

DOSSIÊ TÉCNICO

Cultivo do Milho Verde

Eduardo Henrique da Silva F. Matos

CDT/UnB

JULHO/2007

Sumário

1	Introdução.....	2
2	Plantação do milho verde	3
2.1	Clima e solo	5
2.2	Textura	5
2.3	Qualidade do colmo.....	5
2.4	Profundidade do plantio.....	5
2.5	Topografia	6
3	Preparo do solo	7
4	Tipos de plantio e equipamento utilizado	7
4.1	Máquina com enxada rotativa.....	8
4.2	Máquina com discos	8
4.3	Máquina com facas.....	8
5	Tratos culturais	9
6	Doenças do milho	9
6.1	Cercosporiose	9
6.2	Mancha de phaeosphaeria	10
6.3	Ferrugem Polissora	10
6.4	Ferrugem comum	10
6.5	Ferrugem tropical ou Ferrugem branca.....	11
6.6	Helmintosporiose	11
6.7	Mancha foliar de diplodia.....	11
7	Podridões do colmo e das raízes	11
7.1	Podridão por diplodia.....	11
7.2	Podridão por fusarium	12
7.3	Podridão por colletotrichum	12
7.4	Podridão por macrophomim	13
7.5	Podridão por puthium	13
7.6	Podridões bacterianas	13
7.7	Podridão de raízes.....	14
8	Doenças causadas por mollicutes e por virus	14
8.1	Rayado fino.....	14
8.2	Mosaico comum do milho	14
8.3	Enfezamento vermelho.....	14
8.4	Enfezamento pálido	15
9	Pragas	15
9.1	Lagarta do cartucho	15
9.2	Lagarta Elasm.....	16
9.3	Pragas das espigas	16
9.4	Lagarta-rosca.....	16
10	Adubação	17
10.1	Adubação nitrogênio	17
10.2	Adubação orgânica	17
10.3	Calagem	17
11	Colheita	17
12	Culinária do milho	18
13	Milho em conserva.....	19
14	Pamonha	21
15	Curau de milho	22
16	Legislação	22
	Conclusões e recomendações	23
	Referências	24

Título

Cultivo do milho verde

Assunto

Horticultura, exceto morango

Resumo

O presente dossiê técnico irá abordar sobre cultivo e plantio do milho verde, controle de pragas e doenças que podem afetar a plantação, especificar os sub-produtos do milho (curral, pamonha, milho em conserva enlatado), além de citar a legislação existente.

Palavras chave

Agricultura; cultivo; milho verde; doenças; pragas; pamonha;

Conteúdo

1. Introdução



FIG 1. Milho Verde.

Fonte: Disponível em: <<http://www.empregoerenda.com.br/paginas/125>>.

O **milho** é um conhecido cereal cultivado em grande parte do mundo. O milho é uma planta da família Gramineae e da espécie *Zea mays*. Comumente, o termo se refere à sua semente, um cereal de altas qualidades nutritivas. O milho é uma planta originária da América Central, apresenta grande capacidade de adaptação a diversos climas, sendo plantado em praticamente todas as regiões do mundo, nos hemisférios norte e sul, ao nível do mar e em regiões montanhosas, em climas úmidos e regiões secas. O milho verde (assim chamado por ser colhido antes de amadurecer) é consumido verde, cozido ou assado na espiga.

É extensivamente utilizado como alimento humano ou ração animal, bem como na indústria para a produção de cola, amido, óleo, álcool, flocos alimentícios, bebidas, além de outros produtos conhecidos. Existem várias espécies e variedades de milho, todas pertencentes ao gênero *Zea*. Todas as evidências científicas levam a crer que seja uma planta de origem americana, já que aí era cultivada desde o período pré-colombiano. É um dos alimentos mais nutritivos que existem, contendo quase todos os aminoácidos conhecidos, sendo exceções a lisina e o triptofano.

O milho verde pode ser comprado na espiga, com ou sem palha. Os grãos devem estar bem desenvolvidos, porém macios e leitosos. A palha deve apresentar-se com aspecto de produto fresco e cor verde viva. Para consumo em saladas, assado ou cozido, prefira os grãos mais novos.

Tem alto potencial produtivo, e é bastante responsivo à tecnologia. Seu cultivo geralmente é mecanizado, se beneficiando muito de técnicas modernas de plantio e colheita. O milho é cultivado em diversas regiões do mundo. O maior produtor mundial são os Estados Unidos.

No Brasil, que também é um grande produtor e exportador, São Paulo e Paraná são os estados líderes na sua produção. A maior produção municipal é a de Jataí, em Goiás. Seu cultivo geralmente é mecanizado, se beneficiando muito de técnicas modernas de plantio e colheita.

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. A produção de milho tem crescido, porém o consumo tem aumentado mais que a produção.

A transformação desta situação somente poderá ser conseguida com o uso de tecnologia e orientação técnica segura no planejamento, semeadura e condução da lavoura, as quais nem sempre estão relacionadas ao aumento do custo de produção.

A cultura do milho verde se tornou uma alternativa de grande valor econômico para o produtor em razão do bom preço de mercado e da demanda pelo produto in natura. O milho pode ser consumido cozido ou assado, na forma de curau, como suco e ingrediente para fabricação de bolo, biscoitos, sorvetes e pamonhas..

O mercado tem se tornado tão promissor que produtores tradicionais de culturas, como o próprio milho para grãos, feijão e café estão optando pela tecnologia desenvolvida pela Embrapa. A produção do milho verde agrega valor, permitindo o uso de mão-de-obra familiar, movimentando o comércio e a indústria caseira. É uma atividade quase que exclusiva de pequenos e médios agricultores.

O milho pertence ao grupo das angiospermas, ou seja produz as sementes no fruto. A planta do milho chega a uma altura de 2,5 metros, embora haja variedades bem mais baixas. O caule tem aparência de bambu, e as juntas estão geralmente a 50 centímetros de distância umas das outras.

A fixação da raiz é relativamente fraca. A espiga é cilíndrica, e costuma nascer na metade da altura da planta.

Os grãos são do tamanho de ervilhas, e estão dispostos em fileiras regulares presas no sabugo, que formam a espiga. Eles têm dimensões, peso e textura variáveis. Cada espiga contém de duzentos a quatrocentos grãos.

São consideradas ideais as cultivares de boa produtividade de espigas associadas às seguintes características:

- **Porte:** plantas com altura média de inserção de espigas, objetivando facilitar a colheita, que é essencialmente manual.
- **Forma de espigas:** cilíndrica, com sabugo fino e grãos longos (de maior rendimento por ocasião do corte dos grãos).
- **Cor e sabor dos grãos:** grãos de cor alaranjada forte, com sabor e aroma de milho, para satisfazer as preferências do consumidor.
- **Tipo de espiga:** espigas bem empalhadas ou de palhas longas, de pontas bem fechadas, objetivando protegê-las contra o ataque de lagartas que atacam as espigas.

2. Plantio do Milho Verde

O plantio de uma lavoura deve ser muito bem planejado, pois determina o início de um processo de cerca de 120 dias e que afetará todas as operações envolvidas, além de

determinar as possibilidades de sucesso ou insucesso da lavoura.

O planejamento do plantio começa com a compra da semente e demais insumos. O agricultor deverá planejar a melhor época de receber a semente, assim como reservar um local limpo e arejado para armazená-la até a data do plantio.

É por ocasião do plantio que se obtêm uma boa ou ruim densidade de plantio, na qual se define como, o número de plantas por unidade de área, que tem papel importante no rendimento de uma lavoura de milho, uma vez que pequenas variações na densidade exercerá grande influencia no rendimento de grãos final da cultura. Esta característica não é tão importante em outras culturas com grande capacidade de perfilhamento, como arroz, trigo, aveia, sorgo e outras gramíneas, ou de maior habilidade de produção de floradas, como o feijão ou a soja. Isto faz com que o agricultor tenha especial atenção na operação de plantio, de forma a assegurar a densidade desejada na ocasião da colheita.



FIG. 2. Plantação de Milho Verde .

Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/>>.

O plantio de milho na época correta, embora não tenha nenhum efeito no custo de produção, seguramente afetará o rendimento e, conseqüentemente, o lucro do agricultor.

Hoje com os avanços dos trabalhos na área de climatologia, o Brasil já tem um zoneamento agrícola que fornece informações sobre épocas de plantio de milho com menos riscos. Cultivar milho verde fora da época normal, para a produção de grãos, proporciona bons preços e matem o mercado abastecido durante o ano todo.

A melhor época de plantio coincide com o início do período chuvoso de cada região, embora os melhores preços sejam obtidos na entressafra ou plantios irrigados de inverno.

Pesquisas realizadas pela Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, mostram que a melhor época para se plantar milho no Sudeste, Centro-Oeste e Sul, vai da segunda quinzena de setembro até o final da primeira quinzena de novembro (15/09 até 15/11), sendo a melhor época em 15 de outubro.

Após 15 de outubro, quanto mais tarde plantar mais perde-se em produção de grãos, e, portanto, menor será a qualidade da silagem. Em média, cada dia de atraso significa perda de cerca de 30 kg/ha de grãos. Para aqueles produtores que fazem dois plantios na mesma área, é preferível plantar logo após 15 de setembro, procedendo de três a quatro irrigações, permitindo colheita mais cedo e o plantio da segunda lavoura em janeiro ou início de fevereiro.

Assim, aproveita-se o período quente e chuvoso para um melhor crescimento das plantas,

com maior produção de massa verde e de grãos. Quando o milho é plantado no período de temperaturas baixas, o seu ciclo aumenta muito, como acontece após o início de abril no Centro-Sul do País.

2.1 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. 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 uma produção sustentável. 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.

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.

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.

2.2 Textura

Solos de textura média, com teores de argila em torno de 30-35%, ou mesmo argilosos, com boa estrutura, como os latossolos, que possibilitam drenagem adequada, apresentam boa capacidade de retenção de água e de nutrientes disponíveis às plantas, são os mais recomendados para a cultura do milho.

Os solos arenosos (teor de argila inferior a 15%) devem ser evitados, devido à sua baixa capacidade de retenção de água e nutrientes disponíveis às plantas. Alguns solos com tipo de argila expansiva (tipo montmorilonita) podem apresentar forte agregação, prejudicando as condições de permeabilidade e a livre penetração do sistema radicular, e devem também ser evitados.

2.3 Qualidade do Colmo

Com o aumento do nível tecnológico na cultura do milho, outro fator que deve ser considerado é a resistência da planta tanto ao acamamento como ao quebramento.. Embora estas características também sejam afetadas pelo manejo da lavoura, elas variam com o cultivar. Lavouras que serão colhidas mecanicamente devem ser plantadas com cultivares que apresentam boa qualidade de colmo, evitando, desta forma, perdas na colheita

2.4 Profundidade do plantio

A semeadura é uma etapa importantíssima para a obtenção de colheitas lucrativas, seja qual for o tipo de implemento. A semeadura correta é aquela que bem distribui, em número e profundidade, a quantidade de sementes recomendada.

Como resultados práticos, observando-se os solos na região, a profundidade de plantio têm-se os melhores resultados quando a semente fica depositada no sulco de plantio a uma profundidade de 5 Cm e o adubo a uma profundidade de 10 a 15 Cm, sempre ao lado da

semente como mostra o esquema.

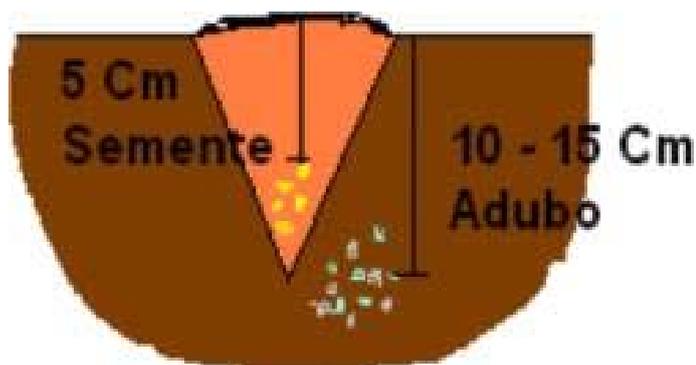


FIG. 3. Profundidade do plantio.

Disponível em: <www.herbario.com.br/dataherb12/milho.htm>.

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.

2.5 Topografia

Tendo em vista o controle da erosão e as facilidades de mecanização, deve-se dar preferência às glebas de topografia plana e suave, com declives até 12%.

A boa disponibilidade de água permite que plantas exuberantes vivam em solos muito pobres, por meio de um eficiente mecanismo de ciclagem.

A quantidade de água extraível pela planta depende do tipo de solo, ou seja, da capacidade de retenção de água do solo, da profundidade efetiva de extração, da solução do solo e da idade da planta. Na região tropical, a literatura tem mostrado que a maior parte das raízes está nos primeiros 30 cm de solos e as demais raízes raramente ultrapassam 60 cm. Nas regiões temperadas, há informações de raízes ultrapassando a profundidade de 100 cm. Vale a pena ressaltar a disponibilidade de água do solo.

Embora o milho responda à interação de todos os fatores climáticos, pode-se considerar que a radiação solar, a precipitação e a temperatura são os de maior influência, pois atuam eficientemente nas atividades fisiológicas interferindo diretamente na produção de grãos e de matéria seca.

No Brasil, pela sua continentalidade, observa-se que os fatores que afetam a estação de crescimento da cultura de milho variam com a região. Nas regiões temperadas e subtropicais, a limitação maior se deve à temperatura do ar e a radiação solar, sendo os limites extremos variáveis com microrregiões agroclimáticas. Inclusive, milhos adaptados a elevadas taxas de radiação sofrem, nessas regiões, drástica alteração no seu metabolismo e, conseqüentemente, alteração no seu potencial de produção.

Por ocasião da floração, temperaturas médias superiores a 26 °C aceleram o desenvolvimento dessa fase e inferiores a 15,5 °C o retarda. Cada grau acima da temperatura média de 21,1 °C nos primeiros 60 dias após a semeadura, pode acelerar o florescimento dois a três dias. Quando a temperatura é acima de 35 °C, devido a diminuição da atividade da redutase do nitrato, o rendimento e a composição protéica do grão podem ser alterados. Temperaturas acima de 33 °C durante a polinização reduzem sensivelmente a germinação do grão de pólen. Verão com temperatura média diária inferior a 19 °C e noites com temperatura média inferior a 12,8 °C não são recomendados para produção de milho.

O aproveitamento efetivo de luz pelo milho depende muito da estrutura da planta, principalmente da distribuição espacial das folhas. É importante que se tenha uma distribuição espacial das plantas na área de modo que o número de plantas não exceda a 65.000 pl/ha. Sabe-se que a arquitetura da planta tem um papel muito importante. O milho

apresenta uma taxa fotossintética muito elevada, podendo atingir taxa maior que 80 mg.dm-2h-1 . O milho apresenta taxa fotossintética maior que qualquer outra espécie e nunca satura, mesmo em elevada irradiância.

Portanto, conhecer o número de dias secos consecutivos é de muita importância na determinação da época de plantio. Dias secos são considerados como sendo aqueles em que a precipitação é inferior a 5 mm. A literatura tem mostrado que as máximas produtividades ocorrem quando o consumo de água durante todo o ciclo está entre 500 e 800mm e que a cultura exige um mínimo de 350-500 mm para que produza sem necessidade de irrigação. Na cultura do milho, em condições de clima quente e seco, o consumo de água raramente excede 3 mm/dia, quando a planta apresenta em torno de 30 cm de altura e, no período que vai da iniciação floral a maturação, pode atingir valores de 5 a 7 mm/dia.

Em resumo, o uso consuntivo de água pela cultura é função das características físico-hídricas do solo e da demanda de água pela atmosfera. Portanto, a interação clima e solo tem um papel primordial no processo produtivo de uma cultura.

3 Preparo do solo

Para o plantio do milho, devemos preparar o solo fazendo uma aração com 20 cm de profundidade e depois, uma boa aração, para quebrar os torrões e nivelar o solo, deixando-o pronto para o plantio. Quando o terreno não é plano, a plantação deve ser feita em curva de nível, o preparo do solo é feito com aração com 20 centímetros de profundidade e depois gradeação, para quebrar os torrões e nivelar para os trabalhos. Deve ser plantado em curvas de nível, quando o terreno for em declive. O plantio pode ser manual, com enxadas ou plantadeiras, e em covas distanciadas um metro entre as linhas e 50 centímetros entre as covas com três sementes cada uma, ou com plantadeiras, com sementes de 20 em 20 centímetros.

Quando usado o adubo mineral, as sementes não devem ficar junto a ele, ao serem plantadas, para evitar que se queimem. Em grandes áreas, a plantação deve ser totalmente mecanizada.

Normalmente, uma aração e duas gradagens são suficientes para deixar o solo bem destorroado, proporcionando, assim, um bom ambiente para a germinação das sementes e desenvolvimento das raízes.

A técnica de plantio direto vem crescendo muito, dispensando o preparo tradicional do solo, mas exige maior conhecimento técnico e máquinas apropriadas, além da produção anual de massa verde para palhada. O plantio direto na palha facilita muito a conservação do solo, por diminuir em até 70% as perdas de solo por erosão.

4 Tipos de plantio e equipamentos utilizados

Basicamente, existem 3 tipos de máquinas de plantio direto: as que utilizam enxada rotativa, as que utilizam discos e as que utilizam facas.



FIG. 4. Plantadeira mecânica

Disponível em: <www.sfil.com.br/produtos/soberanapequena.jpg>

Quando é usada uma plantadeira mecânica, as sementes são plantadas de 20 em 20 cm. Quando for utilizado adubo mineral, ele não deve encostar nas sementes, para evitar que elas se queimem.

4.1 Máquinas com Enxada Rotativa

Esta máquina possibilita uma boa distribuição e incorporação de adubo em faixa e é bastante resistente. Para as culturas de milho e soja, a semente é lançada rente ao solo, atrás das lâminas. Em culturas de espaçamento estreito, como trigo, as "botas" longas são substituídas por "botas" curtas, para evitar embuchamento com resíduos da cultura anterior.

Apresenta as seguintes desvantagens:

1. Demanda tratores de alta potência;
2. Desgaste rápido das lâminas de corte em solos abrasivos;
3. Dificuldade de trabalho em solos ondulados;
4. Rendimento relativamente baixo.

4.2 Máquina com discos

Os equipamentos de plantio direto com sistema de disco, disponíveis no mercado brasileiro, são, na sua maioria, de arrasto e conseqüentemente a sua penetração no solo é feita individualmente, devido ao fato de os discos de corte serem montados na barra porta-ferramenta, com a finalidade de acompanhar as pequenas ondulações do terreno.

Este sistema demanda tratores de menor potência, comparado com os sistemas que utilizam enxada rotativa e o seu sucesso depende do teor de umidade do solo no plantio.

4.3 Máquinas com facas

Este sistema é o mais simples e o mais barato que existe, já sendo utilizado em algumas máquinas convencionais para plantio direto, e os resultados mostram as seguintes dificuldades:

- Movimentação excessiva do solo e consumo desnecessário de combustível;
- Maior formação de torrões, principalmente em condições mais secas;
- Mau funcionamento de herbicida residual;
- Má colocação de sementes;
- Problemas de embuchamento onde há muita palha.

Com algumas modificações, muitas vezes simples, nas máquinas convencionais, pode-se eliminar ou pelo menos minimizar esses problemas. Para as áreas de plantio direto de

milho, deve-se empregar semeadoras com sulcadores (facão), visando eliminar compactações na linha e colocar o adubo em maior profundidade.

5 Tratos Culturais

A cultura do milho é muito afetada pela concorrência de ervas-daninhas até aos 50 dias após plantio. Durante este período, recomenda-se manter a cultura no limpo. No mercado existem inúmeros herbicidas de pré e pós-emergência. Havendo condições favoráveis de umidade e temperatura no solo, as sementes germinarão, em média, cinco dias após a semeadura. Depois da germinação, há necessidade de controlar o desenvolvimento de ervas daninhas que aparecem junto a cultura.

Ao contrário do que muita gente pensa, o mato prejudica muito o milho, isso porque o milho é uma planta adaptada e o mato está em seu habitat natural.

O quadro, a seguir, mostra o que aconteceu com a produção do milho, na mesma lavoura, quando atrasou-se, de propósito, a capina para mostrar as perdas ocasionadas pelo mato.

Demonstrativo das perdas ocasionadas pelo mato

Produção Prejuízo

Tratamento realizado (sacos/alqueire)

Milho com herbicida pré-emergente com poder residual de 50 a 60 dias 260 zero

Fazendo o cultivo mecânico após 30 dias 182 30%

Fazendo o cultivo mecânico após 50 dias 73 72%

Sem fazer cultivo nenhum 39 85%

FONTE: CNPMS-Embrapa - Sete Lagoas-MG

Os cultivos devem ser iniciados logo que as ervas daninhas nasçam, tendo o cuidado de não deixá-las desenvolver. Elas concorrerão com as plantinhas de milho em água e nutrientes e se crescerem demais o seu controle torna-se difícil, sem causar danos à cultura de milho. Normalmente, depende da infestação de ervas daninhas no terreno, dois ou três cultivos são suficientes, para manter a cultura no limpo até os 35-40 dias (época da adubação nitrogenada aplicada em cobertura).

Nesse primeiro período de desenvolvimento das plantas, a cultura não pode sofrer concorrência do "mato", o que é muito prejudicial á produção. Passada essa fase, quase sempre, o mato não tem mais condições de concorrer com as plantas de milho, devido ao seu rápido desenvolvimento e conseqüente sombreamento do solo, criando condições desfavoráveis para as ervas daninhas.

6 Doenças do milho

A cultura do milho está sujeita à ocorrência de várias doenças que podem afetar a produção, a qualidade, a palatabilidade e o valor nutritivo dos grãos e da forragem. Dentre as doenças que ocorrem na cultura do milho, merecem destaque, pela sua importância:

Doenças Foliares

6.1 Cercosporiose

Atualmente a doença está presente em praticamente todas as áreas de plantio de milho no Centro Sul do Brasil. A doença ocorre com alta severidade em cultivares suscetíveis, podendo as perdas serem superiores a 80%.

Sintomas: Os sintomas caracterizam-se por manchas de coloração cinza, retangulares a

irregulares com as lesões desenvolvendo-se paralelas às nervuras. Pode ocorrer acamamento em ataques mais severos da doença.

Controle: A principal medida para o controle desta doença é o uso de cultivares resistentes. Práticas culturais como rotação e principalmente o enterrio de restos de cultura auxiliam bastante a diminuir a sobrevivência do patógeno no solo, que é a principal fonte de inóculo. Mais recentemente, compostos de estrubilurinas têm se mostrado serem efetivos. Pelo uso em larga escala dos benzimidazóis e triazóis, há a possibilidade do patógeno desenvolver resistência a esses produtos, daí a necessidade da utilização de práticas de manejo integrado da doença para minimizar a necessidade do controle químico.

6.2 Mancha de phaeosphaeria

A doença apresenta ampla distribuição no Brasil. As perdas na produção podem ser superiores a 60% em determinadas situações.

Sintomas: As lesões são em geral arredondadas, com 0,3 até 2,0 cm, inicialmente de cor verde, com aspecto encharcado, que vão rapidamente se tornando esbranquiçadas. Estas apresentam bordos irregulares e bem definidos, que podem tornar-se marrom escuros.

Controle: Recomenda-se o uso de cultivares resistentes. Deve-se evitar o plantio de cultivares com maior suscetibilidade em épocas ou locais que sejam muito úmidos ou chuvosos, principalmente durante o período vegetativo/florescimento da cultura. A rotação de culturas e a destruição dos restos culturais ajudam a complementar o manejo da doença. Devem ser feitas também adubações equilibradas entre nitrogênio, fósforo e potássio, pois o nitrogênio em excesso favorece a doença.

6.3 Ferrugem Polissora

No Brasil, foram já determinados danos de 44,6%, à produção de milho pelas ferrugens branca e polissora. A doença está distribuída por toda a região Centro-Oeste, Noroeste de Minas Gerais, São Paulo e parte do Paraná.

Sintomas: Os sintomas são pústulas (pequenas elevações nas hastes ou nas folhas) em toda a parte aérea da planta e, nas folhas, são densamente distribuídas pela superfície superior. São de cor canela, pequenas, circulares a ovais.

Controle: O método mais eficiente de controle é a utilização de cultivares mais resistentes. Se viável, pode ser auxiliado evitando-se plantios em extensas áreas de monocultura, principalmente se escalonados. Deve-se evitar o plantio de cultivares com maior suscetibilidade em regiões onde ocorrem temperatura e umidade elevadas. Por se tratar de um patógeno biotrófico (sobrevive apenas em plantas vivas), o enterrio dos restos de cultura não se constitui num método de controle da doença.

6.4 Ferrugem Comum

No Brasil a doença tem ampla distribuição com severidade moderada, tendo maior severidade nos estados da região Sul.

Sintomas: A doença caracteriza-se pela presença de pústulas geralmente alongadas, de coloração marrom, principalmente nas folhas, nas duas faces, em discretas faixas transversais.

Controle: É feito, essencialmente, através do cultivo de materiais com maior resistência, evitando-se o plantio de cultivares suscetíveis em épocas com temperatura muito amena, principalmente na fase vegetativa da cultura.

6.5 Ferrugem Tropical ou Ferrugem Branca

A ferrugem tropical é de ocorrência recente no Brasil, e nos últimos anos se disseminou de forma a se tornar comum em muitas regiões do país. Sua severidade pode ser bastante alta em cultivares suscetíveis sob ambiente úmido e temperatura moderada a alta. É também algumas vezes denominada de ferrugem branca. No Brasil, encontra-se distribuída no Centro - Oeste, e Sudeste (Norte de São Paulo) . O problema é maior em plantios contínuos de milho,

Sintomas: As pústulas são amareladas, podendo tornar-se com aspecto pulverulento esbranquiçado quando grande número de uredíniosporos é liberado. Estas ocorrem em pequenos grupos, principalmente na superfície superior das folhas.

Controle: É feito através do uso de cultivares de milho com maior resistência, em todas as épocas de plantio. Pode ser complementado, se possível, evitando-se plantios contínuos de milho em monocultura.

6.6 Helmintosporiose

No Brasil o problema tem sido maior em plantios de safrinha. As perdas podem atingir a 50% em ataques antes do período de floração.

Sintomas: Os sintomas característicos são lesões alongadas, elípticas de coloração cinza ou marrom e comprimento variável entre 2,5 a 15cm. A doença ocorre inicialmente nas folhas inferiores.

Controle: O controle da doença é feito através do plantio de cultivares com resistência genética. A rotação de culturas é também uma prática recomendada para o manejo desta doença.

6.7 Mancha Foliar de Diplodia (*Diplodia macrospora*)

Esta doença está presente nos Estados de: Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Bahia e Mato Grosso e na região Sul do país. Apesar de amplamente distribuída, a doença tem ocorrido com baixa severidade até o momento.

Sintomas: As lesões são alongadas, grandes, semelhantes as de *H. turcicum*. Diferem desta por apresentar, em algum local da lesão, pequeno círculo visível contra a luz (ponto de infecção). Podem alcançar até 10 cm de comprimento.

Controle: plantio de cultivares resistentes e rotação de culturas.

7 Podridões do Colmo e das Raízes

As principais podridões do colmo na cultura do milho podem ocorrer antes do fase de enchimento dos grãos, em plantas jovens e vigorosas ou após a maturação fisiológica dos grãos . As podridões do colmo geralmente se iniciam pelas raízes, passando para os entrenós inferiores e, posteriormente para os entrenós superiores ou diretamente pelo colmo, através de ferimentos.

7.1 Podridão por Diplodia

A podridão do colmo causada por *Diplodia maydis* é bastante comum e ocorre após o florescimento das plantas.

Esta doença é mais severa em regiões com temperaturas moderadas e, principalmente, ambiente úmido. A predisposição a esta doença é aumentada fundamentalmente por estresses, principalmente estresse hídrico antes do florescimento seguido de período chuvoso.

Sintomas: Há alteração na coloração externa dos internódios inferiores, que se tornam palha a marrom claro. Os tecidos afetados perdem a firmeza, sendo facilmente quebrados.

Internamente a medula se apresenta desintegrada e adquire cor parda, sem que no entanto seja desintegrado o sistema vascular. Pode ocorrer seca prematura das plantas com morte súbita, o que lembra injúria de geadas. Na superfície do colmo também pode haver crescimento branco do fungo.

Controle: O método mais eficiente de controle desta doença é o plantio de cultivares mais resistentes. São importantes, também, práticas que evitam o estresse da planta, principalmente o uso de adubação equilibrada e densidade de plantio adequada.

Adubações nitrogenadas em cobertura não têm efeito sobre a doença, mas devem ser equilibradas, principalmente evitando deficiência de potássio associada a altas doses de nitrogênio. Outros tipos de estresse, como os causados por plantas daninhas e insetos, também devem ser evitados.

A colheita na época adequada auxilia a restringir os danos causados pela doença.

A rotação de culturas é muito importante para diminuir o inóculo do solo. O uso de sementes saudáveis e o tratamento de sementes evitam a disseminação da doença através desta fonte de inóculo.

7.2 Podridão por *Fusarium*

Esta é uma doença de final de ciclo, iniciando-se após a polinização e tornando-se mais severa à medida que a planta atinge a maturação.

Tem ocorrido com maior intensidade em regiões secas e quentes, principalmente quando a polinização é antecedida por um período seco e seguida por um período chuvoso.

É também bastante favorecida por ferimentos, muitas vezes associada a injúrias das plantas por pragas subterrâneas ou nematóides. Os agentes causais desta doença são *Fusarium moniliforme* e *Fusarium subglutinans*.

Sintomas: Os sintomas podem ser observados nas raízes, parte inferior do colmo e também internódios inferiores, e internamente se caracterizam pela alteração na cor da medula que varia de esbranquiçada a rosa salmão. Em estágios mais avançados, há fendilhamento dos tecidos e, pelo enfraquecimento destes, pode ocorrer quebra do colmo das plantas, além de seca prematura das plantas.

Controle: Resistência da planta complementada por rotação de culturas, práticas culturais que evitem estresses da planta e, no caso do sistema convencional de manejo do solo, incorporação dos restos das culturas são as medidas mais importantes. Devem ser utilizadas sementes tratadas com fungicidas.

7.3 Podridão por *Colletotrichum*

É uma das mais importantes podridões de colmo. Pode ocorrer em qualquer fase do desenvolvimento das plantas, podendo levá-las à seca prematura, embora seja mais comum logo após o florescimento. Essa podridão, também denominada de antracnose do colmo é causada pelo fungo *Colletotrichum graminicola*. Esse fungo pode infectar todas as partes da planta de milho, resultando diferentes sintomas nas folhas, no colmo, na espiga, nas raízes e no pendão.

Sintomas: Na casca do colmo, surgem lesões estreitas, longitudinais, encharcadas, inicialmente de cor parda a avermelhada, que tornam-se marrom escuro a preto brilhante.

A casca, como um todo, adquire uma coloração amarelada, podendo atingir até as nervuras das folhas. Internamente, alguns internódios ou o colmo inteiro podem ser afetados. A medula torna-se escura a partir dos nós e pode desintegrar-se rapidamente, mas os feixes vasculares permanecem intactos.

Controle: Recomenda-se o uso de cultivares resistentes, adubação equilibrada e rotação de culturas, evitando-se o plantio direto. O enterrio dos restos de cultura, com a destruição das estruturas do patógeno, é um meio eficiente de controle em áreas com alta infestação. É importante o tratamento de sementes.

7.4 Podridão por *Macrophomina*

É causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina*.

Sintomas: A infecção das plantas se inicia pelas raízes. Embora essa infecção possa ocorrer nos primeiros estádios de desenvolvimento da planta, os sintomas são visíveis nos entrenós inferiores, após a polinização. Internamente, o tecido da medula se desintegra permanecendo intactos somente os vasos lenhosos sobre os quais é possível observar a presença de numerosos pontinhos negros que conferem internamente ao colmo, uma cor cinza típica.

Controle: Utilização de cultivares resistentes Promover uma irrigação adequada em anos de pouca chuva. Evitar altas densidades de semeadura. Realizar adubações de acordo com as recomendações técnicas para evitar desequilíbrios nutricionais nas plantas de milho.

7.5 Podridão por *Pythium*

É causada pelo fungo *Pythium aphanidermatum*.

Sintomas: Esta doença inicia-se com lesões nas raízes, progredindo para uma podridão, podendo passar ao colmo, onde pode ser observado um apodrecimento no primeiro internódio acima do nível do solo. Este apresenta-se desintegrado, com coloração marrom e aspecto encharcado. Há depauperamento da parte aérea ou uma queda repentina da planta, que pode permanecer verde por várias semanas.

Controle: O uso de cultivares resistentes é uma prática que pode ser utilizada. Recomenda-se também a drenagem de solos com excesso de água, evitar solos muito úmidos e mal drenados e realizar o manejo adequado da água de irrigação.

Por ser este fungo um habitante de solo, e apresentar larga gama de hospedeiros, a rotação de culturas não é uma medida indicada para auxiliar na diminuição da doença.

7.6 Podridões bacterianas

A doença ocorre ocasionalmente, em geral em anos chuvosos, notada inicialmente pelo súbito aparecimento de plantas tombadas. Várias espécies de bactérias do gênero *Pseudomonas* e *Erwinia* causam podridões do colmo em plantas de milho.

Sintomas: A podridão ocorre em um ou vários internódios acima da superfície do solo que tornam-se encharcados, perdem a rigidez e adquirem uma coloração marrom-clara. As plantas afetadas podem permanecer verdes por vários dias porque os feixes vasculares não são destruídos. Tecidos afetados apresentam um odor desagradável característico.

Em plantios realizados em áreas irrigadas, também pode ocorrer uma podridão que se inicia pelas folhas superiores da planta, com seca rápida, típica de uma escaldadura, com a parte inferior mantendo-se verde.

Controle : Manejo adequado da água de irrigação e melhoria no sistema de drenagem do solo. Deve-se evitar altas doses de adubações nitrogenadas e o plantio em épocas favoráveis à doença, isto é, com temperatura e umidade elevadas. O controle de insetos, como lagartas que abrem portas de entrada para a bactéria, também é importante.

7.7 Podridão de raízes

Pode ser causada por várias espécies de *Fusarium* e de *Pythium* além daqueles microorganismos causadores de podridões do colmo.

Sintomas: Os sintomas típicos dessa podridão no sistema radicular são raízes com coloração escuras e apodrecidas. Os sintomas na parte aérea são enfezamento, clorose, mau enchimento dos grãos e murcha.

Controle: Manejo adequado da água de irrigação e melhoria no sistema de drenagem do solo.

8 Doenças causadas por mollicutes e por vírus

8.1 Rayado Fino

A risca do milho, conhecida na América Central como "maize rayado fino", é a virose mais comum nos cultivos de milho em nosso país. Nos últimos anos, tem ocorrido com muita frequência em plantios tardios. Esta doença pode causar significativa redução da produção. A transmissão do vírus da risca é feita pela mesma cigarrinha que transmite os enfezamentos: *Dalbulus maidis*.

Sintomas: Inicialmente os sintomas apresentam-se como pequenos pontos e traços, distribuídos ao longo das nervuras secundárias e terciárias, a partir da base das folhas do cartucho. À medida que as folhas se desenvolvem, os sintomas ficam evidentes em toda extensão foliar e os pontos tornam-se cada vez mais numerosos e podem fundir-se longitudinalmente formando linhas cloróticas estreitas e interrompidas.

Controle: O método mais eficiente e econômico para controlar o vírus rayado fino é a utilização de cultivares resistentes.

Práticas culturais recomendadas que reduzam a incidência dessa doença no milho são:

- Eliminação de plantas voluntárias de milho;
- Fazer o pousio por um período de dois a três meses sem a presença de plantas de milho;
- Alterar a época de semeadura evitando;
- As semeaduras tardias e sucessivas de milho;

8.2 Mosaico comum do milho

O mosaico comum do milho ocorre, praticamente, em toda região onde se cultiva o milho. Calcula-se que essa doença pode causar uma redução na produção de 50%.

Sintomas: Os sintomas caracterizam-se pela formação nas folhas de manchas verde claro com áreas verde normal dando um aspecto de mosaico. As plantas doentes são, normalmente, menores em altura e em tamanho de espigas e de grãos.

Controle: A utilização de cultivares resistentes é o método mais eficiente para controlar essa virose. A eliminação de outras plantas hospedeiras pode contribuir na redução da incidência dessa doença. A aplicação de inseticidas para o controle dos vetores não tem sido um método muito efetivo no controle do mosaico comum do milho.

8.3 Enfezamento vermelho

O enfezamento vermelho corresponde ao "*maize bushy stunt*" da América do Norte. A incidência desta doença vem aumentando nesta década, chegando a ser limitante em materiais muito suscetíveis. É favorecida por temperaturas moderadas a altas. Seu agente causal é um fitoplasma.

Sintomas: O primeiro sintoma é uma clorose das margens das folhas do cartucho, seguida por avermelhamento dos bordos e pontas das folhas mais velhas, o qual geralmente

evolui para uma necrose. Quando há infecção de plantas bem novas, a doença é mais severa, ocorre um enfezamento ou nanismo acentuado da planta e a formação de numerosas espigas pequenas, sem grãos ou com poucos grãos frouxos e pequenos. Em geral, a infecção é tardia, mas, mesmo em plantas com sintomas leves, o enchimento de grãos pode ser bastante prejudicado.

Controle: Recomenda-se, principalmente, a utilização de cultivares com maior resistência. Se possível, devem ser evitados plantios sucessivos, principalmente tardios, pois a cigarrinha, que é constantemente associada ao milho, pode atingir altas populações no decorrer do ano agrícola, e apresentar maiores concentrações do patógeno.

8.4 Enfezamento pálido

O enfezamento pálido ou amarelo, também conhecido como "*corn stunt*", é muito comum nos países da América Latina e Central. Esta doença é favorecida por temperaturas mais altas que as que favorecem o enfezamento vermelho e seus sintomas típicos têm sido observados com menor frequência que os daquele, no Estado de São Paulo. Esta doença é causada pelo espiroplasma denominado *Spiroplasma kunkelii*.

Sintomas: Os sintomas típicos da doença iniciam-se como pequenas manchas cloróticas na base das folhas novas, que evoluem para listras cloróticas formando longas faixas de cor amarelo limão a esbranquiçadas, as quais podem atingir toda a extensão da folha.

Controle: Recomenda-se, como para o enfezamento vermelho, principalmente a utilização de cultivares com maior resistência, e evitar, quando viável, plantios contínuos, principalmente tardios, que favorecem a ampla multiplicação do inseto vetor e a disseminação da doença.

9 Pragas

Com o aumento da área cultivada e com o uso contínuo do solo pela mesma cultura, a tendência é a ocorrência cada vez maior de pragas e doenças. Pragas de solo, como as lagartas rosca e elasmó, são bem controladas com o tratamento das sementes, utilizando um inseticida específico. Pragas da parte aérea, como lagarta-do-cartucho e lagarta-militar, são controladas quando aparece o dano, podendo-se aplicar inseticidas biológicos (baculovírus) ou com o uso de inimigos naturais (trichograma). Na Embrapa Milho e Sorgo existem inúmeras pesquisas sobre controle biológico e já existem empresas que comercializam insetos para este tipo de controle.

9.1 Lagarta do Cartucho (*Spodoptera frugiperda*)

São conhecidas também por lagartas dos milharais e lagarta militar. As mariposas põem os ovos na página superior das folhas e num total de 150. Após três dias nascem as lagartinhas que passam a alimentar-se, de preferência, das folhas mais novas do milho. Após completo desenvolvimento, atacam todas as folhas centrais, destruindo-as completamente. A duração do período larval é de 12 a 30 dias, findo o qual a lagarta mede aproximadamente 50 mm de comprimento.

Sintomas: Essa lagarta ataca o cartucho do milho chegando a destruí-lo completamente e, nesse caso, chama a atenção a quantidade de excreções existentes na planta. As lagartinhas novas apenas raspam as folhas, mas depois de desenvolvidas, conseguem fazer furos, até destruí-las completamente.

Controle: As causas do insucesso no controle dessa praga são o combate tardio à praga e métodos inadequados de aplicação de inseticidas. Recomenda-se, então, efetuar o controle logo que surjam os primeiros ataques ao cartucho, aplicando-se os produtos piretróides ou fosforados em pulverização, com bico em leque, para deposição dos produtos no local de ataque da praga (cartucho).

9.2 Lagarta Elasmó

Completamente desenvolvida, a lagarta mede 15 mm de comprimento. As lagartas são muito ativas, possuindo coloração verde azulada, sendo a cabeça pequena e de coloração marrom escura.

Sintomas: A lagarta ataca as plantas de milho com 30 cm de altura e pela destruição da gema apical, ocorre a morte da folha ainda enrolada. A morte desta folha central, provoca a sintomatologia conhecida como "coração morto". Uma folha enrolada, atacada pelo elasm, quando chega a abrir apresenta orifícios bem redondos uns ao lado dos outros. Essa praga ocorre com maior frequência em solos arenosos e em períodos secos após as primeiras chuvas. Os maiores prejuízos são causados nos primeiros 30 dias após a germinação das plantas.

Controle: Tratamento preventivo das sementes com produtos a base de Carbofuran ou Thiodicarb. Os melhores resultados para o controle da lagarta elasm são obtidos com a utilização de inseticidas sistêmicos aplicados preventivamente no solo, por ocasião do plantio. Este tipo de controle é recomendado porém, somente em regiões onde tradicionalmente ocorre praga. Em locais onde a ocorrência é esporádica, recomenda-se uma pulverização, dirigindo-se o jato da calda inseticida para a região do colo da planta. Para esta aplicação, podem-se utilizar produtos à base de Carbaryl, Malathion ou Trichlorphon ou Clorpirifos.

9.3 Pragas das Espigas (*Heliothis zea*)

O adulto, que é uma mariposa, põe os ovos nos "cabelos" das espigas. Os ovos são de forma hemisférica, medindo cerca de 1 mm de diâmetro, são de coloração branca no início e, posteriormente, tornam-se marrons próximo à eclosão. Os ovos apresentam lateralmente saliências. Após 3 a 5 dias de postura dá-se a eclosão, surgindo as lagartinhas de coloração branca, com cabeça marrom. Inicialmente alimentam-se dos "cabelos" novos ou estigmas; em seguida, quando estes começam a murchar ou secar, atacam os grãos novos.

Sintomas: É uma praga grandemente nociva ao milho, prejudicando a produção de três formas:

- 1ª - atacando os cabelos, impede a fertilização e, em conseqüência, surgirão falhas nas espigas;
- 2ª - alimentando-se dos grãos leitosos, destrói os mesmos;
- 3ª - os orifícios deixados nos grãos leitosos facilitam a penetração de microorganismos e pragas dos grãos.

Segundo pesquisas os danos causados por esta praga são da ordem de 8 a 9%.

Controle : Quando feito, deve-se visar apenas as espigas na região do cabelo. Essa aplicação só será conseguida através de pulverizações manuais. Daí ser problemático o controle desta praga em grandes áreas, dependendo da disponibilidade de mão-de-obra. Os inseticidas podem ser os mesmos indicados para *S. frugiperda*.

9.4 Lagarta-rosca - *Agrotis* spp. Lepidoptera-Noctuidae

Várias espécies de lagarta-rosca atacam a cultura de milho, porém a espécie *A. ipsilon* tem sido a mais comum. As plantas atacadas por lagarta-rosca são totalmente improdutivas. Tem sido observado que a cada ano agrícola aumenta a infestação de lagarta-rosca em áreas cultivadas com milho.

Sintomas: as larvas atacam a região do coleto, cortando as plantas na base o que provoca morte ou perfilhamento. Em áreas muito infestadas nota-se muitas plantas cortadas, mas os insetos não são facilmente visíveis já que têm atividade preferencialmente noturna.

Controle: O tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos também é recomendado em áreas com histórico de incidência dessa praga. Os mesmos produtos recomendados

para o controle da lagarta-elasma são também eficientes no controle da lagarta-rosca.

10 Adubação

A necessidade da adubação é mostrada pelos resultados da análise do solo. É através de cálculos efetuados com esses resultados é que se faz a recomendação de adubação e a escolha da melhor fórmula do adubo a ser usado. Para as recomendações consulte o engenheiro agrônomo responsável por sua lavoura. Deve ser melhor equacionada no caso de produção de milho verde, principalmente em relação à reposição de potássio no solo, que pode apresentar deficiências, uma vez que nesse sistema de cultivo o nutriente não retorna ao solo, devido ao corte total da parte aérea da planta.

10.1 Adubação Nitrogênio

O milho é uma cultura que remove grandes quantidades de nitrogênio e usualmente requer o uso de adubação nitrogenada em cobertura para complementar a quantidade suprida pelo solo, quando se desejam produtividades elevadas. Resultados de experimentos conduzidos no Brasil, sob diversas condições de solo, clima e sistemas de cultivo, mostram resposta generalizada da cultura à adubação nitrogenada. Em geral, 70 a 90 % dos ensaios de adubação com milho realizados em campo, no Brasil, apresentaram respostas à aplicação de nitrogênio.

10.2 Adubação orgânica

A adubação orgânica com esterco curtido de animais, esterco líquido ou uso de composto orgânico, é uma prática que jamais deve ser esquecida. Além de melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo, ela fornece macro e micronutrientes, que são importantes para aumentar a produtividade e a qualidade da silagem. A adubação orgânica é muito importante principalmente quando se utiliza a mesma área por vários anos seguidos para a produção de silagem.

Dosagens adequadas de adubo orgânico estabilizado ou curtido mantêm um solo produtivo e equilibrado, fator essencial na prática de uma agricultura sustentável. Entretanto, não se dispõem de pesquisas sobre a quantidade de esterco a ser aplicado ao solo para produção de milho para silagem, mas dosagens de até 50 t/ha de esterco bovino ou 10 t/ha de cama de aves é aceitável.

10.3 Calagem– adubar ou corrigir o solo com cal

Se através da análise da terra for demonstrada a necessidade da aplicação de calcário, deve-se proceder sua distribuição e incorporação 2 a 3 meses antes da semeadura, pois seu resultado não é imediato.

Após determinação da quantidade e do tipo do calcário, este deverá ser espalhado no terreno, metade antes da aração e a outra metade antes da gradeação. Se a quantidade a ser usada for muito grande (maior que 6 toneladas/ ha.) recomenda-se dividir a calagem em dois anos, objetivando maior facilidade de trabalho, e melhor afeito.

O calcário é um produto extremamente importante para as culturas pois, além de promover a correção da acidez do solo, ainda possui dois nutrientes importantes para a produção o cálcio (Ca) e o magnésio (Mg).

11 Colheita

Na colheita de milho verde, nem todas as espigas são comercializáveis, havendo uma produção de palhada e espigas não comercializáveis, que poderá ser utilizada como forragem ou como adubação orgânica.

O cultivo desse tipo de milho é quase exclusivo de pequenos e médios agricultores, que produzem em pequena escala e fazem a colheita do produto manualmente.

Na colheita do milho verde em espiga, deve-se adotar cuidados e procedimentos utilizados na colheita de hortaliças, tais como:

- Colher nos momentos mais frescos do dia;
- Manusear as espigas com cuidado e à sombra, para evitar perda de umidade dos grãos
- Classificar ou padronizar as espigas por tamanho e encaixotar.

O milho verde é colhido quando os grãos estão no estado leitoso, com 70 a 80% de umidade; portanto, a palhada remanescente e as espigas não comerciais restantes ainda não se encontram no momento ideal para ensiladas, que é quando as plantas apresentam de 33 a 37% de matéria seca, o que deve ocorrer no ponto em que os grãos estiverem no estágio farináceo-duro

O milho-verde é altamente perecível, e perde rapidamente o sabor adocicado em razão da transformação da sacarose em amido nos grãos. As espigas recobertas de folhas têm boa proteção contra a perda de água.

Para reduzir as perdas de sacarose o milho-verde deve ser armazenado em temperaturas um pouco acima do ponto de congelamento (- 0,6°C), ao redor de 0°C. A umidade relativa do ar no armazenamento das espigas sem as folhas é mais importante, e neste caso deve ser superior a 95%, para manter o frescor e a turgescência dos grãos. Para conseguir-se este objetivo o milho sem palha é freqüentemente comercializado em embalagens plásticas.

A venda do milho-verde dentro de embalagens plásticas só deverá ser efetuada em ambiente refrigerado. Este produto não pode ficar fora de refrigeração nem por pequenos intervalos de tempo.

A forma mais usual de embalar o milho-verde tem sido o envolvimento do produto colocado sobre uma bandeja de isopor com um filme de PVC, que é altamente permeável ao dióxido de carbono e ao oxigênio.

O milho-verde precisa ser pré-resfriado logo após a colheita. A forma mais usual de pré-resfriamento do milho é com água fria. Para isto, é prática comum para o pré-resfriamento do milho, a utilização de uma mistura de gelo, água e sal (NaCl a 0,1%), conhecida como "slurry".

Esta mistura é injetada nas embalagens antes do transporte, garantindo que o produto atinja seu destino final com melhor qualidade.

Depois do pré-resfriamento, o milho deve ser transportado e comercializado rapidamente sempre sob refrigeração. Sem refrigeração o milho-verde precisa ser comercializado muito rapidamente em um único dia. Com o uso de refrigeração o milho-verde comum pode ficar um a três dias em balcões refrigerados sob umidade elevada.

12. Culinária do milho

No Brasil, o milho é um dos três cereais mais consumidos, garantindo a sobrevivência de muitas famílias que o utilizam, muitas vezes, como o único alimento do dia.

Graças à sua constituição química, obtêm-se dos grãos do milho, verdes ou maduros, diversos derivados, os quais compõem uma diversidade de produtos, desde o simples fubá aos famosos "chips", parceiros inseparáveis das lancheiras escolares da maioria das crianças brasileiras.

O seu valor nutritivo, diretamente relacionado aos compostos químicos presentes nos grãos, é um dos principais motivos da sua utilização tanto na alimentação humana quanto na animal.

O milho é especialmente rico em carboidratos (açúcares), essencialmente o amido, o que o

caracteriza como alimento energético. Essa fração corresponde, em média, a 72% dos grãos, porém outros importantes nutrientes estão presentes, como os lipídios (Ex.: óleo) e as fibras dietéticas, que constituem 4,5 e 2,0% dos grãos, respectivamente.

Algumas vitaminas também são encontradas no milho, com destaque para a B1, a B2, a vitamina E o ácido pantotênico, além de alguns minerais, principalmente o fósforo e o potássio. No entanto, o milho não constitui fonte essencial desses nutrientes.

Outro nutriente que se destaca como constituinte dos grãos do milho são as proteínas, cujos teores chegam, em média, a 9,5%. Muito diferente das proteínas de origem animal, a exemplo do leite, e qualitativamente semelhante às proteínas vegetais, a proteína do milho não é adequada para promover várias das funções que lhe são de responsabilidade, como o crescimento corporal, quando constitui a única fonte desse nutriente na dieta de um indivíduo. Isto acontece porque a proteína do milho comum é deficiente em dois componentes "essenciais", a lisina e o triptofano, dois dos oito aminoácidos que o organismo humano não consegue produzir .

Sub produtos do milho verde

13. Milho em conserva

Geralmente, o mercado de milho verde no Brasil é constituído pela indústria, que comercializa o milho em conserva ou milho verde enlatado, e as centrais de abastecimento dos grandes centros urbanos (Ceasa, Ceagesp etc), que distribuem o milho verde em espiga para consumo "in natura" e/ou elaboração de pratos típicos, como curau e pamonha.

O produto milho em conserva segundo Resolução nº 352, de 23 de Dez de 2002, classifica-se como uma hortaliças em conserva.

"Hortaliça em Conserva" é o produto preparado com as partes comestíveis de hortaliças, como tal definidas nestes padrões, envasadas praticamente cruas, reidratadas ou pre-cozidas, imersas ou não em líquido de cobertura apropriado, submetidas a adequado processamento tecnológico antes ou depois de fechadas hermeticamente nos recipientes utilizados a fim de evitar sua alteração. O milho é plantado escalonado para que haja uma seqüência de maturação e um período longo e contínuo de preparo da conserva.

O controle de campo precisa observar constantemente as culturas para acompanhar seu desenvolvimento e determinar o ponto de maturação considerado ótimo para a conserva. A classificação do produto bruto antes de ser industrializado resulta em maior uniformidade do produto final e na padronização e melhoria nos métodos de preparo, tratamento e conservação.

Tab. 5. Informação Nutricional

Quantidade por porção de 15g		%VD *
Valor Calórico	10 kcal	0 %
Carboidratos	3 g	1 %
Proteínas	0 g	0 %
Gorduras Totais	0 g	0 %
Sódio	0 mg	0 %

* % Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2500 Calorias

Fonte: Site Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/rotulo>

Benefícios do milho:

- Estimula o apetite
- Ajuda a regular o aparelho digestivo
- Tonifica o músculo cardíaco
- Rico em fosforo, mineral importante para o cérebro.

O segredo da qualidade dos produtos processados é a escolha de ingredientes de qualidade. Fique atento à validade, pureza e origem dos ingredientes. O milho verde deve apresentar palhas verdes, não secas e cabelos marrom escuro. No caso do milho descascado, a ponta inferior da espiga deve ser macia e afilada.

A unidade de processamento deve ser instalada em locais isento de odores indesejáveis, fumaça, pó e todos os tipos de poluentes, além de ter autorização para o funcionamento.

A construção deve ser feita de maneira que facilite a limpeza e evite os insetos e outros animais. As condições climáticas como o vento e a chuva não devem prejudicar o trabalho.

Condições de construção da unidade de processamento	
Teto	Não deve acumular sujeira, resistir à umidade e vapores, não ter forro falso.
Piso	Deve ser de material resistente, impermeável, lavável e antiderrapante.
Paredes	Revestida de material impermeável e lavável, de cor clara, lisa e sem frestas.
Portas e janelas	Não devem acumular sujeira e quando comunicam com o exterior devem ser revestidas de tela. Portas devem ser de material não-absorvente de fácil limpeza.
Lavabos, vestiários e banheiros	Totalmente separados das áreas de processamento, embalagem e armazenamento. Perto dessas áreas, devem ter lavatórios para que os manipuladores possam lavar e secar as mãos.
Iluminação	O local deve ser bem iluminado e as lâmpadas devidamente protegidas de qualquer tipo de contaminação. A iluminação artificial não deve alterar visualmente a aparência dos produtos.
Ventilação	As áreas devem ser bem ventiladas para evitar a condensação do vapor da água e da proliferação de mofo.
Sistema de canalização e eliminação de rejeitos	Deve ser adequadamente dimensionado para suportar a carga máxima pré-estimada. A rede de esgoto das instalações sanitárias devem ser independentes das provenientes da unidade de processamento.
Instalações Elétricas	Bem dimensionada com todas as proteções necessárias.
Suprimento de água	As áreas de produção devem dispor de abundante quantidade

	de água potável, que deve ser armazenada em reservatórios próprios, limpos e vedados.
Plantas ornamentais	Não tenha plantas ornamentais ou similares nas áreas de manipulação ou estoque de alimentos.
Animais	A presença de animais é altamente prejudicial à indústria de alimentos, pois são fontes de contaminação. Por isso elimine as fontes de insetos, roedores e outros animais.

Tab 6. Infra-estrutura.

Disponível em: <<http://www.empregoerenda.com.br/paginas/125/2>>.

Abaixo algumas das deliciosas receitas feitas com milho verde:

14. Pamonha

Acredita-se que a origem da pamonha remeta ao tempo dos escravos, assim como a canjica e outras receitas de milho. Na Europa antiga, bem antes do descobrimento do Brasil, já aconteciam festas populares no mês de junho, as quais marcavam o início da colheita. Nelas, ofereciam-se comidas, bebidas e animais aos vários deuses em que o povo acreditava. As pessoas dançavam e faziam fogueiras para espantar os maus espíritos. Os jesuítas portugueses são os responsáveis pela tradição das festas juninas aqui no Brasil.

O milho verde é ralado e a massa resultante é misturado leite e sal ou açúcar. Esta massa é colocada em "copos" feitos com a própria casca do milho que também serve como tampa. As pamonhas são submetidas a cozimento e sua massa alcança uma consistência firme e macia.



Fig. 7 Pamonha desembulhada.

Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Pamonha>>.

Ingredientes

12 espigas de milho
1 xícara (chá) de leite de coco
1 xícara (chá) de açúcar

Modo de Preparo

Tire a palha das espigas, aproveite as melhores e faça com elas, saquinhos com costura dos lados. Rale as espigas, junte o leite de côco quente, suficiente para formar uma massa grossa.

Adoce e coloque esta massa nos saquinhos. Amarre as bocas com um fio e cozinhe na água fervendo.

Quando a palha amarelar é sinal de que a pamonha está cozida. Escorra e sirva-as frias nos próprios saquinhos.

Obs: Muitas pessoas preferem as pamonhas salgadas à doces, nesse caso, substitua o açúcar por uma quantidade menor de sal.

15. Currau

É um quitute feito de milho típico da comida caipira. Seu excelente sabor é muito popular do estado de São Paulo e também consumido em várias regiões do Brasil, especialmente durante a Festa Junina.

Ingredientes

06 espigas de milho verde
½ xícaras (chá) de açúcar
01 litro de leite
01 colherinha (café) de sal
01 colher (sopa) de maisena

Modo de Preparo

Ralar as espigas de milho ou cortar os grãos e bater no liquidificador, adicionando o leite. Coar em uma peneira. Juntar os demais ingredientes, misturar bem e levar ao fogo em uma panela mexendo sempre. Depois de cozido, virar em tigelinhas ou num pirex. Cobrir com canela em pó.

16. Legislação

Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, disponibiliza um conjunto de medidas e orientações. Segue algumas exigências e suas resoluções.

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 Essa Resolução foi desenvolvida com o propósito de atualizar a legislação geral, introduzindo o controle contínuo das BPF e os Procedimentos Operacionais Padronizados, além de promover a harmonização das ações de inspeção sanitária por meio de instrumento genérico de verificação das BPF. Portanto, é ato normativo complementar à Portaria SVS/MS nº. 326/97. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 21 out. 2002. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=8134>>.

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Aprova o Regulamento Técnico sobre "Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos". **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 30 jul.1997. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=100>>.

Resolução RDC n.º352 de 23 de dezembro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico e a Lista de Verificação de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Frutas e/ou Hortaliças em Conserva. Disponível em: <<http://elegis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=12327&word>>.

Resolução RDC n.º 272, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. Disponível em: <<http://elegis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=18831&word>>.

Conclusões e recomendações

O milho verde é a matéria prima de diversas receitas que caíram no gosto popular, como a pamonha e o mingau. Como são produtos de alta aceitação, e o consumidor moderno tende a preferir produtos processados, o investimento na produção e comercialização dessas guloseimas constitui em uma ótima fonte de renda familiar

O desenvolvimento da produção e do mercado do milho devem ser analisados, preferencialmente, sob a ótica das cadeias produtivas ou dos sistemas agro-industriais

(SAG). O milho é insumo para produção de uma centena de produtos, porém na cadeia produtiva de suínos e aves são consumidos aproximadamente 70% do milho produzido no mundo e entre 70 e 80% do milho produzido no Brasil.

Assim sendo, para uma melhor abordagem do que está ocorrendo no mercado do milho torna-se importante, além da análise de dados relativos ao produto milho, também uma visão, ainda que superficial, do panorama mundial e nacional da produção e consumo da carne de suíno e de frango e de como o Brasil se posiciona neste contexto, para que seja possível o melhor entendimento das possibilidades futuras do milho no Brasil.

O planejamento de qualquer atividade agrícola é fundamental para a obtenção de sucesso e lucro, pois a sua realização detalhada facilitará o manejo eficiente da lavoura, possibilitará o aproveitamento máximo de máquinas, implementos, insumos e mão-de-obra disponíveis, além de poder evitar a ocorrência de imprevistos, recomenda-se o contato com o SEBRAE para informações sobre plano de negocio e abertura de negócio e esclarecimentos junto a e a EMBRAPA sobre cultivo e plantio do milho verde.

Quanto à época de plantio, é importante conhecer os fatores de riscos, 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.

Num país como o Brasil, com imensas áreas cultiváveis e com graves problemas de desnutrição, mais do que simplesmente uma questão comercial, o aumento do consumo de milho por parte da população é antes de tudo uma solução social.

Referências

UFRGS. Disponível em:

<<http://www.ufrgs.br/alimentus/feira/prhorta/milhoemconserva/definicao.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2007.

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Milho Verde**. Disponível em:

<http://www.cnph.embrapa.br/paginas/dicas_ao_consumidor/milho_verde.htm>. Acesso em: 10 jul. 2007.

HERBARIO. **Cultivo do milho**. Disponível em:

<<http://www.herbario.com.br/dataherb12/milho.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2007.

EMBRAPA. Circular Técnica 17. **Adubação para o milho verde**. Disponível em:

<<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/circul17.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2007.

ZEAMAYS. Disponível em: <<http://www.zeamays.com.br/doencas/carvoes.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2007.

EMBRAPA GADO DE LEITE. PLANTIO DE MILHO PARA SILAGEM. Disponível em:

<<http://www.cnpql.embrapa.br/jornaleite/destaque5.php>>. Acesso em: 10 jul. 2007.

AGROBYTE. **Milho**. Disponível em: <<http://www.agrobyte.com.br/milho.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2007.

WIKIPEDIA. **Pamonha**. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Pamonha>>. Acesso em: 10 jul. 2007.

EMBRAPA MILHO E SORGO. **Cultivo do Milho**. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/>>. Acesso em: 10 jul. 2007.

EMBRAPA. **Milho-Verde**. Disponível em:

<http://www.cnph.embrapa.br/laborato/pos_colheita/milho_verde.htm>. Acesso em: 10 jul. 2007. Embrapa. Todos os direitos reservados, conforme Lei n° 9.610.

EMPREGO&RENDA. **Processamento de milho verde**. Disponível:
<<http://www.empregoerenda.com.br/paginas/125/3>>. Acesso em: 10 jul. 2007.

Nome do técnico responsável

Eduardo Henrique da Silva Figueiredo Matos

Nome da Instituição do SBRT responsável

CDT/UnB

Data de finalização

10 jul. 2007