



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE AGRONOMIA

**ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES E ORIENTAÇÕES TÉCNICAS
REALIZADAS PELA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL ALFA NA
PRODUÇÃO DE TRIGO E MILHO NA UNIDADE MATRIZ NO MUNICÍPIO
DE CHAPECÓ-SC**

Cleiton Leonardo Furlanetto

Florianópolis/SC
Dezembro/2011



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE AGRONOMIA

**ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES E ORIENTAÇÕES TÉCNICAS
REALIZADAS PELA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL ALFA NA
PRODUÇÃO DE TRIGO E MILHO NA UNIDADE MATRIZ NO MUNICÍPIO
DE CHAPECÓ-SC**

Trabalho de conclusão de curso. Relatório de estágio apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina. Requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Acadêmico: Cleiton Leonardo Furlanetto.

Orientadora: Rosete Pescador.

Supervisor: Ferdinando Brustolim.

Cooperativa: Cooperativa Agroindustrial Alfa.

Florianópolis/SC

Dezembro/2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE AGRONOMIA

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES E ORIENTAÇÕES TÉCNICAS
REALIZADAS PELA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL ALFA NA PRODUÇÃO
DE TRIGO E MILHO NA UNIDADE MATRIZ NO MUNICÍPIO DE CHAPECÓ-SC

CLEITON LEONARDO FURLANETTO

Trabalho submetido à Banca Examinadora como parte dos requisitos para Conclusão do
Curso de Graduação em Agronomia

BANCA EXAMINADORA

Prof. Cristina Magalhães Ribas dos Santos

Prof. Fernando Perobelli Ferreira

Prof. Rosete Pescador
Orientadora

Florianópolis/SC
Dezembro/2011

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos...

A Deus, por me guiar na conclusão de mais esta etapa.

A minha esposa Carolina, por me apoiar e compartilhar os momentos de dificuldade, mas principalmente os de muita alegria e felicidade.

A minha filha Marcela, pelas brincadeiras divertidas, pelos abraços apertados, pela saudade que senti durante todo o estágio, pela alegria que me recebe quando chego em casa e por tanto amor e carinho.

A meus pais, que não mediram esforços em me auxiliar em todos os momentos da minha vida.

A meus irmãos, pelas festas, cantorias, viagens, futebol, mas principalmente por toda amizade e companheirismo que temos.

A Ferdinando Brustolim, por me dar toda atenção e ensinamento durante a realização do estágio.

A professora Rosete Pescador, por todo apoio e incentivo prestado durante o o final do curso.

Ao Professor Fernando P Ferreira, por grandes ensinamentos passados.

RESUMO

O estágio foi realizado na Cooperativa Agroindustrial Alfa, unidade matriz localizada no município de Chapecó – SC no período de 08 de agosto a 07 de outubro de 2011. O trabalho objetivou o aprendizado das principais práticas utilizadas no desenvolvimento das culturas do trigo e milho. Durante o estágio foi realizado o acompanhamento das atividades executadas pelo Engenheiro Agrônomo Ferdinando Brustolim, nas lavouras de trigo e milho, no mapeamento e coletas de solo em algumas áreas para a aplicação da agricultura de precisão, também procedeu-se visitas técnicas com o intuito de conhecer os manejos empregados na cultura do trigo e do milho, além de realizar inspeções nas lavouras com vistas a verificar a ocorrência de pragas e doenças, e realizar as programações de aplicação de fertilizantes e agrotóxicos, coletas de solo, regulagem de máquinas, entre outras atividades. A metodologia utilizada para o desenvolvimento do relatório prevê uma pesquisa de referências em torno dos assuntos abordados no estágio e uma breve descrição das atividades executadas no decorrer do estágio. A partir daí concluiu-se que a aplicação de práticas simples de manejo, mas que requerem grande conhecimento técnico para serem aplicadas pode melhorar os rendimentos com menor custo na produção agrícola.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Municípios e Regionais em que a Cooper Alfa possui unidades. _____	10
Figura 2: Fases de Desenvolvimentos da Cultura do Trigo. _____	27
Figura 3: Polygonum convolvulus após aplicação de Bentazon fora da fase recomendada. _____	30
Figura 4: Oídio (Blumeria graminis). _____	31
Figura 5: Ferrugem (Puccinia triticina). _____	33
Figura 6: Giberela (Giberella zeae). _____	34
Figura 7: Sintomas de ataque de Percevejo (Dichelops melacanthus) na cultura do trigo. _____	36
Figura 8: Azevém resistente a Glifosato. _____	39
Figura 9: Área de milho no sistema de Pântio Direto. _____	40
Figura 10 Linha de necessidade de calcário na propriedade de Antônio Schneider, no Município de Chapecó. _____	45
Figura 11 Quantidade de Ca e sua participação na CTC do solo, na área de Antônio Schneider, no Município de Chapecó. _____	46
Figura 12 Quantidade de K e sua participação na CTC do solo, na área de Antônio Schneider, no Município de Chapecó. _____	47
Figura 13 Quantidade de Mg e sua participação na CTC do solo, na área de Antônio Schneider, no Município de Chapecó. _____	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classes do trigo destinado à moagem e outras finalidades. _____	14
Tabela 2: Tipo do trigo destinado à moagem e outras finalidades. _____	15

SUMÁRIO

1	DESCRIÇÃO DA COOPERATIVA	9
2	OBJETIVOS	11
2.1	GERAIS	11
2.2	ESPECÍFICOS	11
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3.1	CULTURA DO TRIGO.....	12
3.2	CULTURA DO MILHO.....	16
3.3	AGRICULTURA DA PRECISÃO	20
4	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO.....	25
4.1	ATIVIDADES ACOMPANHADAS E/OU REALIZADAS NA CULTURA DO TRIGO	25
4.2	ATIVIDADES ACOMPANHADAS E/OU REALIZADAS NA CULTURA DO MILHO.....	25
5	MATERIAL E MÉTODOS	26
6	RESULTADOS E DISCUÇÕES	27
6.1	TRIGO	27
6.1.1	<i>Redutores de Crescimento</i>	37
6.2	MILHO	38
6.3	AGRICULTURA DA PRECISÃO	45
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

INTRODUÇÃO

Neste trabalho, realizado junto a Cooperativa Agroindustrial Alfa foi verificado os principais sistemas empregados na cultura do trigo e do milho, dada a grande expressão econômica, social e produtiva dessas culturas na região oeste de Santa Catarina. Foi feito acompanhamento das atividades realizadas para a correção dos solos através da utilização da agricultura de precisão e como ela é disponibilizada aos cooperados, com o objetivo de melhorar a produtividade e a qualidade do produto colhido.

A Cooper Alfa é a maior cooperativa singular do Estado de Santa Catarina, com sede no Município de Chapecó, e está centrada na comercialização e armazenagem da produção de milho, soja, feijão e trigo, na industrialização de trigo e soja, e também na produção de sementes certificadas de soja, feijão, trigo e coberturas de solo em três unidades de produção, Regional de Canoinhas, Regional de Xanxerê e Regional de Chapecó.

A cultura do trigo é a terceira cultura em área na região oeste de Santa Catarina e dentro da Cooper Alfa tem importante papel, já que a mesma industrializa o trigo, e também produz sementes certificadas. No ano de 2010 a cooperativa esmagou cerca de 103 mil toneladas de trigo na indústria em todo Estado de Santa Catarina e beneficiou aproximadamente 120 mil sacas de semente de trigo nas três unidades produtoras de semente.

Com relação à cultura do milho, na atual safra (2011/12) ocorreu um aumento próximo a 10% na área plantada em Santa Catarina, e que está associado principalmente ao bom preço de mercado que este cereal atingiu no início de 2011 e que se mantém estabilizado durante o atual período produtivo. Lembrando que as principais sementes de milho comercializadas na Cooper Alfa foram de híbridos com evento transgênico indicando um maior investimento na cultura pelo alto custo dessa semente.

A utilização da Agricultura de Precisão pelos agricultores associados na Regional Alfa de Chapecó chegou a outubro de 2011 em 353 hectares. Essa ferramenta tem auxiliado de forma prática a melhoria das áreas plantadas, aumentando assim a produtividade e a qualidade do produto colhido.

1 DESCRIÇÃO DA COOPERATIVA

Fundada em 29 de outubro de 1967, por 37 associados, sob o comando de Aury Luiz Bodanese, como Cooperativa Mista Agropastoril de Chapecó, surgiu no mercado buscando atender pequenos e médios produtores rurais. Em 69, a CooperChapecó e outras 7 cooperativas singulares fundaram a Cooperativa Central Oeste Catarinense – Aurora. No ano de 1975 ocorreu a fusão com a Cooperxaxiense e assim formando a Cooperativa Regional Alfa Ltda.

Os anos 90 foram marcados pelo redimensionamento societário, início do Campo Demonstrativo Alfa – CDA, avanço das tecnologias de informação e a profissionalização do agricultor.

Aury Bodanese presidiu a Cooper Alfa até 1997, passando o cargo para o Agrônomo, Mário Lanznaster, que prosseguiu com marcos significativos, como a incorporação da Cooper São Miguel em 2001, a chegada ao planalto norte do Estado com a locação da CooperCanoinhas em 2003, evolução da industrialização de soja, farinha e rações, entre outras inovações realizadas.

As principais atividades desenvolvidas pela cooperativa atualmente estão centradas na comercialização, armazenagem de grãos de milho, soja, feijão e trigo e industrialização de trigo e soja, bem como na produção de sementes certificadas de soja, feijão, trigo e de espécies utilizadas como coberturas de solo como aveia e azevém.

Somadas as atividades acima, a Cooperativa tem realizado a fabricação de rações com vistas a agregar valor aos produtos agrícolas de seus associados, além de atuar em parceria com outras indústrias do sistema cooperativo no beneficiamento de citros, suínos, aves e leite.

Assim, a cooperativa realiza junto aos associados o fornecimento de insumos, dentre eles sementes, fertilizantes, corretivos e medicamentos veterinários, prestando ainda assistência técnica agropecuária e assessoria aos agricultores na elaboração de projetos agropecuários e de crédito rural.

A produção de sementes de trigo e soja tem se destacado, chegando ao ano de 2010 com produção de mais de 172 mil sacas de semente de soja e mais de 105 mil

sacas de semente de trigo. As sementes Semealfa são produzidas por associados, que são acompanhados por técnicos especializados. As sementes produzidas são obtidas através do recebimento de sementes básicas através de parcerias com empresas de produção de semente como a FUNDACEP, BioTrigo, BrasMax, EMBRAPA, COODETEC e Igrasementes.

A Cooper Alfa é a maior Cooperativa Singular do Estado, apresentando em 2010 15.171 associados e 2.117 colaboradores. Com sede no município de Chapecó, Dispõe de 119 unidades físicas em 52 municípios catarinenses e três paranaenses como pode ser visto na figura 1. Possui 75 lojas agropecuárias, 56 supermercados, 35 silos, 4 indústrias, 3 moegas, 3 Unidades de Beneficiamento de Sementes, 1 Centro de Distribuição, 2 Unidades Produtoras de Leitões, 2 postos de combustíveis e 2 postos de resfriamento de leite, e apresentou no mesmo ano uma receita global de R\$ 1.095.676.714,47, capacidade estática de armazenar 8,2 milhões de sacas de grãos.

Figura 1: Municípios e Regionais em que a Cooper Alfa possui unidades.



Dispõem também de uma estrutura técnica composta por 18 Agrônomos, 12 Médicos Veterinários e 82 Técnicos em Agropecuária, que atuam diretamente no campo prestando assistência aos cooperados.

2 OBJETIVOS

2.1 Gerais

Acompanhar atividades realizadas pelo Engenheiro Agrônomo da Regional de Chapecó da Cooperativa Agroindustrial Alfa através de visitas técnicas e atuar em atividades ligadas às culturas de trigo e milho.

2.2 Específicos

- a) Acompanhar as práticas agrícolas aplicadas na produção de sementes e grãos de trigo desde o início do desenvolvimento da lavoura até a colheita;
- b) Conhecer o manejo realizado desde o pré-plantio do cultivo do milho até a fase vegetativa da cultura;
- c) Acompanhar o planejamento realizado para o estabelecimento das culturas de trigo e milho.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Cultura do Trigo

O trigo é originário de regiões montanhosas do Sudoeste Asiático, de onde provém o *triticum aegilopoides* (Einkorn). Este é o tipo de 7 cromossomos e provável ancestral de todos os outros tipos de trigo (MUNDSTOCK, 1983).

As variedades de trigo cultivadas no Brasil pertencem principalmente à espécie *aestivum* e que também é a espécie mais cultivada em todo o mundo e mais adequada para panificação. Outra espécie que é bastante cultivada é *Triticum durum* utilizada principalmente para produção de macarrão e outras massas e que é cultivada na América do Norte, Europa, Norte da África, Rússia e Índia (ABITRIGO, 2009).

O trigo é uma planta de ciclo anual, da família Poaceae. A espécie *Triticum aestivum*, é hexaplóide, com três genomas estreitamente relacionados (A, B, D), cada um com sete cromossomos ($2n=6x=42$ cromossomos). É uma espécie autógama, com flores perfeitas que, em condições normais de cultivo, apresenta baixa frequência de polinização cruzada (MENEGUSSI, *et al.* 2010).

O grão é consumido na forma de pão, massa alimentícia, bolo e biscoito. É usado também como ração animal, quando não atinge a qualidade exigida para consumo humano, e tem a propriedade de manter as suas características de qualidade mesmo quando armazenado por um longo período (EMBRAPA, 2010).

O Brasil consome cerca de 10,2 milhões de toneladas de trigo anualmente, e a industrialização do trigo no Brasil se divide em panificação (55%), uso doméstico (17%), biscoitos (11%), massas (15%) e outros (2%). A qualidade do trigo é a principal exigência dos moinhos para a produção da farinha que dá origem ao pão. A maior parte do trigo produzido no Brasil é o trigo brando, reconhecido pela qualidade menor e usado para a confecção de biscoitos e ração animal. O conhecido trigo pão usado para fabricar farinha e pães, é pouco produzido no país e por este motivo os moinhos brasileiros importam trigo de qualidade de outros países, como Argentina, Uruguai, Paraguai e Estados Unidos (VARASCHIN, 2011).

O Brasil importa em torno de 50-60% do trigo que consome e tradicionalmente a Argentina é o principal fornecedor de trigo, respondendo por 60% do total importado pelo Brasil. Isso acontece por conta de sua proximidade geográfica, pela qualidade do produto e pelo fato de integrar o MERCOSUL, e através de acordos comerciais onde a Argentina recebe produtos da chamada Linha Branca (eletrodomésticos) e o Brasil recebe o trigo Argentino. Na última temporada (2010/11) o Brasil importou 684 mil toneladas, das quais 635 mil vieram da Argentina (CEPA, 2011).

Atualmente, o Paraná é o maior produtor nacional de trigo, com 51,8% na produção. O segundo maior produtor de trigo do Brasil é o Rio Grande do Sul, com 37,3% e em seguida aparece Santa Catarina (EMBRAPA, 2011).

A semeadura do trigo em 2011 foi concluída no mês de julho, mas a definição da área de plantio demorou a ocorrer por problemas de comercialização ocorridos nas safras anteriores. Na maioria dos Estados produtores houve redução da área plantada por conta das incertezas de mercado durante a safra de 2010/11 e pela concorrência com o milho Segunda Safra, dito safrinha, no Centro-Oeste e no Paraná, influenciada pelo aumento no preço da saca de milho que em maio de 2010 estava em R\$ 14,99 e no mesmo mês de 2011 chegou a R\$ 24,60. (CONAB, 2011).

Para um bom desempenho, a cultura do trigo necessita de uma variação climática diferenciada da maioria das culturas de grãos. Na fase inicial do ciclo, a exigência é por temperaturas baixas para minimizar o ataque de pragas e doenças. Nesta fase suporta bem as geadas moderadas, as quais favorecem o perfilhamento. Na fase de floração e granação necessita de clima com baixa umidade para diminuir o ataque de doenças e favorecer a qualidade do grão colhido (ABITRIGO, 2011).

A produção nacional do trigo em 2011, safra 2011/12, está prevista em 5.129,9 mil toneladas, 12,8% menor do que foi colhido na safra anterior, quando a produção alcançou 5.881,6 mil toneladas (ABITRIGO, 2011).

Todavia, o mercado de trigo está buscando cada vez mais um produto de boa qualidade, principalmente para a panificação. Por isso, os produtores estão optando por variedades que produzam trigo tipo pão e trigo tipo melhorador, com o objetivo de atender a demanda bastante exigente em qualidade e também obter um preço de

comercialização superior ao preço pago pelo trigo que não tenha boa qualidade (CONAB, 2011).

Em Santa Catarina a safra 2010/11 foi 12,4% menor que a safra anterior, e as principais regiões produtoras no Estado foram Xanxerê, Chapecó, Canoinhas e Curitibanos. Em quase todas as regiões, houve queda na área semeada, refletindo o a falta de estímulo aos produtores brasileiros principalmente pelo baixo preço da saca do trigo causado pela preferência que o Governo do Brasil dá às exportações de eletrodomésticos para a Argentina. Para a safra atual (2011/12) há previsão de mais redução na área planta em 11% e de 13 % na produção de trigo (CEPA, 2011).

Novos parâmetros serão exigidos para a próxima safra (2012/2013) na classificação do trigo. Desta forma o trigo será classificado em 5 classes: Trigo melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, definidas em função das determinações analíticas de Alveografia (teste que analisa as propriedades de tenacidade e expansividade da massa do pão) e Número de Queda (tempo que a atividade da alfa-amilase demora para hidrolisar o gel de amido), conforme a Tabela 1, e em três tipos expressos por números de um a três e definidos em função do limite mínimo do peso do hectolitro e dos limites máximos dos percentuais de umidade, de matérias estranhas e impurezas e de grãos avariados, conforme a Tabela 2.

Tabela 1: Classes do trigo destinado à moagem e outras finalidades.

Classes	Força do glúten (valor mínimo expresso em 10^{-4} J)	Estabilidade (tempo expresso em minutos)	Número de queda (valor mínimo expresso em segundos)
Melhorador	300	14	250
Pão	220	10	220
Doméstico	160	6	220
Básico	100	3	200
Outros Usos	Qualquer	Qualquer	Qualquer

Tabela 2: Tipo do trigo destinado à moagem e outras finalidades.

Tipos	Peso do hectolitro (valor mínimo)	Número de queda (valor mínimo expresso em segundos)	Matérias estranhas e impurezas (% máximo)	Defeitos (% máximo)			Total de defeitos (% máximo)
				Danificados por insetos	Danificados pelo calor, mofados e ardidos	Chochos, triguilhos e quebrados	
1	78	250	1,00	0,50	0,50	1,50	2,50
2	75	220	1,50	1,00	1,00	2,50	4,00
3	72	150	2,00	1,50	2,00	5,00	7,00
Fora de Tipo	Menor que 72	Menor que 150	Maior que 2,00	Maior que 1,50	10,00	Maior que 5,00	Maior que 7,00

Atualmente, para ser classificado como tipo pão, o grão deve apresentar valor mínimo de 180 de força de glúten. Pelas novas regras, esse patamar subirá para 220. A classificação serve para definir os parâmetros das políticas de apoio à comercialização do governo federal e com essa mudança os produtores terão de avaliar melhor antes de plantar. Se o preço de mercado estiver abaixo do preço mínimo durante o período de comercialização, o produtor que colher um trigo de menor qualidade poderá ficar no prejuízo e sem apoio do governo. E a partir de 2015, a tipificação será ainda mais rigorosa, e com isso os produtores terão que substituir a maioria das variedades atualmente utilizadas por outras. Todas essas medidas visam aumentar a competitividade brasileira na produção de trigo com trigo de melhor qualidade, mas o maior problema é a produção brasileira que diminuirá caso o governo não dê apoio aos produtores. (CEPA, 2011).

3.2 Cultura do Milho

O milho é uma gramínea da família Poaceae, provavelmente tem como centro de origem o México. Foi uma das primeiras plantas domesticadas pelo homem, sendo cultivada desde as civilizações pré-colombianas (FILHO, 2007).

No Brasil, o cultivo do milho é feito em duas épocas, a primeira safra ocorre no período chuvoso que tem início no mês de agosto e se estende até outubro e novembro. A segunda safra, mais conhecida como safrinha, ocorre principalmente após a safra de soja e se estende de janeiro a março (EMBRAPA, 2010).

A produção de milho no Brasil tem grande importância econômica, social e geográfica e que pode ser constatada em todos os estados brasileiros. A maior produção ocorre nos Estados do Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) respondendo por cerca de 50 % do milho produzido no país (GURGEL, 2011).

O milho é insumo para produção de uma centena de produtos, mas a principal demanda de milho ocorre na cadeia produtiva de suínos e aves, cujo consumo chega a 70% do milho produzido em nível mundial e cerca de 75% do milho produzido no Brasil (EMBRAPA, 2006).

A perspectiva para a lavoura do milho na safra de 2011/12 é boa e a previsão de aumento na área plantada é verificada através do estímulo provocado pelos bons preços de mercado, os quais se mantiveram praticamente estáveis desde o início do ano 2011. Na região Sul do Brasil, a semeadura teve início no mês de agosto em algumas regiões pelo menor risco de geada no início do desenvolvimento da lavoura. A previsão da área plantada de milho no Brasil deverá ficar entre 14.184,3 a 14.476,7 mil hectares, apresentando variação entre 2,5 a 4,6%. Este aumento está relacionado principalmente ao preço pago pelo produto que em agosto de 2010, a saca de 60 quilos era vendida a R\$ 15,69 e no mesmo mês do ano de 2011 o preço da saca foi comercializada a R\$ 25,44 (CONAB, 2011).

Em Santa Catarina há expectativa de aumento na produção de milho por conta da ampliação da área plantada em 25,6 mil hectares, gerando uma previsão inicial de produção para o milho que chega a 3,84 milhões de toneladas, isto é 6,4% a mais da produção do que a safra 2010/11 (CEPA, 2011).

Nestas duas últimas safras (2009/10 e 2010/11) a cultura do milho alcançou novo percentual de produtividade, alcançados anteriormente apenas por países considerados desenvolvidos e que utilizam alta tecnologia, como os Estados Unidos (PEIXOTO, 2011).

Há uma previsão de que na safra 2011/12, o uso de sementes transgênicas alcançará um percentual de 75% do total da área plantada do grão no Brasil. Na safra de 2008/2009, época em que foi concedida a permissão para que as culturas contassem com sementes transgênicas, a adesão foi de 14,7%. Para a atual safra houve um aumento do número de cultivares transgênicas lançadas no mercado, onde 57 novas cultivares foram lançadas para comercialização, enquanto 20 cultivares transgênicas foram retiradas e não serão mais comercializadas possivelmente por estarem apresentando certa ineficácia no controle da lagarta do cartucho. No que diz respeito às cultivares convencionais apenas 15 novas foram lançadas no mercado, enquanto 61 deixaram de ser comercializadas (EMBRAPA, 2011).

As cultivares transgênicas que apresentam resistência ao herbicida glifosato serão comercializadas no Brasil somente a partir da safra atual porque só agora há registro de herbicida a base de glifosato no país para aplicação em pós-emergência na cultura do milho (CRUZ & FILHO, 2011).

É de conhecimento que a cultivar escolhida para o plantio é responsável por 50% do rendimento final da cultura, portanto a escolha inadequada pode acarretar em prejuízo imediato aos produtores. Lembra-se também que a escolha da semente deve estar condicionada ao potencial genético e às condições edafoclimáticas do local de plantio (EMBRAPA, 2006).

A época adequada para o plantio do milho é um fator que interfere diretamente no rendimento da lavoura mesmo não tendo nenhum efeito no custo de produção, e conhecimento sobre os fatores de risco que estão associados à época de plantio influenciam na tomada de decisão. Através desses conhecimentos a semeadura do milho dito “safrinha” tem sido cada vez mais observada no Brasil e seu planejamento começa com a cultura de verão, visando liberar a área o mais cedo possível devido ao elevado risco de geada, principalmente em regiões com altitude acima de 600 m (MELHORANÇA, *et al.* 2010).

O milho é uma espécie que responde positivamente à interação de todos os fatores climáticos, mas pode-se considerar que a radiação solar, a precipitação e a temperatura geram maiores influências, pois atuam de forma direta na fotossíntese, e conseqüentemente na produção de grãos e de matéria seca (SANS & SANTANA, 2000).

A temperatura tem um papel de destaque principalmente na região Sul por apresentar oscilações, principalmente com temperaturas baixas na época de semeadura afetando no crescimento e desenvolvimento da cultura do milho. SANS & SANTANA (2002) citam que, quando a temperatura do solo é inferior a 10°C há prejuízo à germinação e a temperatura ideal para que não ocorra prejuízo fica entre 25 e 30°C. Temperaturas médias abaixo de 15,5 retardam a floração e também a maturação dos grãos, e conseqüentemente, redução da produção.

Já o consumo de água para a cultura do milho durante todo o ciclo fica entre 500 a 800 mm de chuva dependendo da cultivar utilizada, exigindo um mínimo de 350 mm para que produza. Importante lembrar que sob condições de clima quente e seco, o consumo de água raramente excede 3 mm/dia, mas quando a planta apresenta em torno de 30 cm de altura, período em que ocorre a indução floral, pode atingir valores de absorção de água de 5 a 7 mm/dia, nesta fase o déficit de água pode acarretar em até 50 % de redução da produtividade (FONTANA, 2007).

O aumento expressivo na produtividade do milho está associado à correta adoção de algumas técnicas utilizadas pelos agricultores, como o uso de sementes mais adaptadas decorrente de um programa de melhoramento assistido pelo uso de marcadores moleculares, novas tecnologias como o controle de insetos principalmente da Lagarta do Cartucho (*Spodoptera frugiperda*) através de plantas transgênicas, obtidas através da metodologia de transformação genética, via aceleração de micropartículas a qual “inseriu” uma proteína inseticida derivada de *Bacillus thuringiensis*, a alteração ocorrida na arquitetura de plantas com baixa inserção de espigas, porte baixo e maior proporção de grãos em relação à matéria seca no colmo, maior adesão ao uso do tratamento de sementes, o qual conserva o *stand* da lavoura em número e qualidade das plantas, utilização de máquinas e equipamentos de maior qualidade e precisão, e ainda o desenvolvimento da agricultura de precisão que permite a correção do solo apenas onde

é realmente necessário, minimizando as possíveis interações negativas entre as plantas e o solo (PEIXOTO, 2011).

A utilização dessas práticas conjuntas faz com que o rendimento das lavouras cresça progressivamente. O melhoramento de plantas resultou em plantas mais eficientes, produtivas, com menor percentagem de acamamento e adaptadas a colheita mecânica, isso tem elevado a produtividade das lavouras a cada safra, melhorando também a qualidade do produto (CRUZ, *et al.*, 2010).

Porém a busca do aumento de produtividade acarreta na perda de algumas características genéticas, as quais desencadeiam da formação de plantas mais suscetíveis à ocorrência de pragas e doenças, cujas consequências levam a prejuízos consideráveis aos produtores de milho.

As doenças destaques para a cultura do milho no Brasil são a mancha branca, cercosporiose, ferrugem polissora, ferrugem tropical, enfezamentos vermelho e pálido, podridões de colmo e grãos ardidos, antracnose foliar e a mancha foliar de *Diplodia* (COSTA, *et al.*, 2009).

As pragas também têm causado prejuízos, afetando desde a instalação da lavoura onde atacam sementes, raízes e plântulas do milho após a semeadura até a colheita, cujo efeito dramático leva a redução da área foliar da lavoura gerando redução significativa no potencial produtivo, que pode chegar a 50% de redução de ganho dos produtores (MELHORANÇA, *et al.*, 2010).

3.3 Agricultura da Precisão

A agricultura brasileira tem passado por uma série de transformações nos últimos anos, com grandes inovações tecnológicas, tornando a atividade cada vez mais competitiva e exigindo do produtor maior nível de especialização, capacidade de gerenciamento e profissionalismo. Os produtores, além de administradores, cada vez mais terão de assumir a função de produtores pesquisadores em suas áreas, atuando diretamente na coleta de informações, interagindo com novas técnicas e tomando decisões eficazes de manejo (PIRES, *et al.*, 2004).

A agricultura tradicionalmente utilizada pelos brasileiros sempre foi de manejar e entender determinadas áreas de forma homogênea levando ao conceito da necessidade média para a aplicação dos insumos, e não considerando as necessidades específicas de cada parte do campo. A resposta a este manejo será diferenciada em função do histórico da área como erosões, compactações, histórico de colheitas e exportações de nutrientes, entre outros. Neste contexto, a Agricultura de Precisão apresenta-se como uma excelente ferramenta para auxiliar o produtor rural na definição das melhores estratégias a serem adotadas para aumentar a eficiência do gerenciamento agrícola (DELLAMEA, *et al.*, 2007).

Segundo Tschiedel & Ferreira (2002), a agricultura de precisão é uma filosofia de manejo da área agrícola na qual os produtores são capazes de identificar a variabilidade dentro de um campo, e então manejar esta variabilidade para aumentar produtividade.

É uma filosofia de gerenciamento agrícola que parte de informações exatas, precisas e que se completa com decisões exatas, sendo uma maneira de gerir um campo produtivo metro a metro, levando em conta o fato de que cada local da área tem atributos diferentes (ROZA, 2000).

Para Dellamea, *et al.*, (2007), o principal conceito é aplicar os insumos no local correto, no momento adequado, e em quantidades de insumos necessários à produção agrícola, para áreas cada vez menores e mais homogêneas, tanto quanto a tecnologia e os custos envolvidos o permitam.

Segundo Coelho (2005), o princípio básico é o manejo da variabilidade dos solos e culturas no espaço e no tempo, e que sem essa variabilidade, o conceito de agricultura de precisão tem pouco significado e nunca teria evoluído.

A referida técnica permite identificar a variabilidade existente na área e a partir disto investigar fatores limitantes (físicos, químicos e biológicos) e propor alternativas de manejo diferenciadas de acordo com a necessidade de cada área. E baseado nesta variabilidade podem-se indicar interferências de manejo visando corrigir aqueles atributos que estão comprometendo o rendimento, permitindo, assim, a elevação do potencial produtivo (DELLAMEA, *et al.*, 2007).

A Agricultura de Precisão engloba aspectos da variabilidade dos solos, clima, diversidade nas culturas, desempenho de máquinas agrícolas e insumos naturais ou sintéticos, usados na produção das culturas. Com base nesses aspectos, Pierce & Nowak (1999) a definem como aplicação de princípios e tecnologias para manejar a variabilidade espacial e temporal, associada com todos os aspectos da produção agrícola, com o objetivo de aumentar a produtividade na agricultura e a qualidade ambiental.

Consiste de um ciclo de análise da produtividade do solo de acordo com dados de colheita, análise das características do solo através de interpretação de laudo de solo e laudo foliar, controle preciso da aplicação de insumos e correção da terra e controle preciso da plantação e da aplicação de agrotóxicos (PETILIO, *et al.*, 2007).

É a informação precisa a serviço do agricultor, e com essas informações se tem pleno conhecimento de onde estão os melhores e os piores locais, em termos de produtividade, nas diversas áreas de plantio. E nesse sentido, a AP é uma ferramenta essencial, chamada informação e que usada de forma exata e no momento preciso, auxilia na tomada da decisão mais adequada para o momento. O perigo dessa ferramenta é que ela pode trazer novos problemas se não for usada adequadamente. Essa tecnologia necessita de mão-de-obra muito especializada e se manejada por especialistas ela possibilita fazer agricultura sem dar motivos para erros humanos, onde agricultores e tratadoras não cometeriam mais erros na dose ou aplicação de adubo e agrotóxico. Dessa forma a lavoura só perderia produção se chovesse demais, se a seca fosse muito

severa e não houvesse o recurso à irrigação, ou se a semente utilizada fosse de baixa qualidade (JAKUBASZKO, 2004).

A agricultura de precisão combina as novas tecnologias sustentando a era da informação com uma agricultura industrial madura. O uso dessa tecnologia para o manejo adequado considerando as variações espaciais e temporais afetam a produtividade da cultura. É um sistema de manejo de produção integrado, que tenta igualar o tipo e a quantidade de insumos que entram na propriedade com as necessidades da cultura em pequenas áreas dentro de um campo da propriedade. Esta meta não é nova, mas novas tecnologias agora disponíveis permitem a utilização dessa tecnologia de uma forma prática (TSCHIEDEL & FERREIRA 2002).

Miranda (1999) tem outra visão e cita que a mesma envolve um complexo processo, cujo fundamento é o conhecimento espacial preciso da atividade agrícola, frequentemente baseado no uso de dados obtidos com auxílio de satélites, mas não somente baseado em dados, basear-se também nos conhecimentos agrônômicos e associa-los ao manejo mais adequado para cada agricultor.

Para Molin (2002), uma definição mais atual é de que seria, acima de tudo, um sistema de gestão ou de gerenciamento da produção agrícola que emprega um conjunto de tecnologias e procedimentos para que as lavouras e sistemas de produção sejam otimizados, tendo como elemento-chave o manejo da variabilidade da produção e dos fatores envolvidos.

O principal objetivo consiste em aumentar a eficiência, com base no manejo diferenciado de áreas na agricultura. Não consiste simplesmente na habilidade em aplicar tratamentos que variam de local para local, porém, ela deve ser considerada com a habilidade em monitorar e acessar a atividade agrícola, precisamente em um nível local, tanto que as técnicas de agricultura de precisão devem ser compreendidas como uma forma de manejo sustentável, na qual as mudanças ocorrem sem prejuízos para as reservas naturais, ao mesmo tempo em que os danos ao meio ambiente são minimizados. Esta definição engloba a ideia de compromisso no uso da terra, relativamente às gerações futuras. Um manejo sustentável implica algo além da manutenção dos índices de produtividade (MANTOVANI *et al.*, 1998; TSCHIEDEL & FERREIRA, 2002).

A agricultura de precisão foi frequentemente definida com base nas tecnologias que permitem que ela seja realizada com o GPS (Sistema de Posicionamento Global) ou sistemas de taxa variável. Tão importantes quanto os dispositivos usados, é perceber que a informação usada ou coletada é o ingrediente chave para o sucesso do sistema. O conceito se distingue da agricultura tradicional por seu nível de manejo. Em vez de administrar uma área inteira como uma única unidade, o manejo é adaptado para pequenas áreas pequenas dentro de um campo (DAVIS, 1998).

É um termo aplicado a uma larga ordem de tópicos que se relacionam ao manejo preciso de unidades pequenas de terra em contraste com o manejo tradicional onde um campo inteiro é compreendido como uniforme. Esta oportunidade de se administrar pequenas áreas de terra individualmente ficou possível devido à disponibilidade de sistemas de posicionamento globais que podem ser usados para localização exata em terra de equipamentos e máquinas (MILLER & SUPALLA, 1996; TRABACHINI, 2004).

Soares (2010) cita que alguns campos podem ser bem uniformes, mas outros apresentam variações no tipo de solo, fertilidade e outros fatores que afetam a produção agrícola. Se a variabilidade do campo puder ser medida e registrada, estas informações poderão ser usadas para otimizar as aplicações em cada ponto.

Blackmore *et al.* (1994) relatam que o termo descreve a meta de aumentar a eficiência do manejo de agricultura, sendo uma tecnologia em desenvolvimento, que modifica técnicas existentes e incorpora novas ferramentas para o administrador utilizar.

Para Searcy (1997), a ideia é conhecer o solo e as características da produção que geram a diferença na produção em cada parte do campo, e aperfeiçoar o momento e a quantidade adequada de insumos dentro de porções pequenas do campo. A filosofia é de que os insumos (semente, fertilizante, substâncias químicas, etc.) só deveriam ser aplicados conforme as necessidades e que estes sejam mais econômicos para produção. Considera também que as técnicas utilizadas podem melhorar sustentabilidade econômica e ambiental da produção, e lembra que produtores tendem a administrar cada campo como uma única unidade, mesmo reconhecendo frequentemente a variabilidade existente, esperando que as adições sejam adequadas para toda a área.

As vantagens de sua aplicação são muitas como: (a) economia de insumos agrícolas (agrotóxicos, fertilizantes, corretivos agrícolas); (b) aumento da produtividade (devido à otimização dos recursos do solo) e (c) sustentabilidade da terra em longo prazo, explorando-a de forma otimizada e não depredadora (VICHESE 2009).

A aplicação de determinada prática no local e momento em que apresente maior potencial de resposta, com menor impacto ambiental e com resultados econômicos e sociais satisfatórios, deve nortear as ações nessa área. Portanto, a agricultura de precisão não pode ser relacionada somente ao emprego de máquinas e implementos altamente sofisticados, de custo elevado e de manejo complexo, mas, sim, constituir um indicativo de manejo mais eficiente dos fatores de produção (PIRES, 2004).

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO

4.1 Atividades acompanhadas e/ou realizadas na cultura do trigo

Inspeções em lavouras e trigo em diferentes fases de desenvolvimento;

Identificação de pragas;

Recomendação de aplicação de inseticidas;

Identificação de doenças;

Recomendação de aplicação de fungicidas;

Recomendação de adubação nitrogenada em cobertura;

Coletas de folha para análise nutricional;

4.2 Atividades acompanhadas e/ou realizadas na cultura do milho

Regulagem de semeadoras;

Coletas de solo;

Interpretação de laudo de análise de solo;

Recomendação de adubação no plantio;

Manejo da cobertura de solo;

Tratamento de sementes;

Contagem de distribuição de semente e estande final de plantas nas áreas de plantio;

Identificação de pragas;

Identificação de doenças;

Identificação de plantas daninhas;

Recomendação de adubação nitrogenada em cobertura;

5 MATERIAL E MÉTODOS

As lavouras são visitadas de acordo com a programação de cada produtor ou mesmo por solicitação de inspeção pelo próprio produtor. As inspeções são realizadas com o objetivo de verificar o desenvolvimento da lavoura e dessa forma é feita a identificação da fase de desenvolvimento da cultura, amostragem para verificar a ocorrência de pragas e doenças, e momentos adequados para a realização de aplicação de fertilizantes ou agroquímicos.

As coletas de solo são realizadas através de trado, na camada 0-20cm de profundidade, em amostragem simples, e a amostra é encaminhada para laboratório de análise. De posse do laudo, a interpretação e a recomendação de adubação são feitas com base no Manual de Adubação e Calagem para os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, levando em consideração a expectativa de rendimento da cultura e a quantidade de nutrientes que cada cultura exporta.

A identificação de pragas é realizada através de amostragens feitas durante as visitas técnicas nas lavouras. Essa amostragem é feita a fim de verificar o número de indivíduos de insetos praga, fase de desenvolvimento da praga e nível de dano causado às plantas. As recomendações de aplicação de inseticidas são feitas após a avaliação de campo da real necessidade de aplicação, através da constatação do nível de ataque e da população de pragas na cultura.

O manejo empregado no controle de doenças é realizado de forma preventiva através da programação feita pelo técnico juntamente com o produtor, onde visa a prevenção de doenças na lavoura para que o dano causado seja o menor possível. Dessa forma é feita a programação para aplicações foliares nas fases em que o patógeno cause maior prejuízo à lavoura ou através dos primeiros sintomas verificados nas inspeções realizadas para cada cultura.

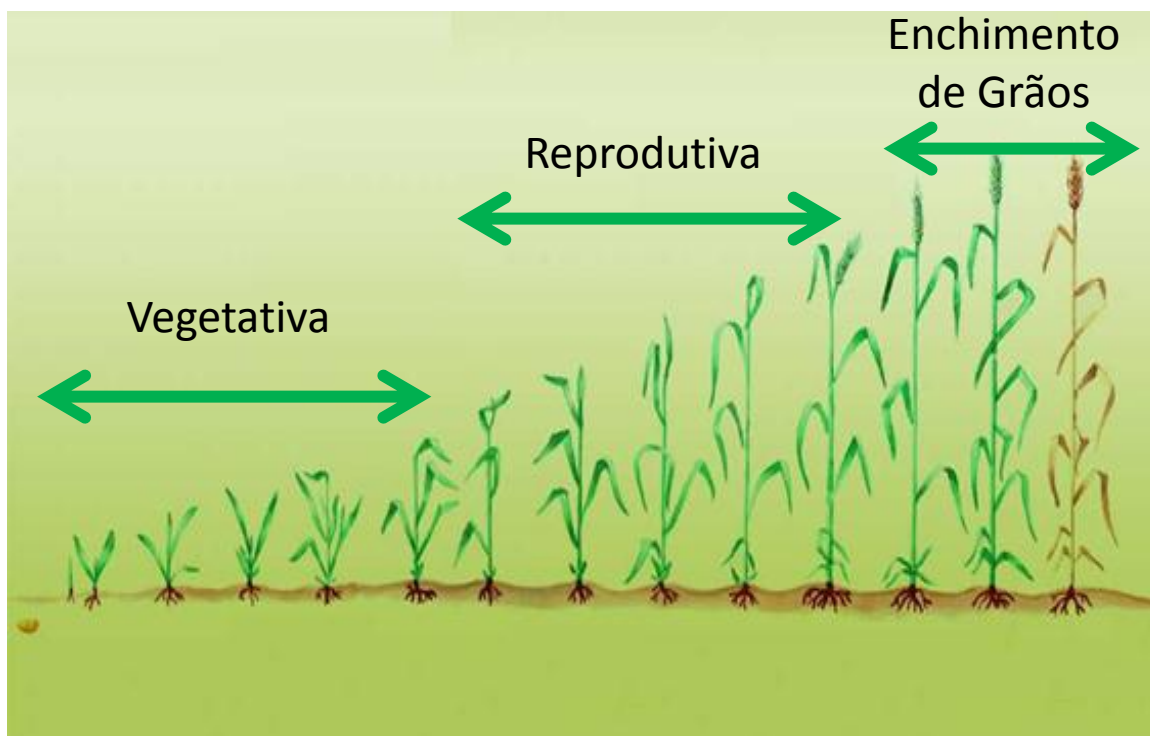
6 RESULTADOS E DISCUÇÕES

6.1 Trigo

Início do estágio coincidiu com o estágio de perfilhamento na maioria das lavouras visitadas, que corresponde a fase vegetativa da cultura de trigo. A semeadura do trigo ocorreu nos meses de junho e julho, mas tiveram certo atraso devido ao clima que não esteve favorável para a semeadura, sendo que a maioria das lavouras foi semeada apenas no mês de julho.

O ciclo de desenvolvimento da cultura de trigo pode ser dividido em três fases principais, que ocorrem em sequência: vegetativa, reprodutiva e de enchimento de grãos como pode ser visto na figura 2. A fase vegetativa estende-se da semeadura, germinação de sementes e emergência de plantas, até o estágio de duplo-anel, etapa em que, no ponto de crescimento são diferenciadas somente estruturas foliares.

Figura 2: Fases de Desenvolvimentos da Cultura do Trigo.



A fase reprodutiva engloba os períodos que vão do estágio de duplo anel até a antese (floração), e nessa fase ocorre a diferenciação de estruturas florais, e o número de flores férteis é determinado, definindo assim o rendimento potencial das plantas. Por

último, a fase de enchimento de grãos, que vai da antese até a maturação fisiológica, definindo a massa final de cada grão.

O período crítico para a definição do rendimento potencial em trigo (espiguetas terminal-antese) caracteriza-se como a etapa de crescimento da espiga no interior do colmo (pré-espigamento). Na lavoura, o começo desse importante subperíodo quase que invariavelmente coincide com o início da alongação dos colmos, na ocasião em que há elevação do ponto de crescimento acima da superfície do solo.

Práticas promotoras do rendimento como época de semeadura, espaçamento e população de plantas e nutrição das plantas na época e na dose indicadas para cada região e cultivar são muito indicadas para buscar altas produtividades. Levar em consideração o crescimento e desenvolvimento das plantas e não somente dias após a semeadura ou emergência para aplicação de práticas culturais também é fundamental. Para o trigo, a população final desejada é cerca de 300 a 350 plantas por metro quadrado, porém varia de acordo com cada cultivar. Espaçamentos de 17 a 20 cm têm sido indicados como os mais eficientes. A profundidade de semeadura pode variar de 2 a 5 cm.

A adubação é recomendada de acordo com o histórico da área, juntamente com o laudo de análise de solo, baseadas nas recomendações propostas no manual de adubação e calagem para RS e SC e na produtividade esperada. Um fator que é bastante utilizado para a recomendação é a participação de Ca, Mg e K na Capacidade de Troca de Cátions, onde o Cálcio deve representar entre 50 e 60% da CTC, o Mg na faixa de 15 a 20% e o K com 3 a 5%.

As cultivares utilizadas são definidas de acordo com critérios estabelecidos pela área técnica em conjunto com a área comercial da cooperativa. Entre os fatores que são observados, está a avaliação a campo das cultivares, a qualidade do material, a demanda do material de acordo com a classificação, entre outros. Após a definição, é feito o planejamento de área que será utilizado produção de sementes, e quais os produtores melhor se enquadram dentro da política de produção de sementes da Cooperativa.

A inspeção da lavoura é realizada pelo Eng. Agrônomo, desde o momento do plantio até a colheita, para garantir a qualidade da semente de acordo com os padrões de

germinação, pureza física, varietal e de sanidade. Esses padrões são previamente estabelecidos pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) para cada espécie e para cada categoria de semente. As sementes são classificadas como Genética, Básica, Certificada de primeira geração C1, Certificada de segunda geração C2, Sementes S1 e Sementes S2, sendo que a cooperativa adquire semente Básica, e realiza a multiplicação para as demais.

As práticas de manejo empregadas para controle de plantas daninhas são cada vez mais importantes devido às grandes estimativas de perdas provocadas por invasoras. As perdas causadas pelas plantas daninhas na produtividade de trigo podem ser devidas à competição, pelo efeito da alelopatia ou indiretamente, reduzindo a qualidade do produto colhido. A redução mais acentuada da produtividade de trigo ocorre quando a competição acontece nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura, que se estende até 45 a 50 dias após a emergência de plantas de trigo.

Entre as principais daninhas da cultura do trigo com ocorrência nas lavouras visitadas atualmente, estão o cipó-de-veado (*Polygonum convolvulus*), a aveia preta (*Avena strigosa*) e o azevém (*Lolium multiflorum*).

O cipó-de-veado é uma planta invasora altamente prolífica, e uma única planta pode produzir até 30 mil sementes que germinam cerca de 2 meses após a maturação. As maiorias das sementes germinam da camada superficial do solo (1 - 5 cm de profundidade). Outro problema para a erradicação desta planta daninha das lavouras é a capacidade de dormência prolongada que suas sementes possuem no solo. Esta espécie tem causado grandes perdas na cultura do trigo e está apresentando resistência a herbicidas. Esta espécie é considerada uma espécie com semente nociva proibida para a produção de sementes de trigo, onde apenas uma semente presente em uma análise de sementes causa o descarte de todo lote.

A principal prática de controle para esta daninha é a utilização de métodos culturais como a cobertura do solo e a rotação de culturas, mas em casos onde ocorreu desenvolvimento de plantas de Cipó-de-veado foi recomendado controle químico, sendo o Bentazon com 600 g/L de ingrediente ativo, na dosagem de 1,5 L/ha, o mais eficiente observado para o controle. É um produto com ação de contato de pós-emergência e sua eficiência está condicionada ao estágio de desenvolvimento da planta daninha que deve

estar com 2 a 4 folhas no momento do controle. A figura 3 mostra o controle feito com Bentazon fora do estágio correto de aplicação, causando apenas a diminuição do metabolismo da planta, mas que não causou sua morte.

Figura 3: *Polygonum convolvulus* após aplicação de Bentazon fora da fase recomendada.



O Azevém não tem causado grandes preocupações aos produtores pois grande parte das sementes dessa daninha é separadas no processo de colheita. O principal problema é a competição causada sobre a cultura do trigo causando redução de produtividade. É uma espécie considerada nociva tolerada para produtores de semente.

Já a Aveia Preta causa maior preocupação, pois a separação das sementes na colheita é difícil pela similaridade que possui com as sementes de trigo, sendo que para produtores de sementes foi recomendado o *Roguing* para a colheita como semente, ou em alguns casos onde a infestação era muito grande a colheita foi como grão comercial. As sementes dessa espécie também são consideradas nocivas toleradas para lotes de semente.

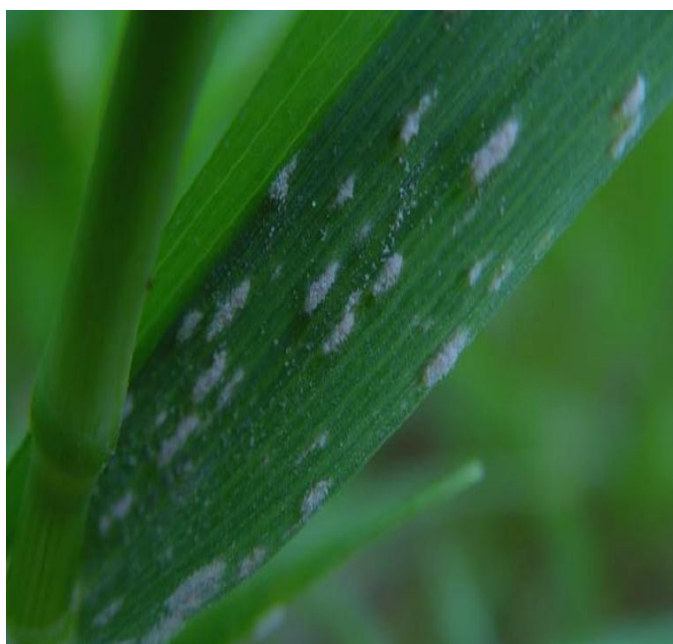
A maioria das doenças importantes dos cereais de inverno é causada por patógenos transmitidos por sementes, sendo de grande importância a utilização de tratamento de sementes e utilização de sementes certificadas. Sementes de qualidade garantem boa germinação e plântulas com crescimento vigoroso, e essa prática pode

levar as plantas a expressar seu potencial genético e conseqüentemente o melhor rendimento na produção. O tratamento de sementes é a medida mais barata, segura e propicia os melhores êxitos no controle das doenças de plantas.

As principais doenças da parte aérea no trigo são: ferrugem da folha (*Puccinia triticina*), giberela (*Gibberella zeae*), brusone (*Pyricularia grisea*), oídio (*Blumeria graminis* f.sp.), mancha amarela, mancha marrom e mancha da gluma, *Drechslera tritici-repentis*, *Bipolaris sorokiniana* e *Stagonospora nodorum*, respectivamente.

O oídio é reconhecido pela presença de micélio branco acinzentado nas folhas, bainhas, colmos e espigas como pode ser visto na Figura 4. Devido à colonização do patógeno a fotossíntese e a respiração da planta ficam comprometidas. As condições favoráveis ao desenvolvimento da doença são temperaturas entre 15 a 22 °C e pouca umidade relativa, diferente dos demais fungos que em geral são favorecidos por umidade relativa alta.

Figura 4: Oídio (*Blumeria graminis*).



Esta doença teve ocorrência na maioria das lavouras visitadas e em algumas lavouras teve grande desenvolvimento chegando até a folha bandeira. O tratamento bastante utilizado para controle após o desenvolvimento da doença foi a aplicação de

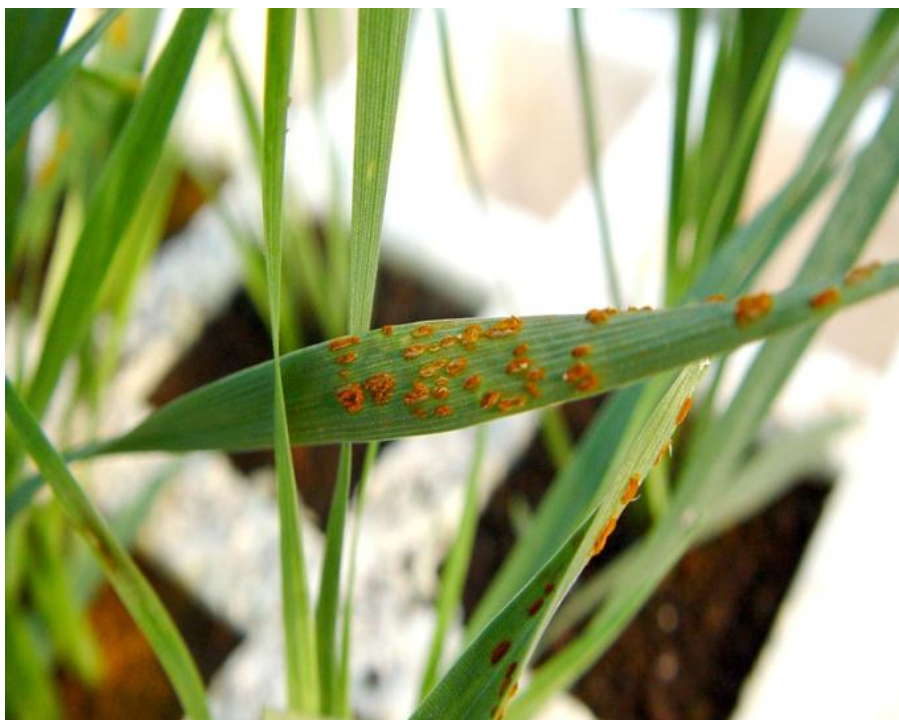
fungicida Propiconazol do grupo dos triazóis, que tem modo de ação curativo e foi bastante eficiente no controle da doença.

A cultura do trigo também é afetada por um grupo de fungos que causam manchas foliares. A distinção dos agentes etiológicos em alguns casos é difícil, pois os sintomas produzidos são semelhantes. Os patógenos responsáveis por manchas foliares de importância econômica no Brasil são: a) *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs, cujo anamorfo é *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoemaker; b) *Cochliobolus sativus* (Ito & Kurib) Dreschler ex Dastur, anamorfo *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker [Anamorfo] e c) *Phaeosphaeria nodorum* (E. Müll.) Hedjar, anamorfo *Stagonospora nodorum* (Berk.) E. Castell. & Germano. Estes três fungos causam cada um, respectivamente, a mancha amarela, a mancha marrom e a mancha da gluma. As perdas são variáveis, dependendo da suscetibilidade da cultivar, do manejo cultural e do ano de ocorrência.

As manchas foliares tiveram grande ocorrência nas lavouras visitadas, principalmente nas lavouras que não realizaram tratamento preventivo na fase de emborrachamento, e após o desenvolvimento da doença a recomendação para controle foi de aplicar produto a base de Piraclostrobina e Metconazole para controle. O Metconazole atua como inibidor da biossíntese do ergosterol o qual é um constituinte da membrana celular dos fungos e a Piraclostrobina como inibidor do transporte de elétrons nas mitocôndrias das células dos fungos, inibindo a formação de ATP essencial nos processos metabólicos dos fungos. A dosagem recomendada varia de 0,5 L/ha a 0,65 L/ha. O volume de calda recomendado é de 200 L/ha.

A ferrugem da folha pode ser identificada através das pústulas de coloração amarelo-escuro a marrom ao longo das folhas de cultivar suscetível que podem ser vistos na Figura 5. Pode ocorrer desde planta jovem até a fase adulta dependendo da cultivar e das condições climáticas, sendo favoráveis temperaturas entre 15 °C e 20 °C e elevada umidade relativa. Em temperaturas em torno de 20 °C apenas três horas de molhamento foliar são necessárias para que ocorra infecção.

Figura 5: Ferrugem (*Puccinia triticina*).



As ferrugens não tiveram grande ocorrência nas lavouras na atual safra (2011/12) devido ao clima que não esteve favorável para a instalação e desenvolvimento da doença em plantas de trigo, e também pela aplicação preventiva de fungicidas que a maioria dos produtores realizou de acordo com a programação técnica. Os principais produtos utilizados visando o controle desta doença nas lavouras que apresentaram ocorrência desta doença foi com aplicação de Ciproconazol com Azoxistrobina na dosagem de 0,3 L/ha.

A giberela do trigo é causada pelo fungo *Gibberella zeae* (Schwabe), que é a forma perfeita de *Fusarium graminearum* (Schwabe). O principal inóculo desse fungo são ascósporos, que são produzidos em peritécios sobre os restos culturais que permanecem entre uma estação de cultivo e outra. Esses esporos são transportados pelo vento a longas distâncias e depositados sobre anteras causando infecção. Não apenas o trigo é hospedeiro, mas todos os cereais de inverno.

Doença que ataca as espigas, causando despigmentação das espiguetas afetadas. Dependendo das condições climáticas e da cultivar, pode ser observado um micélio branco a rosado sobre as espiguetas. Os grãos aí produzidos são chochos, enrugados e de coloração branco a rosada como mostra a Figura 6.

Figura 6: Giberela (*Giberella zeae*).



A referida doença pode comprometer toda a produção quando a floração ocorre em épocas com temperaturas superiores 20 °C e a duração do molhamento das espigas é superior a 72h .

A preocupação com esta doença é grande por parte dos produtores, porque sob condições adversas do clima causa grande prejuízo. A principal medida de controle é aplicação preventiva de fungicida na floração quando as previsões indicam possível molhamento superior a 72 horas. O produto que tem apresentado melhor eficiência para o controle preventivo é Tebuconazol com Trifloxistrobina na dosagem de 600 ml/ha.

Vírus do Mosaico Comum do Trigo é uma virose transmitida pelo fungo de solo *Polymyxa graminis* Led.. Os sintomas podem ser verificados em plantas isoladas e/ou em “reboleiras”, caracterizadas por coloração de verde-clara a amarela, em mosaico nos limbos foliares, com reduzido crescimento e desenvolvimento das plantas.

Esta doença foi verificada em lavouras que utilizaram variedades suscetíveis. O desenvolvimento da infecção é favorecido em condições de elevada umidade do solo, situação com maior possibilidade de ser encontrada em áreas de baixada ou solos

sujeitos ao encharcamento, podendo ser agravada em anos com excesso de precipitação pluvial. A forma de controle mais eficiente é a utilização de variedades resistentes.

O Mal-do-pé tem como agente causal o fungo *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* (Sacc.) Arx & Oliv.. É uma das mais sérias doenças radiculares dos cereais de inverno. O fungo sobrevive no solo, e a infecção pode ocorrer em qualquer época da estação de desenvolvimento da cultura. Elevada umidade e temperatura do solo abaixo de 20 °C favorecem o desenvolvimento da infecção radicular. Os sintomas mais comuns são “reboleiras” de plantas mortas, ou cloróticas, e formação de espigas esbranquiçadas ou cloróticas durante o enchimento de grãos. Quando arrancadas, as plantas oferecem pouca resistência, em razão do sistema radicular deficiente e de coloração escura a preta, assim como nos tecidos do caule logo acima da superfície do solo.

A Virose do Nanismo Amarelo da Cevada é disseminada de plantas infectadas para sadias, exclusivamente através da saliva do vetor, o pulgão. A transmissão de vírus fitopatogênicos reduz o potencial de produção do trigo cujos sintomas estão ligados ao nanismo das plantas e folhas de coloração amarela-intensa com bordas arroxeadas, mais curtas e eretas.

Os pulgões estiveram presentes na maioria das lavouras visitadas e verificou-se baixa infestação, porém foi verificado casos de ocorrência de VNAC. O controle desta praga foi realizado com inseticida e a pulverização aérea foi feita principalmente no início do desenvolvimento da cultura, quando o ataque desta praga é mais severo. Não existem produtos químicos que controlam o vírus após a infecção.

Outra praga de importância econômica na cultura do trigo são as Lagartas desfolhadoras. As lavouras de trigo são atacadas principalmente por três espécies de lagartas que se alimentam das folhas e de outros órgãos da parte aérea das plantas. *Pseudaletia sequax* e *P. adultera*, conhecidas pelo nome comum de lagarta-do-trigo e *Spodoptera frugiperda*, denominada lagarta-militar. As lagartas apresentam comportamento semelhante, abrigando-se no solo nas horas mais quentes do dia e agindo mais intensamente à noite. Apresentam hábitos migratórios, causando danos em manchas da lavoura, cuja tendência é aumentar à medida que as plântulas vão sendo destruídas. Os danos decorrem dos hábitos filófagos, pela redução da área foliar. O

controle desta praga se deu através de utilização de inseticida na maioria dos casos onde ocorreu esta praga.

Os percevejos, pertencentes a Ordem Hemiptera são insetos sugadores. *Dichelops melacanthus* é a espécie que provoca maiores danos exigindo, frequentemente, controle químico. Plântulas atacadas apresentam folhas com perfurações transversais, inclusive com necrose do tecido. As folhas dobras ou quebram nas linhas de perfuração, e algumas ficam enroladas e deformadas. Ocorrem problemas no afilhamento, no desenvolvimento das plantas e redução no rendimento de grãos. Alguns sintomas podem ser vistos na Figura 7.

Figura 7: Sintomas de ataque de Percevejo (*Dichelops melacanthus*) na cultura do trigo.



Esta praga esteve bastante presente nas lavouras visitadas e causando danos à lavoura. Os principais sintomas visualizados foram folhas e espigas dobradas e enroladas. E o controle recomendado foi a utilização de Tiametoxan com Lambda-Cialotrina na dose de 0,15 L/ha.

6.1.1 Redutores de Crescimento

O acamamento é um dos fatores que pode limitar a produção de grãos de trigo de modo expressivo, dependendo da intensidade e do estágio de desenvolvimento da planta. O acamamento pode ser decorrente da utilização de cultivares de porte alto com solos de alta fertilidade, de alta densidade populacional de plantas, adubação nitrogenada excessiva, e tem sido normalmente controlado mediante restrição da aplicação de fertilizantes nitrogenados e uso de cultivares de trigo de porte baixo.

Vários reguladores de crescimento têm sido usados em cereais a fim de controlar o tamanho das plantas de trigo onde é utilizado plantas de porte alto em áreas com alto nível de fertilidade, e o produto mais utilizado é o Etil-Trinexapac que tem se destacado pela eficiência na redução da estatura das plantas de cereais de inverno, evitando o acamamento. O Etil-Trinexapac atua no balanço das giberelinas, reduzindo drasticamente os níveis do ácido giberélico ativo, responsável pelo crescimento das plantas.

A aplicação de Etil-Trinexapac no estágio entre o primeiro nó e o segundo nó visível, considerado o correto, ocasiona encurtamento do colmo e engrossamento da base do colmo, o que é extremamente desejável em sistemas com grande utilização de adubação nitrogenada, em ambientes que estimulam o acamamento por ter fortes correntes de vento ou em solos com alta fertilidade, que promove o maior crescimento vegetativo.

Zagonel (2002) avaliou o trinexapac-ethyl na cultivar de trigo OR-1, de porte baixo, e verificou redução no comprimento dos entre-nos, aumento do número de espigas por metro e da produtividade. Lozano e Leaden (2002), avaliando o trinexapac-ethyl em duas cultivares de trigo, também observou ganhos significativos de produtividade e mudanças na arquitetura foliar. Os tratamentos de trinexapac-ethyl mudaram a angulação da folha bandeira, deixando as folhas de ambas as cultivares mais eretas.

O efeito do redutor de crescimento depende de vários fatores, tais como a dose e a época de aplicação, a época de semeadura, as condições do ambiente, o estado nutricional e fitossanitário da cultura.

6.2 Milho

O plantio do milho na região oeste de Santa Catarina iniciou a partir do mês de agosto, principalmente em áreas com o sistema de plantio direto, e os preparativos começaram com regulagens das plantadeiras para distribuição de sementes e de adubo, dessecação da cobertura vegetal, correções de solo em algumas áreas, entre outras práticas menos utilizadas pelos agricultores, como subsolagem e gradagem.

A semeadura das lavouras de milho no município de Chapecó e região ocorreram no mês de setembro devido à baixa temperatura que estava prevista para o final do mês de agosto e início de setembro, mas após as baixas temperaturas ocorridas neste período se deu o início da semeadura, que ocorreu em duas semanas em cerca de 80 % das lavouras na região. Em alguns municípios próximos ao Rio Uruguai, o plantio ocorreu mais cedo devido ao menor risco de geada.

A dessecação da cobertura vegetal é uma prática que é realizada na maioria das lavouras, e que favorece o desenvolvimento inicial do milho devido à baixa competição com plantas daninhas, principalmente em áreas que apresentavam boa cobertura vegetal.

O mais recomendado é realizar a dessecação duas a três semanas antes da semeadura para que a dessecação tenha melhor eficiência, respeitar o prazo de carência que alguns produtos precisam para que não ocorram prejuízos fisiológicos na germinação e emergência das plântulas.

De acordo com Neves (1999), a eliminação mecânica e/ou química das culturas de inverno, antes da implantação do milho, mais especificamente nos casos da aveia-preta e do azevém, deve ser realizada no mínimo 20 dias antes da semeadura do milho. Evita-se, assim, competição por nitrogênio ou mesmo efeito de resíduos dos herbicidas utilizados na dessecação, conforme enfatizam diversos autores.

O desenvolvimento de resistência do azevém a herbicidas também é um fato a se considerar, já que há a necessidade de se melhorar o manejo utilizado para controle dessa planta daninha, que é muito utilizada para cobertura vegetal no inverno, para que não cause prejuízos à produção de grãos. A Figura 8 mostra algumas áreas onde foi

aplicado apenas Glifosato na dessecação da cobertura vegetal, evidenciando a resistência de algumas plantas de azevém.

Figura 8: Azevém resistente a Glifosato.



Na maioria das lavouras em que foi aplicado apenas Glifosato para dessecação da cobertura verde teve a ocorrência de plantas de azevém resistente. A melhor maneira encontrada para controlar os biótipos resistentes de *Lolium multiflorum* é através do uso de graminicidas em mistura com glyphosate nas operações de dessecação.

Em trabalho realizado por Vargas & Roman (2006), foi feita a avaliação da resposta de biótipos de azevém sensíveis e resistentes a diferentes doses do glyphosate observou-se que o azevém resistente requer dose de glyphosate 16,8 vezes maior do que o sensível para evidenciar mesmo efeito. Já, os herbicidas graminicidas avaliados controlaram com eficiência tanto o biótipo sensível quanto o resistente.

O conhecimento das características das plantas daninhas, dos herbicidas e do sistema de produção, que favorecem o aparecimento de biótipos de plantas daninhas resistentes a herbicidas, é de grande importância para que técnicas de manejo sejam utilizadas para evitar ou retardar o aparecimento de plantas resistentes em uma área e, caso já esteja presente na área, evitar sua disseminação e reduzir sua presença.

O manejo das plantas de cobertura e dos resíduos culturais tem como objetivo tornar apto o terreno para implantação e melhorar as condições para a semeadura. Se não houver manejo correto da cobertura podem ocorrer problemas de embuchamento nas semeadoras de plantio direto, principalmente quando se utiliza espaçamentos menores nas entrelinhas. A Figura 9 mostra uma área onde foi realizado o plantio direto com boa cobertura da palhada, sem causar embuchamento na plantadeira.

Figura 9: Área de milho no sistema de Plantio Direto.



A regulagem da semeadora é uma das práticas mais importante para a produção de grãos, já que proporcionará um *stand* de plantas adequado. Para todas as lavouras, mas principalmente pra quem busca alta produtividade precisam de semeadura bastante uniforme, espaçamento adequado, número adequado de plantas por área, profundidade da semente, profundidade do adubo aplicado, velocidade de semeadura adequada, entre outros.

Os dosadores de sementes são responsáveis pela população de plantas e pela distribuição das mesmas na linha de semeadura. Baixos rendimentos em culturas comerciais ocorrem quando há baixa densidade de plantas. Por outro lado, densidades acima da ideal

ocasionam plantas estioladas, de maior altura e com caules delgados, que facilitam seu acamamento e quebraamento.

A recomendação do número de plantas por hectare varia de acordo com a cultivar utilizada e também com o investimento feito em tecnologia e insumos. Em uma das propriedades visitadas, foi regulada a semeadora para semear aproximadamente 77 mil plantas por hectare, com espaçamento entre linhas de 0,45 metros e a semente com 4 cm de profundidade. A adubadora foi regulada para aplicar 340 kg de adubo na formulação 9-33-12 por hectare e 8 cm de profundidade na linha de plantio. Foi calculado então, para que em um metro linear fosse aplicado 15,3 gramas de adubo e 3,465 sementes. Ainda foi recomendado a aplicação de 5 sacas de ureia por hectare em cobertura, dividido em duas aplicações, a primeira quando a planta estiver com 3 folhas verdadeiras (estádio V3) e a segunda quando a planta apresentar 6 folhas verdadeiras (estádio V6).

Além da profundidade de plantio, é importante considerar a posição relativa sementes/fertilizante. O aumento da produtividade de algumas culturas não depende somente da quantidade e do método de aplicação, mas também da localização do fertilizante. Sementes nunca devem estar em contato com fertilizante.

A velocidade da operação deve levar em conta o tipo de semente e de dosador utilizado. Para dosadores de sementes mecânicos, a velocidade, na maioria das espécies cultivadas está compreendida entre 4,5 e 6,0km/h. Em velocidades superiores o preenchimento das células dos discos dosadores é problemático, podendo ocasionar sérios danos mecânicos às sementes (SIQUEIRA, 2009).

No manejo da cultura, em que se levam em conta fatores como a interação genótipo-ambiente, necessidade de água, nutrientes, exigências climáticas, não se pode esquecer o controle de doenças, que deve ser iniciado já na semente a ser utilizada.

Segundo Fancelli (2004), quando se procede a semeadura em épocas frias, deve-se reforçar o tratamento de sementes com fungicidas específicos. Fungos de sementes e de solo podem afetar a germinação do milho e reduzir a emergência, principalmente em condições adversas.

O tratamento de sementes contribui para a manutenção do stand de plantas, além de reduzir a disseminação de vários patógenos. As falhas na emergência causadas por doenças e pragas refletem-se diretamente na densidade final de plantas e consequentemente na produtividade.

Esse prejuízo é ainda mais forte no milho que é uma espécie que tem baixa capacidade de compensação efetiva entre plantas. A grande maioria das sementes comercializadas possuía tratamento de semente. Uma boa parte dos tratamentos já é feito pela indústria que beneficia a semente, e o restante dos tratamentos eram feitos na Cooperativa Alfa, ou em alguns casos, na propriedade do agricultor, porém o mais recomendado é adquirir semente com tratamento industrial porque garante a integridade física e a dosagem correta do produto. O mais recomendado é fazer o tratamento com produtos que tenham fungicidas e inseticidas contra as principais pragas e doenças na formulação para ter melhor eficiência.

De acordo com Lasca (2005), os principais fungos que infestam ou infectam sementes de milho nas condições brasileiras são *Fusarium moniliforme* e *Cephalosporium* sp. no campo e *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. em armazenamento. Entre os fungos de solo que afetam a germinação do milho destacam-se espécies de *Pythium*, *Rhizoctonia* e *Fusarium*.

A utilização de sementes transgênicas de milho representa cerca de 70 % das lavouras atualmente no Brasil e prevê o controle das principais pragas da cultura do milho. A utilização do milho transgênico prevê o uso de uma bordadura de 100 metros isolando as lavouras de milho transgênico das lavouras de milho não transgênico e que se deseja manter sem contaminação de transgênico. Alternativamente, pode-se usar uma bordadura de 20 m, desde que sejam semeadas 10 fileiras de milho não transgênico (igual porte e ciclo do milho transgênico), isolando a área de milho transgênico. Também é necessário o plantio da área de refúgio onde é recomendado o plantio de 10% da área com milho não Bt de igual porte e ciclo vegetativo para manter a população de praga sensível à toxina Bt visando à durabilidade da tecnologia.

A emergência do milho na região se deu forma esperada, mas em algumas lavouras que foram semeadas na primeira semana de plantio ocorreram problemas na germinação. As lavouras foram semeadas após um período de chuva, e com o solo

muito úmido e após o plantio ainda ocorreu uma forte chuva. A semeadura com o solo muito úmido gera a formação de torrões de terra e bolsões de ar na linha de plantio, isso deixa uma parte das sementes sem o contato adequado com o solo prejudicando a sua germinação. A compactação gerada também é um fator que causa prejuízos à emergência das plantas.

Após a emergência e desenvolvimento inicial das lavouras, a primeira prática empregada foi o controle das plantas daninhas com a aplicação de herbicidas seletivos de pós-emergência. O principal tratamento utilizado foi a aplicação de Atrazine 250 g/L com Simazine 250 g/L na dosagem de 5 L/ha de produto comercial visando o controle de picão preto, tiririca, milhã, papuã, e outras daninhas da cultura do milho.

Apesar da produtividade não ser afetada pelo método de controle das plantas daninhas utilizado, os produtores tem optado pelo controle químico principalmente pela facilidade e rapidez na aplicação de herbicidas e pela falta de mão-de-obra para realizar o controle através de capina manual por exemplo. Os pontos negativos são o aumento dos custos de produção e também a exposição do alimento a grandes quantidades de produtos químicos durante todo o ciclo.

A aplicação deve ser feita até o estágio V4 e com o solo úmido para que ocorra melhor absorção do produto. Em alguns casos onde a infestação de papuã (*Brachiaria plantagineai*) era muito grande, foi recomendada a aplicação de outro herbicida para melhorar o controle. Neste Caso foi recomendada aplicação de Nicosulfuron. Mas é um produto que aumenta a absorção de nitrogênio pela planta e como a aplicação de N na cultura do milho é recomendada aproximadamente nesta fase, deve-se aguardar uma semana para aplicação de Uréia ou outros fertilizantes nitrogenados para que não ocorra a morte das plantas.

A adubação nitrogenada na cultura do milho é uma etapa muito importante dentro do sistema de produção do milho, tanto no aspecto de quantificação de doses, como na definição do momento de aplicação. A aplicação de N na semeadura do milho tem se restringido a pequenas doses, geralmente variando de 10 a 30 kg/ha. As razões para isso incluem evitar o excesso de sais no sulco de semeadura, perdas por lixiviação e a baixa demanda inicial pelo milho. Apesar de as exigências nutricionais serem menores nos estádios iniciais de crescimento, pesquisas indicam que altas concentrações

de N na zona radicular são benéficas para promover o rápido crescimento inicial da planta e o aumento da produtividade de grãos.

A aplicação do restante do N se dá em cobertura e preferencialmente parcelados em mais de uma aplicação e em diferentes estádios fenológicos da cultura do milho. Essa tem sido a recomendação tradicional para as épocas de aplicação de N e que tem apresentado maior eficiência agrônômica, podendo ser recomendada para todas as situações, independente das condições de solo e clima.

Segundo Yamada (1996), apesar da pequena exigência de N da planta de milho nos estádios iniciais, altas concentrações desse nutriente na zona radicular são benéficas para um bom desenvolvimento inicial da planta. Nesta fase inicial, está ocorrendo a diferenciação das várias partes da planta que começam a se desenvolver. Desta forma quando a disponibilidade inicial de N no solo for baixa, é necessário aplicar N mesmo no período em que o milho tem menor demanda (até o estágio V6) para assegurar o potencial de rendimento desta cultura.

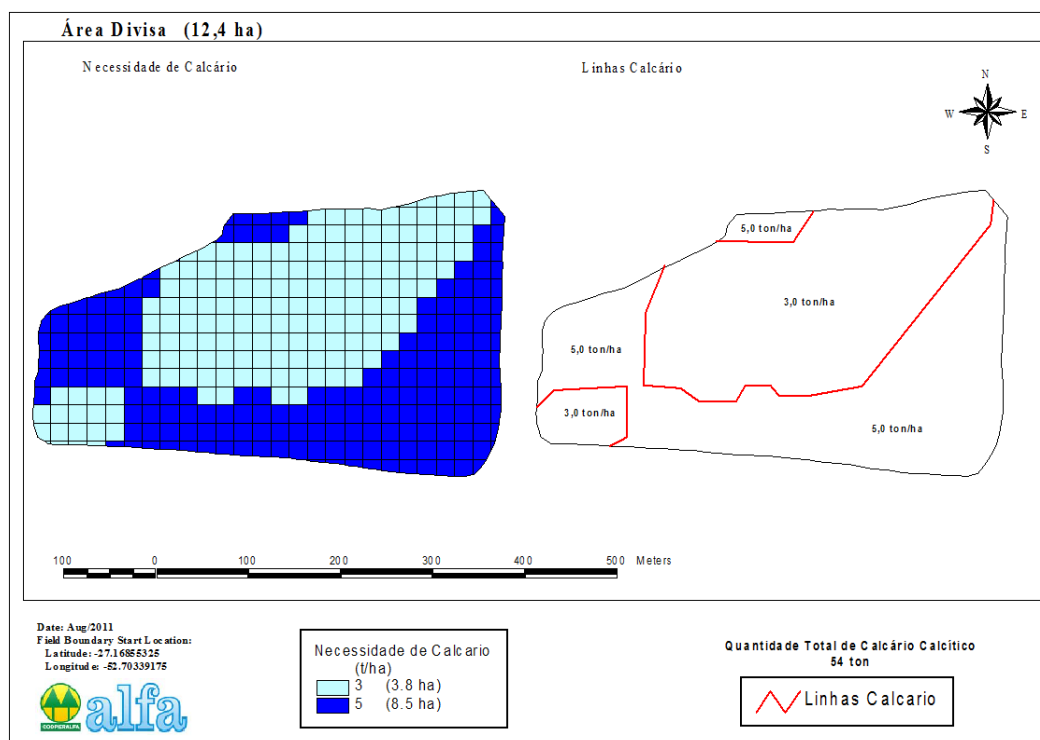
A recomendação de aplicação de adubação nitrogenada em cobertura e preferencialmente parcelada em duas aplicações, uma no estágio V4-V6 que para não ocorrer deficiência de N na definição do número de fileiras de grãos por espiga e outra no estágio V8-V12 que é antes da definição do tamanho da espiga e ultimo momento em que o espalhador possa entrar na lavoura sem aumentar excessivamente o amassamento de plantas.

6.3 Agricultura da Precisão

A Agricultura de Precisão tem se tornado uma ferramenta importante para o desenvolvimento da agricultura na região oeste de Santa Catarina, onde apenas na regional Alfa de Chapecó, foi aplicada a tecnologia em aproximadamente 500 hectares no ano de 2010, e mais 353 e até outubro de 2011. A questão mais importante evidenciada pela AP é mostrar a variabilidade das áreas agrícolas e fazer com que sejam criadas alternativas de manejo diferenciadas para essas áreas, de forma prática e sem aumento de custo considerável na produção.

O início dos trabalhos se dá com o geo-referenciamento da área com uso de GPS de navegação. Inicialmente gera-se uma malha de amostragem 100 x 100 m (1 ponto por ha). As coletas de solo são feitas a partir da localização do Ponto Geo-referenciado com o auxílio de um GPS e um trado calador. Então, são coletadas 10 sub-amostras na profundidade 0-20 cm distribuídas ao redor do ponto central. Após a geração dos mapas de fertilidade, é feita a correlação entre os atributos do solo e assim são gerados os mapas pelo administrador do *Software Tool Box* da SST software, com as linhas de aplicação de adubo como calcário (Figura 2), fósforo, potássio, magnésio, entre outros.

Figura 10 Linha de necessidade de calcário na propriedade de Antônio Schneider, no Município de Chapecó.



As quantidades a serem aplicadas são determinadas a partir dos teores iniciais dos nutrientes do solo, da expectativa de rendimento das culturas e da quantidade de nutriente que a lavoura retira do solo. A marcação das linhas no campo se dá de forma prática, onde o tratorista, auxiliado pelo GPS de navegação, percorre a linha gerada no mapa marcando o solo com o subsolador.

A partir da marcação das linhas, o agricultor faz a aplicação a lanço do corretivo nas áreas demarcadas. A colheita ainda é feita sem medir a produtividade em cada ponto devido ao alto custo da colhedora para os produtores da região, mas tem se verificado ganhos na produtividade e na qualidade do grão colhido na grande maioria das áreas em que é aplicada a agricultura de precisão, apesar de não poder afirmar que isso é devido exclusivamente a utilização da agricultura de precisão.

A agricultura de precisão proposta pela Cooper Alfa prevê primeiramente a correção do solo e o equilíbrio entre os nutrientes para áreas cada vez menores.

Na recomendação feita pela correlação dos atributos do solo através dos gráficos gerados, leva em consideração essa relação entre cátions, e ainda indica a quantidade de adubo comercial que deverá ser aplicado para que a relação dos cátions fique dentro das porcentagens consideradas como adequadas. Podemos ver nas figuras 3, 4 e 5 qual a concentração de Ca, Mg e K no solo e também a porcentagem que cada nutriente possui da CTC do solo, e também os pontos em que deve ser aplicado o adubo para a correção ou equilíbrio no solo.

Figura 11 Quantidade de Ca e sua participação na CTC do solo, na área de Antônio Schneider, no Município de Chapecó.

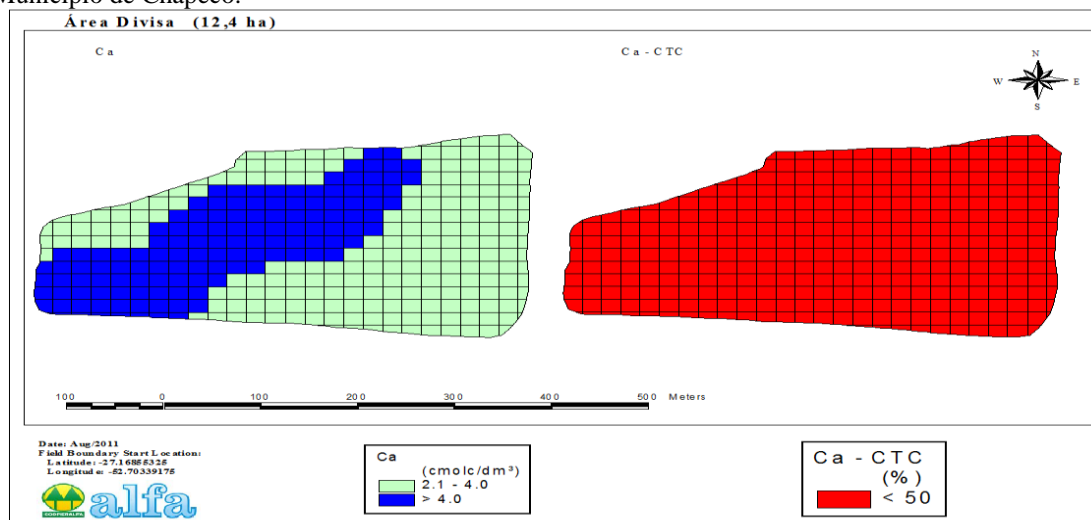


Figura 12 Quantidade de K e sua participação na CTC do solo, na área de Antônio Schneider, no Município de Chapecó.

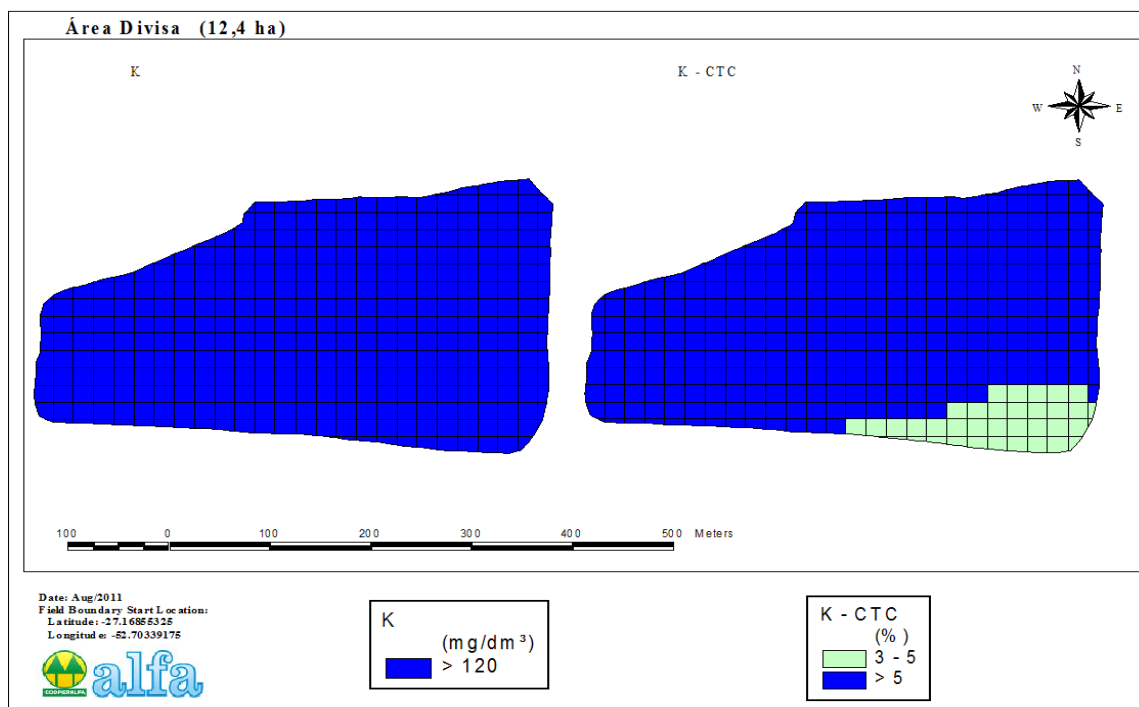
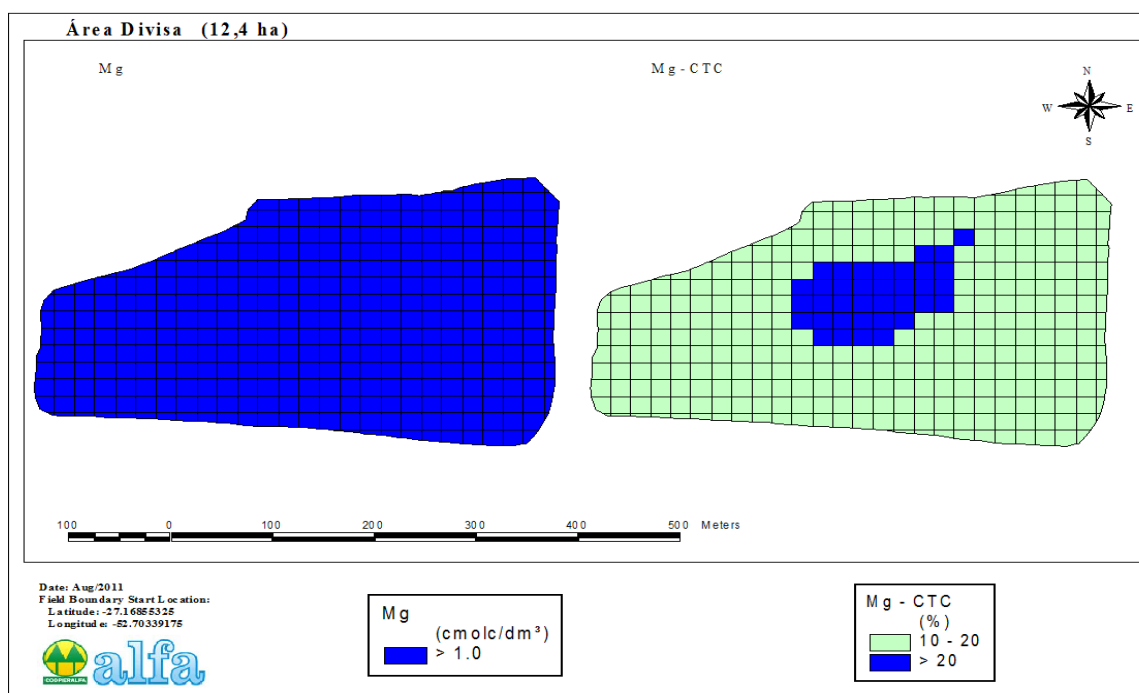


Figura 13 Quantidade de Mg e sua participação na CTC do solo, na área de Antônio Schneider, no Município de Chapecó.



Outra ferramenta utilizada para avaliar o estado nutricional da planta e auxiliar a Agricultura de Precisão é o Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS), que é um método de diagnóstico do estado nutricional das plantas através da análise de folhas onde os nutrientes são considerados a partir de relações envolvendo as concentrações de todos os nutrientes tomados dois a dois, o que confere maior precisão que as interpretações individuais dos nutrientes.

O objetivo dos índices DRIS é informar a ordem de limitação dos nutrientes, não só por falta do nutriente, mas também por excesso, e quanto mais próximo de zero for o índice, mais próximo estará da base de dados estabelecida como padrão, ou seja, maior será o equilíbrio nutricional das plantas em análise. Dessa forma é possível observar qual nutriente tem maior interferência sobre a produtividade da lavoura.

Todas essas práticas usadas para obter informações sobre o estado nutricional do solo e da planta geram custo laboratorial alto pela grande quantidade de análises solicitadas, portanto é muito importante conhecer muito bem o que está sendo recomendado para que o produtor não fique no prejuízo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento da produção e da produtividade de grãos no Brasil aponta o aumento nos investimentos aplicados na cadeia produtiva de grãos verificada pela expansão do agronegócio brasileiro nos últimos anos. Essa expansão abre boas oportunidades para profissionais engenheiros agrônomos na área das chamadas grandes culturas, culturas perenes, fruticultura, olericultura e também na formação e manejo de pastagens.

Mas uma exigência verificada durante o estágio foi a qualificação dos profissionais envolvidos na prestação de assistência técnica aos agricultores, onde se tem percebido pouco conhecimento técnico das interações entre clima, solo e planta e que pode influenciar negativamente a tomada de decisão correta quantos as práticas de manejo empregados na produção.

A realização do estágio junto a uma cooperativa com a grandeza que a Cooper Alfa possui possibilita ao profissional uma visão mais ampla das atividades executadas na cadeia produtiva de grãos e sementes, além de aproximar o aluno da real situação vivida por agricultores e técnicos na busca de técnicas mais adequadas para contornar alguma situação adversa, ou na execução de práticas que se antecipem a essas situações e assim evitando-as. Pude constatar também que o real objetivo do engenheiro agrônomo e assistente técnico é de prestar um serviço técnico de qualidade, buscando a melhor opção para o desenvolvimento econômico, mas também social do agricultor, desviando o foco da busca por produtividade e lucratividade que as empresas privadas e o agronegócio têm buscado e que no futuro venham a prejudicar os produtores rurais.

Vejo que a experiência adquirida com a realização do estágio é de grande valia para o desenvolvimento profissional e me possibilitou a aprendizagem de diferentes manejo empregados nas culturas de trigo e milho como a correta aplicação de fertilizantes e defensivos, regulagens de máquinas, coletas de solo, interpretação de laudo e recomendações de adubação, conhecimentos sobre pragas e doenças das culturas de trigo e do milho e as principais práticas utilizadas para prevenção e controle das mesmas, conhecimento das etapas da produção de sementes certificadas, e além de conhecimentos na área da agricultura de precisão que proporciona a aplicação do que é necessário ao desenvolvimento da planta, proporcionando ainda o aumento da

produtividade e menor prejuízo ambiental e econômico causados por aplicações excessivas de fertilizantes.

Apreendi também que não basta alto investimento na produção se não estiver associado a práticas que permitem toda a expressão do potencial genético das cultivares utilizadas, como uso de sementes certificadas, realização do tratamento de sementes, adubações recomendadas com base na exportação da cultura e relacionadas ao histórico da área, plantio com o equipamento devidamente regulado para que permita obter um estande adequado de plantas, velocidade correta no momento do plantio, aplicação de agrotóxicos em doses recomendadas, com vazões corretas e bico regulados, entre outras técnicas simples, mas que precisam de alto conhecimento para que possamos recomenda-las no momento certo e assim incrementar a produção.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INSÚSTRIA DO TRIGO. **Trigo & Farinhas.** Resumo diário. Campinas – SP. 2011. Disponível em: <<http://www.abitrigo.com.br/boletins/ABTtrigoefarinhas0610882.pdf>> Acesso em: 20 de outubro de 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INSÚSTRIA DO TRIGO. **Trigo: Saúde e energia.** Campinas – SP. 2009. Disponível em: <<http://www.trigoesaude.com.br/links-uteis/trigo-saude-energia-final.pdf>> Acesso em: 20 de outubro de 2011.

BLANCO, H. E., OLIVEIRA, D. A., ARAÚJO, J. B. M., GRASSI, N.; **Observações sobre o período em que as plantas daninhas competem com a soja.** O Biológico, v. 39, p. 31-35, 1973.

CALEGARI, A. et al. Culturas, Sucessões e Rotações. In: **Sistema Plantio Direto. O produtor pergunta a Embrapa responde.** Dourados: Embrapa-CPAO. Dourados, 1998, p.59-80. (Coleção 500 perguntas 500 Respostas).

CENTRO DE SOCIOECONOMIA E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA. **Situação da safra 2010/2011.** Trigo. Síntese 2011. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2011/TRIGO%20sintese%202011.pdf> Acesso em: 20 de outubro de 2011.

CENTRO DE SOCIOECONOMIA E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA. **Primeiras estimativas sobre a safra brasileira e catarinense.** 2011. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Informativos_agropecuarios/primeiras_estimativas_sobre_as_safras_brasileiras.htm> Acesso em: 20 de outubro de 2011.

CENTRO DE SOCIOECONOMIA E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA. **Primeiras estimativas sobre a safra brasileira e catarinense.** 2011. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Informativos_agropecuarios/primeiras_estimativas_sobre_as_safras_brasileiras.htm> Acesso em: 20 de outubro de 2011.

COELHO, A. M.; **Manejo da adubação nitrogenada no milho**. Disponível em: <<http://www.paginarural.com.br/artigo/2055/manejo-da-adubacao-nitrogenada-no-milho>>. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

COELHO, A. M.; **Agricultura de Precisão: manejo da variabilidade espacial e temporal dos solos e culturas**. EMBRAPA Milho e Sorgo. 2005. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/18887/1/Doc_46.pdf>. Acesso em 28 de outubro de 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira**. Primeiro levantamento de outubro 2011. Grãos. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_10_11_14_19_05_boletim_o-utubro-2011.pdf> Acesso em: 02 de novembro de 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira**. Primeiro levantamento de outubro 2011. Grãos. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_10_11_14_19_05_boletim_o-utubro-2011.pdf> Acesso em: 20 de outubro de 2011.

COSTA, R. V.; **Cultivo do milho - doenças**. 2009. EMBRAPA Milho e Sorgo. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/doencas.htm> Acesso em: 02 de novembro de 2011.

CRUZ, J. C., FILHO, I. A. P.; **Milho – Cultivares para safra 2011/2012**. EMBRAPA Milho e Sorgo. 2011. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/index.php>> Acesso em: 02 de novembro de 2011.

CRUZ, J. C., *et al.*; **Cultivo do milho**. EMBRAPA Milho e Sorgo. Cultivares. 2010. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/cultivares.htm> Acesso em: 02 de novembro de 2011.

DEGRAF, H., ZAGONEL, J., FERNANDES, E. C.; **Doses de nitrogênio, regulador de crescimento e programas de controle de doenças afetando a cultivar de trigo ônix.** UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng., Ponta Grossa, Agosto de 2008. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/exatas/article/viewFile/780/686>>. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

DELLAMEA, R. B. C., et al.; **Agricultura de precisão voltada à melhoria da fertilidade do solo no sistema plantio direto.** XXXI Congresso brasileiro de ciência do solo. Gramado – RS. 2007. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ppgcs/congressos/CBCS_Gramado/Arquivos%20trabalhos/Agricultura%20de%20precis%E3o_Ricardo%20B.pdf>. Acesso em 28 de outubro de 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Avaliação de safra.** 2011. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2011/julho/3a-semana/evento-vai-avaliar-a-safra-de-trigo-e-triticale/>> Acesso em: 20 de outubro de 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Doenças e métodos de controle no cultivo de trigo.** EMBRAPA Trigo 2009. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Trigo/CultivodeTrigo/doencas.htm>>. Acesso em: 20 de outubro de 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Pragas e métodos de controle no cultivo de trigo.** EMBRAPA Trigo 2009. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Trigo/CultivodeTrigo/pragas.htm>>. Acesso em: 20 de outubro de 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Regionalização climática e suas implicações para o potencial de rendimento de grãos de trigo no Rio Grande do Sul.** EMBRAPA Trigo 2002. Boletim de pesquisa 11. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_bp11_3.htm>. Acesso em: 20 de outubro de 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Trigo.** 2010. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/trigo/index.htm>> Acesso em: 20 de outubro de 2011.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Milho.** 2011. Disponível em: <<http://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/milho/97158-milho-clima-favorece-e-plantio-atinge-44-do-total-no-rs.html>> Acesso em: 02 de novembro de 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivo do milho.** 2006. Economia da produção. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_2e d/economia.htm> Acesso em: 02 de novembro de 2011.

FILHO, D.F.; **Manual da cultura do milho.** Jaboticabal: Funep. 2007. 576p.

FONTANA, V. S.; **Retenção de água da chuva na palha, solo e dossel vegetativo de milho e feijão.** Tese de doutorado. Santa Maria – RS. 2007. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/ppgea/admin/teses/vanessa%20s%20fontana%20site.pdf>> Acesso em: 02 de novembro de 2011.

GALLI, A. J. B., MAROCHI, A. I., CHISTOFFOLETI, P. J., TRENTIN, R., TOCHETTO, S.; **Ocorrência de *Lolium multiflorum* Lam resistente a Glyphosate no Brasil.** Disponível em: <http://www.inia.org.uy/estaciones/la_estanzuela/webseminariomalezas/articulos/galliantonio.pdf>. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

GURGEL. F. L.; **Grandes culturas – milho.** 2011. Disponível em: <http://dc200.4shared.com/doc/5r_9Wffq/preview.html> Acesso em: 02 de novembro de 2011.

JAKUBASZKO, R.; **Plantar e colher sem perda e sem erro.** Revista DBO Agrotecnologia. 2004. Disponível em: <http://www.falker.com.br/artigos/DBO_agricultura%20de%20precisao.pdf>. Acesso em 28 de outubro de 2011.

LASCA, C. C., VECHATO, M.H., FANTIN, G.M., KOHARA, E.Y.; **Efeito do tratamento químico de sementes de milho sobre a emergência e a produção.** Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v72_4/lasca.PDF>. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

LIMA, M. I. P. M. **Giberela ou brusone? Identificação correta para dessas enfermidades em trigo e cevada.** Documentos 2004. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do40.htm>. Acesso em: 20 de outubro de 2011.

MELHORANÇA, A. L. *et al.*; **Cultivo do milho.** 2010. EMBRAPA Milho e Sorgo. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/index.htm> Acesso em: 02 de novembro de 2011.

MENEUSSI, B., *et al.*; **Ocorrência de regiões repetitivas de transcritos de trigo.** 2010. II Amostra Científica. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2010/cd/pdf/CA/CA_01067.pdf> Acesso em: 20 de outubro de 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Fisiologia da produção de milho.** Circular técnica 76, 10p, 2006. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ_76.pdf>. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

MUNDSTOCK, C.M. **Cultivo dos cereais de estação fria.** Editora NBS: Porto Alegre (RS), 1983. 265p.

NEVES, R., FLECK, N.G., VIDAL, R. A.; **Intervalo de tempo para semeadura de milho pós-dessecação da cobertura de aveia preta com herbicidas.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v29n4/a05v29n4.pdf>>. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

PEIXOTO, C. M.; **A evolução da produtividade do milho no Brasil.** Informativo PIONNER. Ano XVI, nº 33. 2011. p 4 – 7.

PERIN, G. F.; **Determinação da capacidade e eficiência operacional utilizando técnicas de agricultura de precisão.** Dissertação de mestrado. 2008. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ppgea/admin/dissertacoes/0905081608_PERIN,_GISMAEL_FRANCISCO.pdf>. Acesso em 28 de outubro de 2011.

PETILIO, A. *et al.*; **Um breve estudo da viabilidade de aplicação de técnicas de Agricultura de Precisão**. Revista científica eletrônica de agronomia. Ano VI. Nº 11. 2007. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/agro11/artigos/anovi-edic11-art09.pdf>>. Acesso em 28 de outubro de 2011.

PIRES, J. L. F., *et al.*; **Discutindo agricultura de precisão**. Documentos. EMBRAPA Trigo. 2004. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do42.htm>. Acesso em 28 de outubro de 2011.

RAMBO, L. *et al.*; **Testes de nitrato no solo como indicadores complementares no manejo da adubação nitrogenada em milho**. Revista Ciência Rural, v. 34, n.4, julho, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/cr/v34n4/a54v34n4.pdf>>. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

RODRIGUES, O. *et al.* **Redutores de crescimento**. Circular Técnica 14. EMBRAPA 2003. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci14.pdf>. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

ROZA, D. Novidade no campo: **Geotecnologias renovam a agricultura**. Revista InfoGEO, n 11 - jan/fev, 2000. Disponível em: <<http://mundogeo.com/blog/2000/01/01/novidade-no-campo-geotecnologias-renovam-a-agricultura/>>. Acesso em 28 de outubro de 2011.

SANS, L. M. A., SANTANA, D. P.; **Clima e solo**. 2000. EMBRAPA Milho e Sorgo. Sistema de produção 1. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/clima.htm>> Acesso em: 02 de novembro de 2011.

SANS, L. M. A., SANTANA, D. P.; **Cultivo do milho - Clima e solo**. Comunicado técnico 38. 2002. MAPA. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2002/comunicado/Com_38.pdf> Acesso em: 02 de novembro de 2011.

SIQUEIRA, R.; **Milho: semeadoras - adubadoras para sistema plantio direto com qualidade.** Disponível em:

<<http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Molin/leb432/Semeadoras/semeadora-adubadora%20para%20sistema%20de%20plantio%20direto%20com%20qualidade.pdf>>. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

SOARES, F. C.; **Análise de viabilidade da irrigação de precisão na cultura do milho (*zea mays* L.).** Dissertação de mestrado. Santa Maria – RS. 2010. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ppgea/admin/dissertacoes/1706101533_Fatima_cibele.pdf>. Acesso em 28 de outubro de 2011.

TRABACHINI, A., *et al.*; **Definição de unidades de manejo baseado em mapas de produtividade.** 2004. Disponível em: <http://www.revistasapere.inf.br/download/agricultura_de_precisao_mapas_de_produtividade_unidades_de_manejo.pdf>. Acesso em 28 de outubro de 2011.

TSCHIEDEL, M., FERREIRA, M. F.; **Introdução à agricultura de precisão: conceitos e vantagens.** Revista Ciência Rural. Vol.32. Santa Maria – RS. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782002000100027&script=sci_arttext>. Acesso em 28 de outubro de 2011.

VARGAS, L., ROMAN, E. S.; **Característica e manejo de azevém resistente ao Glyphosate.** Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do59.pdf>. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

VICHESI, G., HERAI, R. H., CARVALHO, O. A.; **Sistema baseado em agricultura de precisão para categorização e avaliação estatística da produção de grãos.** 2009. Disponível em: <<http://201.77.115.89:8080/ojs2009/index.php/technologies/article/viewFile/63/63>>. Acesso em 28 de outubro de 2011.