



**CATÁLOGO DE TECNOLOGIAS
PARA SISTEMAS DE PRODUÇÃO
AGROPECUÁRIA EM TERRAS BAIXAS**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Catálogo de Tecnologias para Sistemas de Produção Agropecuária em Terras Baixas

*Embrapa
Brasília, DF
2022*

Embrapa Clima Temperado

BR 392 km 78 - Caixa Postal 403

CEP 96010-971, Pelotas, RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco

Ficha Técnica

Editor Técnico: *Andréa D. H. Noronha*

Projeto Gráfico: *Nathália S. Fick*

Capa e diagramação: *Nathália S. Fick*

Fotos da capa: *Paulo Lanzetta*

Organização: *Andréa D. H. Noronha*

Revisores: *Ana Paula Schneid Afonso da Rosa, Giovani Theisen,*

José Alberto Petrini, José Francisco da Silva Martins e Walkyria

Bueno Scivittaro

1ª edição

2ª impressão (2022): 1500 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

N852c Noronha, Andréa D. H.

Catálogo de tecnologias para sistemas de produção agropecuária em terras baixas / editor técnico Andréa D. H. Noronha. - Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2020. 49 p.

1. Solos hidromórficos. 2. Transferência de tecnologia. 3. Arroz irrigado. 4. Soja. 5. Irrigação. 6. Solo. 7. Praga de planta. 8. Forragem. I. Título.

CDD 630.72

Marilaine Schaub Pelufê – CRB-10/1274

© Embrapa, 2020

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) apresenta neste catálogo um conjunto de soluções tecnológicas inovadoras para os sistemas de produção agropecuária em terras baixas de clima temperado, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento de uma agricultura mais eficiente e sustentável no Rio Grande do Sul. As tecnologias aqui apresentadas foram desenvolvidas pela Embrapa e sua rede de parcerias.



SUMÁRIO

08	Arroz irrigado BRS A705
10	Arroz irrigado BRS Pampeira
12	Arroz irrigado BRS 358 - Japônica
14	Arroz irrigado BRS A701 CL
16	Arroz irrigado BRS Pampa
18	Arroz irrigado BRS Pampa CL
20	PlanejArroz - planejamento do manejo e estimativa da produtividade em arroz irrigado

SUMÁRIO

22	Irrigação por inundação contínua com fornecimento intermitente da água para o arroz
24	Arroz irrigado por aspersão mecanizada
26	Fixação biológica de nitrogênio em arroz irrigado com <i>Azospirillum brasilense</i>
28	Sementes de alta qualidade: controle de doenças de arroz irrigado
30	Sistematização do solo com declividade variada
32	Rolo-faca no manejo do solo pós-colheita em arroz
34	Produção integrada de arroz

36	Manejo integrado de insetos-praga em arroz e soja
38	Cultivo de soja no sistema sulco-camalhão
40	Manejo da fertilidade do solo para a cultura de soja
42	Fixação biológica de nitrogênio da soja em terras baixas: coinoculação
44	Sistema de produção conservacionista: camalhões de base larga
46	Planejamento forrageiro



Foto: Adriano Martins de Magalhães

Arroz irrigado BRS A705

A cultivar BRS A705 foi desenvolvida do cruzamento simples, por hibridação artificial, envolvendo as linhagens BRA01016 e CNA110393. A BRS A705 é classificada como precoce, com ciclo no RS em torno de 120 dias. As plantas são do tipo modernas, com folhas pilosas e folha bandeira ereta. Distinguiu-se das demais cultivares pela altura de plantas, sendo de 5 cm a 10 cm mais baixa que as cultivares comerciais. Apresenta grãos longos e finos de casca clara pilosa, sem presença de aristas e com excelente qualidade industrial e culinária.



Vantagens

A cultivar BRS A705 apresenta alto potencial de produtividade, em torno de 10 toneladas por hectare, e ciclo precoce, o que proporciona economia no uso da água de irrigação. O porte baixo da cultivar, confere resistência ao acamamento de plantas, mesmo em condições elevadas de adubação. Dentro deste mesmo enfoque, esta cultivar tem apresentado excelentes respostas quando cultivada no sistema de cultivo de arroz pré-germinado. Além disto apresenta moderada resistência às principais enfermidades da cultura do arroz, reduzindo o número de aplicações de fungicidas nas lavouras.



Recomendações

A cultivar BRS A705 permite maior plasticidade na época de semeadura por apreentar ciclo precoce. A época de semeadura ideal deve ser aquela em que a diferenciação da panícula ocorre em torno de 01 de janeiro. A densidade de semeadura deve possibilitar o estabelecimento de um estande de 200 a 300 plantas m², sendo necessários cerca de 90 kg de sementes aptas por hectare. A cultivar BRS A705 apresenta resposta positiva a diferentes níveis de adubação de base e de cobertura, sem que ocorra acamamento de plantas. A colheita dessa cultivar, para minimizar o degrane natural e evitar a quebra de grão durante o processo de industrialização, deve ser realizada quando a umidade do grão estiver entre 23% e 18%.



Foto: Paulo Lanzaetta

Arroz irrigado BRS Pampeira

A cultivar BRS Pampeira originou-se de cruzamento simples, envolvendo a variedade IR 22, introduzida do Instituto Internacional de Pesquisa em Arroz (IRRI), e a linhagem CNA 8502, que visava reunir maior resistência à brusone, rusticidade, potencial produtivo e qualidade de grãos. A cultivar BRS Pampeira possui ciclo biológico ao redor de 133 dias da emergência à maturação no RS. As plantas são de porte moderno filipino, pilosas com folhas bandeiras eretas. A estatura média é de 91,5 cm no RS, que pode variar em função do manejo cultural e das condições ambientais encontradas nos demais estados do Brasil. Esta cultivar apresenta elevado perfilhamento, colmos fortes e resistência ao acamamento de plantas. A cultivar BRS Pampeira apresenta adaptabilidade específica a ambientes favoráveis, atingindo produtividades acima de 12 toneladas por hectare.



Vantagens

A BRS Pampeira é a cultivar da Embrapa que atualmente apresenta o maior teto produtivo, sendo responsiva à adubação, sem apresentar problemas de acamamento de plantas. Possui grãos do tipo longo e fino, com aspecto vítreo, com baixa incidência de centro branco, sendo o peso médio de 1.000 grãos de 27 gramas. A casca dos grãos tem cor amarelo palha, pilosa e não apresenta aristas. Na indústria a aceitação desta cultivar tem sido destacada pela excelente qualidade dos grãos. A BRS Pampeira apresenta moderada resistência às principais enfermidades da cultura do arroz, reduzindo o número de aplicações de fungicidas nas lavouras.



Recomendações

A densidade de sementes aptas (100% PG) deve ser em torno de 60 sementes/m linear ($\pm 90 \text{ kg ha}^{-1}$), com população de plantas entre 200 e 300 plantas m^2 . Em testes de germinação e emergência de plântulas realizados em baixas temperaturas a cultivar apresentou resposta intermediária ao frio, proporcionando vigor competitivo com as invasoras. A cultivar BRS Pampeira apresenta resposta positiva a diferentes níveis de adubação de base e de cobertura, sem que ocorra acamamento de plantas. A colheita dessa cultivar, para minimizar o degrane natural e evitar a quebra de grão durante o processo de industrialização, deve ser realizada quando a umidade do grão estiver entre 23% e 18%. É recomendada para semeadura nas seis regiões orizícolas do RS, sendo também recomendada para os estados de Goiás e Mato Grosso do Sul (região Centro Oeste); Tocantins, Pará e Roraima (região Norte); Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe (região Nordeste).



Foto: Paulo Lanza/IBR

Arroz irrigado BRS 358 - Japônica

A cultivar BRS 358, com qualidade de grãos para culinária japonesa, apresenta baixo teor de amilose e temperatura de gelatinização intermediária. Essa cultivar, que é originária da linhagem GIZA 178, introduzida do Egito, possui ciclo médio de 125 dias no Rio Grande do Sul; nos demais estados do Brasil o ciclo pode variar em função do manejo cultural e da condição ambiental. A estatura média das plantas varia de 81 cm a 86 cm, apresentando arquitetura de planta moderna, folha bandeira ereta e boa resistência às doenças. BRS 358 foi avaliada nos anos agrícolas 2002, 2003 e 2004 destacando-se por apresentar produtividade média de 8.614 kg ha⁻¹, resistência ao acamamento, fácil degrane, resistência à mancha dos grãos e qualidade de grãos favoráveis à culinária japonesa.



Vantagens

O arroz do tipo glutinoso, com baixo teor de amilose e por consequência com alta capacidade de agregação dos grãos entre si, é muito utilizado na culinária oriental, principalmente a japonesa, para o preparo de pratos típicos. Este tipo de grão tem sido valorizado pela indústria com valores de comercialização que podem ser o dobro do arroz convencional longo e fino do mercado brasileiro. Esta agregação de valor ao produto traz maior rentabilidade ao produtor. O rendimento industrial dos grãos, em condições normais de ambiente e manejo da lavoura, é bastante elevado, sendo superior a 65% de grãos inteiros polidos.



Recomendações

A cultivar BRS 358 apresenta ampla adaptação de cultivo no Brasil no sistema irrigado por inundação. Apresenta recomendação para os estados do RS, GO, MS, RJ, RR, SP, SC, TO. A época de semeadura da cultivar BRS 358 deve seguir o zoneamento agrícola para a cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul e demais estados da união. No RS recomenda-se que a semeadura ocorra respeitando o ciclo da cultivar em interação com o ambiente de cultivo, de tal forma que a diferenciação do primórdio ocorra próximo ao dia 01 de janeiro ou o mais próximo possível dessa data. A densidade de sementes aptas (100% PG) deve ser um pouco mais elevada que as demais cultivares, em torno de 130 kg ha⁻¹, para o sistema em linha, de modo a garantir uma população de plantas adequada. Apresenta boa reação de resistência às principais doenças do arroz não necessitando, em algumas situações, de aplicação de fungicidas.



Foto: Paulo Lanzaetta

Arroz irrigado BRS A701 CL

A cultivar BRS A701 CL é oriunda do programa de retrocruzamento da Embrapa entre a cultivar comercial BRS 7 “Taim” e a cultivar Cypress CL que é uma fonte de resistência a herbicida do grupo químico da imidazolinonas. A cultivar BRS A701 CL foi desenvolvida com o objetivo de combinar as boas características agronômicas da BRS 7 “Taim” com a resistência ao herbicida de largo espectro (imazapir + imazapique). A cultivar BRS A701 CL apresenta ciclo médio, próximo a 130 dias da emergência à completa maturação, tolerância aos herbicidas imazapir + imazapique, alto potencial de produtividade, resistência ao acamamento e ao degrane e moderada resistência à toxidez de ferro. A cultivar apresenta tipo de planta moderna, com folhas lisas e eretas, porte baixo (86,4 cm), excelente perfilhamento e colmos fortes e vigorosos. Os grãos são do tipo “agulhinha”, de casca lisa e clara.



Vantagens

A cultivar BRS A701 CL apresenta-se moderadamente resistente às principais doenças encontradas na lavoura de arroz irrigado, tais como brusone na folha e na panícula, mancha de grãos e mancha parda, sendo umas das melhores fontes de resistência à brusone. Esta cultivar apresenta resistência de última geração a herbicidas do grupo das imidazolinonas, portanto é recomendada para o controle do arroz vermelho em áreas infestadas. A BRS A701 CL apresenta excelente comportamento em áreas com problemas de toxidez por ferro, com moderada resistência ao estresse.



Recomendações

Recomenda-se esta cultivar para controle do arroz vermelho, utilizando o sistema ClearField, bem como para regiões onde as condições edafoclimáticas são favoráveis à incidência de doenças. Em relação ao uso de herbicidas, utilizar imazapir + imazapique, ao qual a cultivar é tolerante. As pesquisas apontam que os melhores resultados de controle de plantas daninhas se dão quando são feitas aplicações sequenciais de 140 g ha⁻¹ do produto comercial em pré-emergência, ou pós-emergência precoce (ponto de agulha), e a segunda aplicação de 140 g ha⁻¹ + óleo mineral 0,5%, em pós-emergência, quando as plantas do arroz daninho se encontrem no estágio de três a quatro folhas (V3-V4). A colheita dessa cultivar, para minimizar o degrane natural e evitar a quebra de grão durante o processo de industrialização, deve ser realizada quando a umidade do grão estiver entre 23% e 18%.

Arroz irrigado BRS Pampa



Foto: Paulo Luiz Zatta

A cultivar BRS Pampa é originada de cruzamento envolvendo as cultivares 'IRGA 417' e 'BRS Jaburu'.

O cruzamento entre a cultivar IRGA 417, de ampla adaptação no Rio Grande do Sul, com a cultivar BRS Jaburu, registrada para cultivo nas várzeas em planícies inundáveis de Goiás, Tocantins, Pará e Roraima, visou combinar características de boa qualidade de grãos, precocidade, produtividade de grãos e de tolerância a doenças. A BRS Pampa apresenta plantas do tipo moderno de folhas pilosas, altura média de 96 cm, ciclo precoce, em torno de 118 dias, com ampla adaptação no Rio Grande do Sul, boa tolerância às principais doenças predominantes. Os resultados do desempenho da cultivar BRS Pampa demonstram que a cultivar apresenta excelente produtividade nos diferentes ambientes testados e alto teto produtivo quando bem manejada, sendo possível atingir produtividades acima das 10 toneladas por hectare.



Vantagens

A BRS Pampa é um produto diferenciado no mercado por agregar elevado potencial produtivo e excelência em qualidade de grãos em um mesmo ativo tecnológico. Atualmente os grãos desta cultivar são classificados como o arroz nobre ou *premium*, que tem sido bonificado pela indústria que reconhece a melhor qualidade. Seus grãos são longos e finos, do tipo “agulhinha” de casca pilosa clara com baixa incidência de centro branco, e com textura solta e macia após a cocção. O rendimento industrial dos grãos, em condições normais de ambiente e manejo da lavoura, é superior a 62% de grãos inteiros polidos com renda total de 68%. Ainda apresenta alto potencial de produtividade e ciclo precoce o que proporciona economia no uso da água de irrigação. Apresenta moderada resistência às principais enfermidades da cultura do arroz, reduzindo o número de aplicações de fungicidas nas lavouras.



Recomendações

A cultivar BRS Pampa permite uma maior plasticidade na época de semeadura por apresentar ciclo precoce. A semeadura ideal deve ser aquela em que a diferenciação da panícula ocorra em torno de 01 de janeiro. A densidade de semeadura deve possibilitar o estabelecimento de uma população de plantas de 200 plantas m² a 300 plantas m², sendo necessários cerca de 90 kg de sementes aptas por hectare. Em geral, a concentração de nitrogênio em cobertura não deve ultrapassar os 90 kg ha⁻¹. A colheita dessa cultivar, para minimizar a degranação natural e evitar a quebra de grão durante o processo de industrialização, deve ser realizada quando a umidade do grão estiver entre 23% e 18%.



Foto: Paulo Linzell

Arroz irrigado BRS Pampa CL

A cultivar BRS Pampa CL foi desenvolvida pelo método de retrocruzamentos com uso da BRS Pampa como parental recorrente e da Puitá INTA-CL como parental doador do gene de tolerância ao herbicida imazapir + imazapique, do grupo químico das imidazolinonas. O objetivo foi desenvolver uma nova cultivar essencialmente derivada de BRS Pampa, agregando a tolerância ao herbicida às boas características agrônômicas dessa cultivar. BRS Pampa CL apresenta plantas do tipo moderno, de folhas pilosas, altura média de 95 cm, ciclo precoce, em torno de 118 dias, podendo variar de 113 a 123 dias, da emergência à maturação, com ampla adaptação no Rio Grande do Sul. A produtividade média da BRS Pampa CL no estado, foi de 10.256 t ha⁻¹.



Vantagens

Essa cultivar apresenta tolerância aos herbicidas imazapir + imazapique, sendo efetiva no controle do arroz vermelho. Ainda apresenta alto potencial de produtividade e ciclo precoce, o que proporciona economia no uso da água de irrigação. Seus grãos são de excelente qualidade industrial e culinária, sendo classificado como arroz nobre ou *premium*. São grãos longos e finos, do tipo “agulhinha”, de casca pilosa clara com baixa incidência de centro branco, e com textura solta e macia após a cocção. Esta cultivar apresenta moderada resistência às principais enfermidades da cultura do arroz, reduzindo o número de aplicações de fungicidas nas lavouras.



Recomendações

A cultivar BRS Pampa CL apresenta resposta diferente a níveis de adubação de base e de cobertura. Esta cultivar, a exemplo da BRS Pampa convencional, apresenta elevadas produtividades em níveis médios de adubação, sendo sensível a altas doses de nitrogênio em cobertura, o que pode favorecer o acamamento. Em relação ao uso de herbicidas, utilizar imazapir + imazapique, ao qual a cultivar é tolerante. As pesquisas apontam que os melhores resultados de controle de plantas daninhas se dão quando são feitas aplicações sequenciais de 140 g ha⁻¹ do produto comercial em pré-emergência, ou pós-emergência precoce (ponto de agulha), e segunda aplicação de 140 g ha⁻¹ + Dash® 0,5%, em pós-emergência, quando as plantas do arroz daninho se encontrarem no estágio de três a quatro folhas (V3-V4). À medida que se atrasa a aplicação, diminui a eficiência dos herbicidas. Da mesma forma, a eficiência diminui com o atraso da entrada da água na lavoura.



PlanejArroz

PlanejArroz - planejamento do manejo e estimativa da produtividade em arroz irrigado

O aplicativo para smartphones e tablets (plataforma Android) e Web, permite o acesso a dois tipos de informação para os 131 principais municípios produtores de arroz do Rio Grande do Sul. O primeiro, baseado em graus-dia, estima a data de ocorrência de seis estádios de desenvolvimento de 41 cultivares recomendadas para cultivo, na média de 30 anos e durante a safra do ano corrente, visando o planejamento e a tomada de decisão sobre o manejo da cultura. O segundo, utiliza o modelo SimulArroz para estimar a produtividade de grãos, também na média de trinta anos e na safra corrente, para as três cultivares mais semeadas no Estado. Os resultados são mostrados na forma de tabelas, gráficos, mapas e imagens dos principais estádios de desenvolvimento da planta e as recomendações da Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado sobre o manejo a ser efetuado. Esse aplicativo é inédito por fornecer os dois tipos de informação de forma integrada e de fácil acesso. Foi desenvolvido, em parceria entre a Embrapa, Irga, Inmet e UFSM.



Vantagens

- Facilidade de acesso à informação, sem custo;
- Permite estimar, com antecedência, a data de ocorrência dos principais estádios de desenvolvimento da planta (EDP) e, especialmente o estágio R1 (diferenciação da panícula), que é variável por ser dependente da temperatura, e de facilitar o planejamento do manejo recomendado para cada EDP de acordo com as recomendações da Sosbai;
- Permite aprimorar o manejo pelo uso das informações relativas à safra em andamento;
- Permite simular as épocas de semeadura mais apropriadas para o município e a cultivar de interesse;
- Permite projetar a produtividade esperada (média de 30 anos) e de acompanhar a evolução dessa estimativa durante o transcorrer da safra.



Onde encontrar

No site <http://planejarroz.cpact.embrapa.br> ou na Google Play Store



Foto: Walkyria Bueno Scullaro

Irrigação por inundação contínua com fornecimento intermitente da água para o arroz

A irrigação por inundação contínua de lavouras de arroz com fornecimento intermitente é um sistema alternativo à irrigação tradicionalmente utilizada na cultura do arroz nas lavouras do Sul do Brasil. Em razão da distribuição individualizada da água quadro a quadro na lavoura, não há necessidade de mantê-la com nível máximo, permitindo, assim, melhor aproveitamento da água das chuvas que ocorrem durante o ciclo da cultura, sem prejuízo para a produtividade, dado que esta não é submetida a déficit hídrico.



Vantagens

- Redução no uso da água pelo melhor aproveitamento da água da chuva;
- Menor consumo de energia elétrica ou diesel para a irrigação da lavoura;
- Melhor distribuição da água na propriedade;
- Possibilidade de aumento da área cultivada, utilizando a mesma quantidade de água;
- Maior eficiência de uso da água, com manutenção da produtividade da lavoura.



Fundamento

O sistema de irrigação com fornecimento intermitente da água foi desenvolvido a partir da disponibilização no mercado nacional de meios alternativos para a distribuição da água na lavoura de arroz, como os politubos, que permitem a irrigação individualizada por quadro. Consequentemente, não há necessidade de manter os quadros com nível máximo de água, o que possibilita o aproveitamento da água das chuvas, reduzindo a necessidade de irrigação. Esse sistema permite praticamente dobrar a área cultivada de arroz utilizando-se a mesma quantidade de água, relativamente à irrigação por inundação contínua, em função do aproveitamento da água das chuvas.



Saiba mais

www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-publicacoes/-publicacao/1103517/quantificacao-da-demanda-hidrica-na-cultura-do-arroz-em-funcao-do-manejo-da-irrigacao-por-inundacao

cbai2013.web2265.uni5.net/cdonline/index.php?secao=trabalhos&sub=sessao&start=61&trabalho_id=609&tema=5&sub=sessao

www.sosbai.com.br/docs/X_CBAI_Manejo_da_Cultura_e_dos_Recursos_Naturais.pdf

www.cbai2019.com.br/downloads/anais-manejo-cultura.pdf

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/190166/1/BOLETIM-313.pdf

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/186917/1/Parfitt-Tese-Jaqueline.pdf

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189695/1/BOLETIM-307.pdf



Foto: Germani Conzatti/epo

Arroz irrigado por aspersão mecanizada

Nas áreas orizícolas do Rio Grande do Sul o arroz é usualmente cultivado sob irrigação por inundação do solo, seja intermitente ou contínua; mas pode, também, ser cultivado sob sistemas de irrigação por aspersão (pivôs centrais e sistemas lineares de irrigação). Na irrigação por aspersão os índices de produtividade são mantidos ou são pouco reduzidos, porém há grande vantagem em economia de água (cerca de 50% do volume aplicado em lavoura de tamanho equivalente em sistema inundado). Esses sistemas permitem ainda a automatização da irrigação pela instalação de sensores de umidade de solo e sistemas de avisos e comandos dos equipamentos, que permitem operação remota pela internet. A irrigação do arroz por aspersão com sistemas mecanizados torna possível a adoção plena da rotação de culturas de plantio direto e sua associação com a pecuária.



Vantagens

- Redução nos custos de produção;
- Minimização do preparo do solo;
- Possibilidade de implantação de rotação de culturas, plantio direto e de cultivo na entressafra;
- Aumento da lucratividade por área e por capital investido;
- Possibilidade de cultivo de arroz em áreas não adequadas para a irrigação por inundação;
- Possibilidade de produzir sementes em áreas isentas de plantas daninhas proibidas;
- Permite a aplica o de alguns agrotóxicos e fertilizantes via equipamento de irriga o;
- Colheita limpa e facilitada;
- Menor consumo de combustível;
- Redu o dos problemas de atolamento de maquinário.



Cultivares adaptadas

As variedades de arroz de alto desempenho produtivo, desenvolvidas para cultivo irrigado por inunda o no Rio Grande do Sul, adaptam-se muito bem ao sistema de irriga o por aspersão.



Região de indica o

O cultivo de arroz sob irriga o por sistemas mecanizados, embora adaptado a todas as regiões orizícolas do Sul do Brasil,   especialmente indicado para regiões com relevo mais ondulado, com menor disponibilidade de água, ou, ainda, com alto custo de capta o e bombeamento, como Planalto da Campanha do Rio Grande do Sul.



Saiba mais

www.embrapa.br/clima-temperado

www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094097

dx.doi.org/10.5772/67146

dx.doi.org/10.5772/66024

Fixação biológica de nitrogênio em arroz irrigado com *Azospirillum brasilense*

Azospirillum brasilense é uma bactéria diazotrófica que estabelece relação associativa com o arroz, promovendo o crescimento de raízes e fixando nitrogênio para suprir parcialmente a necessidade da planta.

Promove o aumento da produtividade por meio da produção de fitohormônios, melhor nutrição do arroz e aumento da resistência das plantas frente a patógenos e estresses ambientais. Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) insere-se no Programa de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (ABC), criado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), para mitigação e adaptação às mudanças climáticas, visando a consolidação da bioeconomia.

A eficiência agronômica de *A. brasilense* (estirpes Ab-V5 + Ab-V6) frente à cultivar de arroz irrigado BRS Pampa foi comprovada nas condições edafoclimáticas das terras baixas do Rio Grande do Sul.



Foto: Mérica Luana Turpo Mattos



Vantagens

- Apresenta impacto econômico quanto à produtividade, pois aplicando-se N na semeadura associado ao inoculante e reduzindo-se o N em cobertura do arroz, possibilita a obtenção de um incremento de mais de 2.000 kg ha⁻¹ de grãos, ou seja, 19%, em comparação ao uso de 120 kg N ha⁻¹ (recomendado).
- As produtividades médias obtidas são superiores a 12.000 kg ha⁻¹ com essa cultivar inoculada com *A. brasilense*. O diferencial de produtividade da combinação de 15 kg ha⁻¹ de N na semeadura + 90 kg de N ha⁻¹ (adubação de cobertura) com a inoculação em relação ao tratamento sem inoculante e nitrogênio é de 23,6%.
- O uso de inoculante (fonte de N de baixo custo) com a redução do uso de fertilizante nitrogenado químico diminui a suscetibilidade dessa cultivar a doenças fúngicas, principalmente à brusone.
- Em lavouras comerciais de arroz irrigado, o uso de inoculante contendo *A. brasilense* combinado com reduzida adubação nitrogenada eleva a renda líquida do produtor e proporciona maior desempenho produtivo da cultivar BRS Pampeira.



Recomendações

A inoculação das sementes deve ser feita com cuidado para que a distribuição seja uniforme e à sombra. Caso seja necessário o tratamento de sementes (TS) com agrotóxicos, o inoculante deve ser aplicado por último, após a secagem dos produtos aplicados no TS. Usar aditivos microbianos para garantir um melhor recobrimento das sementes com o inoculante e otimizar a ação das bactérias e semear imediatamente ou, no máximo, dentro de 48 horas após a inoculação, mantendo-as em ambientes protegidos do sol e da umidade.



Saiba mais

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202626/1/CNPAF-2019-cbai-aew.pdf

www.cbai2019.com.br/downloads/anais-manejo-cultura.pdf

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/193721/1/2018-LIVRO-DE-RESUMOS-RELARE-2018-MLT-Mattos.pdf

www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1075156/1/MariaLauraResumoCBAI2017Incluido.pdf



Foto: Clei Dornizel Martins Nunes

Sementes de alta qualidade: controle de doenças de arroz irrigado

O uso de sementes de arroz com alta qualidade fisiológica e sanitária resulta em uma população uniforme de plantas vigorosas, que em um menor período de tempo, atingem elevado potencial produtivo. A sanidade é um dos aspectos mais importantes da qualidade das sementes, determinando o seu valor para a semeadura, o desempenho da planta após a germinação no campo e, também, nos aspectos de armazenamento. Estas características são importantes para se conseguir uma lavoura de elevado nível fitotécnico e alta produtividade.



Vantagens

Propicia maior velocidade e percentagem de emergência de plântulas que se tornam mais tolerantes a estresses abióticos. Há aumento da eficiência do uso de fertilizantes e corretivos e redução dos prejuízos causados pela competição com plantas daninhas, por garantir adequada população de plantas de arroz e evitar a disseminação de doenças.



Recomendações

As pesquisas evidenciam que os tratamentos químicos de sementes de alta qualidade fisiológica e sanitária não alteram a performance (eficiência) em época de semeadura. O efeito do tratamento de sementes de arroz irrigado ocorre quando o poder germinativo está abaixo de 90%, e quando o nível da qualidade da semente diminui, aumenta o efeito dos produtos químicos na velocidade de emergência. Justifica-se tratamento químico de sementes de arroz em áreas com histórico de ocorrência de doenças causados por fungos de solo como: queima-de-bainha, manchas-de-bainhas, pé preto e podridão de colmo.



Saiba mais

www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1018101/padrao-de-sanidade-das-sementes-das-cultivares-brs-pampa-e-cachinho-em-sentinelado-sulrs-safr-20122013

www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-publicacoes/-/publicacao/984995/importancia-do-uso-de-sementes-de-arroz-irrigado-de-qualidade

www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-publicacoes/-/publicacao/935484/atividade-de-microorganismos-do-solo-em-diferentes-periodos-de-cultivo-do-arroz-irrigado

www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-publicacoes/-/publicacao/952732/avaliacao-dos-produtos-quimicos-aplicados-nas-sementes-de-arroz-irrigado-safr-20092010

www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-publicacoes/-/publicacao/927833/efeito-do-tratamento-de-sementes-sobre-o-comportamento-de-cultivares-de-arroz-irrigado-em-diferentes-epocas-de-semeadura

www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-publicacoes/-/publicacao/972138/efeito-dos-tratamentos-de-sementes-na-emergencia-da-cultivar-brs-querencia-em-diferentes-epocas-de-semeadura-na-safr-20112012

Sistematização do solo com declividade variada

A sistematização com declividade variada ou suavização consiste na adequação da superfície do terreno para facilitar principalmente o manejo da água, tanto a drenagem superficial quanto a irrigação. Difere da sistematização convencional pelo fato de ter como resultado um solo plano com ou sem declividade, em substituição a um solo plano com declividade uniforme. Neste sentido, destacam-se dois sistemas de sistematização com declividade variada, a que objetiva principalmente a drenagem (SD), eliminando totalmente as depressões do terreno, e o segundo que objetiva a irrigação (SI), que além de eliminar todas as depressões do terreno elimina também as “coroas” e permite a irrigação por sulcos.



Foto: José Maria Barbat Pauff.



Vantagens

Menor movimentação de solo relativamente ao sistema convencional de sistematização. A SD movimenta em torno de 50 m³/ha a 80 m³/ha e a SI movimenta normalmente entre 80 m³/ha e 120 m³/ha.



Recomendações

A sistematização com declividade variada requer equipamentos com recursos de geotecnologia no trator, plaina ou *scraper* e válvula proporcional (pwm) para controlar os movimentos verticais da plaina. O projeto é feito a partir de levantamento planialtimétrico da área.



Custos

A sistematização com declividade variada é considerada um investimento, pois é realizada uma única vez, embora requeira retificações esporádicas, aproximadamente, a cada três a quatro anos, envolvendo a movimentação de cerca de 10% do volume de solo o projeto inicial. Os custos situam-se entre R\$ 3,00 e R\$ 4,00 por m³ de solo movimentado (valores em 2019).



Saiba mais

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/186928/1/Parfitt-Dissertacao-Marcos-Bueno-geotecnologias-final.pdf

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/190396/1/Walkyria-Tese-11-01-Antoniony-final.pdf

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/205050/1/CIRCULAR-202.pdf



Foto: Giovanni Theissen

Rolo-faca no manejo do solo pós-colheita em arroz

A colheita do arroz irrigado geralmente é realizada com o solo molhado. Nessa condição o maquinário provoca rastros profundos no solo, o que exige posterior preparo com arado, grade e plaina. Este preparo demanda alta quantidade de diesel, tempo, e solo seco, condição que nem sempre ocorre no outono no Sul do Brasil. O rolo-faca é um implemento usado no manejo de culturas de cobertura em plantio direto, mas pode ser também empregado para preparar o solo após a colheita do arroz irrigado, como substituto do preparo convencional. O rolo é tracionado por um trator com o solo molhado, o que torna o preparo independente do clima, e de imediato após a colheita. O rolo-faca é eficiente em preparar o solo pós-arroz; a única exigência é que se tenha água livre na superfície do terreno para que o equipamento consiga preencher os rastros do maquinário e desmanchar as taipas. A eficiência do rolo advém de sua alta energia cinética quando em trabalho, pois o equipamento é pesado (cheio de água) e utilizado em alta velocidade (acima de 6 km/h).



Vantagens

- Utilizar o rolo-faca é mais barato do que o preparo convencional, pois custa menos e tem baixa exigência em manutenção;
- O método está ao alcance de produtores de qualquer nível tecnológico;
- Reduz em até 52% o consumo de diesel no preparo do solo;
- Reduz o tempo necessário para preparar o solo, cerca de 30%;
- É passado com o solo molhado, podendo ser utilizado em dias de chuva;
- Antecipa as pastagens de inverno, conferindo ganhos à pecuária no sistema de produção;
- A antecipação do preparo resulta em maior volume acumulado de biomassa produzida, beneficiando o solo e os cultivos de rotação com o arroz a longo prazo;
- Promove menos revolvimento do terreno do que o preparo convencional, o que melhora os aspectos físicos do solo;
- Mantém uma maior proporção de solo seco ao moldar pequenos camalhões no terreno. Isso resulta em menor perda por encharcamento na pastagem e culturas na sequência.



Região de indicação

O rolo-facas arroseiro é utilizado para corrigir as imperfeições do solo ocasionadas pelo maquinário de colheita e para desmanchar as taipas da lavoura de arroz irrigado. Por precisar água livre na superfície do solo para seu bom funcionamento, as regiões orizícolas ou propriedades que tenham solos muito planos são as que oferecem a melhor possibilidade de sucesso no uso do equipamento.



Saiba mais

www.embrapa.br/clima-temperado

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/78763/1/Documento-349.pdf

doi.org/10.1017/S0014479717000485



Foto: Paulo Lanza/Elita

Produção integrada de arroz

A Produção Integrada de Arroz (PIA) é um protocolo oficial de adesão voluntária que tem por princípio assegurar a gestão da propriedade agrícola e a produção do cereal em conformidade com preceitos de “Boas Práticas Agrícolas”, de uma “Agricultura de Baixo Carbono” e de “Bioeconomia”, incorporando requisitos de segurança alimentar, ambiental, jurídica e de mitigação às mudanças climáticas. O produtor interessado tem que atender um conjunto de requisitos, descritos em norma técnica específica, os quais são auditados nos empreendimentos rurais e agroindústrias por certificadoras acreditadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). Na certificação de uma marca todos saem ganhando: o produtor (rentabilidade), a indústria (competitividade e valor agregado pela maior venda de marca certificada), o supermercado (confiança de seus consumidores) e o consumidor (consumo de alimento seguro).



Vantagens

Para o produtor, além da imagem positiva pela melhoria na gestão do empreendimento, o acesso a novos mercados, o favorecimento no processo de comercialização e a redução dos custos de produção e aumento da rentabilidade. Para o consumidor a garantia de alimentos seguros e de alta qualidade, de índice de resíduos de acordo com padrões brasileiros e internacionais, a rastreabilidade e a certificação dos processos de produção e de pós-colheita. Para a indústria, além da imagem positiva pela certificação oficial com a chancela do Inmetro, a promoção de arroz de Produção Integrada junto a novos consumidores, a flexibilidade para uso do selo Brasil Certificado, a agregação de valor e maior competitividade no mercado interno e externo. Para redes de distribuição, o atendimento a programas de qualidade do arroz e o aumento da confiança de consumidores por marcas de arroz oriundas da produção integrada.



Recomendações

A certificação PIA-Brasil e a obtenção do Selo “Brasil Certificado – Agricultura de Qualidade” é concedido ao arroz que for aprovado na avaliação de conformidade por certificadoras acreditadas pelo Inmetro. Qualquer orizicultor, independente do porte, pode seguir a Norma Técnica do Arroz que foi construída em uma parceria entre pesquisa, extensão, ensino e produtores rurais.



Saiba mais

www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/producao-integrada

Manejo integrado de insetos-praga em arroz e soja

Na produção de arroz irrigado e soja em terras baixas, deve-se priorizar a adoção de boas práticas agrícolas de modo a atingir maiores índices de eficiência agrônômica, rentabilidade e segurança ambiental, nesse último caso, devido à riqueza da biodiversidade e abundância de corpos d'água nesse agroecossistema. O ataque de insetos é um dos principais problemas das culturas do arroz e soja em terras baixas. Ademais, há um reduzido grau de monitoramento das populações de insetos-praga, que indica a necessidade ou não de ações de controle. A escassez de monitoramento induz ao uso excessivo de inseticidas químicos, incluindo ainda problemas com mistura de produtos, horários, número e taxas de aplicação aérea e terrestre. Em apoio ao MIP em terras baixas a Embrapa propõe: a) processo que possibilita reduzir a dose do inseticida fipronil aplicada às sementes de arroz e/ou ainda evitar esse tipo aplicação; b) intensificação da prática de monitoramento de insetos-praga da soja e utilização de cultivares transgênicas.



Foto: Ana Paula Schinger/Alonso da Rosa



Vantagens

- A redução (até 65%) da menor dose de fipronil registrada no Mapa (30 g/100 kg de semente) para controle da bicheira-da-raiz em arroz e o aproveitamento do residual (fipronil-sulfeto) no solo;
- Residual gerado por 10 g e 30 g de fipronil tem potencial para, em três safras subsequentes, com uso de semente não tratada, reduzir \pm 65% e 95% a infestação larval e evitar perdas de produção de \pm 15% e 25%, respectivamente;
- A redução da dose e o efeito residual minimizam riscos de contaminação de corpos hídricos e, conseqüentemente, de seres aquáticos;
- O aproveitamento do residual da dose de 30 g de fipronil, aplicada no tratamento industrial de sementes, reduz \pm 25% o custo do tratamento de sementes e evita, por hectare, uma perda de produção cujo valor equivale a \pm 30 sacas de arroz de 50 kg.
- Na cultura da soja o monitoramento, através do pano de batida, é a principal ferramenta utilizada para que possa ser definida uma medida de controle para suprimir as principais pragas que ocorrem na cultura, tais como a falsa-medideira e a lagarta da soja;
- Com base no monitoramento a utilização de cultivares transgênicas reduz a utilização de inseticidas para controle de lagartas em soja, no entanto, cabe ressaltar que em anos de alta infestação o cuidado deve ser dobrado.



Recomendações

Utilizar somente produtos registrados no Mapa para controle de insetos e realizar monitoramento de insetos praga na cultura do arroz e da soja, desde a implantação da cultura e praticar o controle químico somente quando a população da praga alcançar o nível de dano econômico.



Saiba mais

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31715/1/Circular-95.pdf

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171087/1/Circular-187.pdf

FERNANDES, F. O.; ROSA, A. P. S.A; AVILA, J. A; CHRISTI, L.; MARTINS, J. F. S.; BELARMINO, L. C. Performance of soybean cultivars in management pest management in the lowland agroecosystem. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.15, n.1, 2020.



Cultivo de soja no sistema sulco-camalhão

As terras baixas do Rio Grande do Sul apresentam relevo predominantemente plano e são constituídas por solos pouco profundos que apresentam uma camada superficial estreita, assentada sobre uma camada subsuperficial impermeável (horizonte B). Em decorrência, a cultura da soja está sujeita a estresses hídricos, por excesso ou deficiência. Esses estresses, embora opostos, podem ocorrer em uma mesma safra, comprometendo o desempenho da cultura. O cultivo em sistema sulco-camalhão representa uma das melhores alternativas para amenizar ambos os problemas, por possibilitar adequada drenagem superficial e permitir a irrigação por sulcos desde que o relevo natural o permita ou que a área tenha sido sistematizada com declividade variada visando irrigação.



Vantagens

Elevação significativa do potencial de produtividade da soja, especialmente quando as práticas de drenagem superficial do solo e a irrigação são associadas ao atendimento de demais exigências da cultura. A estrutura de camalhões estabelecida para o cultivo permite a implantação de outra cultura de sequeiro, em sucessão ou rotação, desde que a colheita tenha sido feita com o solo seco.



Recomendações

Os camalhões devem ser construídos com implemento adequado, já disponível no mercado de máquinas. Preferencialmente devem ser construídos com antecedência à semeadura, no outono, garantindo que a semeadura ocorra na época adequada, proporcionando melhor plantabilidade. O espaçamento entre sulcos deve ser próximo de 0,9 m, permitindo o cultivo de duas fileiras de soja espaçadas entre si em aproximadamente 0,3 m. É importante que todos os rodados das máquinas e implementos transitem pelos sulcos, mantendo a integridade dos camalhões. Assim, a largura dos camalhões pode ser ajustada em função do maquinário disponível. O sistema requer a disponibilidade de semeadeira que permita a implantação da cultura nas condições descritas.



Custos

A implantação da lavoura de soja em sistema sulco-camalhão envolve preparo de solo e apresenta custo adicional de aproximadamente um saco de soja por hectare. Esse valor está sujeito a variações e ajustes.



Saiba mais

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158037/1/Parfitt-atas-e-resumos-PDF.pdf



Foto: Walkyria Bueno Sakitani

Manejo da fertilidade do solo para a cultura da soja

O manejo da fertilidade do solo e adubação para a soja em terras baixas considera a distinção na disponibilidade e equilíbrio de nutrientes e na reação do solo desse ambiente em relação às terras altas. O sistema preconizado indica atenção especial à calagem, dado a maior sensibilidade da soja à acidez do solo, comparativamente ao arroz irrigado, à melhoria do ambiente radicular para a absorção de nutrientes e ao efeito positivo sobre a fixação biológica de nitrogênio. Quanto à adubação, a principal fonte de N para soja é a fixação biológica de nitrogênio, através da simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*. Portanto, a inoculação das sementes é fortemente recomendada, dispensando a adubação nitrogenada. As adubações fosfatada e potássica, por sua vez, são essenciais para a obtenção de produtividades elevadas, devendo considerar a disponibilidade de P e K do solo e suprir a demanda nutricional da cultura. As adubações com enxofre e micronutrientes, especialmente molibdênio e cobalto, são indicadas em situações específicas.



Vantagens

- Elevação do potencial e desempenho produtivo da soja, pelo suprimento adequado de nutrientes;
- Aumento da ciclagem e aproveitamento de nutrientes do solo, pela diversificação do sistema produtivo;
- Melhoria da fertilidade do solo para o sistema de produção;
- Redução da necessidade de adubação para as culturas em sucessão e rotação, especialmente o arroz irrigado (efeito residual da adubação).



Fundamento

O manejo da adubação e da calagem para a soja cultivada em terras baixas baseia-se no diagnóstico periódico da fertilidade do solo, nas exigências nutricionais e na expectativa de produtividade da cultura. Deve considerar a conformação do sistema de produção, isto é, as rotações e sucessões de culturas, estar associado à melhoria do ambiente radicular, à adoção de sistema de drenagem superficial eficiente e, sempre que possível, à irrigação.



Saiba mais

SCIVITTARO, W. B.; SOUSA, R. O.; SILVA, L. S. Manejo da fertilidade do solo para cultivo de soja e milho. In: EMYDIO, B. M.; ROSA, A. P. S. A.; OLIVEIRA, A. C. B. (Ed.). Cultivo de soja e milho em terras baixas. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa. 2017. p.105-125.



Foto: Maria Luiza Turino Mattos

Fixação biológica de nitrogênio da soja em terras baixas: coinoculação

A soja estabelece uma relação simbiótica com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* e uma relação associativa com bactérias do gênero *Azospirillum*. A combinação das duas bactérias na prática de inoculação é chamada de coinoculação. A FBN insere-se no Programa de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (ABC), criado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), para mitigação e de adaptação às mudanças climáticas, visando a consolidação da bioeconomia. A eficiência agrônômica da coinoculação com estirpes de *Bradyrhizobium* + estirpes de *Azospirillum* frente a cultivares comerciais de soja foi comprovada nas condições edafoclimáticas das terras baixas do Rio Grande do Sul, conforme o protocolo do anexo à Instrução Normativa SDA/ MAPA N°13, de 25/03/2011.



Vantagens

A coinoculação de sementes de soja recomendadas para terras baixas ao promover maior desenvolvimento radicular e, conseqüentemente, maior capacidade de absorção de nutrientes e água pelas raízes, favorece a planta em situações de estresse hídrico (falta e excesso), resultando em incremento de produtividade. A soja coinoculada possibilita a obtenção de produtividades superiores a 5.000 kg ha⁻¹ (> 88 sc/ha), incremento de ± 10% em comparação ao uso somente da inoculação com estirpes de *Bradhyrizobium*. Tratando-se da coinoculação no sulco de semeadura da soja, promove maior velocidade de emergência, uniformidade na população inicial de plantas e no desenvolvimento vegetativo. Além disso, verifica-se enriquecimento do solo com bactérias diazotróficas no sistema de produção onde a soja é cultivada em rotação ao arroz irrigado.



Recomendações

As sementes de soja recomendadas para terras baixas coinoculadas com *Bradhyrizobium* + *Azospirillum* e um aditivo para inoculante, proporcionam maior desempenho produtivo de lavouras; Utilizar inoculantes com protetores bacterianos para garantir melhor recobrimento das sementes e ação das bactérias; A inoculação das sementes deve ser feita com cuidado para que a distribuição seja uniforme e à sombra. Caso seja necessário o tratamento de sementes (TS) com agrotóxicos, o inoculante deve ser aplicado por último, após a secagem dos produtos aplicados no TS; Semear imediatamente após a inoculação ou, no máximo, 24 horas após a inoculação das sementes, mantendo-as em ambientes protegidos do sol e da umidade. Caso não seja possível semear, repetir a inoculação no dia da semeadura. As pesquisas com pré-inoculação da soja indicam a inoculação, no máximo, com dois dias antes da semeadura, nas terras baixas.



Saiba mais

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202626/1/CNPAF-2019-cbai-aew.pdf

www.cbai2019.com.br/downloads/anais-manejo-cultura.pdf

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/193721/1/2018-LIVRO-DE-RESUMOS-RELARE-2018-MLT-Mattos.pdf

www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1075156/1/MariaLauraResumoCBAI2017Incluido.pdf



Foto: Giovanni Theissen

Sistema de produção conservacionista: camalhões de base larga

Os solos de terras baixas, amplamente utilizados para o cultivo do arroz irrigado, em determinadas circunstâncias podem restringir outros sistemas de cultivo e algumas práticas agrícolas como a rotação de culturas, plantio direto e a manutenção de palhada em superfície, devido ao excesso de umidade. Em decorrência, a drenagem do solo é um aspecto fundamental à implementação dessas práticas. O cultivo em camalhões de base larga é uma forma simples e duradoura de manter os solos de terras baixas drenados. Consiste na construção de camalhões largos (de 5 m a 20 m), de formato arredondado, com altura próxima a 30 cm no centro. Normalmente são construídos direcionando-se o sentido da aração e gradagem ou com plainas niveladoras. A largura dos camalhões confere-lhes alta resiliência estrutural, suportando o trânsito de maquinário e pisoteio dos animais na integração lavoura-pecuária por vários anos. A utilização de camalhões largos pode viabilizar o cultivo de espécies vegetais que não toleram o encharcamento, além de permitir a adoção plena do plantio direto e da Integração Lavoura e Pecuária (ILP).



Vantagens

- Baixo custo de implantação, equivalente ou menor que o preparo convencional do solo;
- Dispensa o uso de maquinário específico ou de tecnologias de difícil acesso para a construção;
- Alta durabilidade, podendo permanecer por vários anos na área, o que reduz os custos com operações de preparo de solo;
- Permite o cultivo da área o ano todo;
- Redução das perdas por encharcamento nos cultivos sensíveis ao excesso de umidade;
- Possibilita a diversificação dos cultivos na propriedade e a integração lavoura-pecuária, reduzindo os riscos e custos e ampliando as fontes de renda;
- Aumento do teor de matéria orgânica no solo a longo prazo, pelo aumento na produção de biomassa e redução da mobilização do solo.



Região de indicação

O sistema de camalhões de base larga é utilizado para drenar áreas com solos planos e hidromórficos, não tendo uma região específica indicada para esta tecnologia. No Brasil, o método já está sendo utilizado em pequenas e grandes propriedades nas regiões Sul, Centro-Oeste e Norte.



Saiba mais

www.embrapa.br/clima-temperado

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30813/1/Circular-56.pdf

doi.org/10.1016/j.fcr.2017.07.001



Foto: Paulo L. Amabile

Planejamento forrageiro

A produção de leite e carne da região sul do RS está em constante oscilação ao longo do ano, devido a variação na oferta de forrageiras. Há falta de pasto em algumas épocas do ano (outono e primavera), e sobra do mesmo em outras épocas. Para eliminar este problema é importante o produtor ter um bom planejamento forrageiro. Desta forma, evitará a oscilação da produção de leite e obterá melhores produções de carne, o que levará a uma receita mais constante. Por muitos anos o produtor tinha dificuldades de fazer um planejamento do plantio de forragens, devido à falta de opções no mercado. Além disso, a qualidade das sementes era baixa, o que, muitas vezes, frustrava a expectativa de produção de forragem. Para auxiliar o setor produtivo, a Embrapa tem incentivado a adotar o planejamento forrageiro. Esse planejamento é possível graças às diversas opções de forrageiras disponíveis no mercado, anuais e perenes que podem ser adotadas de acordo com as características dos sistemas de produção de carne e leite em cada região.



Forrageiras

Forrageiras anuais de inverno

- Aveia BRS Centauro
- Aveia BRS Madrugada
- Aveia URS F Flete
- Azevém BRS Integração
- Azevém BRS Ponteio
- Centeio BRS Serrano
- Trevo persa BRS Resteveiro
- Trevo vesiculoso BRS Piquete
- Trigo BRS Pastoreio
- Trigo BRS Tarumã
- Triticale BRS Saturno

Forrageiras anuais de verão

- Capim sudão BRS Estribo
- Milheto BRS 1503

Forrageiras perenes de inverno

- Cornichão URSBRS Posteiro
- Trevo branco BRSURS Entrevero

Forrageiras perenes de verão

- Capim elefante anão BRS Kurumi
- Capim elefante silageiro BRS Capiáçu
- Capim *Panicum maximum* BRS Zuri
- Capim *Panicum maximum* BRS Tamani
- Capim *Panicum maximum* BRS Quênia
- Capim *Panicum maximum* Mombaça
- Brachiaria BRS Ipyoporã



Na prática

Para o planejamento forrageiro, deve-se levar em conta a época de oferta de forragem e a sua produtividade, aliado a necessidade de consumo. A diversidade de espécies permite que o produtor possa utilizar vários arranjos, conforme seu interesse e possibilidades de clima e solo. Um exemplo prático é utilizar apenas duas espécies, o capim elefante anão BRS Kurumi e o azevém BRS Ponteio. O BRS Kurumi possui oferta de forragem de outubro a maio e o azevém BRS Ponteio, de maio a outubro. Logo, com estas duas cultivares pode-se cobrir o ano inteiro. Com relação à área a ser plantada, precisa-se conhecer a necessidade de consumo a cada mês e então calcular a área a ser implantada de cada espécie. Vale lembrar, que é um exemplo, não serve de regra, pois cada caso é um caso.

Outra sugestão é utilizar o aplicativo Pastejando, o qual faz os cálculos de necessidade e oferta de matéria seca do rebanho. O aplicativo é gratuito e pode ser baixado no Play Store.



Saiba mais

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120037/1/Planejamento-Forrageiro-42x21-curvas.pdf

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/119690/1/04-PGM-06-SUL.mp3

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/173482/1/Sergio-Bender-Folder-PASTEJANDO.pdf

Onde Encontrar?

Agrojusti ind. e Comércio de Sementes Ltda
48 3525 9430
edivani@agrojusti.com.br
Turvo, SC

Agropecuária Rancho King
51 3692 9700
belongaray@hotmail.com
Camaquã, RS

AGS Insumos Agrícolas Ltda
55 3422 1657
agsinsumos@yahoo.com.br
Alegrete, RS

Alexandre Buchain
51 3671-5300
sementescapaogrande@terra.com.br
Camaquã, RS

Andre Almeida
53 999463435
andrealmeida77@hotmail.com
Santa Vitória do Palmar, RS

Arnaldo Schwalm Eckert e Delmar Schwalm Eckert
51 3672-1326
projetagrotapes@gmail.com
Tapes, RS

Jose Mathias Bins Martins
51 99802 1519
josemathias@fazendacavahada.com.br
Mostardas, RS

Cauduro Agronegócios
55 32572560
cauduroagronegocios@hotmail.com
São Vivente do Sul, RS

Cereais Lima Ltda - ME
55 3422 4209
limarroz@yahoo.com.br
Alegrete, RS

Ciagro
55 34319759
charles@ciagrocomercio.com.br
São Borja, RS

Coop. Agr. Mista Nova Palma Ltda
55 3264-1212
detecdf@camnpal.com.br
Dona Francisca, RS

Cooperativa Agroindustrial Alegrete Ltda
55 34219200
caaltc@caal.com.br
Alegrete, RS

Cooperativa Triticola Caçapavana Ltda-Cotrisul
55 3281 5656
ederson@cotrisul.com.br
Caçapava do Sul, RS

Cooperja
51 3662 6363
celito.mezzari@cooperja.com.br
Santo Antônio da Patrulha, RS

Dagostin Indústria e Comércio de Sementes Ltda
48 99924.6263
contato@dagostinsementes.com.br
Turvo, SC

Edison Comis-EPP
53 3413 1666
biguasulsementes@gmail.com
Uruguaiana, RS

Fcosta Sementes
53 3239 1212
tatianabc@yahoo.com
Rio Grande, RS

Sergio Augusto Giuliani Filho
55 3232 0451
formosa.agropecuaria2@hotmail.com
São Gabriel, RS

Onde Encontrar?

Geraldo Condessa Azevedo

51 99888 8377
contato@sementescondessa.com.br
Mostardas, RS

Granjas 4 Irmãos S/A

53 3011 8617
jorge@granja4irmaos.com.br
Rio Grande, RS

Heitor W. Nunes e Renato M. Nunes

51 99982 6556
rm.nunes@terra.com.br
Capivari dos Sul, RS

Jorge Augusto Barragana Brazeiro

55 3413 3381
brazeiro@brazeirosementes.com.br
Uruguiana, RS

Jorge Longaray Jaeger

51 3692 2067
rrjaeger@gmail.com
Arambaré, RS

José Ferrugem Barcellos

51 99697 8919
sementesbarcellos@gmail.com
Glorinha, RS

Luiz Carlos Machado

51 9964 13941
lcarroz@terra.com.br
Santo Antônio da Patrulha, RS

Mondo Sementes Ltda

48 99153.6743
ubs@mondosementes.com.br
Ermo, SC

Rafael Irigon Pereira

53 99946 5384
rafaelirigonpereira@gmail.com
Santa Vitória do Palmar, RS

Roni Gil Macoppi

47 3492.0039
roni@sementesmacoppi.com.br
Joinville, SC

SZ Sementes Ltda

55 3217 3472
szsementes@szsementes.com.br
Santa Maria, RS

Sementes Ceratti Eirelli

55 3413 1664
edson@sementesceratti.com.br
Uruguiana, RS

Sulpasto

54-3314-1799
apassul@apassul.com.br
Passo Fundo, RS

Thedy & Thedy Ltda

55 3413 5001
thedy@thedyagro.com.br
Uruguiana, RS

Unipasto

61-3274-0784
unipasto@unipasto.com.br
Brasília, DF

Valdemir João Simão

53 3243 9396
simao@sementessimao.com.br
Dom Pedrito, RS

Walter Jorge de Moraes Dutra

51 3685 1116
parc.fad@terra.com.br
Capivari dos Sul, RS



Embrapa EMBRAPA

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

