

PRÓ- MILHO | RS

PROGRAMA ESTADUAL DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DO MILHO

Subprograma Aumento da Produção de Milho



Coordenação:



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL

EMATER/RS 
ASCAR

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural

Eduardo Leite
Governador do Estado

Covatti Filho
Secretário da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural

Ivan Bonetti
Diretor do Departamento de Políticas Agrícolas- SEAPDR

Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER/RS

Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural – ASCAR

Geraldo Sandri
Presidente e Superintendente Geral da EMATER/RS – ASCAR

Vanderlan Vasconcelos
Diretor e Superintendente Administrativo da EMATER/RS – ASCAR

Alencar Rugeri
Diretor e Superintendente Técnico da EMATER/RS – ASCAR

PROGRAMA ESTADUAL DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DO MILHO

SUBPROGRAMA AUMENTO DA PRODUÇÃO DE MILHO

Elaboração:

Extensionistas Rurais da Emater/RS

Edemar Valdir Streck
José Enoir de Stefani Daniel
Carlos Gabriel Nunes dos Santos

Setembro de 2020.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca da Emater/RS-Ascar

P963

Programa Estadual de Produção e Qualidade do Milho.
Subprograma Aumento da Produção do Milho / coordenação:
Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural ;
executores: Emater. Rio Grande do Sul/ ASCAR, Governo do Estado
do Rio Grande do Sul ; Elaboração: Edemar Valdir Streck, José
Enoir De Stefani Daniel, Carlos Gabriel Nunes dos Santos. Porto
Alegre, RS: Emater/RS-Ascar, 2020.
20 p.

1. Milho - Produção. 3. Milho - Irrigação. 4. Solo. 5. Doença de
planta. 6. Praga de planta. 7. PRÓ-MILHO. 8. Rio Grande do Sul. I.
Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural
(coord.). II. Emater/RS-Ascar (exec.). Governo do Estado do Rio
Grande do Sul (exec.). III. Streck, Edemar Valdir. IV. Daniel, José
Enoir De Stefani. V. Santos, Carlos Gabriel Nunes dos.

CDU 633.15(816.5)

PROGRAMA ESTADUAL DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DO MILHO. SUBPROGRAMA AUMENTO DA PRODUÇÃO DO MILHO. Coordenação: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. Executores: Emater. Rio Grande do Sul/ ASCAR, Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Elaboração: Edemar Valdir Streck, José Enoir De Stefani Daniel, Carlos Gabriel Nunes dos Santos. Porto Alegre, RS: Emater;RS-Ascar, 2020. 20 p.

Emater/RS-Ascar - Rua Botafogo, 1051 - 90150-053 – Porto Alegre/RS - Brasil

Fone (0XX51) 3398-5400

<http://www.emater.tche.br> – E-mail: biblioteca@emater.tche.br

Revisão textual: Ester Mambrini.

Normalização: Cleusa Alves da Rocha – CRB 10/2127

Fotografia de capa: Fernando Dias – SEAPDR.

Fotos internas : Edemar Valdir Streck, Eduardo Oliveira, José Enoir Daniel e Jaime Eduardo Ries

Design gráfico: Mirce Elena Santin

APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA

O Milho é um cereal estratégico para a agropecuária gaúcha e essencial para as indústrias de proteína animal – aves, suínos e leite que dependem diretamente deste grão para continuar abastecendo tanto o consumo interno como as exportações gerando divisas significativas para a economia do estado.

O Rio Grande do Sul possui tradição no cultivo, com os agricultores produzindo nos últimos anos, em média 5,4 milhões de toneladas anuais. Ainda assim, atualmente, existe um déficit ao redor de 1,5 milhões de toneladas para atender a demanda.

Neste sentido, a Secretaria da Agricultura Pecuária e Desenvolvimento Rural, através do Departamento de Política Agrícola e Desenvolvimento Rural reuniu, em 2019, os integrantes da Câmara Setorial do Milho para recolher contribuições a fim de construir um programa que fosse capaz de atender tanto as demandas dos produtores quanto dos consumidores de milho. De posse destas contribuições foi possível editar as diretrizes do Programa, composto de subprogramas que descrevem as principais ações que deverão ser executadas para aumentar a produção e a qualidade do milho.

O Programa Estadual de Produção e Qualidade do Milho – PRÓ-MILHO/RS, foi lançado por meio de decreto estadual nº 55.033 de 06 de fevereiro de 2020, tem como objetivo geral incentivar, fomentar e coordenar ações que aumentem a produção e conservem qualidade do milho no Estado do Rio Grande do Sul.

Esta cartilha faz parte do rol de ações elencadas como importantes para aumentar a produção de milho, uma vez que tem a intenção de levar informações básicas fundamentais para os técnicos, produtores rurais e a sociedade gaúcha sobre o cultivo do milho e sua interligação com diversos sistemas produtivos.

O lançamento do PRÓ-MILHO/RS foi importante porque possibilita a união de esforços em prol de uma cultura estratégica que necessita aumentar a produção para atender a demanda interna. Por outro lado, quando somada a sua participação direta e indireta na economia do Estado, esta chega a 10% do PIB.

Covatti Filho
Secretário da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OS BENEFÍCIOS DO CULTIVO DO MILHO	8
2.1 BENEFÍCIOS DA CULTURA DO MILHO COMO POTENCIAL NA PRODUÇÃO DE RESÍDUOS CULTURAIS	9
2.2 BENEFÍCIOS DA CULTURA DO MILHO DE ORDEM FÍSICA DO SOLO	9
2.3 BENEFÍCIOS DA CULTURA EM RELAÇÃO À FERTILIDADE QUÍMICA	10
2.4 BENEFÍCIOS DA CULTURA EM RELAÇÃO AO CONTROLE DE DOENÇAS	10
2.5 BENEFÍCIOS DA CULTURA EM RELAÇÃO AO CONTROLE DE PRAGAS	11
2.6 BENEFÍCIOS EM RELAÇÃO AO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS	11
2.7 BENEFÍCIOS NOS RENDIMENTOS ECONÔMICOS E DO AGRONEGÓCIO.....	11
3. COMO POTENCIALIZAR A PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE DE MILHO	12
3.1 ANTECIPAR A COBERTURA DO SOLO E O MANEJO ANTES DA SEMEADURA DO MILHO	12
3.2 SELECIONAR VARIEDADES PRODUTIVAS E REALIZAR A SEMEADURA NA ÉPOCA CERTA	13
3.3 REALIZAR A ANÁLISE , CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO E UMA BOA ADUBAÇÃO	13
3.4 INOCULAÇÃO DAS SEMENTES	14
3.5 CONTROLAR AS PRAGAS E DOENÇAS	15
3.6 REALIZAR IRRIGAÇÃO	16
3.6.1 Métodos de irrigação para cultura do milho	17
3.6.2 Manejar adequadamente o solo	17
3.6.3 Resultados de produtividade de lavouras com e sem irrigação	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

1. INTRODUÇÃO

Segundo a série histórica da Emater dos últimos 5 anos, a área média cultivada com milho foi de 812 mil hectares, com produção média de 5,27 milhões de toneladas. De acordo com o Censo IBGE 2017, 57 % da produção foi comercializada para fábricas de rações e exportação. Os outros 43% , foi destinado para consumo nas propriedades rurais na alimentação das criações e consumo.

Conforme os dados da Câmara Setorial do Milho da Secretaria da Agricultura, Pecuária e de Desenvolvimento Rural (SEAPDR) o Estado consome anualmente ao redor de sete milhões de toneladas ao ano. Tomando-se como referência o valor de consumo e o valor médio das exportações (Brasil, 2020) dos últimos cinco anos, 6% do volume produzido foi comercializado via exportação, resultando um déficit médio de produção de milho de 1,5 milhões de toneladas por ano. Isso mostra que, atualmente, seria necessário aumentar o cultivo em uma área de 326 mil hectares no Rio Grande do Sul, totalizando 1.138 mil hectares por ano de cultivo de milho para suprir as necessidades, das cadeias de suínos, avicultura e bovinocultura de leite.

A maior parte da produção de milho do gaúcho concentra-se na região do Planalto. Na costa do Rio Uruguai, é possível potencializar o cultivo do milho, pois nesta região as condições climáticas locais permitem a semeadura do milho em agosto, com menor risco de perdas de produção por pequenas estiagens e obtenção duas safras no verão/outono.

Por sua vez, as outras regiões do Estado apresentam menor área e menor produtividade, o que indica que o trabalho de assistência técnica e fomento também pode contribuir para aumentar a oferta de milho.

Figura 1 - Colheita e transporte do milho.



De uma maneira geral, em todas as regiões do Rio Grande do Sul há grande potencial para o cultivo do milho num sistema de rotação com a cultura soja e até mesmo com o arroz na Metade Sul. Em algumas regiões, como Noroeste e Costa do Rio Uruguai onde a condições climáticas são mais favoráveis ao cultivo do milho, pode-se obter até três safras anuais no sistema milho e soja no verão e trigo ou aveia no inverno, conforme exemplificado na figura 2. Os sistemas devem ser altamente tecnificados, com bom sistema de manejo de solo, variedades altamente produtivas e de preferência com irrigação.

Figura 2 - Semeadura de soja após colheita de milho.



2. OS BENEFÍCIOS DO CULTIVO DO MILHO

A introdução da cultura do milho não pode ser somente pelo interesse econômico de proprietários, quando o mercado apresenta bons preços. A decisão baseada apenas no preço de comercialização dos produtos é, muitas vezes, imprecisa e ineficiente, isto porque, entre a implantação da cultura e a colheita, muitas mudanças podem acontecer e trazer grandes frustrações.

A estratégia da rotação com milho deve ir muito além da análise de preços; por exemplo, é necessário levar em conta todos os benefícios que o cereal pode trazer para o sistema produtivo das propriedades, ao solo e a sustentabilidade do sistema.

O milho é uma cultura significativamente importante para o Estado, principalmente para os setores econômicos e do agronegócio. É essencial para diversas cadeias produtivas, tanto para as grandes quanto a micro e pequenas propriedades, por ser um dos produtos de maior versatilidade no processo da sustentabilidade das cadeias alimentares. **"Quem tem milho tem tudo"** - lema utilizado pela EMATER em 1983 para incentivo da cultura do milho no Estado, capturando o caráter versátil da cultura.

Dessa forma, tanto o uso quanto a comercialização podem representar significativos rendimentos para o produtor rural.

Figura 3 - Colheita, transporte e armazenagem do milho.



2.1 BENEFÍCIOS DA CULTURA DO MILHO COMO POTENCIAL NA PRODUÇÃO DE RESÍDUOS CULTURAIS

Como mencionado na seção anterior, a inclusão da cultura do milho na propriedade não deve ser vista de maneira isolada e sim na perspectiva de um sistema de rotação, como importante opção, principalmente pelo efeito positivo que confere tanto para a cultura posterior - como na soja - quanto para o solo na formação de grandes quantidades de resíduos culturais, na melhoria da matéria orgânica e na fertilidade do solo.

O milho é cultura importante na inclusão nos sistemas de produção em rotação com outras culturas. Contribui para suprir em média as 12 toneladas por hectare ao ano de resíduos necessários, para a melhoria da fertilidade física, biológica e química do solo. Isso pelo fato de que cada tonelada de grãos produz uma tonelada de massa de resíduos derivados da parte aérea das raízes.

Comparativamente aos de outras culturas, os resíduos culturais do milho têm como vantagem a baixa taxa de decomposição e permanência por mais tempo sobre a superfície do solo. Consequentemente são mais eficientes no controle da erosão e na retenção de umidade do solo.

2.2 BENEFÍCIOS DA CULTURA DO MILHO DE ORDEM FÍSICA DO SOLO

Por ser uma gramínea, as raízes do milho são agressivas e acarretam melhoria no processo de descompactação natural, agregação e melhoria da estrutura do solo. As raízes decompostas formam canais e melhoram a macro porosidade e a capacidade de infiltração de água da chuva. Os resíduos culturais proporcionam boa cobertura do solo, reduzindo as perdas de água por evaporação, retendo por mais tempo água no solo, minimizando os problemas de escoamento de água por enxurradas e consequentemente reduzindo a erosão do solo nas épocas de chuvas mais intensas.

A redução na evaporação da água do solo, promovida pelo resíduo da cultura, traz uma economia de água e de energia para o acionamento do sistema de irrigação, principalmente no período inicial de instalação de uma outra cultura após milho.

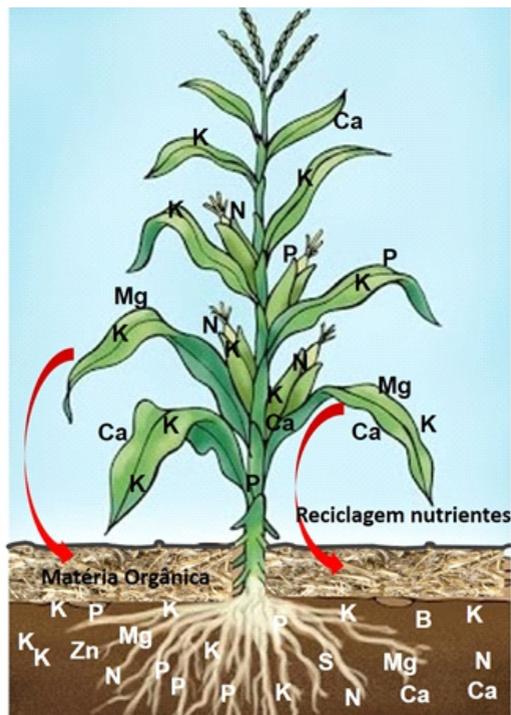
Figura 4- Ilustração do sistema radicular do milho na descompactação do solo.



2.3 BENEFÍCIOS DA CULTURA EM RELAÇÃO À FERTILIDADE QUÍMICA

O milho é um grande consumidor e exportador de Nitrogênio (N), mas reciclador de nutrientes, principalmente de cálcio (Ca) e potássio (K). A rotação de culturas com milho possibilita aumento direto nos teores de K no solo e maior acúmulo de N pelo incremento de palhada no sistema. E a soja após o milho se beneficia das maiores quantidades destes nutrientes que são deixadas pela palhada, principalmente do elemento K do qual a cultura é exigente. Razão pela qual explica maior produtividade da soja após milho.

Figura 5- Ilustração da cultura do milho na ciclagem de nutrientes.



Adaptado de Prof. Décio Escobar – Bioplastic News

2.4 BENEFÍCIOS DA CULTURA EM RELAÇÃO AO CONTROLE DE DOENÇAS

A Introdução do milho na rotação reduz a incidência de doenças da cultura subsequente, através da diminuição na população de fitopatógenos. Como por exemplo, o cancro, a podridão branca e parda do caule da soja, podem ser controladas, em parte, pela rotação de culturas de verão, como é o caso do milho, pois o agente causal sobrevive nos restos culturais e somente permanece viável enquanto houver resíduos de soja no solo.

2.5 BENEFÍCIOS DA CULTURA EM RELAÇÃO AO CONTROLE DE PRAGAS

A rotação de culturas com milho apresenta-se como prática de controle, grandes benefícios sanitários e econômicos podem ser observados através da alternância de culturas não hospedeiras à praga para a cultura subsequente. Como por exemplo, a redução na incidência de nematoides de cisto da soja, que podem causar um prejuízo de até 10% na produção da soja. O milho pode ser usado sem restrições para o controle do nematoide, pois todas as cultivares e todos os híbridos são resistentes, causando redução populacional dessa praga.

Outro exemplo é a redução do tamanduá-da-soja ou bicudo, pode ser obtida através da rotação de culturas, principalmente, com milho, uma vez que o inseto não ataca gramíneas.

2.6 BENEFÍCIOS EM RELAÇÃO AO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

A rotação com milho promove a redução na infestação de plantas de folhas largas na soja, em 60%, 80% e 90%, respectivamente ao terceiro, quinto e nono anos de cultivo.

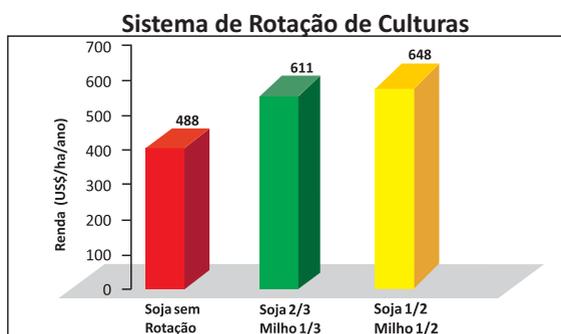
Diminui a população de azevém após milho, provavelmente devido a sensibilidade aos herbicidas atrazine + simazine, utilizado no sistema de rotação.

Outro efeito benéfico da cobertura do solo, tanto dos resíduos culturais do milho quanto de outra cobertura do solo, é na supressão de plantas daninhas, reduzindo a germinação das sementes por falta luz e redução na amplitude térmica do solo.

2.7 BENEFÍCIOS NOS RENDIMENTOS ECONÔMICOS E DO AGRONEGÓCIO

O custo e a rentabilidade de uma cultura não devem jamais ser considerados de maneira isolada, e sim da propriedade como um todo. Na visão técnica, esta análise econômica do milho e da soja sempre devem andar juntos, como demonstrado na figura abaixo.

Figura 6- Renda bruta de três propriedades, conduzidas no sistema plantio direto em sistemas de rotação com milho.



Fonte: Tuedell, 1995. CCGLTEC

Também deve ser analisado o benefício que o milho traz para a cultura subsequente. No caso da soja aumenta o rendimento em 18% a mais no primeiro ano após milho, contra 12% no segundo ano em relação ao sistema de monocultura soja/trigo ou aveia. Este aumento de rendimento é função da melhoria das condições físicas e fertilidade do solo, quebra do ciclo de ocorrências de pragas, doenças e invasoras, reduzindo uso de inseticidas e herbicidas, consequentemente influenciando no rendimento econômico do sistema produtivo da propriedade.

Nas propriedades, principalmente naquelas que desenvolvem a atividade da suinocultura, avicultura e agropecuária leiteira, é importante produzir milho para reduzir a dependência de aquisição externa do milho grão ou silagem, diminuição de gastos de energia externa, principalmente de insumos e transporte, e consequentemente melhorar a economia do produtor e do Estado.

Figura 7 - Ilustração das cadeias de suinocultura e bovinocultura de leite.



Crédito: dos autores

3. COMO POTENCIALIZAR A PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE DE MILHO

O milho responde muito bem aumentando a produtividade quando implementadas alternativas de manejo e tecnologias. A escolha do produtor para praticar determinado manejo e/ou aderir a algum tipo de tecnologia vai depender da estratégia de produção, da disponibilidade de recursos, crédito ou região do Estado.

Algumas opções de manejo não demandam grande investimento em recursos; são fruto do planejamento da propriedade e envolvem a interação com outras culturas e criações. Por outro lado, na implementação de tecnologias, o direcionamento de recursos necessários deverá ter viabilidade e retorno dentro do menor prazo possível.

Nessa cartilha, trazemos de forma simples e objetiva as opções para que de acordo com a sua realidade, o produtor consiga analisar o que pode ser incluído no seu processo produtivo, buscando mais informações através da assistência técnica e extensão rural e fazendo assim um investimento viável e seguro para a busca de quantidade e qualidade dos grãos.

3.1 ANTECIPAR A COBERTURA DO SOLO E O MANEJO ANTES DA SEMEADURA DO MILHO

Prever e projetar uma rotação na qual as espécies antecessoras do milho exerçam condição de fornecer grandes quantidades de palha, realizem a ciclagem de nutrientes e possuam raízes capazes de facilitar o seu desenvolvimento, principalmente na busca de água numa profundidade maior do perfil do solo e evitar a perda de água por evaporação, principalmente no início da implantação da cultura.

As leguminosas ou consórcio de gramíneas com leguminosas ou crucíferas são excelentes fontes de nitrogênio para a cultura do milho, possibilitando boa cobertura do solo, a redução da adubação nitrogenada e nos custos de produção.

Figura 8- Ilustração do manejo do solo com plantas de cobertura no sistema mix (aveia + nabo forrageiro e ervilhaca).



Crédito: dos autores

3.2 SELECIONAR VARIEDADES PRODUTIVAS E REALIZAR A SEMEADURA NA ÉPOCA CERTA

A escolha da cultivar de milho mais adequada para semeadura é de extrema importância, época, ciclo e tipo de cultivar devem ser considerados para otimizar o rendimento de grãos e de silagem. Além das características inerentes a cada tipo de cultivar, é indispensável que se verifique a sua indicação para a região onde será cultivada.

O Rio Grande do Sul tem condições adequadas de clima e solo que permitem o cultivo de milho em todas as regiões. Em cada uma delas, devem ser analisadas as épocas de semeadura com base em:

- riscos de deficiência hídrica nos períodos críticos;
- riscos de temperaturas baixas e de geada no início ou no fim da estação de crescimento;
- no regime de temperatura do ar e radiação solar quando o fator disponibilidade hídrica não é limitante;
- no sistema de rotação e sucessão de culturas adotado.

A produtividade média de grãos de milho tem se situado nos 5.495 quilos por hectare, nos últimos 5 anos, contudo o potencial produtivo das variedades modernas tem demonstrado em áreas experimentais que é possível obter a nível de lavoura produtividades superiores a 16.500 quilos por hectare. Para tanto, devem ser adotadas as recomendações citadas.

3.3 REALIZAR A ANÁLISE , CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO E UMA BOA ADUBAÇÃO

A análise de solo é fundamental para recomendação de correção da acidez e adubação.

A cultura do milho é altamente exigente em adubação nitrogenada, pois cada tonelada de grão exporta em média 16 quilos de Nitrogênio (N), 8 quilos de Fósforo (P) e 6 quilos de Potássio (K), além de outros elementos como enxofre, cálcio e micronutrientes.

3.4 INOCULAÇÃO DAS SEMENTES

A inoculação das sementes de milho com bactérias do gênero *Azospirillum brasiliense*, auxilia e pode gerar diversos estímulos para o crescimento das plantas, destacando fixação de nitrogênio (N).

Muitos trabalhos de pesquisa indicam, plantas resultantes de sementes que passaram pelo processo de inoculação, poderão apresentar ganhos no desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea, maior produção de massa verde, aumento na produtividade e rendimento e economia de adubação nitrogenada, possibilitando a redução das dosagens de N, sem haver perdas em produtividade.

Figura 9 - Efeito da inoculação de milho com *Azospirillum brasiliense* no crescimento radicular e das plantas.



3.5 CONTROLAR AS PRAGAS E DOENÇAS

Um dos principais problemas da cultura do milho é a lagarta do cartucho. O inseto ataca as folhas no estágio inicial do desenvolvimento da planta, destruindo o cartucho, principalmente na fase próxima ao florescimento, quando o plantio ocorre no tarde e são utilizadas variedades convencionais, podendo causar danos expressivos que se acentuam em períodos de estiagem.

Figura 10 - Ilustração de lagarta do cartucho (a) e (b) e os efeitos do ataque sobre a planta de milho (c).



Crédito: VALICENTE, F.H, 2011

Na fase reprodutiva do milho, a cultura ainda está sujeita ao ataque da lagarta da espiga, que causa danos à espiga provocando perdas de rendimento e qualidade nos grãos.

A praga ataca os estilo-estigmas “cabelos”, impede a fertilização e, em consequência, ocasionam falhas na espiga. Os orifícios deixados pela lagarta na espiga facilitam a penetração de microrganismos que podem causar podridões.

Figura 11- Danos causados pela lagarta da espiga, destruição de aprte do sabugo e dos grãos leitosos.



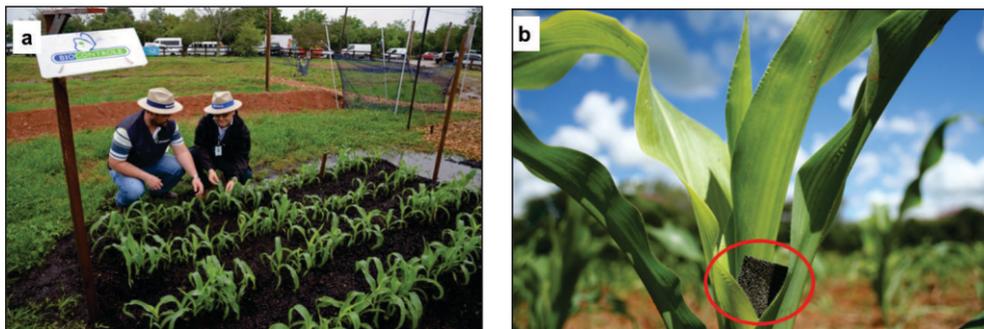
Crédito: VALICENTE, F.H, 2011

O controle da lagarta do cartucho e da lagarta da espiga pode ser realizado através do uso de sementes transgênicas – Milho Bt, controle biológico por bioinseticidas com baculovírus e *Bacillus thuringiensis* e do *Trichogramma*.

É recomendado que se faça o Manejo Integrado de Pragas (MIP) e coloque armadilhas na lavoura com feromônios que atraem as mariposas.

Estas tecnologías são consideradas limpas e são recomendadas pela Embrapa e EMATER que tem como objetivo reduzir o uso de inseticidas e a poluição ambiental.

Figura 12 - Área demonstrativa da Emater/RS-Ascar na Epointer 2016 (a); armadilha com feromônios com detalhe da cartela com ovos da vespinha *Trichogramma*.



Crédito: dos autores

3.6 REALIZAR IRRIGAÇÃO

A irrigação é uma técnica utilizada na agropecuária para o fornecimento controlado de água as plantas em quantidade suficiente e no momento certo para manter a umidade adequada no solo, assegurar a produção e a produtividade, principalmente nos períodos de escassez ou de má distribuição de chuvas. Também pode ser utilizada para auxiliar na aplicação de insumos.

Por que irrigar?

A baixa disponibilidade de água no solo ou a irregularidade de períodos de chuvas, com estiagens moderadas ou severas, principalmente na primavera/verão, são os principais fatores que levam o produtor a adotar técnicas de irrigação.

Benefícios da irrigação

- Aumenta a produção agrícola se comparado com a produção sem irrigação.
- Regulariza melhor a oferta de milho grão no Estado.
- Melhora a qualidade e a padronização do milho grão.
- Moderniza sistemas de produção estimulando a introdução de novas tecnologias (fertiirrigação).
- Possibilita a obtenção de mais de uma safra (milho x soja) (milho x feijão).
- Estabelece melhor a rotação de culturas.
- Permite fazer a semeadura na ausência de chuva em qualquer época do ano.
- Permite a instalação de uma cultura no período outonal para fins de recuperação e cobertura do solo.
- Traz segurança ao produtor na obtenção de safras regulares.
- Aumento da produtividade paga o investimento em pouco tempo.

3.6.1 Métodos de irrigação para cultura do milho

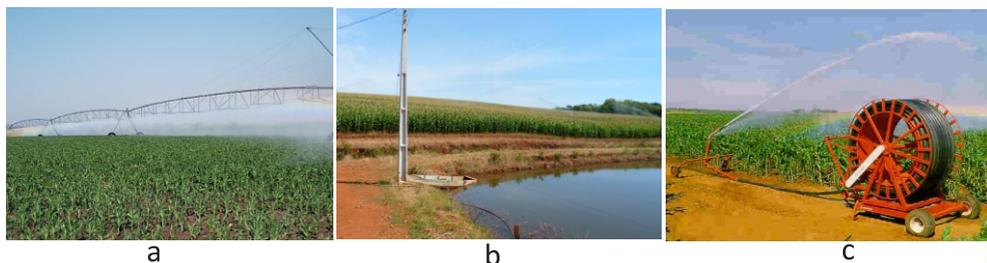
A escolha do método e do sistema de irrigação a ser utilizado em uma área depende de características locais, como o solo, o clima, a água e a cultura, e de fatores humanos, além de aspectos econômicos do projeto e do manejo da irrigação.

Não existe um sistema de irrigação considerado ideal, ou seja, capaz de atender da melhor maneira possível a todas as condições do meio físico e à grande variedade de culturas e interesses econômicos e sociais. Deve-se selecionar o sistema mais adequado para cada condição em particular.

O método de irrigação mais utilizado para a cultura do milho é por aspersão devido à sua adequação aos mais diversos tipos de relevo e situação.

Uma das vantagens desse método é sua versatilidade, podendo ser um sistema de irrigação por pivot central, auto propelido (carretel) ou convencional móvel ou fixo.

Figura 13 - Sistemas de irrigação por aspersão por pivot central (a), aspersão convencional (b) e aspersão por autpropelido (carretel) (c).



Crédito: dos autores

3.6.2 Manejar adequadamente o solo

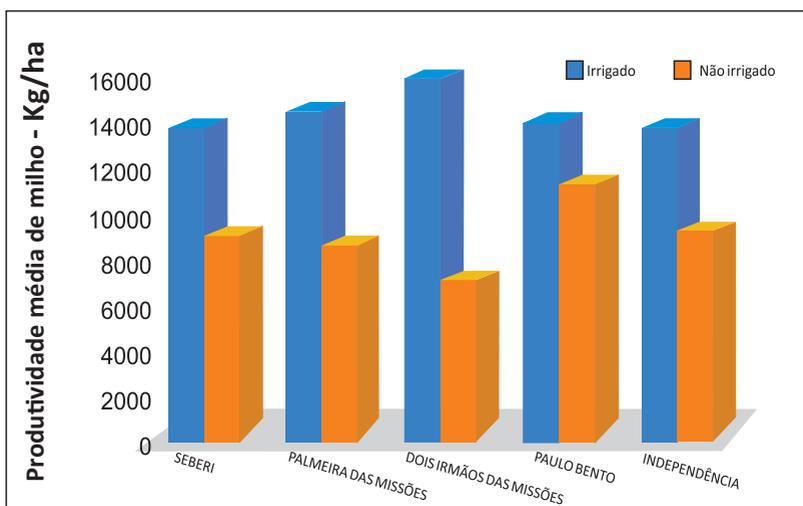
O manejo do solo na irrigação deve ser altamente tecnificado, com adição de boa quantidade de fitomassa e produção de raízes a fim de melhorar a cobertura, agregação, armazenamento e infiltração de água, controle da erosão do solo e sustentabilidade do sistema. Para tanto, o sistema deverá ter um planejamento antecipado e estratégico antes da implantação da cultura do milho. O sucesso do sistema estará garantido uma vez compreendida e estabelecida uma interligação harmônica entre o manejo do solo e a irrigação.

A irrigação por aspersão está relacionada à velocidade de infiltração de água no solo e a intensidade de aplicação através dos aspersores. Se a intensidade de aplicação de água for maior do que a capacidade de infiltração de água no solo, poderá haver escoamento superficial e erosão. Em razão disso deve ser utilizado um sistema de irrigação adequado para cada tipo de solo e um sistema de plantio direto com rotação de culturas e uso de plantas de cobertura do solo tanto no inverno como no verão e/ou de entre safra para melhorar a cobertura e proteção do solo e taxa de infiltração de água no solo. Conhecer a taxa de infiltração da água em um solo ajuda determinar o tempo e a intensidade de aplicação de água no solo.

A cobertura do solo na irrigação também é importante para reduzir as perdas de água por evaporação e armazenar água por mais tempo no solo. Em geral, os solos arenosos têm uma capacidade menor de retenção de água do que solos argilosos. Em razão disso, o manejo do solo com plantas de cobertura deve ser muito mais intenso nestes tipos de solos.

3.6.3 Resultados de produtividade de lavouras com e sem irrigação

Figura 14 - Produtividade média de milho sem e com irrigação obtido na safra 2019/2020 nas propriedades assistidas pela Emater/RS de 5 municípios do Estado do Rio Grande do Sul.



Crédito: dos autores

O Rio Grande do Sul tem grande potencial de produção de milho, podendo ser competitivo com a cultura da soja, quando conjugada com bons sistemas de manejo do solo que reduzam o uso de insumos externos. É altamente rentável quando aliada ao sistema de irrigação, podem ser obtidas três safras no ano. A cultura do milho é considerada de alto risco de rentabilidade. A má distribuição das chuvas nos períodos reprodutivos reduz consideravelmente a produção.

O bom manejo e correção acidez do solo, seleção de variedades altamente produtivas, boa adubação e uso de irrigação da cultura garante sempre ao produtor obter boa colheita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORTOLOTTO, T. **Plantabilidade de milho na resteva de azevém cobertura e pastejado no sistema integração lavoura-pecuária, dessecados em diferentes épocas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014. 47 p.
- BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Estatísticas do comércio exterior – COMEX-STAT. **Consultas de exportação e importação**. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/município>. Acesso em: 07 maio 2020.
- CONTREIRAS, A. P. D'A.; BERMUDEZ, R. Produção de silagem e grãos em sistema conservacionista. In: REUNIÃO TÉCNICA SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE MILHO E SORGO – MISOSUL 2019, Chapecó, 12 a 14 de agosto de 2019. Anais [...]. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2019.
- ESCOBAR, D. Milho outra fonte renovável de matéria-prima para bioplástico. Desenvolvimento e crescimento pessoal com conscientização ecológica. **Bioplastic News**, [s. l.], 2020. Disponível em: <http://bioplasticnews.blogspot.com/2009/03/milho-outra-fonte-renovavel-de-materia.html>. Acesso em: 11 maio 2020.
- EMATER. Rio Grande do Sul/ ASCAR. Gerência de Planejamento. Informações agropecuárias. Porto Alegre, RS, 2020. (Séries históricas). Disponível em: http://www.emater.tche.br/site/info-agro/serie_historica.php#.XrVquMBv8aE. Acesso em: 06 maio 2020.
- FIORIN, J. E. Rotação de culturas e plantas de cobertura do solo. In: FIORIN, E. J. **Manejo do solo no Sistema Plantio Direto**. Passo Fundo: Berthier, 2007. p. 147–188.
- HUNGRIA, M. **Inoculação com Azospirillum brasiliense: inovação em rendimento a baixo custo**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 36 p. (Documentos n. 325).
- IBGE. Censo Agropecuário 2017. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Tabela 6959. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6959>. Acesso em: 05 maio 2020.
- MUMBACH, G. L. et al. Resposta da inoculação com Azospirillum brasiliense nas culturas de trigo e de milho safrinha. **Revista Scientia Agrária**, Curitiba, v.18, n. 2, p. 97-103, 2017.
- REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DA PESQUISA DO MILHO, 62. ; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DA PESQUISA DO SORGO, 45., 2017, Sertão, RS. **Indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul: safras 2017/2018 e 2018/2019**. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 55.033, de 6 de fevereiro de 2020. Institui **Programa Estadual de Produção e Qualidade de Milho – PRÓ-MILHO/RS**. Disponível em: http://www.al.rs.gov.br/Legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXTO&Hid_TodasNormas=66056&hTexto=&Hid_IDNorma=66056. Acesso em: 05 maio 2020.

RUEDELL, J.; FIORIN, J. E.; FERNANDES, A. M. F. **Resultados comparativos de 32 anos dos sistemas de plantio direto e convencional**. Porto Alegre: SECOOP/RS, 2019. 208 p.

SANTOS, H. P. dos; REIS, E. M. **Rotação de culturas em plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 212 p.

VALICENTE, F. H. **Manejo integrado de pragas na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. (Circular Técnica, n. 208).