*) e mancha parda (*Bipolaris oryzae*) respectivamente, sendo reaplicados com 75 e 90 DAE.

Na soja foram utilizados 08 genótipos diferentes, BASF® 2606, TEC IRGA 6070, TMG 7063, Nideira 6601, Pioneer 95Y02, BMX ZEUS, NEO GEN 610 e NEO GEN 660.

A densidade utilizada foi de 12 sementes por metro linear no sulco de plantio, para obtenção de uma população de 270 mil plantas e estabelecimento de 240 mil plantas emergidas, com um aproveitamento de 90% de germinação.

Nesse sentido, a Figura 6 demonstra a realização do plantio de arroz em linha com semeadora.

Figura 6 – Plantio de arroz em linha com semeadora



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Da mesma forma, a Figura 7 demonstra a realização do plantio de soja em linha com semeadora.

Figura 7 – Plantio de soja em linha com semeadora



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

No plantio, utilizou-se adubação NPK (08-28-16) 350 Kg/ha, *Bradyrhizobium japonicum* SEMIA 5079, SEMIA 5080 – 7×10^9 ufc/mL 0,6 L/ha, *Azospirillum brasilense* 2×10^9 ufc/mL 0,2 L/ha e GRAP® 180 JE (S-1%, Co-2% e Mo-18%) 0,150 L/ha, aplicados via sulco de plantio.

A continuação do manejo foi elaborada pela equipe técnica juntamente com o acadêmico para ser utilizado conforme avaliação a campo, de acordo com incidência de pragas amostradas por meio de pano de batida e doenças através de avaliações nas plântulas, semanalmente, seguindo-se o manual da EMBRAPA Soja e os preceitos do MIP Manejo Integrado de Pragas), conforme elucida a Figura 8.

Figura 8 – Níveis de ação de controle para as principais pragas da soja

Emergência	Período vegetativo	Floração	Formação de vagens	Enchimento de vagens	Maduração
30% de desfolha ou 40 lagartas/pano-de-batida*		15% de desfolha ou 40 lagartas/pano-de-batida*			
Lavouras para consumo			4 percevejos/pano-de-batida**		
Lavouras para semente			2 percevejos/pano-de-batida**		
Broca-das-axilas: a partir de 25% - 30% de plantas com ponteiros atacados					
Tamanduá-da-soja: até V3: 1 adulto/m linear de V4 a V6: 2 adultos/m linear					
			Lagartas-das-vagens: a partir de 10% de vagens atacadas		

* Maiores de 1,5 cm.

** Maiores de 0,5 cm.

Fonte: Hoffmann-Campo *et al* (2000).

A partir da realização do monitoramento das pragas foi possível elaborar-se a programação das aplicações dos defensivos na soja, conforme especificado na Tabela 1.

Tabela 1 – Programação de aplicações na soja segundo monitoramento de pragas

MANEJO	PRODUTO	DOSE	OBSERVAÇÕES
PLANTIO	Inoculante Líquido	600ml//Ha	
	Inoculante Azospirillum	100ml/Ha	
	GRAP 180 JE	150ml/Ha	

MANEJO	PRODUTO	DOSE	OBSERVAÇÕES
1ª APLICAÇÃO	Round Up	2L/Ha	
	GRAP 180 JE	100ml/Ha	
	Acefato (Orthene)	1Kg/Ha	
	Nomolt	150ml/Ha	
	Fosfito de Manganês	500ml/Ha	

MANEJO	PRODUTO	DOSE	OBSERVAÇÕES
2ª APLICAÇÃO	Round Up	2L/Ha	
	Fox X-PRO	500mlHa	
	GRAP TOP FLUID	1,5L/Ha	
	GRAP AMINO 15	1,5L/Ha	
	Connect	600ml/Ha	
	Acefato (Orthene)	1Kg/Ha	
	Fosfito de Manganês	500ml/Ha	

MANEJO	PRODUTO	DOSE	OBSERVAÇÕES
3ª APLICAÇÃO	Aproach Prima	300ml/Ha	
	Unizeb Gold	1,5Kg/Ha	
	Sperto	200g/Ha	
	CAB	2L/Ha	

MANEJO	PRODUTO	DOSE	OBSERVAÇÕES
4ª APLICAÇÃO	Triziman	1Kg/Ha	
	GRAP PHIL	1L/Ha	
	Platinum Neon	250ml/Ha	

MANEJO	PRODUTO	DOSE	OBSERVAÇÕES
5ª APLICAÇÃO	Triziman	1Kg/Ha	
	GRAP NITRO	3L/Ha	
	GRAP PHIL	1L/Ha	
	GRAP 180 JE	150ml/Ha	
	Connect	750ml/Ha	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Dessa forma, o método de amostragem que mais se utiliza para monitorar pragas é o pano de batida (Figura 9) que deve ser de preferência branco, fixado em duas varetas com 1 metro de comprimento e colocado estendido entre duas fileiras de soja. Deve-se sacudir vigorosamente uma fileira de plantas, semanalmente, na época de maior incidência de pragas para que se possa contar e anotar os insetos jovens e adultos que caírem no pano. (CORRÊA-FERREIRA, 2012).

Figura 9 – Pano de batida para quantificação de insetos praga



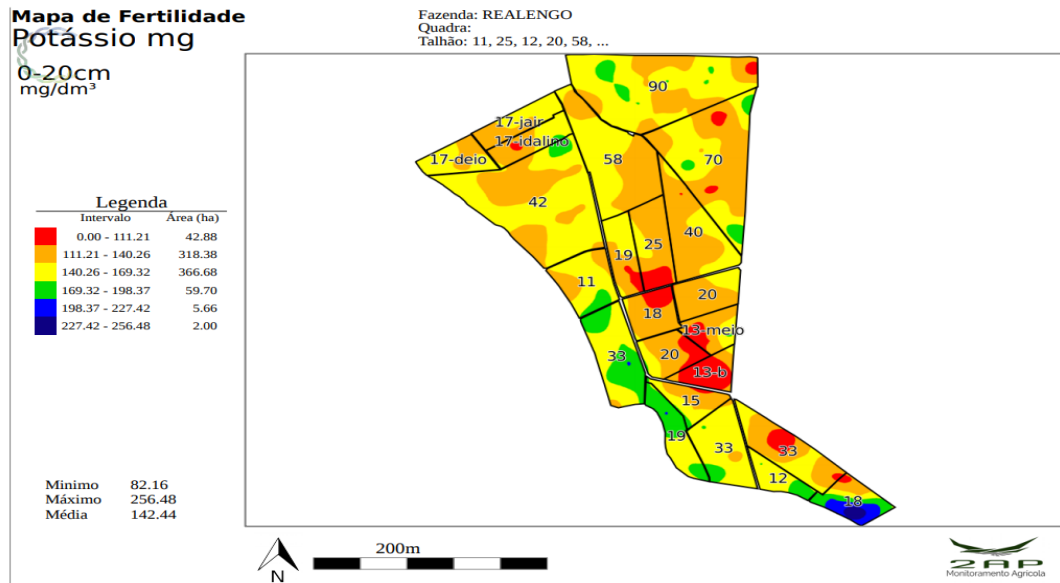
Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

6.4 MAPAS DE RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO

De acordo com análise de solo feita em toda a área produtiva da fazenda, foi elaborado um mapa de fertilidade geral, conforme pode ser verificado na Figura 10, com o

intuito de comparar se haverá um aumento de produtividade em relação com a realidade produtiva da fazenda em áreas que já foram corrigidas.

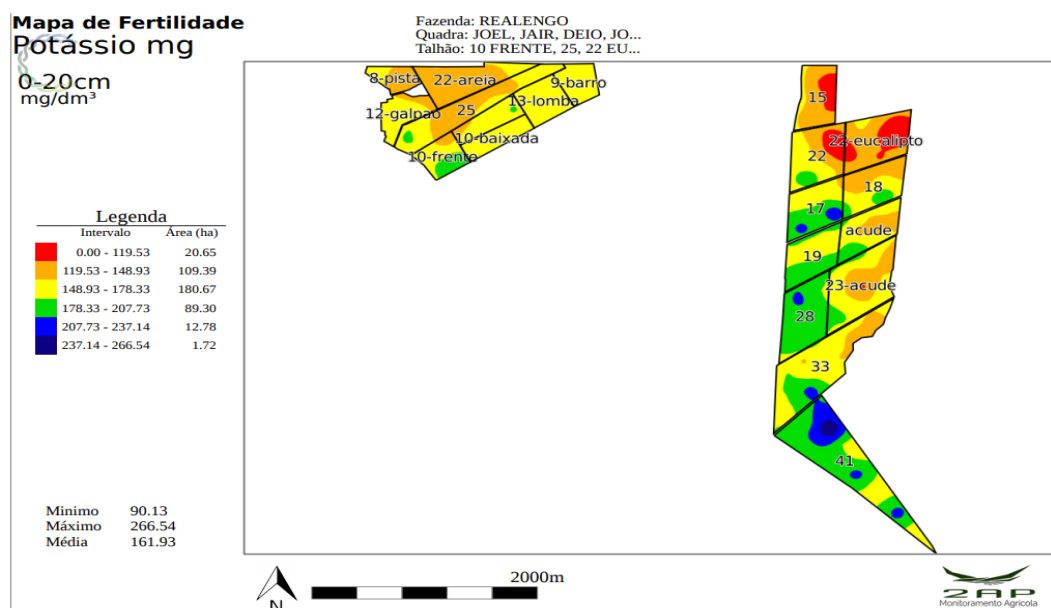
Figura 10 – Mapa análise de solo



Fonte: 2AP Monitoramento Agrícola (2020).

A partir dessa análise foram identificadas áreas com necessidades nutricionais que ainda necessitam ser corrigidas, conforme mapa da Figura 11.

Figura 11 – Áreas onde será aplicada a correção de potássio segundo a análise de solo



Fonte: 2AP Monitoramento Agrícola (2020).

restrição ao uso de alto a severo, segundo o Comitê de Consultores da Universidade da Califórnia. (PIZARRO, 1985).

Desta forma, o monitoramento da salinidade da água necessita ser realizado diariamente e até mesmo a cada hora em alguns períodos essenciais de entrada de água na lavoura, assim, na tentativa de evitar toxidez no arroz por alto teor de cloreto de sódio e consequentemente aumento desses níveis no solo. Para que seja realizado referido monitoramento e conforme pode ser visto na Figura 13, utiliza-se um aparelho denominado condutivímetro, que se trata de um equipamento laboratorial com a função de medir a condutividade de diferentes amostras,

Figura 13 – Condutivímetro para medição de salinidade da água captada



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

A partir da medição realizada com o auxílio do condutivímetro e conforme pode ser verificado na Figura 14 foi possível efetuar-se a anotação diária do nível de salinidade por cada uma das bombas de captação de água da fazenda.

Figura 14 – Anotação diária de salinidade por bombas de captação de água

Bomba 00 = 630		Bomba 00 = 930	
Bomba 01 = 490		Bomba 01 = 700	
Bomba 02 = 670		Bomba 02 = 600	
Bomba 03 = 700		Bomba 03 = 620	
Bomba 04 = 800		Bomba 04 = 630	
Bomba 05 = 800		Bomba 05 = 680	
Bomba 06 = 760		Bomba 06 = 780	
Bomba 08 = 760		Bomba 08 = 780	
Qui, 26 de nov de 2020	06:00	Qua, 25 de nov de 2020	06:00
Bomba 00 = 790		Bomba 00 = 890	
Bomba 01 = 780		Bomba 01 = 670	
Bomba 02 = 630		Bomba 02 = 600	
Bomba 03 = 670		Bomba 03 = 590	
Bomba 04 = 700		Bomba 04 = 660	
Bomba 05 = 750		Bomba 05 = 650	
Bomba 06 = 840		Bomba 06 = 800	
Bomba 08 = 900		Bomba 08 = 810	
Ter, 24 de nov de 2020	06:00	Seg, 23 de nov de 2020	06:00

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

6.6 EXPERIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE

De acordo com análise de solo feita em toda área produtiva da fazenda foi elaborado um mapa de fertilidade geral, com intuito de comparar com a realidade produtiva da fazenda. Este demonstrou de grande valia, sendo identificadas áreas com necessidades nutricionais a serem corrigidas. Para esta safra já estão sendo utilizadas formulações de adubação de base segundo o mapa de fertilidade e correção de nutrientes em falta nas áreas com maior carência.

No momento estão sendo conduzidos sete experimentos. Destes, um de análise de oito cultivares de soja com objetivo de avaliar produtividade dos genótipos utilizados, três testes de nutrição avaliando balanço nutricional e aumento de produtividade na cultura de arroz, dois na cultura da soja com o mesmo objetivo anteriormente descrito e um teste avaliando a diminuição dos níveis de sódio no solo com o uso de gesso agrícola.

6.6.1 Teste de cultivares de soja

Foram semeados oito genótipos diferentes de soja nas áreas, sendo eles I - BASF® 2606 (68 ha), II - TEC IRGA 6070 (13 ha), III - TMG 7063, IV - NIDEIRA 6601, V - Pioneer 95Y02, VI - BMX ZEUS, VII - NEO GEN 610 e VIII - NEO GEN 660, conforme ilustra a Figura 15.

Figura 15 – Área plantada com os genótipos de soja



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

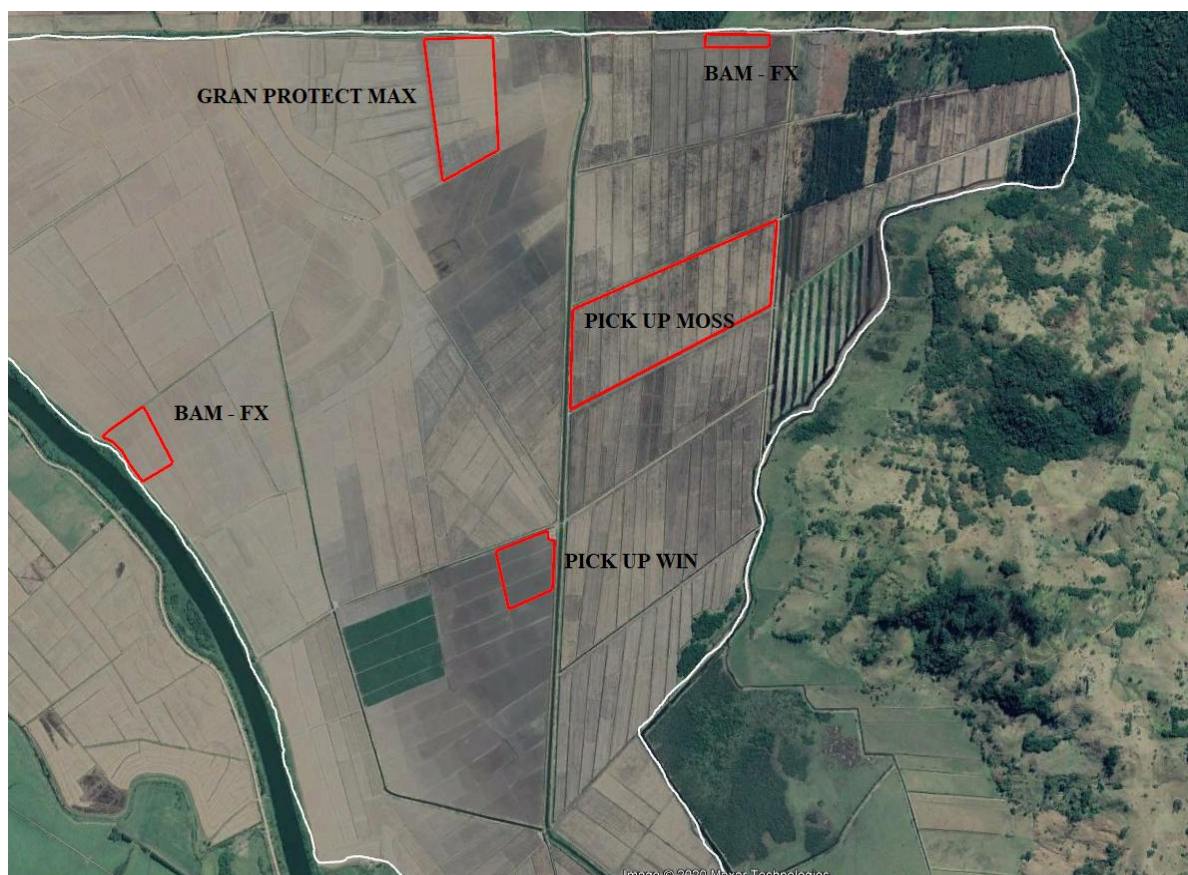
Todos os genótipos estão sendo manejados da mesma forma, com os mesmos insumos desde a semeadura até a colheita (que ocorrerá entre os meses de março e abril de 2021), objetivando identificar as cultivares mais bem adaptadas, bem como sua produtividade.

6.6.2 Avaliação de nutrição foliar e produtividade

Estão sendo avaliados três produtos comerciais utilizados para complemento de nutrição e ativação fisiológica de plantas. No arroz os produtos serão BAM-FX® (S 4%, Cu 2%, Zn 7%) aplicados em 05 ha, nas dosagens de 1L/ha no ponto de agulha, 0,5 L/ha no início do perfilhamento e 0,5 L/ha na pré-florada, PICK UP® MOSS (K₂O 4%, S 1,53%, Fe 1,5%, Mo 0,01%, Mn 0,7%, Zn 0,5%) aplicados em 20 ha no início de perfilhamento com dose de 0,1 L/ha e GRAN PROTECT MAX® (P 12%, K 2%, Cu 1,5%, Si 6%) em 20 ha, com primeira aplicação no final do perfilhamento com dose de 0,5 L/ha e demais aplicações a cada quinze dias, com mesma dosagem de produto e na soja BAM-FX® (S 4%, Cu 2%, Zn 7%) aplicados em sulco de plantio com dose de 1 L/ha, segunda aplicação após 15 DAE e última aplicação em estágio reprodutivo R3 com dose de 0,4 L/ha e PICK UP® Win (N 6%, B 0,5%, Cu 0,5%, Mo 0,16%, Mn 8%, Zn 2,5%), utilizando dose de 0,4 L/ha em estágio V4.

A produtividade será avaliada na colheita em áreas separadas, conforme a Figura 16 ilustra.

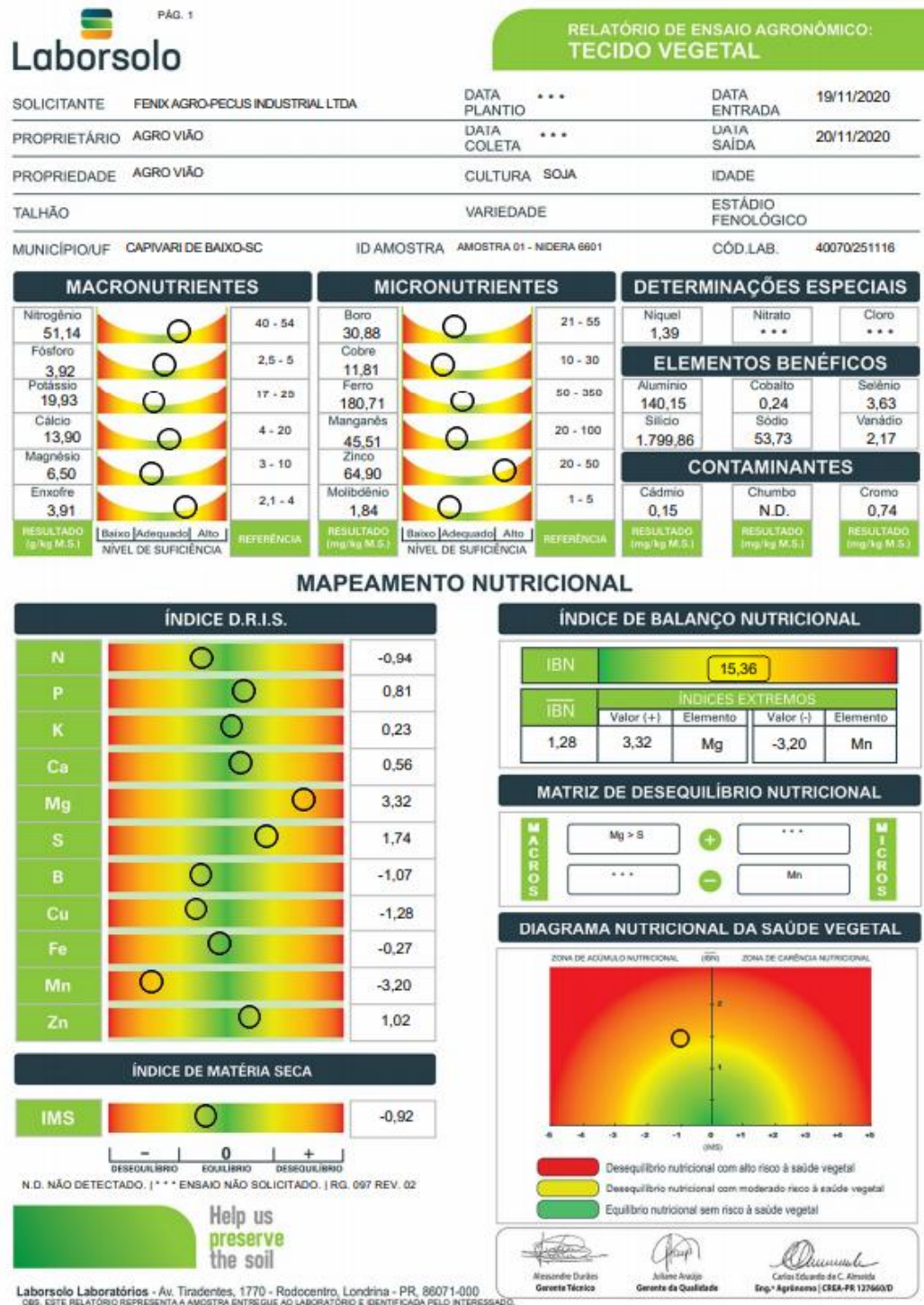
Figura 16 – Mapa das áreas de experimento com nutrição foliar



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

O método de avaliação nutricional, por sua vez, é feito através da amostragem foliar das culturas, representada na Figura 17.

Figura 17 – Análise de tecido vegetal para identificação de deficiências nutricionais



Fonte: Laborsolo (2020).

Verifica-se também que, pode ocorrer a existência de solos afetados por sais, que recebem a nomenclatura de solos halomórficos ou solos salinos e sódicos, estes nada mais são do que solos que se desenvolveram em condições de drenagem imperfeita, tendo como característica a existência de sais solúveis, sódio trocável ou ambos, em horizontes ou camadas que se localizam próximas à superfície. Assim, quando há a elevação dos níveis de sais concentrados no solo de forma que afete o rendimento econômico esperado da cultura, diz-se que tal solo está salinizado. (RIBEIRO, 2010; MAJOR & SALES, 2012).

Dessa forma, além da avaliação de produtividade e nutrição foliar serão avaliados também os teores de sódio contidos no solo.

6.6.3 Avaliação dos teores de Sódio no solo a partir da aplicação de gesso agrícola

De acordo com a análise de solo coletada, algumas áreas possuem elevado teor de sódio prejudicial à cultura do arroz e em especial da soja, pois é uma planta mais intolerante a altas concentrações de sódio. Os solos afetados por sais constituem-se em fator limitante da produção agrícola. Em condições naturais, o acúmulo de sais no solo é o resultado de altas taxas de evaporação, baixa precipitação pluviométrica, de características do solo, da rocha subjacente e das condições geomorfológica e hidrogeológicas locais. (WHITMORE, 1975). Estes solos contêm sais solúveis e/ou sódio trocável que podem reduzir significativamente o desenvolvimento e, conseqüentemente, a produtividade das culturas. (KELLEY, 1951; BLACK, 1968; KOVDA, 1973).

Em áreas de arroz irrigação irrigado, a água captada dos rios adjacentes favorece o processo de salinização dos solos, devido à condição de influência das marés. Toda a água de irrigação contém sais dissolvidos, em maior ou menor concentração, o que dependendo das condições pode acumular-se no solo e, com o tempo atingir níveis prejudiciais às plantas. O aumento dos teores de sais trocável em solo irrigado é devido a uma drenagem deficiente ou ao uso de água com alta concentração de sais, ou ambos. Em um solo que possui drenagem interna boa, o aumento no teor de sais solúveis trocável é atribuído à presença desses na água de irrigação. (HAYWARD & WADLEIGH, 1949; LIERLY & LONGENECKER, 1962; MCNEAL, 1976).

Foi escolhida uma área com teor elevado de sódio para o experimento com Gesso Agrícola Sulfacal® (Ca 21%, S 15%, P 0,5%, K 1%) e GEOX (Óxido de Cálcio 60% e Óxido de Magnésio 30%), dividido em duas áreas com três doses diferentes e uma testemunha, com objetivo de avaliar qual dos dois produtos possuem potencial de lixiviar o sódio de solo e ou

neutralizá-lo, de acordo com a ficha técnica dos respectivos produtos, de acordo com o mapa ilustrado na Figura 18, a seguir.

Figura 18 – Mapa do experimento delineado



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

As doses foram estipuladas em 300, 600 e 900 Kg/ha e uma testemunha em três repetições, com blocos de 12x32 m de área e bordadura com 16 metros de distância nas laterais e no centro,

Para a observação dos resultados serão coletadas análises de solo a 15 e 30 cm de profundidade, conforme Figura 19.

Figura 19 – Análise de solo das áreas




RELATÓRIO DE ENSAIO: S_16141.2020

Cliente: 2 AP MONITORAMNTO AGRICOLA Endereço: Rodovia SC 390	CNPJ: 34.115.905/0001-29 Cidade: Orleans , Santa Catarina CEP: 88870 000	IE: não informado Telefone: (48) 9969-1087
Proprietário: REALENGO ALIMENTOS LTDA	Localidade: CENTRO, CAPIVARI DE BAIXO/SC	CPF Produtor: NÃO INFORMADO
Data de Recebimento: 31/07/2020	Data de realização dos ensaios: 03/08/2020	Conclusão do relatório: 12/08/2020

Protocolo	DADOS DA AMOSTRA						
	Matricula	Cultura	Coletor	Data da Coleta	Ponto Coleta	Profundidade (cm)	Área (ha)
S.16141.2020.SI.1.1	001	Arroz	vide(1)	30/07/2020	?REA TESTE-01 - (0-10CM)	0-20	5
S.16141.2020.SI.2.1	001	Arroz	vide(1)	30/07/2020	?REA TESTE-02 - (10-20)	0-20	5
S.16141.2020.SI.3.1	001	Arroz	vide(1)	30/07/2020	?REA TESTE-03 - (20-30)	0-20	5

Amostra	Argila %	pH 1:1 -	Índice SMP -	Fósforo mg/dm³	Fósforo Remanescente mg/dm³	Potássio mg/dm³	Potássio cmolc/dm³	Potássio (%) %	Matéria orgânica %	Alumínio cmolc/dm³	Cálcio cmolc/dm³
S.16141.2020.SI.1.1	17	5,7	6,4	14,84	5,25	207,85	0,53	2,30	11,16	<0,01	12,63
S.16141.2020.SI.2.1	19	6,1	6,5	9,40	4,63	193,24	0,49	2,68	8,54	<0,01	9,30
S.16141.2020.SI.3.1	20	5,5	6,3	6,61	3,00	237,20	0,61	3,46	5,90	<0,01	7,80

Amostra	Magnésio cmolc/dm³	Cálcio (%) %	Magnésio (%) %	Carbono g/dm³	Acidez Potencial cmolc/dm³	Saturação de bases %	Soma de bases cmolc/dm³	CTC efetiva cmolc/dm³	CTC pH7 cmolc/dm³	Saturação por alumínio %	Cálcio / magnésio -
S.16141.2020.SI.1.1	7,23	54,57	31,23	64,88	2,75	88,10	20,4	20,51	23,14	0,00	1,75
S.16141.2020.SI.2.1	6,18	50,45	33,55	49,65	2,46	86,68	16,0	16,10	18,43	0,00	1,50
S.16141.2020.SI.3.1	6,04	44,48	34,45	34,30	3,09	82,39	14,5	14,46	17,54	0,00	1,29

Amostra	Cálcio / potássio -	Magnésio / potássio -	Ferro mg/dm³	Manganês mg/dm³	Cobre mg/dm³	Zinco mg/dm³	Sódio mg/dm³	Enxofre mg/dm³	Areia %	Silte %	Classificação do Solo
S.16141.2020.SI.1.1	23,76	13,59	224,71	3,13	1,14	10,14	530,3	60,62	-	-	-
S.16141.2020.SI.2.1	18,82	12,51	281,33	2,78	1,50	12,17	735,4	136,69	28	53	Tipo 2 -
S.16141.2020.SI.3.1	12,86	9,96	407,03	6,05	3,54	16,06	1.023,8	151,61	-	-	-

Ordem Serviço nº: 16141.2020
Página 1 de 2

Av. João Marques Vieira, 440 . 1º andar . Centro . Fraiburgo/SC
 (49) 3246.6243 - 3246.6221 . contato@terranalises.com.br






Fonte: Terranálises (2020).

A partir das análises elaboradas, possibilitou-se a elaboração das conclusões oriundas do estudo realizado.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos realizados na Fazenda AgroAvião juntamente com sua equipe técnica e parceiros produtores, auxiliaram o acadêmico na compreensão e execução das atividades relacionadas à gestão e manejo agrícola em produção de arroz e soja.

A Fazenda onde o estágio foi realizado disponibiliza de muitas tecnologias de manejo, como plaina niveladora *laser*, coletas de solo anual para análise de fertilidade e utilização de insumos em nível máximo recomendado na busca de altas produtividades, aliada a parceiros produtores com conhecimento técnico de seus implementos, tratores e colhedoras. Também se utiliza o controle biológico de pragas e insumos com baixa agressividade ao meio ambiente como forma de manejo, buscando um equilíbrio entre o meio ambiente e os consumidores finais do que é produzido na fazenda. A visão de futuro é a implantação da agricultura de precisão, buscando aprimorar a utilização de insumos em busca de uma agricultura mais técnica e sustentável.

A realização do estágio é de grande contribuição tanto para formação acadêmica quanto profissional, pois se põe em prática as técnicas aprendidas ao longo da vivência acadêmica. O estágio proporcionou ao acadêmico vivenciar na prática atividades relacionadas à produção de grãos em lavoura de verão através das atividades diárias realizadas em conjunto com a equipe da fazenda. A partir do conhecimento teórico e com a realização de aulas práticas foi possível a aplicação em campo dos manejos agronômicos necessários para o desenvolvimento de uma safra de grãos bem sucedida.

REFERÊNCIAS

- BLACK, C. A. **Soil plant relationship**. New York: John Wiley & Sons. 1968. 790p.
- BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV. 817 p. 1999.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. Amostragem de pragas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja: manejo integrado de insetos e outros Artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 631-672. Biblioteca(s): Embrapa Soja.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA – 2011. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina: Embrapa Soja, 2015.
- EMPRESA DE MONITORAMENTO AGRÍCOLA 2AP. **Mapa análise de solo**. Orleans, 2020.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA – EPAGRI. **Acultura do arroz irrigado pré-germinado**. Florianópolis, 2002.
- _____. **Sistema de produção de arroz irrigado em Santa Catarina**. 2. ed. rev. e atual. Florianópolis, 2005.
- _____. **Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola**. Síntese anual da agricultura de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2011.
- _____. **Informações Técnicas: arroz**. Florianópolis, 2015a. Disponível em: <http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=1343> Acesso em: 30 set. 2020.
- _____. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2013-2014**. Florianópolis, 2015b. Disponível em: < http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2014.pdf> Acesso em: 06 out. 2020.
- FAGERIA, N. K. **Identificação e correção de deficiências nutricionais na cultura do arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 8 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 75).
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. **International year of rice**. 2004.
- FLANDRIN, J. L.; MONTANARI, M. (Dir.). **História da alimentação**. São Paulo: Estação Liberdade, 1998.
- HAYWARD, H. E.; WADLEIGH, C. H. **Plant growth on saline and alkali soils**. Advances in Agronomy, New York, v.1, p.1-38, 1949.
- HOFFMANN-CAMPO, C. B. et al. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p.
- HYMOWITZ, T. **On the domestication of the soybean**. Economic Botany, v. 24, n. 4, 1970.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Para 2020, IBGE prevê recorde de 240,9 milhões de toneladas na safra de grãos.** Agência IBGE de Notícias, 2019. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/26303-para-2020-ibge-preve-recorde-de-240-9-milhoes-de-toneladas-na-safra-de-graos#:~:text=Em%20novembro%2C%20a%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de,60%2C6%20mil%20toneladas>>. Acesso em: 29 set. 2020.

JULIANO, B. O. **Rice in human nutrition.** Rome. FAO, 1993. Disponível em: <<http://www/fao.org/docrep/t0567e/T0567E00.htm#Contents>>. Acesso em: 21 out. 2020.

KELLEY, W. P. **Alkali soils: their formation, properties and reclamation.** New York: Reinhold, 1951. 234p. (ACS Monograph, 111).

KOVDA, V. A. Soil in relation to salinity irrigation and drainage. In: KOVDA, V. A. **Irrigation drainage and salinity.** Paris: FAO/UNESCO, p.55-79, 1973.

LABORSOLO LABORATÓRIOS. **Análise de tecido vegetal para identificação de deficiências nutricionais.** Londrina, 2020.

LYERLY, P. J.; LONGENECKER, D. E. **Salinity control in irrigation agriculture.** Texas: Agricultural Experimental Station, 1962. 19p. (Texas Agricultural Experimental Station Bull., 876).

MACHADO, M. O.; TERRES, A. L. da S.; FAGUNDES, P. R. R. Melhoramento do arroz irrigado na EMBRAPA-CPACT: Tolerância de genótipos à salinidade da água de irrigação, do início da diferenciação da panícula à maturidade – safras 1995/96 e 1996/97. In: **REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO**, 22., 1997, Balneário Camboriú. Anais... Anais... Anais... Itajaí: Epagri, 1997, p. 66-69.

MAJOR, I.; SALES, J. C. 2012. **Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: < <http://www.fdr.com.br/mudancasclimaticas/index.php> > Acessado em 16 out. 2020.

McNEAL, B. L. **Managing salt-affected soil.** Crops and Soils Magazine: Madison, v.12, p.12-13, 1976.

PEREIRA, J. A. **Cultura do arroz no Brasil: subsídios para a sua história.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002.

PIZARRO, F. **Drenaje agrícola y recuperacion de suelos salinos.** Madrid: Agrícola Española, 1985. 528p.

RIBEIRO, M. R. 2010. Origem e Classificação dos Solos Afetados por Sais. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. (Eds.). **Manejo da Salinidade na Agricultura: Estudos Básicos e Aplicados.** Fortaleza, INCTSal. p.11-19.

SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja.** Londrina: Ed. Mecenass, 2009. 314p.

SEMENTES SIMÃO. **Cultivares de arroz:** IRGA 424 RI. Disponível em: < <https://www.sementessimao.com.br/cultivar-arroz/irga-424-ri> > Acesso em: 10 out. 2020.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. **Arroz irrigado:** recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Bento Gonçalves, 2014. 179 p. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/upload/20141205095320recomendacoes_tecnicas_sosbai_2014.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2020.

TERRANÁLISES LABORATÓRIO DE ANÁLISES AMBIENTAIS. **Análise de solo das áreas.** Fraiburgo, 2020.

USDA/FAS. **Grain:** world markets and trade. May, 2015. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2020.

VENCATO, A. Z.; KIST, B. B.; SANTOS, C.; CARVALHO, C.; SILVEIRA, D.; REETZ, E. R.; BELING, R. R.; CORRÊA, S. **Anuário Brasileiro da Soja 2010.** Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, 2010. 144 p.

WHITMORE, J. **Salinity and sodic soils.** s.l., s.ed. 1975. 7p.