

**UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO – UNIFENAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA
AGROPECUÁRIA
RICARDO FLABES DE CASTRO COELHO**

**HÍBRIDO DE MILHO DE MAIOR ACEITABILIDADE NO SUL DE
MINAS GERAIS**

**ALFENAS – MG
2010**

**UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO – UNIFENAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA
AGROPECUÁRIA
RICARDO FLABES DE CASTRO COELHO**

**HÍBRIDO DE MILHO DE MAIOR ACEITABILIDADE NO SUL DE
MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação da Universidade José do Rosário Vellano, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Sistemas de Produção na Agropecuária.

Orientador: Prof. Dr. José Messias Miranda

ALFENAS – MG
2010

Coelho, Ricardo Flabes de Castro.

Híbrido de milho de maior aceitabilidade no sul de Minas Gerais. Alfenas: UNIFENAS, 2010. 50f.

Orientador: José Messias Miranda
Dissertação (Mestrado) – Universidade José do Rosário Vellano, 2010.

1. Híbrido de milho. 2. Tecnologias 3.
Tipos de Híbridos. I. Título.

CDU: 633.15(043)

RESUMO

COELHO, Ricardo Flabes de Castro. Híbrido de milho de maior aceitabilidade no sul de Minas Gerais. Orientador: Dr. José Messias Miranda. Alfenas, 2010 (Dissertação de Mestrado em Sistemas de Produção na Agropecuária).

O desenvolvimento da agricultura tem se caracterizado pelo surgimento, em intervalos distintos de tempo, de tecnologias que alteram profundamente a situação de equilíbrio previamente alcançada. As novas tecnologias tendem a afetar de formas diferentes as explorações agrícolas, os agricultores e as regiões onde essas atividades se desenvolvem. Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi descrever e identificar o perfil do híbrido de maior aceitabilidade desenvolvido pelas empresas sementeiras que atuam no mercado do sul de Minas Gerais. A presente pesquisa fundamentou-se na análise dos dados primários coletados junto às empresas sementeiras que atuam junto a cooperativas, empresas correlatas e produtores de milho da região do sul de Minas Gerais. Estas empresas foram: Dekalb (São Paulo); Agromen Sementes (São Paulo); Syngenta Seeds (São Paulo); Sementes Dow Agro Sciences Ltda (São Paulo); Pioneer (Rio Grande do Sul); Biomatrix (Minas Gerais); Agrocere (São Paulo); Agroeste (São Paulo); Santa Helena Sementes S.A. (Minas Gerais). Para a realização da referida pesquisa, foram utilizados pesquisa bibliográfica, pesquisas em sites especializados, amostra aleatória, levantamento de dados, questionário e pesquisa de campo com o método qualitativo. Concluiu-se que o perfil do híbrido mais aceito, desenvolvido pelas empresas sementeiras seria: o híbrido duplo precoce com aptidão grão, semi duro, com planta de porte baixo tendo alta resistência ao acamamento, de preferência posicionado em época normal e com possibilidade de responder satisfatoriamente a um alto investimento na cultura.

Palavras-chave: híbrido de milho; novas tecnologias; tipos de grãos

ABSTRACT

COELHO, Ricardo Castro Flabes. Hybrid corn has greater acceptance in southern Minas Gerais. Supervisor: Dr Jose Miranda Messiah. Alfenas: UNIFENAS, 2010 (Dissertation in the Agricultural Production Systems).

The new technologies tend to affect in different ways the agricultural explorations, the farmers and the areas where those activities grow. In this context, the objective of this research was to describe and to identify the profile of the hybrid of larger acceptability developed by the companies sowings that act at the market of the south of Minas Gerais. To present research it was based in the analysis of the primary data collected the companies sowings that act cooperatives close to close to, companies correlate and producing of corn of the area of the south of Minas Gerais. These companies were: Dekalb (São Paulo); Agromen Sementes (São Paulo); Syngenta Seeds (São Paulo); Seeds Dow Agro Sciences Ltda (São Paulo); Pioneer (Rio Grande do Sul); Biomatrix (Minas Gerais); Agroceres (São Paulo); Agroeste (São Paulo); Saint Helena Sementes S.A. (Minas Gerais). Para the accomplishment of the referred research, they were used bibliographical research, researches in specialized sites, random sample, rising of data, questionnaire and field research with the qualitative method. It was ended that the profile of the hybrid more I accept, developed by the companies sowings would be: the precocious double hybrid with couple aptitude, grains semi hard of color it yellows, with plant of medium load tends high resistance to the lodging, preferably positioned in normal time and with possibility to answer satisfactorily to a high investment in the culture.

Keyword: hybrid of corn; new technologies; types of grains

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Porcentagens de utilização de híbridos duplo, triplo, simples, e transgênicos pelos produtores do Sul de Minas Gerais.....	40
GRÁFICO 2 – Porcentagens de produtores que utilizam níveis de investimentos para a produção de milho no Sul de Minas Gerais.....	41
GRÁFICO 3 – Porcentagens de utilização dos híbridos super precoce, precoce e normais pelos produtores do sul de Minas Gerais ... Erro! Indicador não definido.	42
GRÁFICO 4 – Porcentagens de produtores que utilizam o plantio precoce, normal, tardio e safrinha na região do sul de Minas Gerais	43
GRÁFICO 5 – Percentagem de comercialização dos híbridos de milho destinados a produção de grãos e/ou dupla aptidão (grão e silagem) na região do sul de Minas Gerais.....	45
GRÁFICO 6 – Porcentagens de comercialização de híbridos de milho cujas características de grãos tipo dentado, duro e semiduro, na região do sul de Minas Gerais.....	46
GRÁFICO 7 – Percentagem de comercialização dos híbridos em relação ao seu porte: baixo, médio e alto	48

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Cultura do milho	12
2.2 Origem.....	16
2.3 Tipos de Híbridos	16
2.4 Época do Plantio	19
2.4 Clima e solo.....	23
2.5 Germinação e Emergência.....	25
2.6 Nutrição e adubação	27
2.7 Cultivares	27
2.9 Nível de Investimento	28
2.10 Ciclo dos híbridos.....	29
2.11 Cor do Grão.....	30
2.12 Porte da planta	31
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	34
3.1 Parâmetros de caracterização dos híbridos	36
3.2 Caracterização da pesquisa	37
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
4.1 Caracterização de híbridos.....	41
4.2 Níveis de tecnologia	42
4.3 Precocidade	43
4.4 Época de Plantio	45

4.5 Produção de grãos, silagem e dupla aptidão	46
4.6 Tipos de Grãos.....	47
4.7 Porte da planta	48
5 CONCLUSÕES	51
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da agricultura tem se caracterizado pelo surgimento, em intervalos distintos de tempo, de tecnologias que alteram profundamente a situação de equilíbrio previamente alcançada. Estas tecnologias modificam a resposta das plantas ao uso de determinados insumos, possibilitam uma melhor adaptação das plantas a características ambientais ou alteram a forma de execução de determinadas operações de campo. Como exemplo da primeira situação, tem-se o conjunto de conhecimentos que permitiram a chamada “Revolução Verde”, baseada no desenvolvimento genético de plantas com maior eficiência de resposta a insumos como água e fertilizantes. No segundo caso, tem-se o desenvolvimento de cultivares de soja adaptados a condições ambientais do Brasil Central e às possibilidades de mecanização das operações agrícolas. No terceiro caso, tem-se o desenvolvimento do sistema de plantio direto, que possibilitou um melhor gerenciamento das operações mecânicas e melhor controle da perda de solo e de nutrientes pela erosão. Após o impacto inicial da nova tecnologia, que provoca a maior alteração, uma série de pequenas adaptações se verificam de forma a melhorar a eficiência tanto técnica como econômica e na forma de conduzir a atividade de produção agrícola.

As novas tecnologias tendem a afetar de formas diferentes as explorações agrícolas, os agricultores e as regiões onde essas atividades se desenvolvem. Como decorrência desta distribuição desigual, uma série de críticas naturalmente ocorrem. Recentemente, considerações de caráter ambientais tem ganho maior ênfase no que diz respeito à análise dos custos e benefícios das novas tecnologias. A maior participação de instituições privadas em atividades de pesquisa agrícola tem levantado considerações sobre a apropriação privada dos benefícios,

por estas entidades, e também discussões sobre quem se beneficia do progresso tecnológico na agricultura. Com estas instituições privadas tem sido possível exercer controle sobre a difusão de algumas tecnologias. Existe a possibilidade do uso, por elas, de procedimentos de concorrência imperfeita, como forma de se apropriar de uma parcela maior desse benefício.

Neste ambiente é que está se desenvolvendo a mais recente das mudanças tecnológicas de amplitude global na agricultura: os produtos resultantes de processos de transformação biotecnológica. A primeira onda desta tecnologia ainda gera uma profunda polêmica, provocada principalmente por restrições sobre o maior controle da apropriação privada dos resultados da inovação, pelo seu desenvolvedor. A segunda onda ainda é uma imensa e nebulosa área de possibilidades, promessas e desenvolvimentos que necessitam de ajustes finais.

É necessário que todos os produtos transgênicos sejam examinados, avaliados e julgados, caso a caso, tendo em vista a sua finalidade benéfica e que, em concordância com a legislação e baseados nos preceitos éticos, morais, sócioeconômicos e segurança ambiental, venham garantir vantagens ao consumidor e ao processo produtivo, sem que, no entanto, se ponha em risco à vida e sua evolução como processo dinâmico e multivariável.

Alguns pesquisadores garantem o consumo de produtos geneticamente modificados baseados na equivalência substancial (ES). Porém, a ES tem sido alvo de críticas pela falta de critérios mais rigorosos, pois valida o princípio de que alimentos transgênicos são iguais aos convencionais, dispensando a análise de risco. Nos Estados Unidos, é utilizada esta abordagem para os alimentos transgênicos. Este princípio é considerado útil para a indústria, mas inaceitável do ponto de vista do consumidor e da saúde pública.

A defesa da existência de testes biológicos, toxicológicos e imunológicos, ao invés de considerar meramente a equivalência substancial, tem como objetivo

garantir a verificação da inexistência de toxinas prejudiciais, carcinogênicas e mutagênicas.

Neste contexto, o objetivo desta pesquisa é descrever e identificar o perfil do híbrido de maior aceitabilidade desenvolvido pelas empresas sementeiras que atuam no mercado do sul de Minas Gerais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura do milho

O milho é um das fontes mais importantes de alimentos no mundo, além de ser matéria-prima básica para a produção de diversos outros tipos de alimento. O milho é o terceiro cereal mais cultivado no mundo, ficando atrás apenas do trigo e arroz. Em 2008, o Brasil produziu aproximadamente 72 milhões de toneladas (IBGE, 2009).

O milho, sendo uma planta de origem tropical, exige, durante o seu ciclo vegetativo, calor e umidade para se desenvolver e produzir (FANCELLI & DOURADO NETO, 2000).

Fancelli & Dourado (2001) relatam que nos últimos 31 anos a área plantada aumentou em 2,38 milhões de hectares, a produtividade em 1619 kg/há⁻¹ e produção total em 23,61 milhões de toneladas. Na safra de 2001/2002 houve uma redução de 10,1% na área plantada e 15,8 % na produção de milho em relação a safra anterior.

Os mesmo autores reportam que o milho é cultivado em praticamente todo o território nacional. Na safra 2000/2001, 77 % da área plantada e 92 % da produção concentraram-se nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, sendo que a região Sul participou com 42,32 % da área e 53,70 % da produção; Sudeste com 19,01 % da área e 19,62% da produção e Centro-Oeste com 15,77 % da área e 19,22% da produção. Pelo menos desde 2005, estão sendo liberados o plantio e a comercialização de plantas geneticamente modificadas no Brasil. Entre 2005 e 2008, foram liberados vários eventos relacionados à soja, algodão e híbrido de milho

transgênico. Entretanto, poucos estudos visam avaliar o impacto efetivo ao produtor rural e, muitas vezes, à população em geral.

Os benefícios aos produtores agrícolas podem advir do aumento de produtividade da cultura, que podem resultar em menor custo unitário de produção da lavoura. No caso dos consumidores, os benefícios das variedades geneticamente modificadas podem estar relacionados à melhor qualidade nutricional, composição química que atenda a dietas especiais e características que permitam a obtenção de um produto final processado de melhor qualidade. As culturas geneticamente modificadas (GM) encontradas no mercado atualmente foram desenvolvidas utilizando-se uma (ou mais) das seguintes características básicas: resistência aos danos causados por insetos, resistência a infecções virais e tolerância a certos herbicidas. Todos os genes usados para modificar as culturas derivam de microrganismos. Especificamente no caso do milho, questiona-se sobre o impacto econômico da utilização do híbrido de milho no Brasil, principalmente em nível regional.

No Brasil há duas safras de milho, uma de verão, concorrentes em área com a soja, por exemplo, e outra de safrinha, plantada após a colheita da safra de verão. Este plantio está se tornando primordial para equilibrar oferta e demanda de milho no Brasil, assim como excelente opção de aumento da utilização da terra, principalmente no cerrado. Nos últimos anos, os insetos têm causado uma limitação na produção de milho no Brasil, especialmente os insetos da ordem Lepdoptera (*Spodoptera frugiperda*, entre outras). Estima-se que os danos causados cheguem a 34% da produção nacional de grãos (FANCELLI & DOURADO, 2001).

Segundo Fernandes *et al.* (2003), no Brasil as perdas médias de produção promovidas por *Spodoptera frugiperda* em milho variam de 17% a 38,7%.

Essa espécie promove os maiores prejuízos quando as infestações ocorrem no estágio fenológico de oito a dez folhas da cultura.

Com o advento da biotecnologia foi desenvolvida uma nova tática de controle de pragas, que consiste nas plantas geneticamente modificadas resistentes a insetos. Através de apuradas técnicas de laboratório, um gene de *Bacillus thuringiensis* Berliner (Bt) foi introduzido em plantas de milho, dando origem ao milho geneticamente modificado, conferindo alto padrão de resistência da planta a algumas espécies de *Lepidópteros*-pragas (ARMSTRONG *et al.*, 1995).

Segundo James (2003a e b), experimentos em campo realizados no Brasil sugeriram um ganho médio em produtividade para o milho Bt em torno de 24% quando comparado ao milho convencional. Na Argentina, James (2003a) verificou que a produtividade de plantas de milho Bt foi em média 10% superior que as plantas de milho convencional.

Para Trigo e Cap (2003), o benefício do plantio do milho Bt na Argentina deriva do aumento em 5% da produtividade. Nos Estados Unidos, um dos impactos mais significativos da utilização de milho Bt foi o aumento na produtividade da cultura quando comparada a plantas convencionais. Estudos realizados no cinturão do milho nos Estados Unidos avaliando o impacto do milho Bt, verificaram um ganho em produtividade das plantas transgênicas na ordem de 332,1 kg/há⁻¹ a 935,3 kg/ha⁻¹.

Em experimento realizado na Espanha, James (2003a) apontou que de maneira geral produtores que utilizaram o milho Bt tiveram um ganho médio de US\$ 207/ha⁻¹, reduzindo ou eliminando a utilização de inseticidas em algumas áreas. Também verificaram redução de níveis de micotoxinas quando comparado a produtores que utilizaram o milho convencional.

De acordo com Trigo e Cap (2006), a Argentina apresentou um benefício médio de US\$ 24,95/ha/ano com a utilização do milho transgênico resistente a insetos, este obtido através de um benefício bruto de US\$ 481,73 milhões em 8,3 milhões de hectares de lavouras de milho Bt entre os anos de 1998 e 2005.

Para o Brasil, Pereira, Leal e Hussne (2007) estimaram que se as lavouras brasileiras de milho tivessem adotado 50% de milho Bt em 2005, os produtores teriam ganhado US\$ 161 milhões com o aumento da produtividade e US\$ 31 milhões com a redução de inseticidas para controlar a lagarta-do-cartucho, considerando um aumento de 10% da produtividade e um preço mínimo por tonelada de US\$ 91,62. Os resultados demonstram que a adoção do milho Bt contendo a proteína *Cry1Ab* melhora o acesso dos produtores à tecnologia para controle das principais pragas do milho; a eliminação das pragas melhora a produtividade do milho; a eliminação da necessidade de uso de pesticidas para controlar as principais pragas que afetam a cultura, minimizando os impactos ambientais, além dos promissores resultados com o lançamento de híbridos advindos das linhagens MON89034, que deverão ser ainda mais efetivas.

Anteriormente à introdução das tecnologias transgênicas, dois grandes fatores aumentavam sua importância no cultivo do milho no Brasil e no mundo: a alta dependência dos defensivos e o crescente índice de resistência de insetos, com a necessidade de cada vez maior de aplicações e maiores doses. Os resultados eram o aumento de custos de produção e a menor a produtividade das culturas. Portanto, o desenvolvimento de plantas geneticamente modificadas oferece o potencial de aumentar a produtividade agrícola, diminuir a utilização de defensivos, aumentar o valor nutricional de plantas, entre outras, de forma a melhorar as condições de vida e desenvolvimento humano. No geral, os resultados obtidos com a introdução da

biotecnologia na produção de milho em muitos países já apresentam resultados positivos, reduzindo os custos médios de produção. Não há, contudo, informações a respeito da economicidade da utilização da tecnologia no Brasil, sendo este estudo um esforço neste sentido (ARMSTRONG *et al.*, 1995).

2.2 Origem

Espécie da família *Gramineae*, Espécies *Zea mays* L. originaria do México, anual, com 1,00 metros a 3.00 metros de altura no florescimento, cultivada no verão e outono (safrinha), em solos bem drenados, da qual se utiliza o grão para consumo ou toda a planta, no caso de silagem. O consumo pode ser feito tanto na propriedade como na indústria para extração de óleo e álcool, fabricação de alimentos e ração, podendo ainda ser utilizado como milho verde (SAWAZAKI *et al.*, 1998).

2.3 Tipos de híbridos

A situação da cultura do milho, nas décadas de 1950 e 1960, com relação às atuações das instituições oficiais e empresas privadas no melhoramento de milho no Brasil, segundo Miranda (1966), era a seguinte: as instituições oficiais que tinham programas de melhoramento de milho e cultivares comerciais na época eram duas do Rio Grande do Sul (IPEAS e AS do RGS), duas de São Paulo (ESALQ e IAC), uma do Rio de Janeiro (IPEACS), uma de Minas Gerais (IPEACO) e uma do Pernambuco (IPA). Na área privada, havia apenas duas empresas instaladas (Sementes Agrocere S.A. e Sementes Seleccionadas Sementec Ltda) e uma em fase de instalação (Sementes Cargill).

Para maior compreensão Galvão e Miranda (2004), afirmaram que da evolução dos tipos de cultivares de milho explorados comercialmente, apresentam-se alguns conceitos:

- Híbrido simples: resultante do cruzamento entre duas linhagens endogâmicas divergentes (linhagem A x linhagem B). Caracteriza-se por sua uniformidade e maior potencial de produtividade. A semente tem um custo de produção mais elevado, devido à baixa produtividade da linhagem endógama utilizada como fêmea.
- Híbrido simples modificado: segue o esquema do híbrido simples, diferindo quanto ao progenitor feminino, que passa a ser um híbrido entre duas linhagens aparentadas, tendo a seguinte constituição: $(A \times A^1) \times B$. Esse procedimento diminui o custo de produção de sementes, dependendo do vigor do híbrido utilizado como progenitor feminino.
- Híbrido triplo: obtido do cruzamento de um híbrido simples (AxB), utilizado como progenitor feminino, com uma terceira linhagem. A linhagem polinizadora deve ser suficientemente vigorosa para poder ser plantada intercalada ao híbrido e produzir uma quantidade de pólen que garanta uma produção de grãos satisfatória nas linhas femininas.
- Híbrido triplo modificado: é obtido de maneira análoga à do híbrido triplo, substituindo-se apenas a linhagem macho por um híbrido entre linhagens aparentadas (Cx C). O esquema de cruzamento fica representado da seguinte forma: $[(A \times B) \times (C \times C)]$.

- Híbrido duplo: resultante do cruzamento de dois híbridos simples [(AxB) x (CxD)]. Apresenta maior variabilidade genética que os tipos anteriores, sendo, portanto, menos sujeito a vulnerabilidade, além de ter menor uniformidade e custo da semente.
- Híbrido “top cross”, os híbridos obtidos do cruzamento entre híbridos x variedade e linhagem. O termo “top cross” também é empregado nos cruzamentos entre linhagens com um testador, que pode ser uma variedade, linhagem ou híbrido, visando avaliação da capacidade geral ou específica das linhagens, dependendo se o testador for de base genética ampla ou restrita.
- Híbrido intervarietal: resultante do cruzamento de duas variedades. Embora de menor produtividade que os híbridos de linhagens, apresenta as vantagens da utilização da heterose sem a necessidade da trabalhosa obtenção de linhagens. Tem como desvantagem a maior desuniformidade das plantas e da variação do genótipo do híbrido.
- Variedades: populações de base genética ampla, com alguns caracteres agronômicos em comum que as diferenciam de outros materiais, podendo ser multiplicadas pelo agricultor em anos sucessivos. Têm sido chamadas de variedades antigas ou variedades locais: populações exóticas ou sintetizadas que sofreram algum processo de seleção recorrente; e de variedades sintéticas: populações obtidas do intercruzamento de linhagens de alta capacidade geral de combinação.

As mudanças nos tipos de híbrido disponibilizados no mercado também podem ser avaliadas pela evolução dos tipos de cultivares experimentais e comerciais avaliados nos Ensaio Nacionais de Milho Normal, região centro, no período de 1974 a 1993. Nesse período houve decréscimo de variedades e híbridos intervarietais, ligeiro aumento na proporção de híbridos duplos até o final dos anos 1980 a tendência de decréscimo nos anos 1990 (SAWAZAKI *et al.*, 1998).

2.4 Época do plantio

Sawazaki *et al.* (1998) relataram que o plantio de milho na época adequada, embora não tenha nenhum efeito no custo de produção, seguramente afeta o rendimento e, conseqüentemente, o lucro do agricultor. Para a tomada de decisão quanto à época de plantio, é importante conhecer os fatores de risco, que tendem a ser minimizados quanto maior eficiente for o planejamento das atividades relacionadas à produção. O agricultor tem que estar consciente de que a chance de seu sucesso deve-se a seu planejamento, e que este depende de vários elementos, dentre eles os riscos climáticos a que está sujeito.

Segundo Fancelli e Dourado Neto (2001) a produtividade do milho é função de vários fatores integrados, sendo os mais importantes a eficiência metabólica, eficiência de translocação de fotossintatos para os grãos e a capacidade de dreno. As relações de fonte e dreno são funções de condições ambientais e as plantas procuram se adaptar a essas condições. As respostas diferenciadas dos genótipos à variabilidade ambiental, ou seja, à interação genótipo e ambiente, significa que os efeitos genotípicos e ambientais não são independentes. Daí a importância de conhecer a época de plantio analisando todo o ciclo da cultura, procurando prever as condições ambientais em todas as suas fases fenológicas. A

grande dificuldade que se encontra é com respeito às variações ambientais não previsíveis. Essas variações imprevisíveis correspondem aos fatores ambientais altamente variáveis, não só espacialmente como de forma temporal (precipitação, temperatura, vento, etc.). Sabe-se que a interação genótipo e ambiente está associada a fatores simples e complexos. Os simples são proporcionados pela diferença de variabilidade entre genótipos nos ambientes, e os complexos, pela falta de correlação entre os desempenhos do genótipo nos ambientes. Como pode-se observar, é uma tarefa difícil estabelecer a época de plantio para uma dada região sem um conhecimento prévio das cultivares a serem plantadas e das condições ambientais onde se pretende desenvolvê-las. Portanto, a época de semeadura refere-se ao período em que a cultura tem maior probabilidade de desenvolver-se em condições edafoclimáticas favoráveis.

As variações nos fatores ambientais determinam a escolha da época de semeadura do milho. A época preferencial de semeadura é aquela que faz coincidir a maior área foliar por planta com os dias mais longos do ano, quando não há limitação hídrica (INDICAÇÕES, 2001).

Esta coincidência normalmente ocorre com a semeadura do milho no mês de outubro. Quando esta cultura é semeada no cedo (agosto/setembro) ou no tarde (dezembro/janeiro), há redução na produção de grãos por planta, em relação à semeadura realizada em outubro. Este decréscimo está associado aos efeitos que a temperatura do ar e a radiação solar exercem sobre o desenvolvimento das plantas, afetando, em consequência, a formação e a expressão dos componentes do rendimento (SILVA & ARGENTA, 2000).

Quando o meristema apical está abaixo da superfície do solo, a temperatura do solo é o principal fator determinante da taxa de desenvolvimento do

milho. Após este estágio, a temperatura do ar e a radiação solar são os principais fatores que influenciam a fenologia e o desenvolvimento da cultura (STONE *et al.*, 1999). Ao semear o milho antes da época preferencial, há redução na taxa de crescimento e aumento na duração dos subperíodos de desenvolvimento, ocorrendo o contrário com a semeadura no tarde (NOLDIN, 1985).

De acordo com Embrapa (2000) no Brasil Central, mais especificamente na região dos Cerrados, embora o cultivo do milho seja feito em diversas condições climáticas, considerando a variabilidade temporal e espacial do clima, pode-se observar que, durante todo o ciclo da cultura, a temperatura é superior a 15°C e não ocorrem geadas. A temperatura noturna, em alguns locais, é elevada (maior que 24°C), o que afeta o desempenho das plantas, principalmente no período coincidente com aquele entre emborrachamento e grão leitoso, reduzindo a produtividade.

De forma geral, pode-se dizer que, nessa região, a melhor época de semeadura é entre setembro e novembro, dependendo do início das chuvas (EMBRAPA, 2001).

De acordo com Fancelli & Dourado Neto (2001) a produtividade geralmente é mais alta quando as condições do tempo permitem o plantio em outubro. Depois disso há uma redução no ciclo da cultura e queda no rendimento por área. Trabalhos de pesquisa no Brasil Central mostram que, dependendo da cultivar, atraso do plantio a partir da época mais adequada (geralmente em outubro) pode resultar em redução no rendimento em até 30 kg de milho por hectare por dia. Obviamente, muitas vezes esse atraso não depende do produtor, por razões diversas. Cabe a ele elaborar seu planejamento de plantio de forma a não atrasá-lo

por negligência ou por desconhecimento, pois assim estará perdendo dinheiro e comprometendo seu negócio.

Excetuando-se as elevadas altitudes, onde o que determina a época de plantio é a temperatura, no Brasil Central, o que define a época de plantio é a distribuição das chuvas. O uso conjuntivo de água para o milho durante seu ciclo varia de 500 e 800mm, dependendo das condições climáticas dominantes. A água é absorvida diferencialmente com o estágio de crescimento e desenvolvimento da cultura. Vale a pena ressaltar que o déficit hídrico tem influência direta na taxa fotossintética, que está associada diretamente à produção de grãos e sua importância varia com o estágio fenológico em que se encontra a planta. Pesquisas mostram que dois dias de estresse hídrico podem reduzir até 20% de produtividade e que estresse hídrico de quatro a oito dias diminui a produção em mais de 50%. Considera-se, ainda, que o período que vai da iniciação floral até o desenvolvimento da inflorescência e o período do pendramento até a maturação são as fases críticas do déficit hídrico. Em resumo, a época de semeadura é determinada em função das condições ambientais (temperatura, distribuição das chuvas e disponibilidade de água do solo) e da cultivar (ciclo, fases da cultura e necessidade térmicas das cultivares). Ainda com respeito ao clima, deve-se levar em consideração a radiação solar e a intensidade e frequência do veranico nas diferentes fases fenológicas da cultura (EMBRAPA, 2002).

Fancelli e Dourado (2001) afirmaram que o milho safrinha, que é plantado além dos limites dos Cerrados, não tem um período pré-fixado para seu plantio, como o milho de safra normal, que é plantado no início das chuvas. É uma cultura desenvolvida de janeiro a abril, normalmente após a soja precoce e, em alguns locais, após o milho de verão e o feijão das águas.

Por ser plantado no final da época recomendada, o milho safrinha tem sua produtividade bastante afetada pelo regime de chuvas e por fortes limitações de radiação solar e temperatura na fase final de seu ciclo. Além disso, como o milho safrinha é plantado após uma cultura de verão, a sua data de plantio depende da época do plantio dessa cultura antecessora e de seu ciclo. Assim, o planejamento do milho safrinha começa com a cultura de verão, visando liberar a área o mais cedo possível. Quanto mais tarde for o plantio, menor será o potencial e maior o risco de perdas por adversidades climáticas (seca e/ou geadas) (FANCELLI & DOURADO, 2001).

Segundo Sawazaki *et al.* (1998) isso a torna uma cultura de alto risco, uma vez que a estação chuvosa encontra-se no fim, o que proporciona uma variabilidade espacial e temporal muito grande e, como consequência, uma variabilidade de produção. Na safrinha, além do potencial de produção ser reduzido, há alto risco de frustração de safras, baixo investimento na cultura e, conseqüentemente, baixa produtividade.

2.4 Clima e solo

Existe sempre uma preocupação em analisar as características ambientais em termos da adequação ao uso que se tem em mente. Isto é da mais alta relevância, porque a capacidade ambiental de dar suporte ao desenvolvimento possui sempre um limite, a partir do qual todos os outros aspectos serão inevitavelmente afetados (SAWAZAKI *et al.*, 1998).

Sawazaki *et al.* (1998) citam, em outras palavras, que o uso e a ocupação de uma determinada paisagem são condicionados pelas suas características

intrínsecas. Estas determinam as potencialidades de uso/ocupação e a potencialização de conflitos de interesses.

Almeida (1999) afirma que para qualquer análise do meio-físico é necessário selecionar critérios que permitam avaliar características ambientais importantes para o tema focado. No caso presente, o interesse é uma análise das demandas da cultura do milho, para se fazer um balanço com as ofertas ambientais, visando a uma produção sustentável, pois, verifica-se que a planta capta energia solar (radiação) e necessita de água e nutrientes para manter o seu crescimento. Esses fatores ambientais são definidos principalmente por clima e solo. Os fatores edafoclimáticos são referidos como os mais importantes não só para o desenvolvimento das culturas, como também para a definição de sistemas de produção.

O milho, assim como a maioria das culturas econômicas, requer a interação de um conjunto de fatores edafoclimáticos apropriados ao seu bom desenvolvimento. Assim, um solo rico em nutrientes teria pouco ou quase nenhum significado para a cultura se esse mesmo solo estivesse submetido a condições climáticas adversas ou, ainda, apresentasse características físicas inadequadas que influenciariam negativamente na condução e desenvolvimento da cultura, tais como: drenagem e aeração deficientes, percolação excessiva, adensamento subsuperficial, pedregosidade excessiva, profundidade reduzida, declividade acentuada, etc (SAWAZAKI *et al.*, 1998).

Sawazaki *et al.* (1998) relatam que em termos de solos, serão aqui discutidas algumas características físicas mais importantes que, isoladas ou em conjunto, servirão para orientar a escolha de um solo adequado para a cultura.

Profundidade efetiva - É a profundidade até a qual as raízes podem penetrar livremente em busca de água e de elementos necessários ao desenvolvimentos da planta. Sendo o milho uma planta cujo sistema radicular tem grande potencial de desenvolvimento, é desejável que o solo seja profundo (mais de 1m) (SAWAZAKI *et al.*, 1998).

Os solos rasos, além de dificultarem, o desenvolvimento das raízes, possuem menor capacidade de armazenamento de água, além de estarem sujeitos a um desgaste mais rápido, devido à pouca espessura do perfil (ALMEIDA, 1998).

2.5 Germinação e emergência

Segundo Almeida (1988), em condições normais de campo, após a semeadura, as sementes absorvem água e começam a crescer. A radícula é a primeira a se alongar, seguida pelo coleóptilo, com plúmula incluída. Esse estágio, conhecido como VE, é atingido pela rápida elongação do mesocótilo, o qual empurra o coleóptilo em crescimento para a superfície do solo. Em condições de temperatura e umidade do ar adequadas, a emergência ocorre 4 a 5 dias após a semeadura, porém, em condições de baixa temperatura e pouca umidade, a germinação pode demorar até duas semanas ou mais. Assim que a emergência ocorre e a planta expõe a extremidade do coleóptilo, o mesocótilo para de crescer.

O sistema radicular seminal, que são as raízes oriundas diretamente da semente, tem o seu crescimento nessa fase e a profundidade onde elas se encontram depende da profundidade da semeadura. O crescimento dessas raízes, também conhecido como sistema radicular temporário, diminui após o estágio VE e praticamente inexistente no estágio V3 (três folhas desenvolvidas) (FANCELLI & DOURADO NETO, 2000).

Almeida (1988) cita o ponto de crescimento da planta de milho, nesse estágio, está localizado cerca de 2,5 a 4,0 cm abaixo da superfície do solo e encontra-se logo acima do mesocótilo. Essa profundidade, onde se acha o ponto de crescimento, é também a profundidade onde se vai originar o sistema radicular definitivo do milho, conhecido como raízes nodais ou fasciculadas. A profundidade do sistema radicular definitivo independe da profundidade da sementeira, uma vez que a emergência da planta vai depender do potencial máximo de alongamento de mesocótilo.

Almeida (1988), em síntese afirma que, na germinação, ocorre a embebição da semente, com a consequente digestão das substâncias de reserva, síntese de enzimas e divisão celular. Baixa temperatura do solo no plantio geralmente restringe a absorção de nutrientes do solo e causa lentidão no crescimento. Esse fato pode ser parcialmente superado por uma aplicação de pequena quantidade de fertilizante no sulco de plantio, ao lado ou abaixo da semente.

A Embrapa (2003) afirma que a lentidão na germinação predispõe a semente e a plântula a uma menor resistência a condições ambientais adversas, bem como ao ataque de patógenos, principalmente fungos do gênero *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Phyitium* e *Macrophomina*. Para uma germinação e emergência mais rápidas em plantio mais cedo, deve-se optar por uma profundidade de sementeira mais rasa, onde a temperatura do solo é mais favorável. Em plantios tardios, as temperaturas do solo são geralmente adequadas em qualquer profundidade e a umidade do solo, nesse caso, é o fator limitante para rápido crescimento.

Se a irrigação está disponível ou uma chuva recente aconteceu, não há com que se preocupar. No entanto, na falta dessas situações, as camadas mais

profundas do solo possuem maior teor de umidade nos plantios tardios (EMBRAPA, 2003).

2.6 Nutrição e adubação

Nos últimos anos, a cultura do milho, no Brasil, vem passando por importantes mudanças tecnológicas, resultando em aumentos significativos da produtividade periódica e produção final. Entre essas tecnologias, destaca-se a necessidade da melhoria na qualidade dos solos, visando a uma produção sustentada. Essa melhoria na qualidade dos solos está geralmente relacionada ao adequado manejo, o qual inclui, entre outras práticas, a rotação de culturas, o plantio direto e o manejo da fertilidade, através da calagem, gessagem e adubação equilibrada com macro e micronutrientes, utilizando fertilizantes químicos e/ou orgânicos (estercos, compostos, adubação verde, etc.) (FRANCELLI & DOURADO, 1999).

Para que o objetivo do manejo racional da fertilidade do solo seja atingido, é imprescindível a utilização de uma série de instrumentos de diagnose de possíveis problemas nutricionais que, uma vez corrigidos, aumentarão as probabilidades de sucesso na agricultura (MALAVOLTA & DANTAS, 1987).

2.7 Cultivares

O rendimento de uma lavoura de milho é o resultado do potencial genético da semente e das condições edafoclimáticas do local de plantio, além do

manejo da lavoura. De modo geral, a cultivar é responsável por 50% do rendimento final. Conseqüentemente, a escolha correta da semente pode ser a razão de sucesso ou insucesso da lavoura (COELHO & FRANÇA, 1995).

Coelho & França (1995) citam outros aspectos relacionados às características da cultivar e do sistema de produção que deverão ser levados em consideração para que a lavoura se torne mais competitiva. A escolha de cada cultivar deve atender às necessidades específicas, pois não existe uma cultivar superior que consiga atender a todas as situações. Na escolha da cultivar, o produtor deve fazer uma avaliação completa das informações geradas pela pesquisa, assistência técnica, empresas produtoras de sementes, experiências regionais e pelo comportamento em safras passadas.

2.9 Nível de investimento

Este item está relacionado com o investimento que se pretende fazer na lavoura. O nível de investimento está diretamente ligado a condições de fertilidade do solo. Quanto melhor o solo, maior pode ser o investimento e mais exigente e produtivo pode ser o híbrido escolhido. Porém o fator que tem um maior peso é o fator mercadológico. Geralmente, se o preço da saca de milho grão está boa ou muito boa, existe uma tendência de maior investimento por parte dos produtores e vice-versa. É importante constar que o híbrido por si só não garante o sucesso da lavoura. É necessário que se observem todos os outros aspectos relacionados à cultura: tratar a semente com inseticidas visando as pragas de solo (mastigadores e sugadores), equilibrar macro e micronutrientes, observar população e espaçamento recomendados, ficar atento à velocidade de plantio, controlar ervas daninhas, controlar pragas e, se for o caso, fazer uso de fungicidas visando ao controle de

doenças. Desta forma a chance de sucesso na lavoura de milho aumenta significativamente (LAMANNA, 2010).

2.10 Ciclo dos híbridos

Os híbridos e variedades cultivadas de milho disponíveis no mercado são classificados quanto à duração do seu ciclo em três categorias principais: superprecoces, precoces e tardios. Esta classificação é feita considerando o número de unidades de calor (UC) que cada genótipo requer para florescer (FEPAGRO/EMATER/FECOTRIGO, 1998). Os materiais genéticos tardios necessitam de maior soma calórica para atingirem o pendoamento-espigamento do que os materiais precoces. Híbridos mais exigentes em UC para florescerem possuem em seu genoma maior participação de linhagens tropicais. Assim, a precocidade tem sido acentuada pelos programas de melhoramento de milho através da incorporação de linhagens oriundas de germoplasma temperado (FISCHER & PALMER, 1984).

As alterações fenológicas que ocorrem dentro da planta podem ter influência sobre características morfológicas e fisiológicas da cultura (MUNDSTOCK, 1999).

Isto terá reflexo na definição de práticas culturais a serem adotadas na lavoura, bem como na tolerância do milho a estresses bióticos e abióticos.

2.11 Cor do grão

A cor dos grãos no milho é variada e resultado da coloração nas diversas partes do grão, como pericarpo, aleurona, endosperma e embrião. A coloração do endosperma só é visível quando as duas camadas que o recobrem (pericarpo e aleurona) são translúcidas e incolores. O endosperma representa a maior porção do grão (cerca de 70%) e é uma das partes de maior interesse pelas agroindústrias processadoras de milho, por se tratar de excelente matéria-prima para a indústria de alimentos, para o consumo humano e para a fabricação de rações. O gene *Y* ("yellow"), que condiciona a cor amarela aos grãos de milho, domina a forma recessiva *y*, que dá cor branca. Os pigmentos controlados por esses genes estão presentes no endosperma do grão, que é um tecido triplóide (3n). Dessa forma, o endosperma pode apresentar quatro constituições genotípicas com relação ao gene *Y*. O endosperma com o genótipo *yyy* tem coloração branca e os outros genótipos (*Yyy*, *YYy* e *YYY*) apresentam uma intensificação da cor amarela, em direção à cor laranja, com o aumento do número de genes *Y*. Os grãos com o genótipo *YYY* são os tipos desejados pelo mercado devido ao seu melhor aspecto e por possuírem maiores teores de vitamina A, xantofilas e carotenos (PATERNIANI 1966, BANDEL 1987). Para a indústria de frangos de corte e galinhas de postura, o milho de coloração amarelo-laranja é o tipo desejado, pois confere aos frangos, pele e penas amareladas, bem como gemas dos ovos de cor amarelo-laranja. Essas características têm valores econômicos muito apreciados no mercado consumidor (SILVA *et al.*, 2006).

2.12 Porte da planta

Segundo Sawazaki & Paterniani (2004), antes da década de 60, as cultivares de milho utilizadas, além de pouco produtivas, eram excessivamente altas, acamavam com facilidade e não suportavam altas densidades de semeadura. Com os trabalhos de melhoramento foram conseguidas mudanças expressivas não só na produtividade como na redução do porte das plantas, produzindo, em consequência, maior adaptabilidade a condições de estresse hídrico, menor acamamento, maior resistência a doenças e pragas e aprimoramento da qualidade nutritiva dos grãos.

Segundo Poehlman (1987), num programa de melhoramento o objetivo é maximizar os caracteres importantes da cultura de trabalho. Em milho, os caracteres mais estudados são aqueles relacionados com a produtividade. A produtividade é um caráter complexo, determinado pela ação de numerosos genes que participam dos processos vitais da planta. Esta variável também pode ser afetada pelo ciclo precoce, resistência ao acamamento, a pragas ou doenças e outros caracteres avaliados por seleção visual.

De acordo com Araújo (1992), a busca por ganhos adicionais na produtividade tem sido complementada com os esforços para o melhoramento de outros importantes caracteres agrônômicos, como na redução da altura das plantas e da inserção das espigas. Selecionando híbridos com menor altura da planta e da espiga, pode-se reduzir o ciclo e o percentual de acamamento e quebramento das plantas.

Sawazaki & Paterniani (2004), estudando as cultivares modernas de milho, mostraram uma tendência na redução da altura de e da altura da espiga,

apresentando também uma arquitetura ereta das folhas e ciclo precoce, permitindo uma maior quantidade de plantas por hectare sem que haja estresse populacional.

Segundo esses mesmos autores, cerca de 90% das cultivares de milho existentes no mercado apresentam altura máxima de 2,50 m, e 83% possuem altura da espiga até 1,30 m. O porte mais baixo da planta e da espiga auxiliam no manuseio da polinização artificial em experimentos direcionados e facilita a colheita manual dos grãos, além de evitar o acamamento e quebramento das plantas de milho. Por serem características quantitativas, a altura da planta e da espiga são afetadas pelas condições ambientais, variando com os locais e épocas de plantio, sendo importante o emprego adequado de métodos experimentais que venham a minimizar tais problemas. Aliado ao bom desempenho agrônômico dos híbridos, outro fator importante para altas produtividades é a obtenção e emprego de genótipos resistentes aos principais patógenos da cultura do milho. Brasil & Carvalho (1998) relataram que o impacto das doenças na cultura do milho vem crescendo a cada ano, especialmente em razão do incremento das áreas irrigadas e daquelas sob cultivo de safrinha, o que tem levado à uma maior sobrevivência dos patógenos no campo.

Almeida Filho *et al.* (1999), ao avaliar em diferentes híbridos de milho, observaram que a altura dos híbridos não apresentou relação com o acamamento das plantas. Ao avaliar o desempenho agrônômico de híbridos de milho, Santos *et al.* (2002) verificaram alta relação entre a altura da planta e a altura de inserção da espiga, sendo que também estas duas características se correlacionaram com a produtividade. Desse modo, quanto maior a altura da planta, maior a produtividade final de grãos.

A resistência ao acamamento é uma característica buscada pela maioria dos melhoristas de milho. Entretanto, ela tem uma relação direta com a fração fibrosa da planta (FDA, FDN e lignina). A fração FDN (Fibra Detergente Neutro), por sua vez, tem relação negativa com o consumo, visto que é um fator físico que limita a ingestão de matéria seca, enquanto as frações FDA (Fibra Detergente Ácido) e lignina possuem relação negativa com a digestibilidade aparente do material. Ao mesmo tempo que se desejam materiais com elevada digestibilidade dos componentes estruturais, exigem-se, por outro lado, materiais resistentes ao acamamento e quebra de plantas (EIFERT, 2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa fundamenta-se em análise de dados primários coletados junto às empresas sementeiras que atuam junto a cooperativas, empresas correlatas e produtores de milho da região do Sul de Minas Gerais. Estas empresas foram: Dekalb (São Paulo); Agromen Sementes (São Paulo); Syngenta Seeds (São Paulo); Sementes Dow Agro Sciences Ltda (São Paulo); Pioneer (Rio Grande do Sul); Biomatrix (Minas Gerais); Agrocerec (São Paulo); Agroeste (São Paulo); Santa Helena Sementes S.A. (Minas Gerais).

Para a realização da referida pesquisa, foram utilizados pesquisa bibliográfica, pesquisas em sites especializados, amostra aleatória, levantamento de dados, questionário e pesquisa de campo com o método qualitativo. Com base nos dados coletados junto aos órgãos privados ligados aos agropecuaristas que tratam dos assuntos ligados a agricultura, elaborou-se um questionário para coleta de dados, conforme modelo abaixo.

Os estudos de pesquisa qualitativa diferem entre si quanto ao método, à forma e aos objetivos. Godoy (1995) ressalta a diversidade existente entre os trabalhos qualitativos e enumera um conjunto de características essenciais capazes de identificar uma pesquisa desse tipo, a saber:

- (1) o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental;
- (2) o caráter descritivo;
- (3) o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida como preocupação do investigador;
- (4) enfoque indutivo.

A expressão "pesquisa qualitativa" assume diferentes significados no campo das ciências sociais e administrativas.

Compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados. Tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo natural; trata-se de reduzir a distância entre indicador e indicado, entre teoria e dados, entre contexto e ação (MAANEN, 1979). Em sua maioria, os estudos qualitativos são feitos no local de origem dos dados; não impedem o pesquisador de empregar a lógica do empirismo científico (adequada para fenômenos claramente definidos), mas partem da suposição de que seja mais apropriado empregar a perspectiva da análise fenomenológica, quando se trata de fenômenos singulares e dotados de certo grau de ambigüidade.

As informações provêm, basicamente, de entrevistas com duração de 1 hora cada, entre 9 empresas especializadas em híbridos de milho, aplicadas diretamente aos responsáveis pelo setor de vendas, contendo questões referentes ao uso do híbrido de milho.

Diante da abordagem, foi escolhida a pesquisa qualitativa, pois é considerada uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. Diante dos resultados da pesquisa, foi necessário interpretar e avaliar os significados das respostas dos sujeitos pesquisados. O processo e o seu significado foram os focos principais da abordagem.

Em relação aos procedimentos técnicos, foi utilizada a metodologia de estudo de múltiplos casos comparativos entre as empresas sementeiras.

A pesquisa foi realizada no período de outubro de 2009 a janeiro de 2010, por meio de entrevistas nas empresas. No tratamento dos dados, foram feitas a

análise unidimensional (consiste na análise de uma variável) e a bidimensional (consiste na análise de duas variáveis) dos elementos determinados nas decisões de produção (dimensionamento de área, instalações, tecnologia, híbridos, época de plantio etc) das propriedades rurais.

Os resultados da tabulação desses dados são descritos a seguir em forma de gráficos seguidos de discussão.

3.1 Parâmetros de caracterização dos híbridos

Empresa:

Área de atuação:

Endereço:

Obs.:

1 – Híbrido de milho mais comercializado

2 – Categoria

() duplo () triplo () simples () transgênico

3 – Ciclo

() superprecoce () precoce () normal () tardio

4 – Aptidão

() grão () silagem () dupla aptidão

5 – Tipo de grão

() dentado () duro () semiduro

6 – Nível de investimento

() menor () médio () alto

7 – Cor do grão

alaranjado avermelhado amarelo

8 – Porte

baixo médio alto

9 – Épocas de plantio

cedo normal safrinha

10 – Resistência ao acamamento

alta média média alta

11 – Densidade de plantas

12 – Produtividade média

13 – Qual perfil do produtor que busca esse tipo de produto

14 – Qual seria a razão pela deste produto ter maior aceitação.

3.2 Caracterização da pesquisa

Foram realizadas 9 entrevistas, com aproximadamente 1 hora de duração, com assistentes técnicos em vendas das empresas visitadas. Os entrevistados pertenciam a diferentes empresas, com o objetivo de se obter uma visão mais completa dos atributos mais importantes em relação ao objetivo desta pesquisa.

A pesquisa visou à obtenção de dados referentes aos híbridos de milho comercializados na região do sul de Minas Gerais.

Em relação ao híbrido mais comercializado, destacam-se: DKB 747; BM 2202; DOW 2B710; P30F53; MASTER; SHS 4070; AS 3421YG; AGN 2012 e AG 1051.

O DKB 747 foi desenvolvido para apresentar um sistema radicular diferenciado. Ele possui o ciclo precoce, seu nível de investimento se classifica

como médio a textura do grão é dura e de cor alaranjada, sua finalidade é para grãos e silagem de planta inteira. Nos testes laboratoriais indicou maior crescimento das raízes em diferentes níveis de alumínio. Esse sistema radicular agressivo permite ao DKB 747 superar as limitações físicas e adaptar-se a diversas situações de manejo. Por isso, o DKB 747 tem ótima tolerância à estiagem com estabilidade produtiva. Essas características, aliadas a sua sanidade foliar e de colmo, permitem maior amplitude de época de plantio (EMATER, 2010).

O híbrido BM 2202 com excepcional relação custo/benefício, combina alto potencial produtivo com ampla adaptação (safra e safrinha) e versatilidade devido à sua elevada produção de massa e grãos semiduros. Na média, produz mais de uma espiga por planta. A textura dos grãos é classificada como semidura de cor vermelho alaranjadas, seu ciclo é precoce de nível de investimento médio.

Híbrido precoce para alto investimento, o DOW 2B710 é indicado para plantio no verão e na safrinha, em todas as regiões. Ideal para plantio integrado com os híbridos 2B587, 2B604 e 2B707. Alto potencial produtivo, qualidade do colmo e porte baixo, híbrido eficiente, com adaptação e variações na tecnologia utilizada e à fertilidade do solo, tolerância ao estresse hídrico e estabilidade de produção (www.dowagrosiences.com.br, 2010).

O Pioneer 30F53 é um híbrido para o Sul e Centro Alto. Ele tem como principais características o elevado potencial produtivo com precocidade e a elevada resposta ao manejo como aumento dos níveis de adubação, redução de espaçamento e aumento da população de planta dentro dos limites sugeridos para o híbrido. O 30F53 possui boa estabilidade, com grande potencial produtivo e resposta ao manejo, sua época de plantio é a normal com a população recomendada por hectare de 70 a 80 mil plantas.

Master é consagrado no mercado de média/alta tecnologia ha mais de 7 anos por sua excelente estabilidade produtiva, qualidade de colmo e raiz e diferenciado peso de grãos. É fortemente adaptado aos plantios de verão em regiões quentes de menor altitude, mantendo sempre bons resultados nessas condições. Estabilidade produtiva em menores altitudes. Alta resistência ao acamamento e quebramento. Elevada densidade de grãos. Prolificidade de espigas (syntinella.com.br, 2010).

O híbrido SHS 4070 destaca-se pela sua produtividade de massa com qualidade de silagem. Híbrido duplo, de ciclo normal, porte alto, desenvolvido para atender ao mercado de silagem de médio e alto padrão. Plantas vigorosas, com grande densidade foliar, alta relação entre espiga e parte aérea, confere altas produtividades e excelente qualidade de massa ensilada. Os grãos são dentados, proporcionando uma maior janela de corte material (SANTA HELENA SEMENTES, 2010).

A tecnologia YieldGard® caracteriza-se por conferir à planta controle da broca do colmo (*Diatraea saccharalis*), e supressão da lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*) e da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), que são as principais pragas da cultura. O híbrido com essa tecnologia produz uma proteína com ação específica contra os insetos-alvo, promovendo a proteção da planta durante todo o ciclo da cultura.

O milho híbrido com a tecnologia YieldGard® (AS3421YG) é resistente a pragas e torna-se uma alternativa sustentável, pois possibilita aumento de produtividade e rentabilidade da lavoura, ao mesmo tempo em que ajuda a diminuir o uso de agroquímicos e, conseqüentemente, de maquinário agrícola e óleo diesel. Possui grãos densos, sadios e pesados, alta tolerância às principais doenças, além

de bom potencial produtivo e ampla adaptação às regiões produtoras de milho do Brasil (www.yieldgard.com.br, 2010).

O híbrido AGN 2012 produtivo, versátil e estável, possui alto potencial para silagem, excelente custo/benefício, precocidade e estabilidade, sanidade de grãos, estes de coloração amarelo-alaranjada e textura semidura e com colheita antecipada (WWW.AGROMENTECNOLOGIA.COM.BR, 2010).

O AG-1051 é um híbrido diferenciado, pois apresenta grande quantidade de massa verde de alta digestibilidade. Além disso, o AG-1051 é líder na produção de milho verde e pamonha. Possui também excelente sistema radicular, que permite grande amplitude de época de plantio. Com ciclo semiprecoce e com secagem para colheita longa, sua finalidade de uso são silagem, milho verde e produção de grãos com nível de investimento médio a alto.

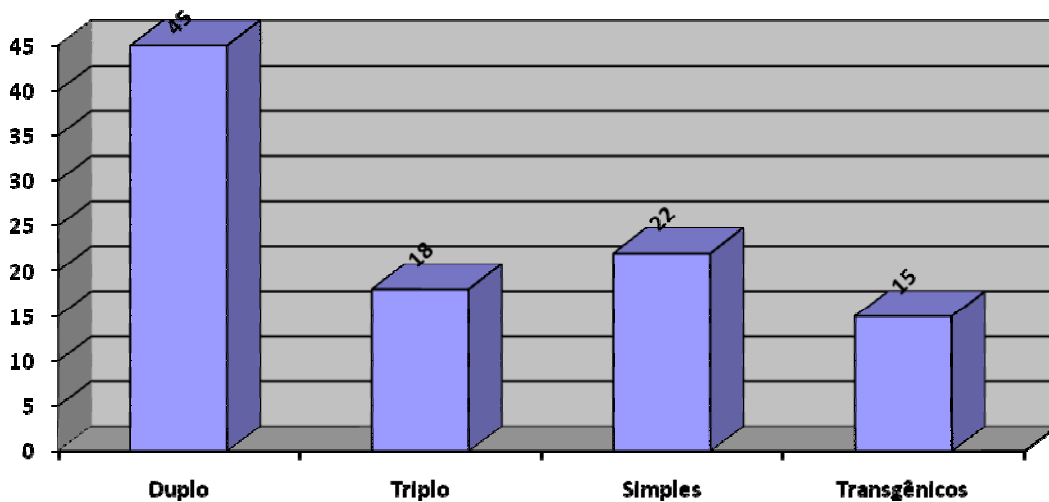
O híbrido comercial disponível para o mercado atual tem sido avaliado cada vez mais pelo consumidor final nos aspectos em relação ao custo-benefício, potencial produtivo, qualidade de colmo, sanidade e etc.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização de híbridos

Os resultados obtidos em relação à categoria de híbridos duplos, triplos, simples e transgênicos em porcentagens de uso pelos produtores do Sul de Minas Gerais encontram-se no Gráfico 1.

GRÁFICO 1 – Porcentagens de utilização de híbridos duplo, triplo, simples, e transgênicos pelos produtores do Sul de Minas Gerais.



Nota-se que a categoria do híbrido mais escolhido foi o duplo (45%), seguido do triplo (18%), e conseqüentemente do simples (22%) e transgênico (15%).

A categoria do híbrido escolhida para posicionamento determinará o nível de investimento a ser utilizado no planejamento e manejo da lavoura a ser conduzida. O conhecimento das tecnologias distribuídas no mercado é de grande importância na escolha do híbrido, para adequação a cada padrão de exigência.

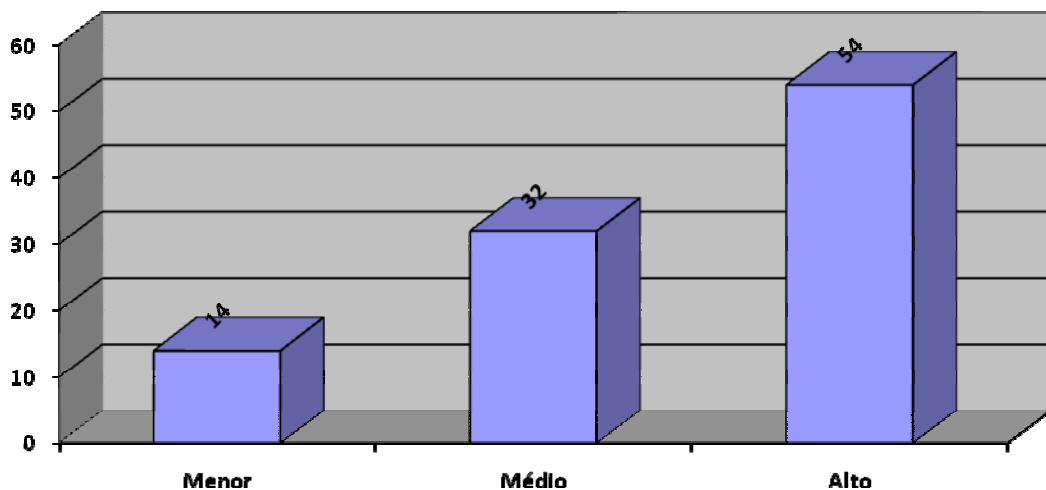
Em relação às características dos híbridos de milho, pode-se dizer que não existe um produto perfeito e sim o mais adequado para determinada situação. O

híbrido com base genética ampla apresenta uma rusticidade e maior adaptabilidade. Já no aspecto de produtividade e uniformidade se destacam à medida que se posiciona um produto mais técnico. O custo da semente de híbrido é outro fator que varia devido à exigência do potencial produtivo que, no caso do híbrido simples a produção dele em termos de semente é mais elevada, devido ao alto custo de produção desta semente. Em muitas situações o híbrido duplo produz mais que o híbrido simples, ou seja, o híbrido simples esta mal posicionada naquela área.

4.2 Níveis de tecnologia

A porcentagem de produtores que utilizam níveis de tecnologias de produção considerados alto, médio e baixo são apresentadas no Gráfico 2.

GRÁFICO 2 – Porcentagens de produtores que utilizam níveis de investimentos para a produção de milho no Sul de Minas Gerais.



Constata-se que 54% dos produtores adotam, em relação ao cultivo do híbrido, um alto nível de investimento, e 32% investem em nível médio, e 14% adotam investimento menor.

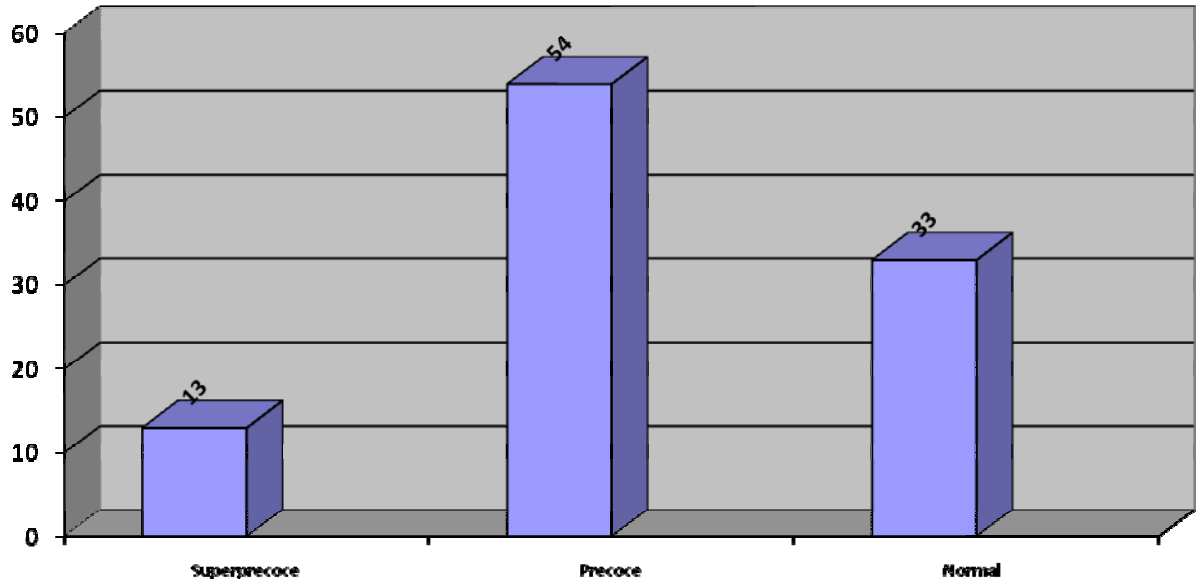
Para Souza, Saes e Nunes (1999), as decisões de produção de grãos se baseiam mais nos aspectos econômicos e políticos do mercado. Exemplo disso é o desenvolvimento dos segmentos de rações e da avicultura, em virtude da pressão sobre os preços da matéria-prima a curto e médio prazos.

O híbrido simples é o que mais exige investimento e o conhecimento de forma mais expressiva para fazer uma recomendação mais adequada.

4.3 Precocidade

Porcentagens de utilização dos híbridos de ciclo superprecoce, precoce e normal comercializados pelas empresas sementeiras na região do sul de Minas Gerais são apresentadas no Gráfico 3.

GRÁFICO 3 – Porcentagens de utilização dos híbridos superprecoce, precoce e normais pelos produtores do sul de Minas Gerais



Indica-se que, em relação ao ciclo, nota-se que a maioria demonstra preferência por híbrido precoce (54%).

Uma das práticas que dependem do ciclo para definir o planejamento estratégico seria a combinação de híbridos, utilizando diferentes produtos em todo o período de safra.

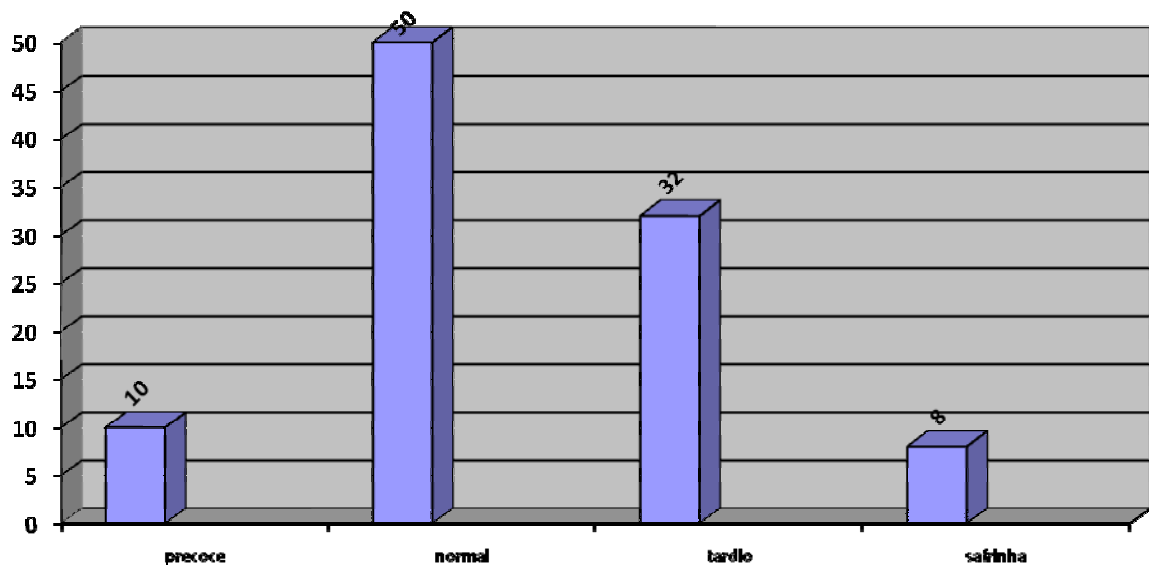
Nota-se que o híbrido de menor comercialização é o híbrido superprecoce com 13%, seguido com aceitação superior o híbrido de ciclo normal, com 33%, respectivamente.

Os híbridos superprecoce existentes no mercado do Sul de Minas Gerais enfrentam certos obstáculos no posicionamento, por se tratar de produtos com velocidade alta de secagem, ou seja, *dry down* acentuado e que exigem ser colhidos mais cedo e com percentual de umidade alta.

4.4 Época de Plantio

Em relação à época de plantio das lavouras de milho pelos produtores do sul de Minas Gerais, pode-se apresentar as porcentagens de utilização de plantio precoce, normal, tardio e de safrinha como demonstrados no gráfico 4.

GRÁFICO 4 – Porcentagens de produtores que utilizam o plantio precoce, normal, tardio e safrinha na região do sul de Minas Gerais



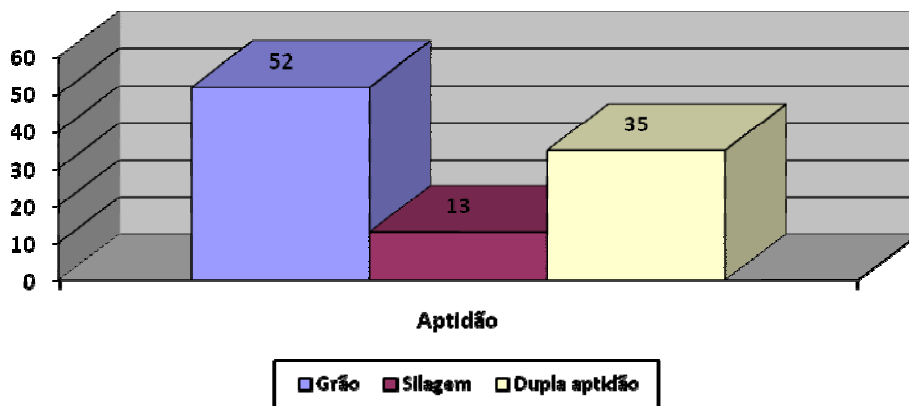
Pode-se comprovar que a época mais utilizada é a normal com 50%, seguidas do tardio com 32%, precoce, com 10% e safrinha, com 8%.

Com isto, comprova-se que a época de plantio tradicional, ou seja, normal (novembro) é a melhor época para se cultivar segundo o resultado da pesquisa, devido às condições climáticas mais favoráveis na região. Em contrapartida o cultivo na época “safrinha” foi a menos escolhida, por ser uma época de maior risco em relação às condições climáticas oscilantes, e por questão de preferência entre os produtores da região.

4.5 Produção de grãos, silagem e dupla aptidão

Com relação à utilização de híbridos para a produção de milho em grãos, silagem e dupla aptidão, são apresentadas no Gráfico 5 as porcentagens de comercialização no sul de Minas Gerais.

GRÁFICO 5 – Percentagem de comercialização dos híbridos de milho destinados a produção de grãos, silagem e dupla aptidão na região do sul de Minas Gerais



A aptidão grão foi a mais escolhida, os produtores estão preferindo optar mais por essa aptidão por ela permitir a reversão para silagem, sendo que o mesmo não pode ser feito ao contrário.

A aptidão do híbrido juntamente com a recomendação técnica para o mesmo vai direcionando para investimento médio a alto, como também para o mercado de grãos ou silagem.

Na região do sul de Minas Gerais, por possuir características agropecuárias leiteiras, o uso da dupla aptidão favorece a decisão tanto para produção de silagem ou grão.

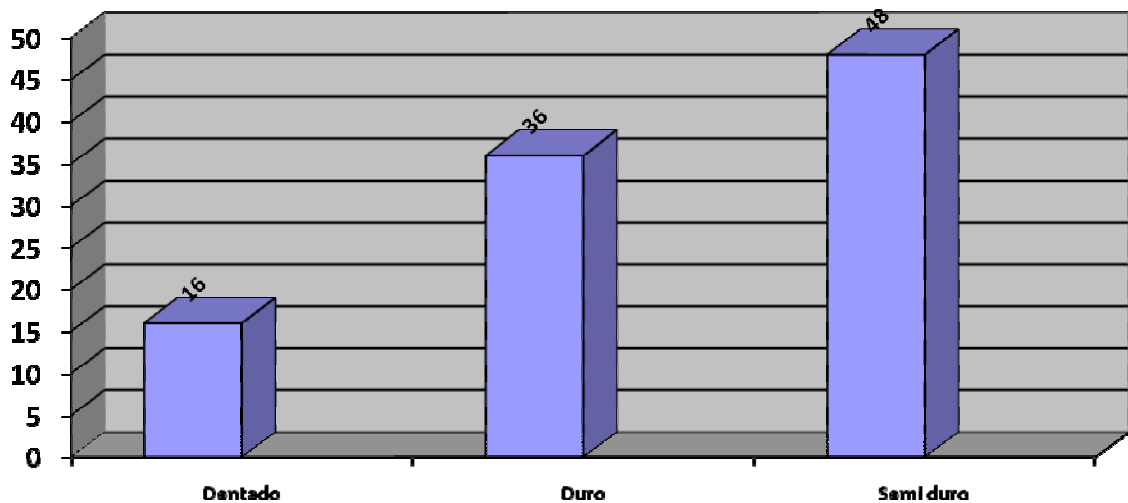
Na dupla aptidão, os produtores estão preferindo optar por um híbrido versátil devido à instabilidade do mercado de grãos.

As características específicas dos mais variados produtos deste segmento exigem uma atenção redobrada no que se refere à exploração comercial.

4.6 Tipos de Grãos

Em relação aos tipos de grãos utilizados, como dentados, duros e semiduros, e sua comercialização no sul de Minas Gerais, são representados, no Gráfico 6, as porcentagens de utilização.

GRÁFICO 6 – Porcentagens de comercialização de híbridos de milho com características de grãos tipo dentado, duro e semiduro, na região do sul de Minas Gerais



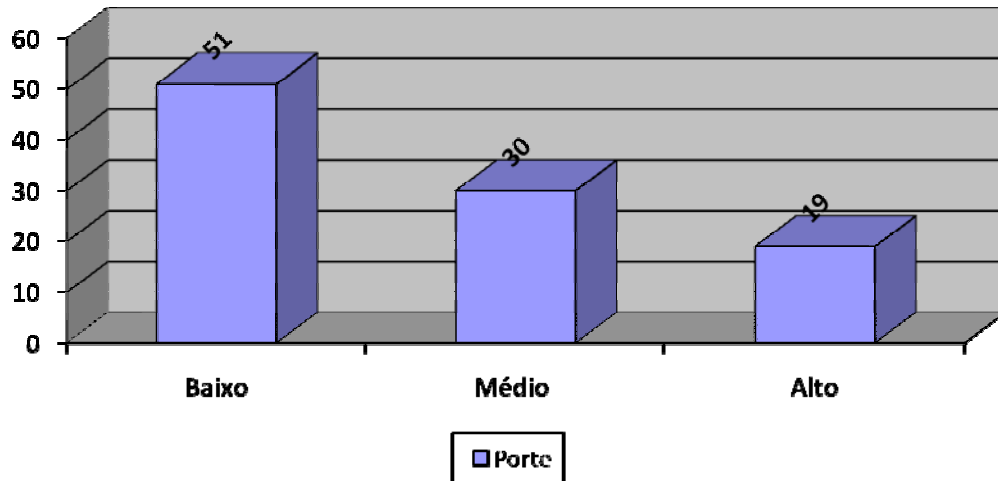
Com 48%, o grão semiduro, segundo dados desta pesquisa, é o mais utilizado, devido a sua utilização intermediária entre o uso para silagem e para produção de grãos. Na segunda posição, com 36%, o duro e o dentado têm maior aceitação para o mercado de silagem na região do Sul de Minas Gerais, com 16%.

O milho de acordo com a textura do endosperma, é classificado em dentado, semidentado, duro e semiduro. No Brasil, a maioria dos milhos comercializados são duros e semiduros (PEREIRA *et al.*, 2004), utilizados com menor eficiência por suínos e aves. Como os critérios para classificação do endosperma são subjetivos,propõe-se a utilização da vitreosidade para quantificar a dureza do endosperma e avaliar o efeito da textura na utilização dos alimentos. (ANTUNES *et al.*, 2006).

4.7 Porte da planta

Para o porte das plantas, pode-se observar no Gráfico 7 as porcentagens de utilização de híbridos comercializados no sul de Minas Gerais em relação à altura média, baixa e alta.

GRÁFICO 7 – Porcentagem de comercialização dos híbridos em relação ao seu porte: baixo, médio e alto



Pode-se notar que o porte baixo é o mais adotado (51%), seguido do médio, com 30%, e o alto, com 19%. O híbrido de milho mais presente no mercado atual está com uma arquitetura moderna no qual tem se observado melhor adequação ao manejo das práticas da cultura.

Em relação à resistência ao acamamento do híbrido, a mais sugerida foi a alta resistência, com 66%, seguida da média, com 23%, e da média alta, com 11%. Devido às oscilações climáticas, as exigências quanto a resistência da planta a estes fatores indesejáveis aumenta cada vez mais, tanto que as empresas sementeiras estão desenvolvendo seus híbridos para suportarem, através da resistência ao acamamento, possíveis causas de perdas por manejo inadequado e fatores climáticos.

No mercado para produção de grãos a dureza do grão e conseqüentemente o peso são uma das características mais exigidas nos híbridos.

Já no mercado para produção de massa verde ou silagem as exigências são por textura dentada ou semidura visando à melhor digestibilidade do grão.

Quando questionados sobre qual seria a razão para escolha do híbrido em questão, pôde-se notar que maioria respondeu conforme a ótima relação custo benefício do híbrido.

5 CONCLUSÕES

Para a região do Sul de Minas Gerais o perfil do híbrido de maior aceitação utilizado pelos produtores foi: híbrido duplo, precoce, aptidão grão, semiduro, com o porte da planta baixo para resistência ao acamamento, com época de plantio normal e com a utilização de alto investimento em tecnologia.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. C. L. **Detecção, caracterização e aspectos epidemiológicos do complexo viral do mosaico comum do milho (*Zea mays* L.)**. 1999. 83 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1999.

ALMEIDA, F.S. de. **A alelopatia e as plantas**. Londrina: IAPAR, 1988. 60 p.

ALMEIDA FILHO, S.L. *et al.* **Avaliação de cultivares de milho (*Zea mays* L.) para silagem**. Viçosa: UFV, 1996. 53p.

ARAÚJO, P.M. **Variabilidade genética em subpopulações de milho (*Zea mays* L.) obtidas por seleção divergente**. 1992. 153f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ARMSTRONG, C.L.*et al.* Field evaluation of European corn borer control in progeny of 173 transgenic corn events expressing an insecticidal protein from *Bacillus thuringiensis*. **Crop Science**, v.35, p.550-557, 1995

BRASIL, E. M.; CARVALHO, Y. Comportamento de híbridos de milho em relação a *Phaeosphaeria maydis* em diferentes épocas de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 12, p. 1977-1981, dez. 1998.

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. de. Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação. **Arquivo do Agrônomo**, Piracicaba, n.71,p.1-9,1995.(Encarte de informações Agronômicas, n.2)

EIFERT, E.C. **Silagens de sorgo e de triticale associadas a níveis de concentrado para alimentação de terneiros de corte desmamados precocemente**. 2000. 150 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2000.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Milho para silagem: tecnologias, sistemas e custo de produção**. Sete Lagoas, [s.n.], 2001. p.29-73. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 14).

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuarias do Oeste. **Milho: informações técnicas**. Dourados : [s.n], 1997. p.86-99. (EMBRAPA-CPAO. Circular Técnica, 5).

EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo** : recomendações técnicas para o cultivo do sorgo. 3. ed. rev. atualiz.. Sete Lagoas : [s.n], 2002. 79 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular técnica, 1).

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. p. 21-54.

FANCELLI, A. L.; DOURADO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 360p.

FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. **Tecnologia da produção de milho**. Piracicaba: FEALQ/ ESALQ/ USP, 1999. 360 p

FEPAGRO/EMATER/FECOTRIGO. **Recomendações técnicas para a cultura do milho no Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: [s.n], 1998. 148p. (Boletim Técnico, 5)

FERNANDES, F. T.*et al.*. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 2003. 80p. (EMBRAPA-CNPMS.Circular Técnica, 26).

FISCHER, K.S.; PALMER, F.E. Tropical maize. In: GOLDSWORTHY, P.R.; FISCHER, N.M. (Eds.). **The physiology of tropical field crops**. New York: Wiley Interscience, 1984. p.213-248.

GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. **Tecnologias de produção do milho**. Viçosa: UFV, 2004.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr.1995.

HÍBRIDO DOW 2B710. Disponível em <http://www.dowagrosciences.com.br> Acesso em 10 jun., 2010.

HÍBRIDO MASTER. Disponível em: <http://www.syntinella.com.br>. Acesso em 10 jun. 2010.

HÍBRIDO AS3421YG. Disponível em: <http://www.yieldgard.com.br>. Acesso em: 12 de jun. 2010.

HÍBRIDO AGN 2012. Disponível em: <http://www.agromentecnologia.com.br>. Acesso em: 12 jun. 2010.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 set. 2009.

JAMES, C. **Biotech corn can boost yields to help growing world food demands**. Ithaca.NY:International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications,2003a.

JAMES, C. **Global status of commercialized transgenic crops**: 2003. Ithaca, NY: International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, 2003b.

LAMANA, F. Nidera Sementes. Nidera News >oticia para quem planta. Disponível em <<http://www.niderasementes.com.br/biblioteca/Artigo4> >. Acesso em 23/06/2010.

MALAVOLTA, E.; DANTAS, J.P. Nutrição e adubação do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G.P. (Ed.) **Melhoramento e produção do milho**. 2ed. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.2. p.541-593.

MAANEN, John. Reclaming qualitative methods for organizational research: a preface. **Administrative Science Quartely**, v.24, n.4,p.520-537, dec. 1979.

MUNDSTOCK, C.M. Bases fisiológicas para aumentar o rendimento do milho no Sul do Brasil. Lages: 1999. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 2, 1999, Lages. **Resumos...** Lages: UDESC/EPAGRI, 1999. v.1. p.31-38.

NOLDIN, J.A. **Rendimento de grãos, componentes de rendimento e outras características de planta de três cultivares de milho em duas épocas de semeadura**. 1985. 134 f. Tese (Mestrado)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1985.

PEREIRA, E.A.; LEAL, J.P.G.; HUSSNE, R.D. **Impactos econômicos das culturas geneticamente modificadas no Brasil**. São Paulo: Edgard Pereira & Associados, 2007.

POEHLMAN, J.M. **Breeding field crops**. 2. ed. Westport, Conecticut: AVI Publishing Co., 1983. 486p.

SANTA HELENA SEMENTES. Híbrido SHS 4070. Disponível em: <<http://www.shsementes.com.br>> Acesso em 23 de jun. 2010.

SANTOS, P. G.*et al.*. Avaliação do desempenho agrônômico de híbridos de milho em Uberlândia, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n. 37, p. 597-602, 2002.

SAWAZAKI, E *et al.*. Potencial de linhagens de populações locais de milho pipoca para síntese de híbridos. **Bragantia**, Campinas, v.59, n.2, p.143-151, 1998.

SAWAZAKI, E.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z. Evolução dos cultivares de milho no Brasil. In: GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V. **Tecnologias de produção do milho**. 20.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.v.1, p.13-53.

SILVA, P.R.F. da; ARGENTA, G. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, v.31, p.1075-1084, 2001.

SILVA, J.F.C. *et al.*. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T.T. *et al.* (Ed.). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. cap. 3, p. 57-78.

SOUZA, E. L. L. ; NUNES, Rubens ; SAES, M. S. M. . Mercosul: Instabilidade e Oportunidade para a Agroindústria. **Informações FIPE**, São Paulo, v. 223, p. 8 - 9, 01 abr. 1999.

STONE, P.J. *et al.*. Effect of soil temperature on phenology, canopy development, biomass and yield of maize in a cool-temperate climate. **Field Crops Research**, v.63, p.169-178, 1999.

TRIGO, E.J.; CAP, E.J. **Diez años de cultivos genéticamente modificados en la agricultura Argentina**. ArgenBio, Buenos Aires, 2006. Disponível em: <<http://www.inta.gov.ar/>>. Acesso em: Jan. 2009.

TRIGO, E.J.; CAP, E.J. The impact of the introduction of transgenic crops in argentinean agriculture. **AgBioForum**, v. 6, n.3, p. 87-94, 2003.