

Práticas de Manejo de Agricultores Familiares no Cultivo de Milho



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

DOCUMENTOS 514

Práticas de Manejo de Agricultores Familiares no Cultivo de Milho

*Eberson Diedrich Eicholz
Gustavo Schiedeck
Alber Noronha
Irajá Ferreira Antunes
Gilberto Bevilaqua
Ernestino de Souza Gomes Guarino*

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

Comitê Local de Publicações

Presidente

Luis Antônio Suita de Castro

Vice-Presidente

Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-Executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson, Marilaine
Schaun Pelufê, Sônia Desimon*

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Graciela Olivella Oliveira

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Fernando Jackson

Foto de capa

Eberson Eicholz

1ª edição

Obra digitalizada (2021): 1000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

Práticas de manejo de agricultores familiares no cultivo de milho / Eberson Diedrich Eicholz... [et al.]. — Pelotas : Embrapa Clima Temperado, 2021.
31 p. — (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN xxxx-xxxx ; 514)

1. Milho. 2. Manejo. 3. Agricultura familiar. I. Eicholz, Eberson Diedrich. II. Schiedeck, Gustavo. III. Noronha, Alberi. IV. Antunes, Irajá Ferreira. V. Bevilacqua, Gilberto. VI. Guarino, Ernestino de Souza Gomes. VII. Embrapa Clima Temperado. VIII. Série.

CDD 633.15

Autores

Eberson Diedrich Eicholz

Engenheiro-agrônomo, doutor em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Gustavo Schiedeck

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Alberi Noronha

Engenheiro-agrônomo, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Irajá Ferreira Antunes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Gilberto Bevilaqua

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Ernestino de Souza Gomes Guarino

Engenheiro florestal, doutor em Botânica, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Apresentação

O milho é um dos cereais mais produzidos no mundo. No Rio Grande do Sul está presente em quase todas as propriedades, em especial nas de base familiar. A cultura adapta-se para produção com uso de tecnologias avançadas ou a sistemas simples e manuais. Pode ser produzido em consórcio ou solteiro e, mais recentemente, em sistemas complexos, como por exemplo, os sistemas agroflorestais.

As atividades que originaram esta publicação buscaram conhecer as práticas e os sistemas de produção do milho, bem como identificar lacunas nos sistemas de cultivo, principalmente para o sistema orgânico, de forma a facilitar o manejo e melhorar a produtividade.

A partir desse conhecimento, espera-se construir, junto com parceiros externos, principalmente com os agricultores, tecnologias para essa cultura com práticas agrícolas mais resilientes, que aumentem a produtividade com menores impactos ambientais.

Roberto Pedroso de Oliveira
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução.....	9
Metodologia.....	9
Resultados e Discussão.....	10
Estilo de agricultura e acesso à assistência técnica.....	10
Preferências das famílias agricultoras com relação aos genótipos de milho.....	13
Características da propriedade e do cultivo do milho.....	19
Produtividade de milho obtida pelas famílias de agricultores.....	28
Considerações finais.....	30
Referências.....	31

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta milenar, a qual foi base da alimentação das civilizações maia, asteca e inca, estando presente nas manifestações religiosas e artísticas desses povos. Seu centro de origem é o México, tendo como parente silvestre o teosinto (*Zea mexicana* L.); (Paterniani et al., 2000; Park et al., 2016). Em 1500, quando os portugueses chegaram ao Brasil, o milho já era consumido na dieta indígena (Paterniani et al., 2000).

No Rio Grande do Sul (RS) ocupa aproximadamente 15% do total das áreas semeadas com cultivos de primavera-verão, somando-se as áreas destinadas para a produção de grãos e para silagem. O milho é matéria-prima fundamental para as cadeias produtivas de aves, suínos, leite e, em menor proporção, na pecuária (Rugeri et al., 2020).

A cultura é adaptada ao uso de tecnologias avançadas e a sistemas simples e manuais, o que faz com que o milho esteja presente em quase todas as propriedades rurais, principalmente as de base familiar.

Segundo o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017), a agricultura familiar corresponde à maioria dos estabelecimentos rurais no Brasil. No Rio Grande do Sul, a agricultura familiar representa 80% dos estabelecimentos, ocupando um quarto da área total destinada à agropecuária, e emprega, aproximadamente, 72% das pessoas do campo.

Embora se observe um aumento na produção e da produtividade do milho no RS nos últimos anos, possivelmente devido ao avanço genético e de manejo, observa-se retração de área cultivada (Rugeri et al., 2020).

Para produção do milho, principalmente quando se utiliza alta tecnologia, os custos de produção são bastante altos em adubos, combustível, equipamentos e sementes. As sementes atualmente representam parte significativa do custeio e, muitas vezes, não expressam seu potencial de forma satisfatória devido a limitações do solo, clima ou insumos.

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo identificar os principais elementos que compõem o sistema de produção do milho, de forma a possibilitar uma melhor interpretação de demandas, prioridades e preferências das famílias agricultoras no Rio Grande do Sul.

A melhoria de parâmetros produtivos, via inserção de práticas mais sustentáveis e rentáveis, com uso de genótipos apropriados na agricultura familiar, diminui o risco de insegurança alimentar e vulnerabilidade social.

Metodologia

O estudo foi realizado no âmbito das atividades desenvolvidas no projeto “Práticas de manejo para o cultivo de feijão, milho, mandioca e batata-doce em sistemas de produção de base ecológica para a agricultura familiar no RS”, conduzido pela Embrapa Clima Temperado:

Foi elaborado um questionário on-line na plataforma *Google Forms* e enviado aos parceiros que, por sua vez, encarregaram-se de socializar com as famílias agricultoras com as quais mantêm algum tipo de vínculo. Com o *link* de acesso, os respondentes podiam preencher o questionário por meio de computador ou *smartphone* com acesso à internet. Também foi disponibilizado um arquivo para preenchimento *off-line* no caso de famílias com dificuldade de uma conexão estável com a internet. Nesses casos, o arquivo foi compartilhado com as famílias através de e-mail ou aplicativos de mensagens e, posteriormente, devolvido para inclusão manual no *Google Forms*.

As instituições parceiras que colaboraram junto às famílias agricultoras abrangem três regiões fisiográficas do RS, Alto Uruguai, Missões e Campanha, e são as seguintes:

- Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs), Campus Santana do Livramento/RS.

- Emater/Ascar, Escritório Municipal de Santana do Livramento e Escritório Regional de Santa Rosa/RS.
- Associação Regional de Educação, Desenvolvimento e Pesquisa (Arede), Santa Rosa/RS.
- Instituto Federal Farroupilha (IFFar), Campus Santo Ângelo/RS.
- Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim/RS e Cerro Largo/RS.
- Cooperativa da Agricultura Familiar de Tenente Portela (CooperFamiliar), Tenente Portela/RS.
- Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (Capa), Núcleo Erechim/RS;
- Centro de Tecnologias Alternativas Populares (Cetap), Passo Fundo.
- Instituto Educar, Pontão/RS;
- Instituto Florescer, Erechim/RS.
- Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Sertão/RS.

O questionário foi elaborado em seções independentes e na seguinte sequência: Apresentação; Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE); Informações gerais da família e da propriedade; Sistemas de produção de feijão; Sistemas de produção de milho; Sistemas de produção de mandioca; Sistemas de produção de batata-doce; Concordância em participar de etapas futuras. As seções eram independentes e podiam ser respondidas conforme o contexto de cada família. Para este estudo foram utilizadas apenas as seções Informações gerais e Sistemas de produção de milho.

Na seção Apresentação, foi informado o objetivo do questionário, o nome e contato do coordenador do projeto, bem como nome e contato dos parceiros e instituições. Também foram fornecidas as instruções sobre o preenchimento e envio dos questionários. Após, as famílias eram direcionadas para a seção com o TCLE, onde deviam declarar seu consentimento ou não em participar do questionário. Em caso positivo, eram direcionadas para a seção Informações gerais da família e da propriedade. Nessa seção, havia um total de 27 questões distribuídas em diferentes temas: dados gerais (6), percepção sobre a propriedade (3), elementos da biodiversidade (3), frequência e diversidade de genótipos (1), assistência técnica e participação em eventos (3), sistema de produção geral autodeclarado (1); informações gerais sobre agricultura orgânica, práticas de cultivo, conservação de solo e água e uso de insumos (8), criações (1) e máquinas e implementos (1).

A seção sobre o sistema de produção de milho contava com 26 questões, abordando os seguintes temas: genótipos (5); características de interesse para o cultivo (3); semeadura (2); área de cultivo e preparo do solo (7); práticas de manejo fitossanitário (5); produtividade e armazenamento (2); comercialização e valor de venda (2). A maior parte das questões eram objetivas e obrigatórias, com respostas de múltipla escolha ou de seleção múltipla. Informações complementares eram solicitadas em questões descritivas, mas nesses casos o preenchimento era opcional.

As respostas foram sistematizadas em planilha eletrônica e concatenadas por meio de tabelas dinâmicas.

Resultados e Discussão

Estilo de agricultura e acesso à assistência técnica

A grande maioria dos agricultores utilizam no milho agrotóxicos e fertilizantes solúveis (Tabela 1). Esses produtos são de fácil aquisição e praticidade para aplicação e uso. A questão está relacionada com a dependência do agricultor por insumos externos à propriedade, inclusive insumos importados, cotados em dólar e de fontes finitas. Como exemplo, o Brasil importou em 2020, segundo a Associação Internacional de Fertilizantes, cerca

de 75% dos fertilizantes utilizados, sendo o maior importador mundial e o quarto maior consumidor. Nossa maior dependência é pelo potássio (95%), nitrogenados (80%) e pelos fosforados (55%).

Tabela 1. Estilo de agricultura praticado pelas famílias agricultoras que produzem milho. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Estilo de agricultura autodeclarado*	n° de entrevistados	%
Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK	61	59
A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos	32	31
Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais	11	10
Total	104	100

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado.

Outro aspecto importante a destacar é que as cultivares de milho disponíveis no mercado foram desenvolvidas para responder a elevadas doses de adubos e demandam em sua maioria a aplicação de agrotóxicos, para atingir altas produtividades. A alta produtividade potencial do milho necessita, por parte dos agricultores, a adoção de um alto nível tecnológico para produção, que é caro e em que muitas vezes o agricultor familiar não tem condições de investir, ou as condições do clima e/ou do solo não permitem que a cultivar expresse todo seu potencial produtivo. Essas condições muitas vezes causam frustrações, então os agricultores tendem a utilizar ou substituir os insumos, diminuindo o uso de produtos externos à propriedade como adubos e agrotóxicos. Isso foi observado em 31% dos agricultores autodeclarados neste levantamento.

A produção orgânica no RS ainda é incipiente: segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2017), apenas 1% produzem dessa forma, porém 7% utilizam somente adubação orgânica. Os dados deste trabalho indicam que 10% dos agricultores cultivam de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais. Cabe salientar que 31% dos agricultores encontram-se em processo de transição entre o sistema convencional e o sistema orgânico, reduzindo anualmente o uso de agrotóxicos e/ou NPK (Tabela 1), o que indica um aumento de demanda por tecnologias adequadas para a produção em sistema orgânico.

Em relação à mecanização, a maioria dos agricultores produtores de milho declararam que realizam todas as atividades para produção do milho de forma mecanizada (57%), o que possivelmente está associado às maiores áreas e tecnologias empregadas.

Em 35% dos agricultores parte das atividades é realizada de forma manual, possivelmente o controle de plantas daninhas e a colheita. Isso pode ter relação com os equipamentos disponíveis e o uso.

Entre os declarantes, 8% realizam todas as atividades de forma manual, utilizando tração animal (Tabela 2).

Tabela 2. Organização do trabalho pelas famílias produtoras de milho. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Organização do trabalho	n° de entrevistados	%
Tudo com máquinas e implementos	59	57
Uma parte manual, outra parte com máquinas e implementos	37	35
Tudo de forma manual	8	8
Total	104	100

Observando-se a Figura 1, sobre percepção e intenção das famílias produtoras de milho quanto aos sistemas de produção de base ecológica, percebe-se que apenas 4% pratica intencionalmente esse tipo de agricultura, mas grande parte dos agricultores tem intenção de introduzir mais práticas ou manejos desse sistema (48%), outros não sabem como começar (9%), ou ainda não sabem como é (6%). Essa percepção de uma agricultura mais sustentável está presente em quase 67% dos respondentes. Dos respondentes, 30% não praticam e não tem interesse no sistema orgânico. Isso deve ocorrer possivelmente devido ao tamanho da área cultivada e a tecnificação disponível.

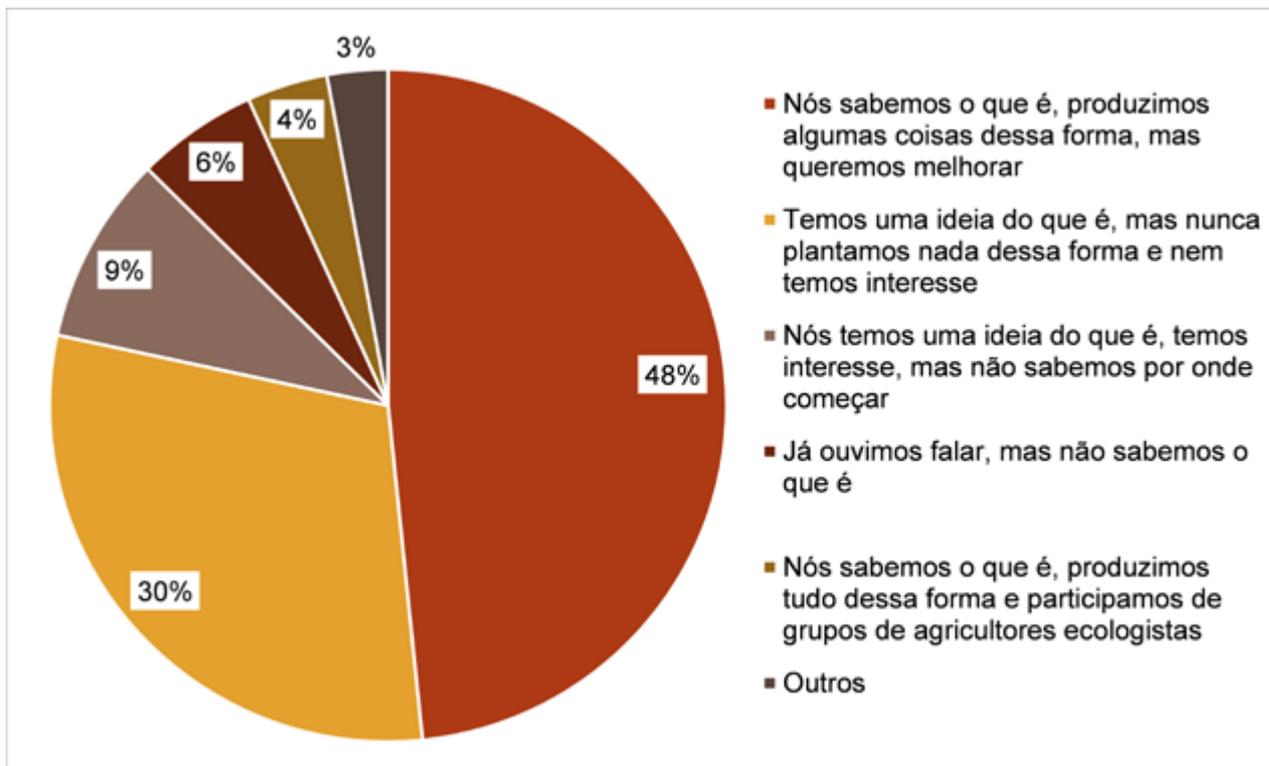


Figura 1. Grau de conhecimento e atuação das famílias produtoras de milho em relação à agricultura orgânica (n° de entrevistados=104). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Outro fator importante para a não adoção do sistema orgânico é a falta de assistência técnica, sendo que apenas 33% dos agricultores familiares declararam ter acesso à extensão rural pública (Tabela 3). De forma geral, segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2017), somente 50% dos agricultores familiares têm acesso à assistência técnica, em que os principais executores são o governo em suas instâncias, as cooperativas e empresas integradoras.

Tabela 3. Acesso à assistência técnica das famílias produtoras de milho conforme o estilo de agricultura praticado na propriedade. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

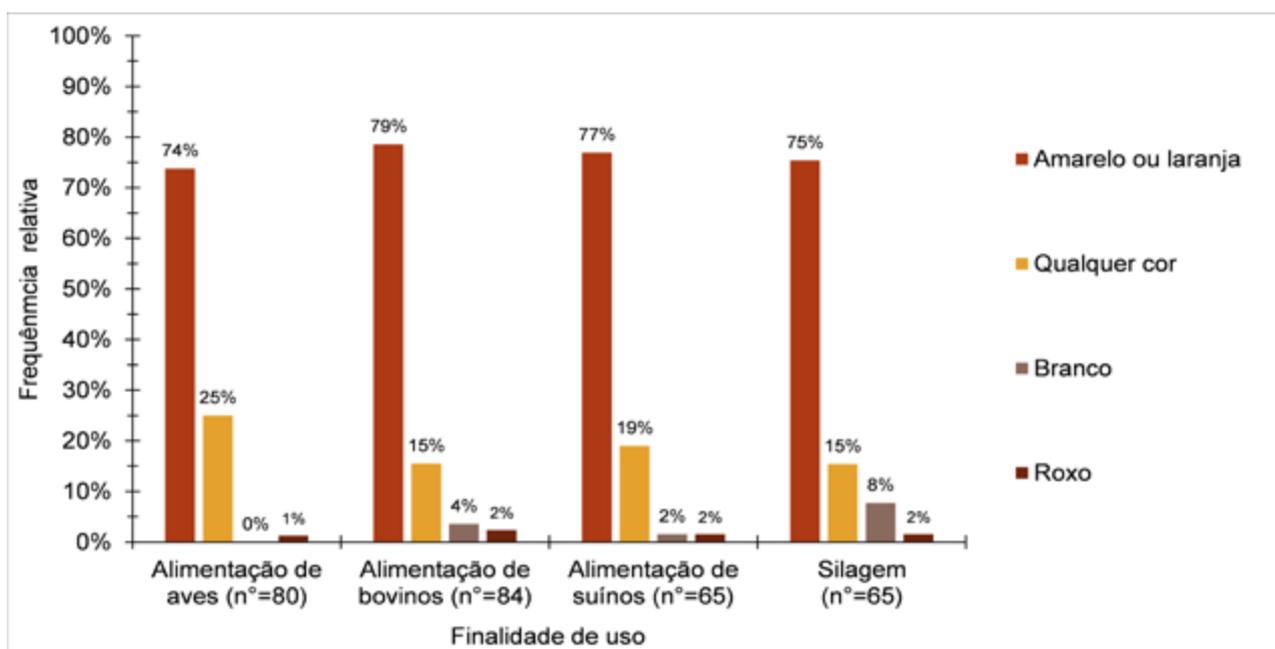
Assistência técnica	Estilo de agricultura autodeclarado* (%)**			Média (%)
	Orgânico (n°=11)	CRSI (n°=32)	Convencional (n°=61)	
Não temos assistência técnica de ninguém	55	25	25	35
Da Emater ou da prefeitura	27	41	34	34
Da cooperativa, associação ou sindicato	9	34	36	27
Quando precisamos contratamos assistência técnica particular	9	13	18	13
Da indústria	9	6	8	8
Da universidade, instituto federal ou escola técnica	0	13	2	5
Agrônomo na família	9	3	2	5
De organizações não governamentais	0	9	3	4

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição = A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK.

**A soma dos percentuais nas colunas é superior a 100% pois a questão permite múltiplas respostas dos entrevistados. Escala vertical de cores: ■ maior; ■ intermediário; ■ menor. n°: número de entrevistados.

Preferências das famílias agricultoras com relação aos genótipos de milho

A maioria dos agricultores prefere milho com coloração amarelo ou laranja (Figura 2), sendo seu principal uso na alimentação animal (aves: 74%; bovinos: 79%; suínos: 77%; e silagem: 75%). A característica de produção de massa verde para fazer silagem é bastante citada, e está associada à bacia leiteira que é forte no RS, com cerca de 129 mil estabelecimentos, dos quais 89% são familiares (IBGE, 2017).

**Figura 2.** Uso preferencial do milho pela finalidade de usona alimentação animal e coloração do grão (n°=número de entrevistados).Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

A preferência dos animais também é manifestada como importante tanto pelos agricultores convencionais como os que declararam substituir ou reduzir insumos, o que pode estar associado ao autoconsumo. Considerando-se os dados do Censo Agropecuário de 2017, essa prática é realizada por 57% dos agricultores familiares (IBGE, 2017).

O milho branco é pouco produzido, tendo alguma importância declarada preferencial para silagem, e o milho roxo também é pouco citado, na faixa entre 1% e 2%.

Para alimentação humana, a preferência permanece pela coloração amarela ou laranja, principalmente para produção de farinha (80%), seguida pelo milho verde ou doce, com 67%. Para essas finalidades (farinha ou milho verde), o uso de variedades com qualquer cor ou com coloração branca do endosperma foi mencionado por 10% ou mais dos agricultores. Os milhos para pipoca são os que abarcam a maior diversidade de preferências de coloração, estando presentes em todos os grupos de coloração em porcentagens superiores a 8% (Figura 3).

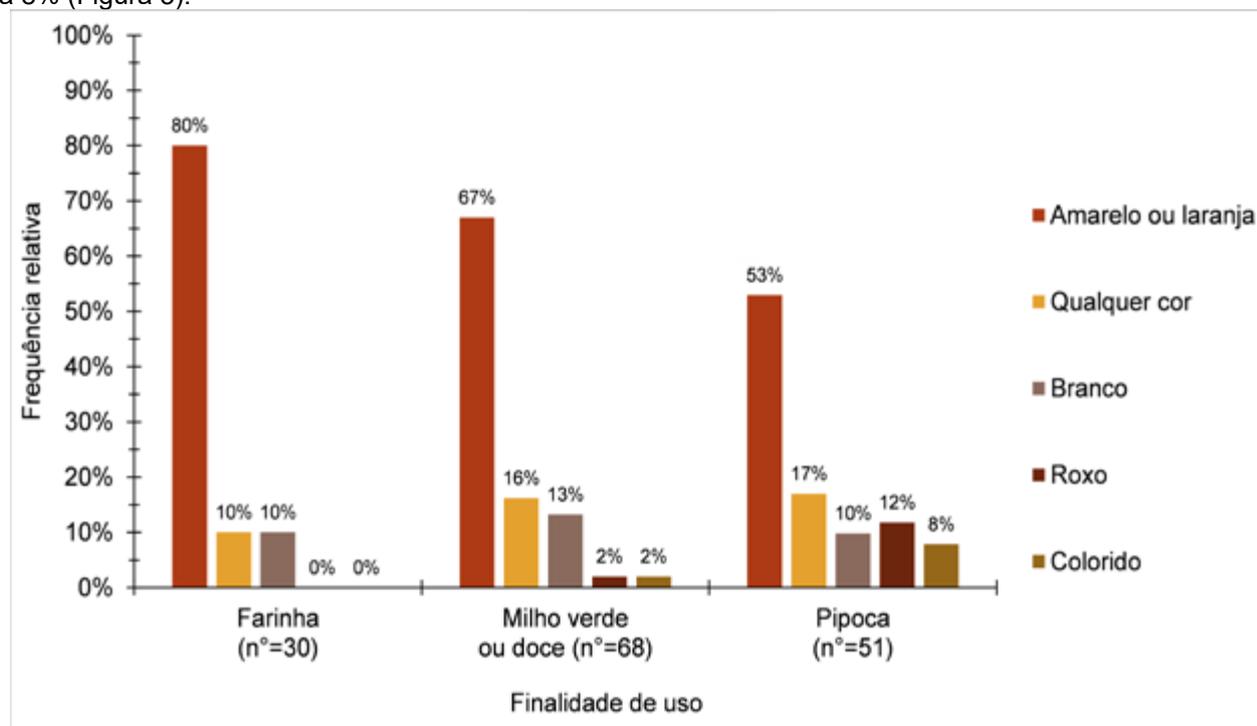


Figura 3. Uso preferencial do milho pela finalidade de uso na alimentação animal e coloração do grão (n°=número de entrevistados). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Na Figura 4, observa-se que a maioria dos agricultores declarou cultivar mais de um tipo ou variedade de milho todos os anos, o que é importante, visando uma maior chance de produção, considerando-se a adaptação das variedades às condições climáticas e de solo, enquanto que 38% dos agricultores semeiam somente uma variedade, o que possivelmente está associado à disponibilidade de área ou a sua demanda.

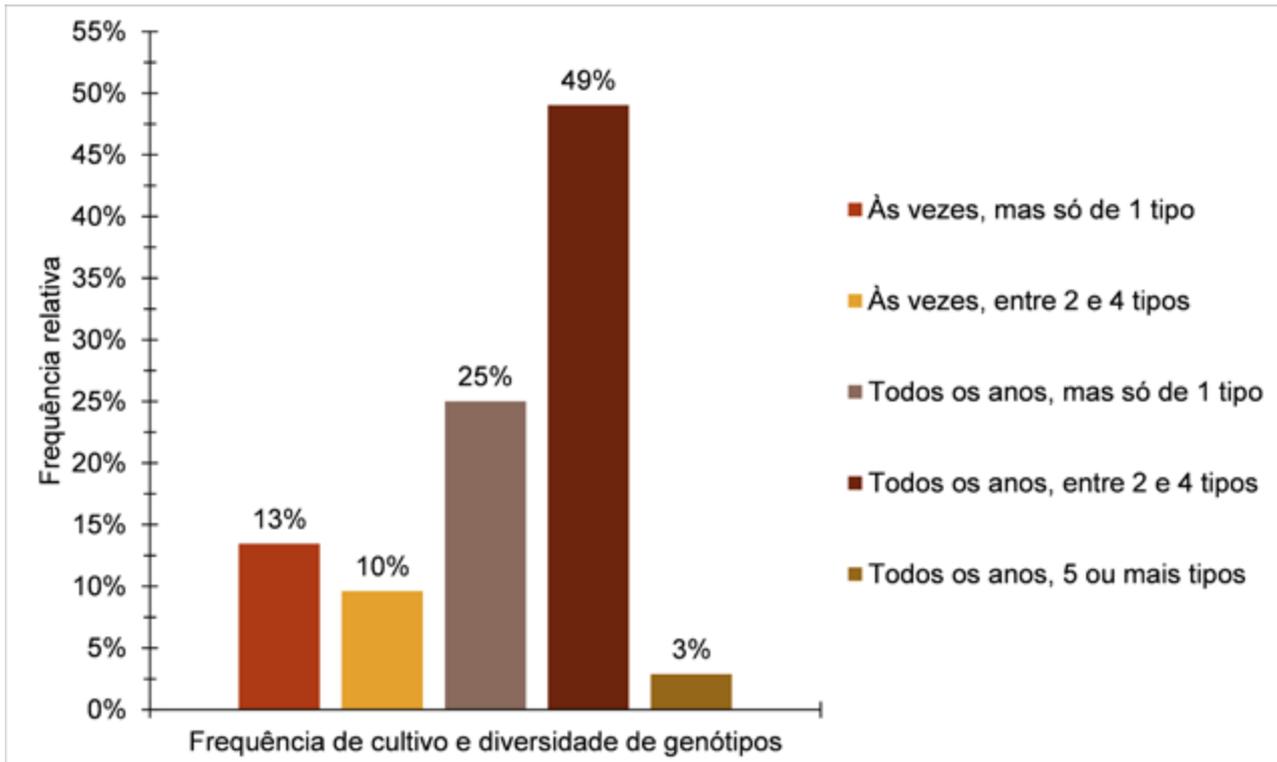


Figura 4. Frequência de cultivo e diversidade de genótipos de milho utilizados pelas famílias agricultoras (n° de entrevistados=104). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

A participação das sementes crioulas na propriedade foi identificada nos três estilos de agricultura praticados pelas famílias, sendo de 61% nos autodeclarados orgânicos, 23% no sistema convencional com redução de insumos e 13% nos convencionais (Figura 5). Essa questão pode ter relação com o uso na alimentação humana, para farinhas, milho doce ou verde e pipocas, considerando-se que esses grupos têm a maior diversidade de cores (Figura 3).

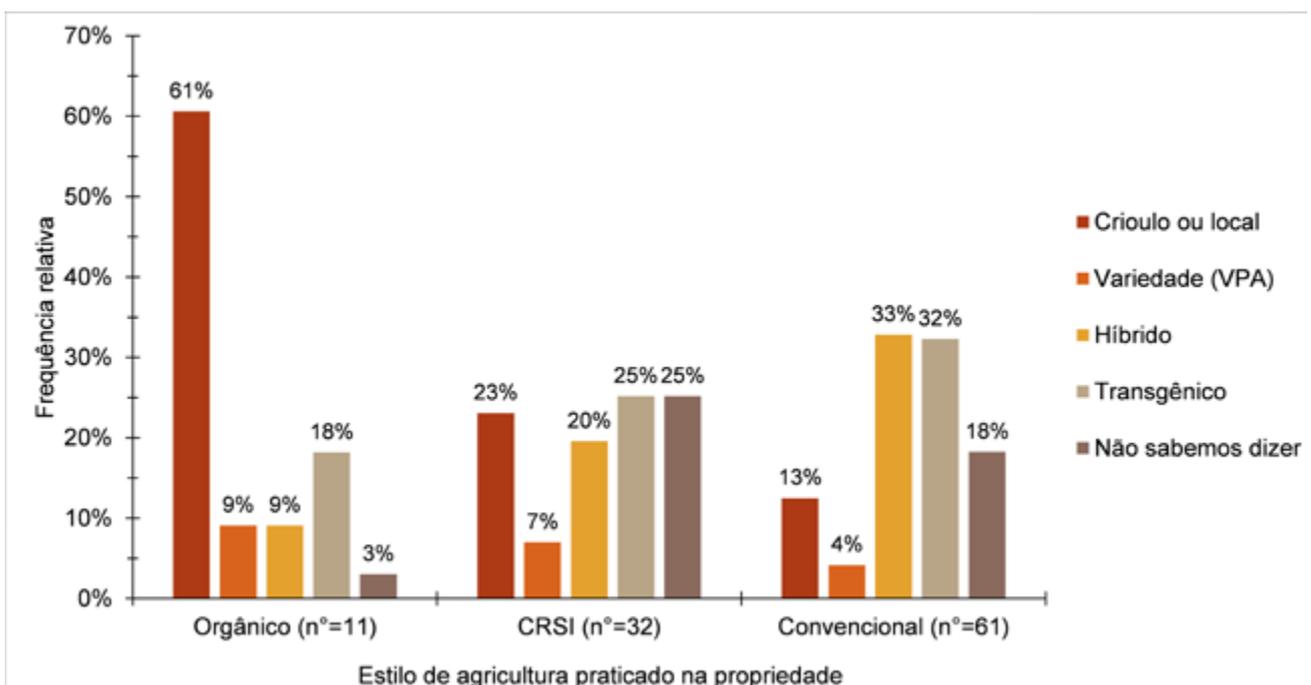


Figura 5. Tipo de milho cultivado pelas famílias conforme o estilo de agricultura autodeclarado*. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição = A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK. n°: número de entrevistados.

Dos que cultivam milho crioulo, grande parte utiliza-o na alimentação dos animais, com destaque para as aves. Na alimentação humana predomina o uso para milho verde ou doce e pipoca, porém a maioria dos agricultores não cultiva o milho crioulo (Tabela 4)

Tabela 4. Finalidade de uso de variedades crioulas de milho pelas famílias agricultoras. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Finalidade do milho crioulo	n° de entrevistados (104)	%
Não cultivamos milho crioulo	59	57
Consumo de milho verde ou doce	29	28
Alimentação de aves	28	27
Alimentação de bovinos	19	18
Pipoca	17	16
Alimentação de suínos	16	15
Canjica	4	4
Farinha	3	3
Pamonha	1	1

*A soma dos percentuais na coluna é superior a 100% pois a questão permite múltiplas respostas dos entrevistados.

Visualiza-se, na Tabela 5, que a maioria dos agricultores produtores de milho adquire suas sementes do mercado, em especial os que cultivam de forma convencional (95%). Embora os agricultores orgânicos adquiram sementes do comércio regional, esses produzem grande parte de suas sementes ou as adquirem em feiras, troca com vizinhos ou banco de sementes. Percebe-se uma baixa participação desses agricultores em políticas públicas, como por exemplo, troca-troca de sementes.

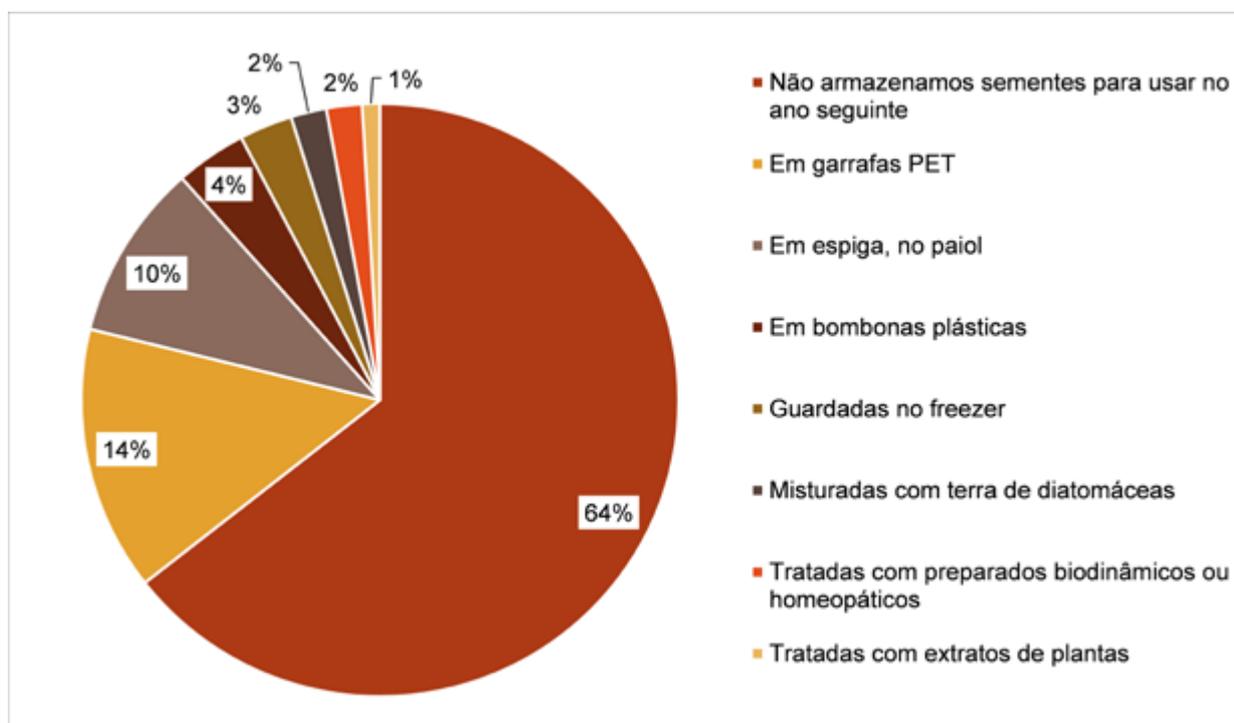
Tabela 5. Forma de obtenção das sementes pelas famílias produtoras de milho conforme o estilo de agricultura praticado na propriedade. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Aquisição de sementes	Estilo de agricultura autodeclarado* (%)**			Média (%)
	Orgânico (n°=11)	CRSI (n°=32)	Convencional (n°=61)	
Compramos no comércio da região	55	75	95	75
Usamos sementes que nós mesmos produzimos das plantas que mantemos na propriedade há vários anos	36	22	11	23
Vamos trocando sementes com agricultores vizinhos	18	22	7	16
Conseguimos em feiras de sementes ou casa/banco de sementes	18	13	0	10
Conseguimos por meio de políticas públicas, programas e projetos, como o troca-troca de sementes	9	13	8	10

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição = A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK.

**A soma dos percentuais nas colunas é superior a 100% pois a questão permite múltiplas respostas dos entrevistados. Escala vertical de cores: maior; intermediário; menor. n°: número de entrevistados.

A grande maioria dos agricultores entrevistados não guarda ou armazena sementes para a safra seguinte e, dentre os que conservam, o uso de garrafas PET é a tecnologia preferida, seguida pelo armazenamento da espiga no paiol (Figura 6).

**Figura 6.** Estratégias preferenciais de armazenamento de sementes de milho realizadas pelas famílias agricultoras (n° de entrevistados=104). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

A maior parte dos agricultores declararam preferir genótipos altamente produtivos, mesmo que envolva alto custo de produção, seguido pelo ciclo curto; essas preferências são demonstradas com maior recorrência entre os agricultores convencionais (Tabela 6). A preferência por genótipos com ciclo mais curto é uma característica preferencial também entre os agricultores autodeclarados orgânicos.

Tabela 6. Características gerais dos genótipos de milho consideradas importantes pelas famílias agricultoras conforme o estilo de agricultura praticado na propriedade. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Características gerais	Estilo de agricultura autodeclarado* (%)			Média (%)
	Orgânico (n°=11)	CRSI (n°=32)	Convencional (n°=61)	
Deve ser a mais produtiva, mesmo que seja a mais cara de produzir	18	34	43	32
Deve ser aquela que tem ciclo curto e que produz mais rápido	27	25	31	28
Deve ser aquela que sempre produz um pouco, mesmo em terra fraca ou quando o clima não ajuda	27	34	15	25
Deve ser aquela que vende melhor na região, mesmo que não produza muito	18	3	3	8
Deve ser aquela que tem melhor custo-benefício	0	3	7	3
Outros	9	0	2	4

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição = A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK.

Escala vertical de cores:  maior;  intermediário;  menor. n°: número de entrevistados.

A preferência por genótipos com características de rusticidade e resiliência estão entre os preferenciais para os agricultores orgânicos ou os que estão praticando uma agricultura convencional em processo de transição, visando a substituição gradual dos insumos.

Genótipos com características de melhor armazenamento e sem problemas com carunchos, considerando-se apenas *Sitophilus zeae mais* Mots., 1855 (Coleoptera: Curculionidae), também conhecido como gorgulho-do-milho, é uma das características mais demandadas pelos agricultores, independentemente do sistema de cultivo autodeclarado (Tabela 7). O armazenamento no campo é bastante buscado pelos agricultores, o que também tem relação com a suscetibilidade ao ataque do gorgulho que, muitas vezes, ataca fortemente já no campo.

Tabela 7. Características das plantas de milho consideradas importantes pelas famílias agricultoras conforme o estilo de agricultura praticado na propriedade. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Características das plantas	Estilo de agricultura autodeclarado* (%)**			Média (%)
	Orgânico (n°=11)	CRSI (n°=32)	Convencional (n°=61)	
A semente que armazena melhor e não dá caruncho	55	75	69	66
A planta que conserva mais tempo no campo	55	47	44	49
Tem bastante massa para fazer a silagem	18	50	51	42
Os animais devem preferir	27	50	41	39
Tem plantas mais baixas para facilitar a colheita	18	16	8	14

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição – A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK.

**A soma dos percentuais nas colunas é superior a 100% pois a questão permite múltiplas respostas dos entrevistados. Escala vertical de cores:  maior;  intermediário;  menor. n°: número de entrevistados.

Características da propriedade e do cultivo do milho

Agricultores que produzem milho em áreas superiores a 5 ha tendem a cultivar utilizando sementes híbridas e transgênicas, e as áreas menores que 2 ha fazem uso maior de variedades crioulas ou locais, o que pode estar associado ao consumo na propriedade. Agricultores que afirmaram semear áreas de milho entre 2 ha e 5 ha utilizam variedades transgênicas em sua maioria, mas as variedades crioulas ou locais aparecem de forma significativamente semelhante aos que cultivam híbridos. A participação de variedades de polinização aberta é pouco presente, possivelmente devido à disponibilidade ou desconhecimento dos agricultores sobre o potencial dessas variedades de milho (Tabela 8).

Tabela 8. Percentual de famílias agricultoras em função da área destinada ao cultivo e do tipo de milho. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Tipo de milho	Famílias agricultoras (%)				
	Sempre menor que 0,5 ha (n°=25)*	Entre 0,5 ha e 2 ha (n°=46)	Entre 2 ha e 5 ha (n°=86)	Entre 5 ha e 10 ha (n°=54)	Sempre maior que 10 ha (n°=85)
Transgênico	20	20	34	41	46
Híbrido	24	17	29	37	41
Crioulo ou local	52	50	29	18	7
Variedade (VPA)	4	13	8	4	6

*n°: número de entrevistados. A soma do número de entrevistados é maior que 104 pois a questão permite mais de uma combinação entre tamanho de área e tipo de milho para cada um.

A maioria dos agricultores declararam a época preferencial de semeadura no final do inverno e início da primavera; esse fato está muito relacionado à região dos entrevistados (Figura 7).

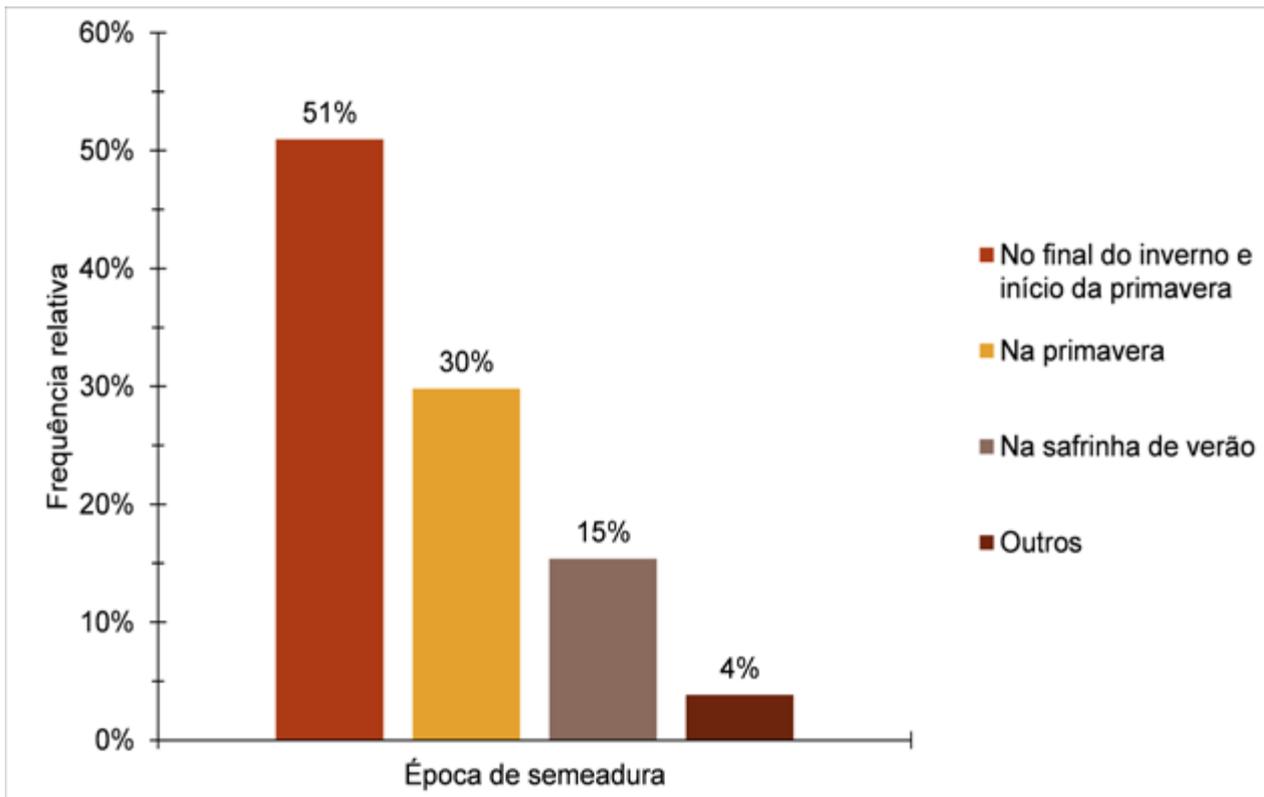


Figura 7. Época preferencial de semeadura do milho pelas famílias agricultoras (n° de entrevistados=104). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

De forma geral, as famílias que autodeclararam fazer o cultivo convencional e convencional com redução e substituição de insumos utilizam áreas maiores do que aquelas que fazem o cultivo orgânico; possivelmente, tenham equipamentos e realizam as atividades de forma mecanizada. Nesse grupo está a maior quantidade de agricultores que utilizam sementes híbridas e transgênicas (Figura 8).

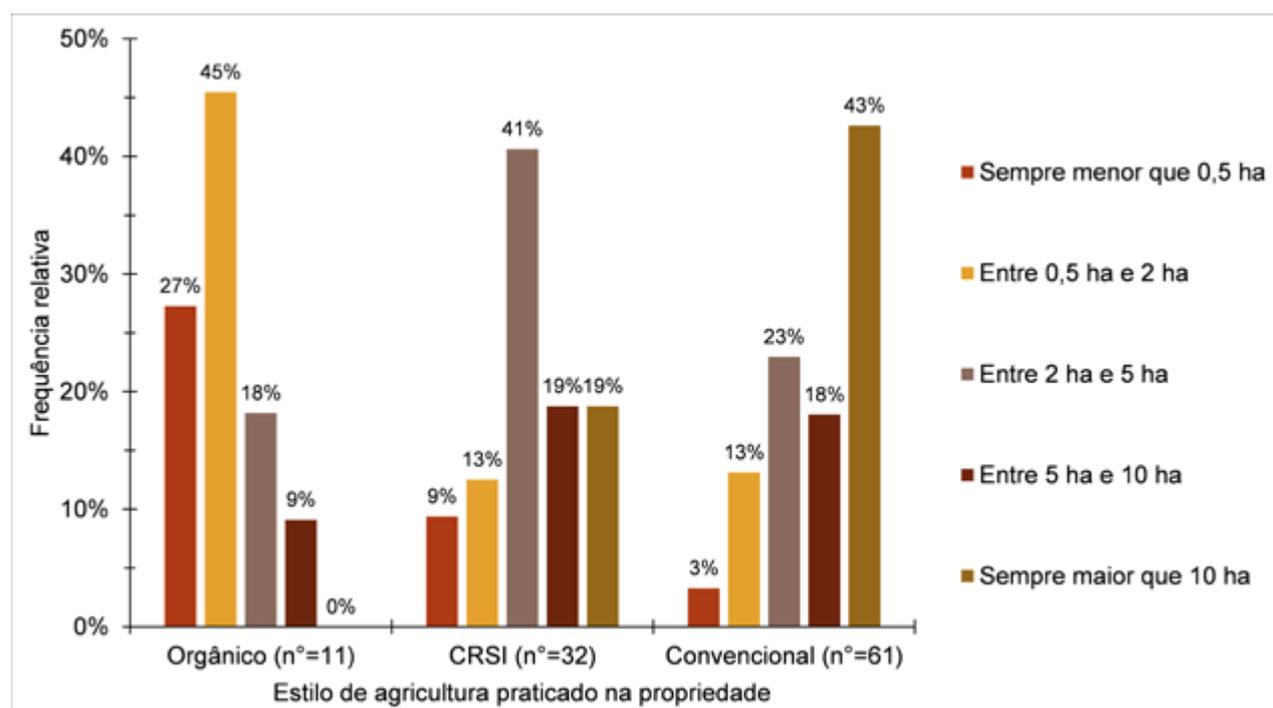


Figura 8. Tamanho da área de cultivo de milho utilizado nas famílias agricultoras conforme o estilo de agricultura autodeclarado*. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição = A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK. n°: número de entrevistados.

A grande maioria das famílias que fazem cultivo orgânico (72%) utiliza áreas de até 2 ha, possivelmente pela demanda de mão de obra e necessidade de fertilizantes orgânicos. Por outro lado, áreas desse tamanho são utilizadas por apenas 22% das famílias que cultivam de forma convencional com redução e substituição de insumos, e 16% das que fazem o cultivo convencional.

Ao todo, 57% dos agricultores relataram que têm problemas associados à declividade, 56% à presença de pedras em suas lavouras e 41% relativos à exposição solar da propriedade (Tabela 9).

Tabela 9. Características da área que dificultam o cultivo de milho na propriedade citadas pelas famílias agricultoras. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Característica da área de cultivo	n° de entrevistados (104)	%
Declividade	59	57
Presença de pedras	58	56
Exposição solar	43	41
Terra muito pesada	39	37
Terra muito arenosa	11	10

Essas características refletem a baixa disponibilidade de área aos pequenos agricultores. Também foi relatado que suas áreas tinham “terra muito pesada”, fato que está associado ao alto teor de argila nos solos da região Noroeste do RS.

Conforme a Figura 9, entre os relatos dos agricultores, o principal problema para produção é o clima, independentemente do estilo de agricultura. Porém, essa preocupação está presente em 77% dos que declararam cultivar no sistema convencional, 66% dos convencionais com redução e substituição de insumos, e 82% dos que adotam o sistema orgânico. Os insetos são a segunda preocupação mais citada. A preocupação com a adubação é mais presente entre os que adotam o sistema orgânico.

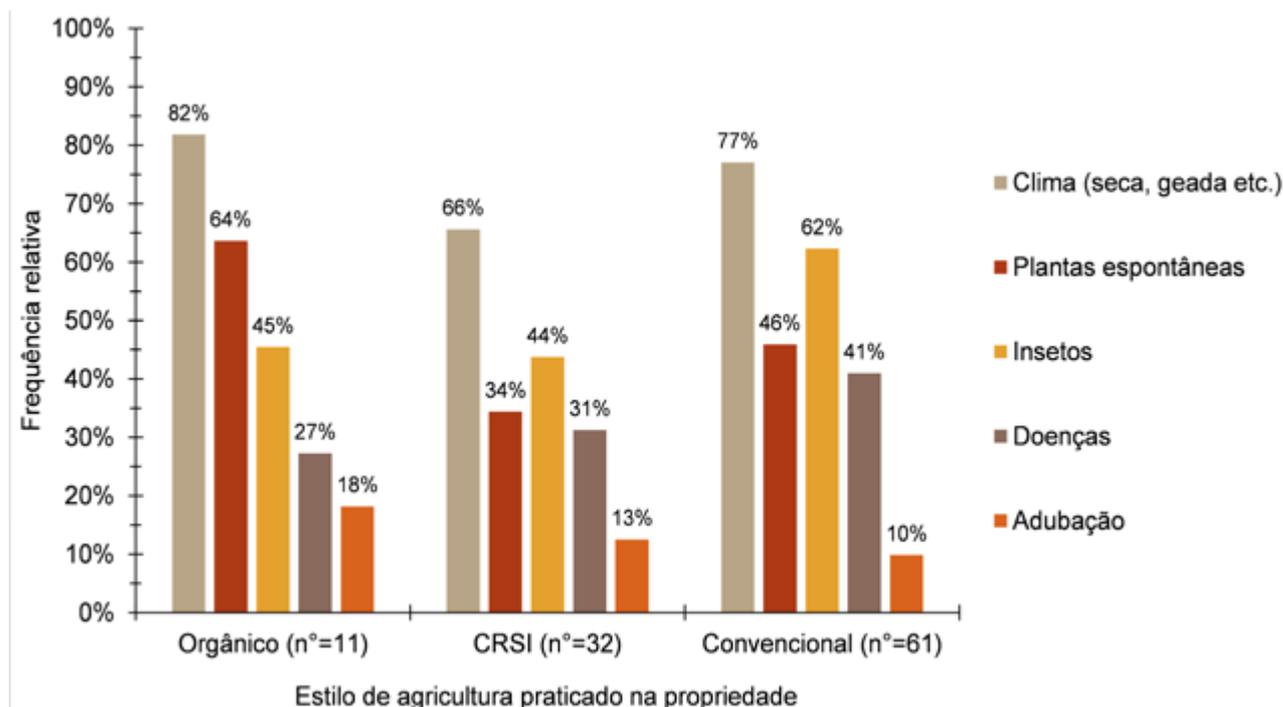


Figura 9. Principais problemas*no cultivo do milho citados pelas famílias agricultoras conforme o estilo de agricultura autodeclarado**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

*n°: número de entrevistados. A soma dos percentuais das colunas em cada grupo é maior que 100% pois a questão permite múltiplas respostas dos entrevistados.

**O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição = A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK.

Na Tabela 10, são apresentadas as práticas de cultivo e de manejo conservacionista do solo mais frequentes entre as famílias agricultoras que cultivam milho.

Tabela 10. Práticas de cultivo e de manejo conservacionista do solo realizadas pelas famílias agricultoras que cultivam milho, conforme o estilo de agricultura praticado na propriedade. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Práticas de cultivo e manejo conservacionista do solo	Estilo de agricultura autodeclarado* (%)**			Média (%)
	Orgânico (n°=11)	CRSI (n°=32)	Convencional (n°=61)	
Plantas de cobertura	91	91	95	92
Rotação de culturas	82	94	95	90
Proteção de nascentes	73	81	89	81
Curva de nível	36	66	62	55
Plantas companheiras	55	56	30	47
Consórcio entre espécies	27	69	33	43
Quebra-ventos	55	50	23	42
Plantas atrativas ou repelentes	45	44	20	36
Faixas de refúgio para inimigos naturais	55	16	23	31
Sistemas agroflorestais	36	25	18	26

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição = A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK.

**A soma dos percentuais nas colunas é superior a 100% pois a questão permite múltiplas respostas dos entrevistados. Escala vertical de cores: maior; intermediário; menor. n°: número de entrevistados.

De forma geral, o uso de plantas de cobertura e a rotação de culturas são as práticas mais adotadas pelas famílias. O cultivo de milho em sistemas agroflorestais é realizado por 36% das famílias que afirmaram fazer o cultivo orgânico, por 25% que fazem cultivo convencional com redução e substituição de insumos, e por 18% que fazem o cultivo convencional. Os sistemas agroflorestais são uma prática agrícola ancestral em diversas partes do mundo (Nair, 1993; Schroth et al., 2004), a qual vem sendo cada vez mais considerada como uma estratégia de manejo da paisagem capaz de conciliar segurança alimentar com a conservação do solo, da água, da biodiversidade (Huang et al., 2002; Schroth et al., 2004; Garrity et al., 2010) e mais recentemente do clima (Garrity et al., 2010; Luedeling et al., 2014). Alonso et al. (2017) demonstram que o cultivo de milho em sistema agroflorestal se beneficia da maior riqueza de inimigos naturais em comparação a insetos filófagos, ressaltando a importância da biodiversidade para o controle natural de pragas e doenças e consecutivamente para a resiliência do sistema produtivo como um todo.

No preparo do solo as práticas mais utilizadas pelos agricultores autodeclarados orgânicos são: semear adubos verdes ou plantas de cobertura e fazer uma gradagem leve nas plantas de cobertura antes da semeadura. Considerando-se os demais grupos, a principal prática é usar adubo mineral (ureia ou NPK) no grupo convencional, com redução e substituição o adubo verde, sendo que a rotação de culturas aparecem em quase todas as propriedades (Tabela 11)

Tabela 11. Práticas de preparo do solo realizadas pelas famílias agricultoras que cultivam milho, conforme o estilo de agricultura praticado na propriedade. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Práticas de preparo do solo	Estilo de agricultura autodeclarado* (%)**			Média (%)
	Orgânico (n°=11)	CRSI (n°=32)	Convencional (n°=61)	
Plantar adubos verdes ou plantas de cobertura	82	91	80	84
Fazer rotação de culturas	64	91	85	80
Usar adubo mineral, como ureia e NPK	36	94	97	76
Usar algum tipo de adubo orgânico, como esterco ou composto	82	78	62	74
Usar calcário ou algum tipo de póderocha	64	66	80	70
Fazer uma gradagem leve nas plantas de cobertura antes da semeadura	91	56	25	57
Roçar ou rolar as plantas de cobertura antes da semeadura	64	50	38	50
Arar e gradear para incorporar as plantas antes da semeadura	64	53	20	45
Deixar a área em pousio com as plantas espontâneas	45	41	31	39

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição = A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK.

**A soma dos percentuais nas colunas é superior a 100% pois a questão permite múltiplas respostas dos entrevistados. Escala vertical de cores:  maior;  intermediário;  menor. n°: número de entrevistados.

Quanto às espécies utilizadas como cobertura do solo e adubos verdes, embora a prática seja comumente declarada como utilizada pelos agricultores, a maioria dos respondentes implanta gramíneas de inverno, principalmente as espécies aveia e azevém. Outra espécie importante como antecessora ao milho é o na-

bo-forageiro (*Raphanus sativus* L.), que parece em 24% das unidades produtivas e, embora não possua a capacidade de fixar N, apresenta elevada eficiência em reciclar nutrientes de camadas mais profundas do solo (Tabela 12).

Tabela 12. Frequência de citação de espécies de plantas de cobertura e adubos verdes utilizadas pelas famílias agricultoras que cultivam milho. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Espécie	Família	Estação	%
Nabo-forageiro	Crucíferas	Outono/inverno	24
Aveia	Gramínea	Outono/inverno	18
Azevém	Gramínea	Outono/inverno	13
Aveia preta	Gramínea	Outono/inverno	12
Ervilhaca	Leguminosa	Outono/inverno	8
Aveia branca	Gramínea	Outono/inverno	5
Centeio	Gramínea	Outono/inverno	5
Trigo	Gramínea	Outono/inverno	3
Crotalária	Leguminosa	Primavera/verão	3
Aveia-ucraniana	Gramínea	Outono/inverno	1
Triticale	Gramínea	Outono/inverno	1
Amendoim-forageiro	Leguminosa	Primavera/verão	1
Feijão-de-porco	Leguminosa	Primavera/verão	1
Braquiária	Gramínea	Primavera/verão	1
Tifton	Gramínea	Primavera/verão	1
Milho de paiol	Gramínea	Primavera/verão	1
Sorgo	Gramínea	Primavera/verão	1

A presença de leguminosas é pouco expressiva, sendo citada em apenas 8% dos agricultores. Esse é um aspecto a ser melhorado, pois o milho é extremamente exigente e responsivo ao nitrogênio para o seu pleno desenvolvimento e produtividade. A fixação biológica de nitrogênio (FBN) com leguminosas permite ao agricultor reduzir substancialmente a demanda por esse nutriente, sendo as espécies mais conhecidas e cultivadas no inverno a ervilhaca (*Vicia sativa* L.) e o tremoço (*Lupinus albus* L.), as quais têm grande capacidade de fixação.

A fixação do N atmosférico pela simbiose com bactérias específicas (fixação biológica) utilizando plantas da família das fabáceas (leguminosas) pode suprir parte importante dessa demanda. Estimativas indicam que 46 kg de N são acumulados por tonelada de massa seca de parte aérea de ervilhaca comum (*Vicia sativa*) e que a contribuição média de N dessa espécie é de 120 kg ha⁻¹. (Silva et al., 2020).

Segundo Silva et al. (2020), dentre as vantagens da utilização de sistemas apropriados de rotação e sucessão de culturas destacam-se a estabilidade de rendimento de grãos, pela quebra do ciclo de pragas e doenças e pela diminuição da infestação de plantas daninhas, a alternância no padrão de extração e ciclagem de nutrientes, com uso de espécies com diferentes sistemas radiculares, e a manutenção ou melhoria das características de solo.

Os cultivos de primavera e verão são pouco utilizados, possivelmente pela concorrência em área e por não ter retorno econômico direto.

A presença de palha sobre o solo no momento da semeadura está presente em praticamente todos os agricultores, o que é um avanço, pois reduz a erosão do solo (Tabela 13). Os agricultores que se declaram sob sistema convencional são os que têm maior frequência de citações “bastante palha”. Esse fato pode estar associado à dessecação da área e o uso de cultivares transgênicas resistentes ao herbicida glifosato.

Tabela 13. Percepção sobre a cobertura do solo com palha na semeadura pelas famílias agricultoras que cultivam milho, conforme o estilo de agricultura praticado na propriedade. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Cobertura do solo	Estilo de agricultura autodeclarado* (%)			Média (%)
	Orgânico (n°=11)	CRSI (n°=32)	Convencional (n°=61)	
Tem um pouco de palha, mas ainda dá para ver bem terra	91	63	41	65
Com bastante palha em cima, quase não dá para ver a terra	0	28	54	27
Não tem quase nada de palha, a terra está bem limpa	9	9	2	7
Não respondeu	0	0	3	1

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico – Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição = Λ cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK.

Escala vertical de cores: ■ maior; ■ intermediário; ■ menor. n°: número de entrevistados.

Os principais problemas fitossanitários reportados pelas famílias agricultoras são a lagarta-do-cartucho [*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae)], os insetos de solo e as manchas foliares (Figura 10).

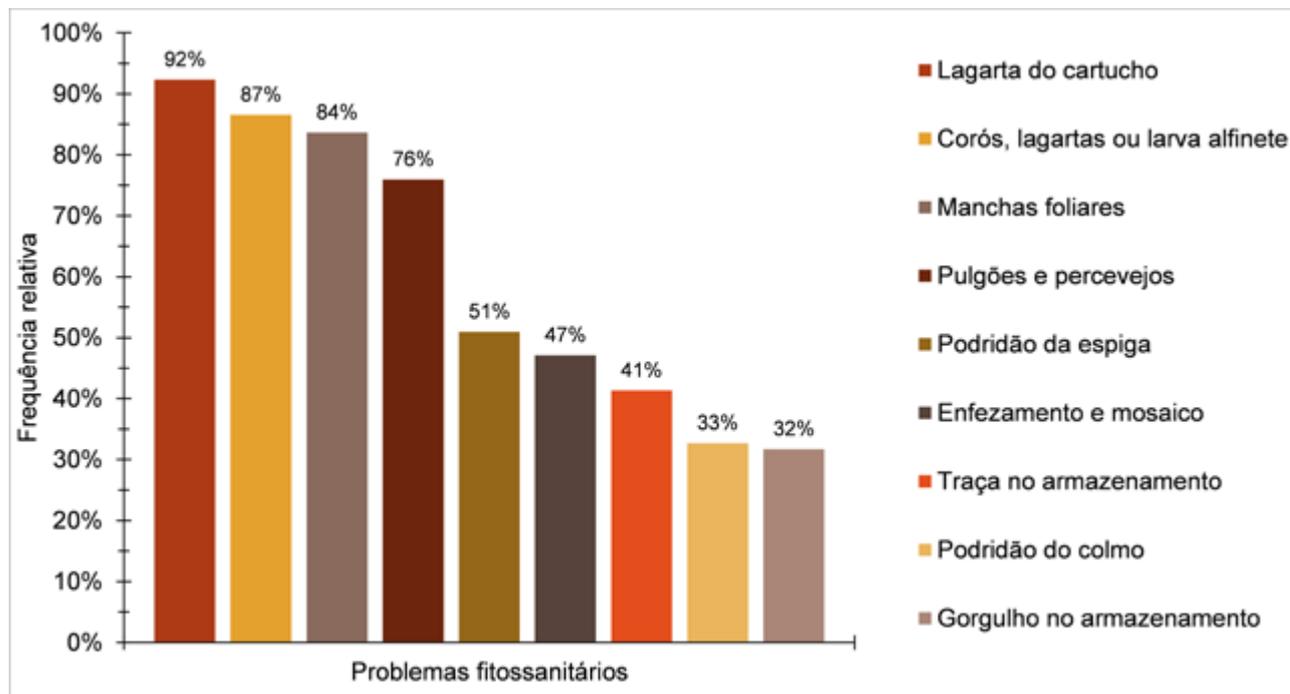


Figura 10. Principais problemas fitossanitários relatados pelas famílias agricultoras que cultivam milho (n° de entrevistados=104)*. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

*A soma dos percentuais nas colunas é superior a 100% pois a questão permite múltiplas respostas dos entrevistados

O principal método de controle de plantas espontâneas utilizado pelos agricultores orgânicos refere-se à semente de qualidade e capina manual ou mecânica. Já para os que cultivam convencional é o uso de agrotóxico adquirido no comércio local (Tabela 14).

Tabela 14. Estratégias de manejo de plantas espontâneas no cultivo de milho realizadas pelas famílias agricultoras, conforme o estilo de agricultura praticado na propriedade. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Estratégias de manejo de plantas espontâneas	Estilo de agricultura autodeclarado* (%)**			Média (%)
	Orgânico (n°=11)	CRSI (n°=32)	Convencional (n°=61)	
Usamos agrotóxicos que compramos no comércio local	9	75	87	57
Procuramos usar sementes de boa qualidade e de origem confiável	45	41	46	44
Fazemos capinas na área de cultivo, de forma manual ou com máquinas	64	38	18	40
Não usamos sementes que possam ter mistura com sementes de plantas espontâneas	18	19	21	19
Escolhemos a época de semeadura para escapar da competição com as principais plantas espontâneas	18	19	11	16
Evitamos usar áreas com muita ocorrência de plantas espontâneas	9	22	8	13
Usamos produtos naturais que compramos ou que nós mesmos fazemos em casa	27	9	2	13
Não fazemos nenhum tipo de controle das plantas espontâneas	9	0	2	4
Cultivamos plantas rasteiras nas entrelinhas para abafar as plantas espontâneas	0	6	2	3

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição = A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK.

**A soma dos percentuais nas colunas é superior a 100% pois a questão permite múltiplas respostas dos entrevistados. Escala vertical de cores:  maior;  intermediário;  menor. n°: número de entrevistados.

Os demais estilos usam agrotóxicos, comprados no comércio local, para o controle das plantas espontâneas. Os declarados convencionais com redução ou substituição de insumos relataram fazer capina (manual ou mecânica) em boa proporção, ao passo que os convencionais relataram o uso de sementes de qualidade e origem confiável, possivelmente associado à aquisição de sementes transgênicas que possibilitam o uso de herbicidas.

Semelhantemente aos métodos de manejo de plantas espontâneas, os agricultores orgânicos têm na aquisição das sementes a principal estratégia de controle de insetos e alguns declararam fazer a rotação de culturas com feijão, soja, girassol ou outras plantas. O uso de agrotóxico é o método mais comum relatado pelos demais estilos de agricultura (Tabela 15).

Tabela 15. Estratégias de manejo de insetos no cultivo do milho realizadas pelas famílias agricultoras, conforme o estilo de agricultura praticado na propriedade. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Estratégias de manejo de insetos	Estilo de agricultura autodeclarado* (%)**			Média (%)
	Orgânico (n°=11)	CRSI (n°=32)	Convencional (n°=61)	
Usamos agrotóxicos que compramos no comércio local	9	72	90	57
Procuramos usar sementes de boa qualidade e de origem confiável	45	47	39	44
Fazemos a rotação de culturas com feijão, soja, girassol ou outras plantas	18	41	26	28
Usamos produtos naturais que compramos ou que nós mesmos fazemos em casa	36	22	3	21
Escolhemos a época de semeadura para escapar do ataque dos principais insetos	9	19	11	13
Nunca cultivamos dois anos seguidos na mesma área	9	13	11	11
Temos quebra-ventos para diminuir a entrada dos insetos em certas áreas	18	9	5	11
Não fazemos nenhum tipo de controle dos insetos	18	6	7	10
Deixamos linhas extras nas bordas da lavoura como isca para atrair e depois controlar os insetos	9	3	2	5
Deixamos faixas de outras plantas nas bordas ou dentro da lavoura para atrair os inimigos naturais	0	0	2	1

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição = A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK.

**A soma dos percentuais nas colunas é superior a 100% pois a questão permite múltiplas respostas dos entrevistados. Escala vertical de cores:  maior;  intermediário;  menor. n°: número de entrevistados.

A rotação de culturas com feijão, soja, girassol ou outras plantas e o uso de sementes de boa qualidade foram as principais práticas para o manejo das doenças no cultivo do milho relatadas pelas famílias que afirmaram fazer a agricultura orgânica. Já os demais estilos usam agrotóxicos, comprados no comércio local, para o controle das doenças. As famílias que fazem o cultivo convencional com redução ou substituição de insumos relataram o uso de sementes de boa qualidade e origem confiável em boa proporção, como parte do manejo, associado à escolha de variedades ou cultivares mais resistentes às doenças (Tabela 16).

Tabela 16. Estratégias de manejo de doenças no cultivo do milho realizadas pelas famílias agricultoras, conforme o estilo de agricultura praticado na propriedade. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Estratégias de manejo de doenças	Estilo de agricultura autodeclarado* (%)**			Média (%)
	Orgânico (n°=11)	CRSI (n°=32)	Convencional (n°=62)	
Usamos agrotóxicos que compramos no comércio local	9	66	89	54
Procuramos usar sementes de boa qualidade e de origem confiável	55	56	39	50
Escolhemos as variedades ou cultivares mais resistentes às doenças	36	34	38	36
Fazemos a rotação de culturas com feijão, soja, girassol ou outras plantas	36	28	28	31
Usamos produtos naturais que compramos ou que nós mesmos fazemos em casa	36	25	3	22
Nunca cultivamos dois anos seguidos na mesma área	9	13	8	10
Temos quebra-ventos para diminuir a disseminação em certas áreas	18	6	5	10
Escolhemos a época de semeadura para escapar das principais doenças	0	9	16	9
Não fazemos nenhum tipo de controle das doenças	9	13	3	8
Fazemos caminhadas na área e vamos arrancando as plantas muito doentes	0	6	5	4

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição = A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK.

**A soma dos percentuais nas colunas é superior a 100% pois a questão permite múltiplas respostas dos entrevistados. Escala vertical de cores:  maior;  intermediário;  menor. n°: número de entrevistados.

O principal método de manejo fitossanitário é o uso de agroquímicos, embora muitas práticas de manejo cultural relatadas em temas anteriores, como os adubos verdes e rotações de culturas, não apareçam como forma de manejo. Possivelmente, isso esteja associado ao baixo acesso à assistência técnica.

Produtividade de milho obtida pelas famílias de agricultores

A produtividade relatada pelos agricultores, principalmente os orgânicos, é baixa (inferior a 4 mil kg ha⁻¹), sendo que a maioria cultiva para consumo na propriedade. Dentre as famílias que produzem de forma convencional com práticas de redução ou substituição de insumos, 28% afirmaram ter produtividade acima de 6 mil kg ha⁻¹. Segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2017), em torno de 37% da produção de milho não foi comercializada, para a agricultura familiar esse percentual sobe para 57% (Figura 11).

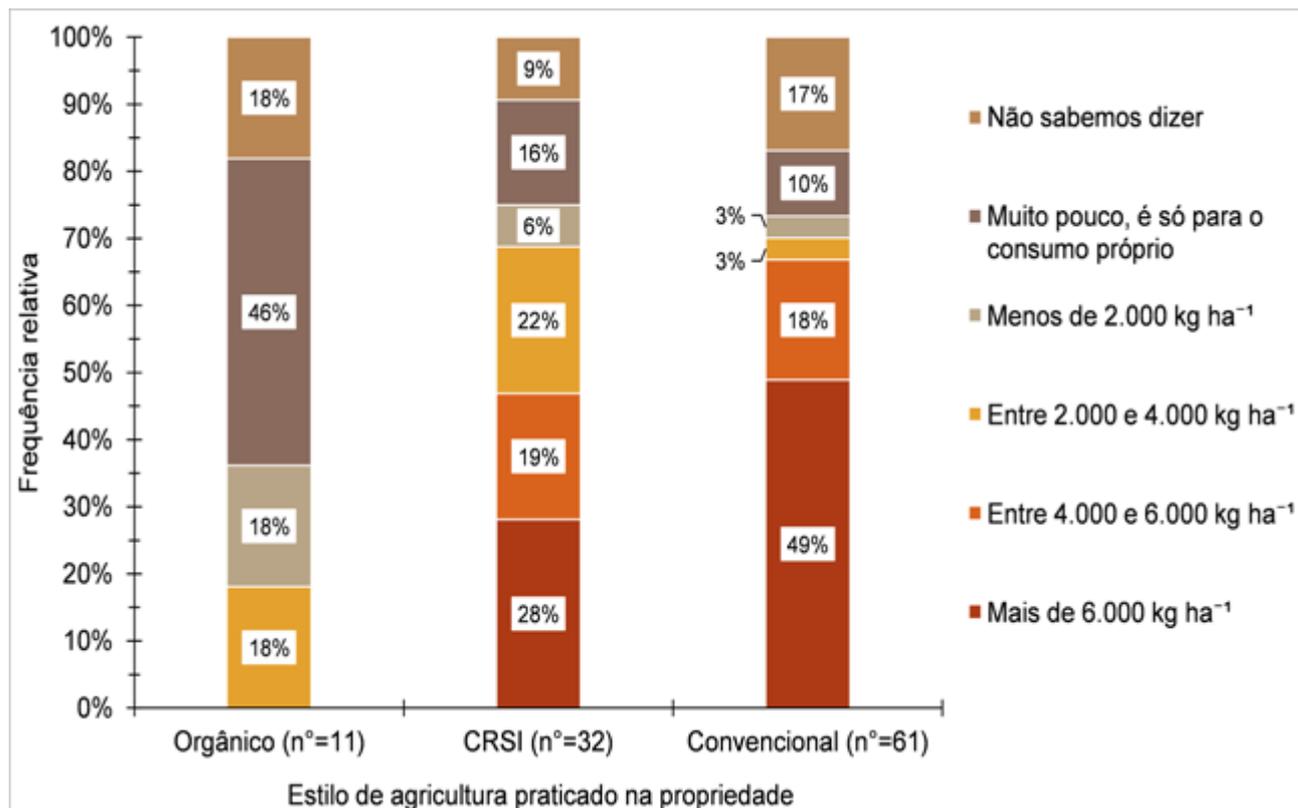


Figura 11. Produtividade de milho obtida pelas famílias agricultoras, conforme o estilo de agricultura autodeclarado*. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

*O estilo de agricultura autodeclarado se refere à opção de escolha indicada pelos entrevistados no questionário, conforme o texto apresentado. Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; CRSI, Convencional, com redução e substituição = A cada ano tentamos reduzir um pouco mais o uso de agrotóxicos, ureia ou NPK, e, quando dá, substituímos por produtos naturais e adubos orgânicos; Convencional = Produzimos de forma convencional, com uso de agrotóxicos, ureia ou NPK. n°: número de entrevistados.

As produtividades maiores são relatadas pelos agricultores convencionais, em que a grande maioria produz acima de 6 mil kg ha⁻¹. Mesmo no grupo com estilo de agricultura convencional, grande proporção dos agricultores cultiva para o consumo na propriedade.

Quando se analisa o tipo de sementes e a produtividade (Figura 12), as sementes crioulas têm grande relação com o consumo próprio, em que 29% dos que cultivam esse tipo produzem para subsistência. Nesse grupo, observam-se relatos de produtividades superiores a 6 mil kg ha⁻¹ com esse tipo de sementes.

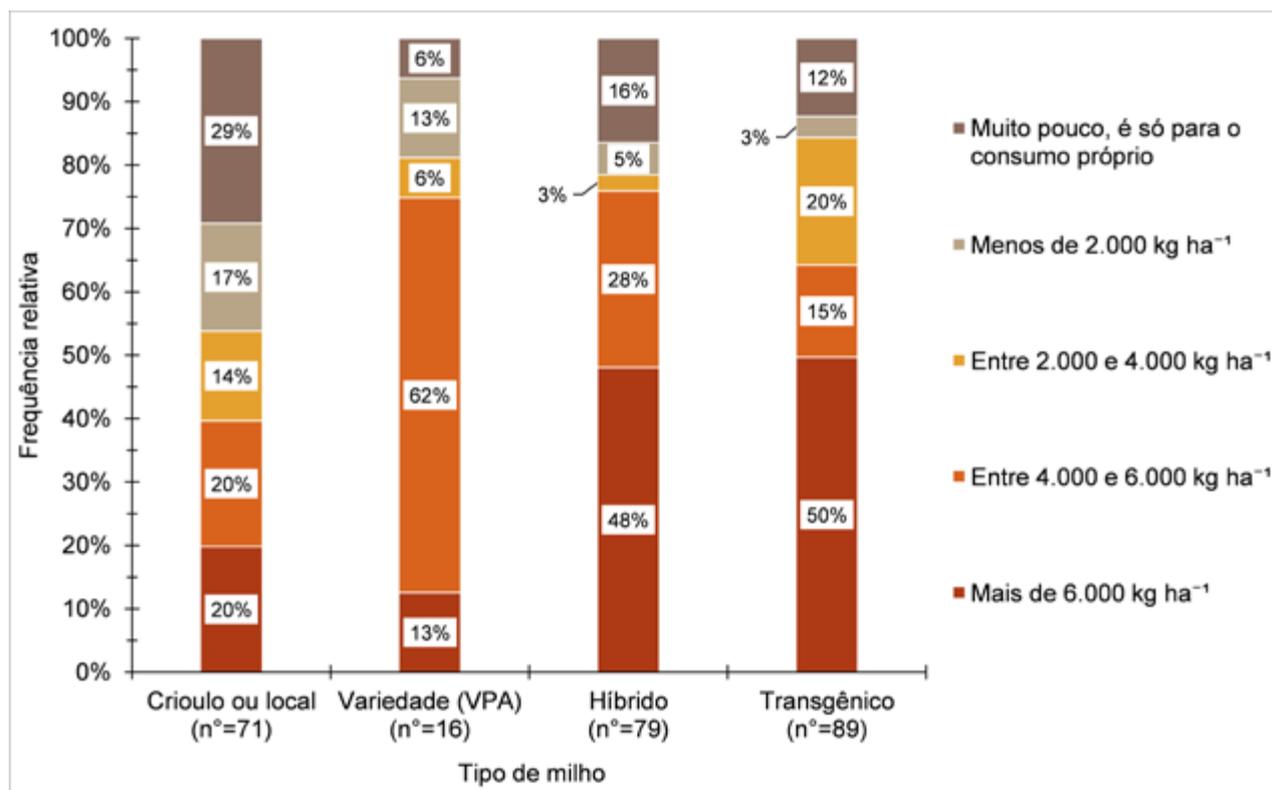


Figura 12 - Produtividade de milho pelas famílias agricultoras em função do tipo de grão*. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

*n°: número de entrevistados. A soma do número de entrevistados em cada categoria é maior que 104 pois a questão permite mais de uma combinação entre tamanho de área e tipo de milho para cada um.

As variedades de polinização aberta destacam-se na produção entre 4 mil e 6 mil kg ha⁻¹. São variedades com menor custo para aquisição de sementes e com boa produtividade, porém pouco cultivadas pelos agricultores.

As variedades híbridas destacam-se pela boa produtividade, com 80% dos agricultores que utilizam tais cultivares declarando produção superior a 4 mil kg ha⁻¹. Desses, muitos relataram consumo restrito à propriedade. Já o uso das sementes transgênicas, em sua maioria associado a produtividades superiores a 4 mil kg ha⁻¹, tem uma proporção de agricultores que as cultivam obtendo produtividades entre 2 mil e 4 mil kg ha⁻¹ e consumo próprio; devido ao alto custo dessas sementes, possivelmente o atrativo foi a facilidade no controle de plantas espontâneas.

Segundo Pereira Filho et al. (2015), o potencial genético é responsável por 50% da produtividade, sendo os restantes fatores relacionados às condições edafoclimáticas do local de semeadura, o manejo e o nível de tecnologia empregado.

Considerações finais

Quanto ao perfil dos agricultores que cultivam milho no RS, esses declararam que preponderantemente cultivam no sistema convencional com adubos e agroquímicos. Porém, uma boa proporção está reduzindo e substituindo esses insumos produzindo de forma mais sustentável. A participação de cultivo orgânico no milho ainda é incipiente.

O consumo do milho na propriedade é bastante expressivo. A produção, na maioria das situações, não leva em consideração a produtividade e, para áreas maiores, tende a usar sementes híbridas e transgênicas.

A prática de conservação de sementes foi relatada pelos agricultores que se declararam orgânicos e pelos que já têm redução ou substituição de insumos. A grande maioria dos agricultores cultivam milho de grãos amarelos ou alaranjados independentemente do uso, o que pode ser consequência do que está disponível no mercado.

As práticas de sucessão e rotação de culturas são mencionadas pela maioria dos agricultores, o que é muito interessante, porém precisa ser aprimorado. O consórcio de coberturas de solo é o mais adequado, de preferência, englobando várias espécies de diferentes famílias, incluindo as leguminosas, o que contribuiria para melhoria do sistema de cultivo. Possivelmente, o custo e disponibilidade de sementes dessas espécies seja um desafio.

Este estudo, mesmo que preliminar, sobre as práticas de produção de milho no RS, sinaliza novos rumos para a pauta da pesquisa agropecuária, assim como áreas afins. A busca por inovações tecnológicas que viabilizem a adoção de práticas mais sustentáveis na produção de milho podem aprimorar muitos sistemas de produção, multiplicando-se socialmente e investindo na produção de um alimento crucial para a alimentação humana e animal.

Referências

- ALONSO, J. D. de S.; DUARTE, L. C.; BARRIGOSI, J. A. F.; DIDONET, A. D. **Sistema agroflorestal com feijão e milho sob manejo agroecológico**: entomofauna e aranhas associadas. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2017. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 48).
- GARRITY, D.; AKINNIFESI, F. K.; AJAYI, O. C.; WELDESEMAYAT, S. G.; MOWO, J. G.; KALINGANIRE, A.; LARWANOU, M.; BAYALA, J. Evergreen agriculture: a robust approach to sustainable food security in Africa. **Food Security**, v. 2, n. 3, p. 197-214, Sept. 2010.
- HUANG, W.; LUUKKANEN, O.; JOHANSON, S.; KAARAKKA, V.; RÄISÄNEN, S.; VIHEMÄKI, H. Agroforestry for biodiversity conservation of nature reserves: functional group identification and analysis. **Agroforestry Systems**, v. 55, n. 1, p. 65-72, June 2002.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Censo agropecuário 2017**: resultados definitivos. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 2 dez. 2021.
- LUEDELING, E.; KINDT, R.; HUTH, N.; KOENIG, K. Agroforestry systems in a changing climate - challenges in projecting future performance. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 6, p. 1-7, Feb. 2014.
- NAIR, P.K.R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1993. 499 p.
- PARK, S.; HONGU, N.; DAILY, J. W. Native American foods: history, culture, and influence on modern diets. **Journal of Ethnic Foods**, v. 3, n. 3, p. 171-177, Sept. 2016.
- PATERNIANI, E.; NASS, L. L.; SANTOS, M. X. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil. In: UDRY, C. V.; DUARTE, W. **Uma história brasileira do milho**: o valor dos recursos genéticos. Brasília, DF: Paralelo 15, 2000. p. 11-41.
- PEREIRA FILHO, I. A.; DUARTE, J. O.; GARCIA, J. C.; CRUZ, J. C. Cultivares. In: PEREIRA FILHO, I. A. (ed.). **Cultivo do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 1). Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoold=7905&p_r_p_-996514994_topicold=1307. Acesso em: 2 dez. 2021.
- RUGERI, A.; ELIAS, H. T.; GERVASIO, E. W. Importância das culturas de milho e sorgo. In: EICHOLZ, E. D.; BREDEMEIER, C.; BERMUDEZ, F.; MACHADO, J. R. de A.; GARRAFA, M.; BISPO, N. B.; AIRES, R. F. (ed.). **Informações técnicas para o cultivo do milho e sorgo na região subtropical do Brasil**: safras 2019/20 e 2020/21. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2020. p. 13-41.
- SCHROTH, G.; FONSECA, G. A. B. da; HARVEY, C. A.; GASCON, C.; VASCONCELOS, H. L.; IZAC, A.-M. N. (ed.). **Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes**. Washington, DC: Island Press, 2004. 523 p.
- SILVA, P. R. F. Rotação e sucessão de culturas. In: EICHOLZ, E. D.; BREDEMEIER, C.; BERMUDEZ, F.; MACHADO, J. R. de A.; GARRAFA, M.; BISPO, N. B.; AIRES, R. F. (ed.). **Informações técnicas para o cultivo do milho e sorgo na região subtropical do Brasil**: safras 2019/20 e 2020/21. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2020. p. 198-215.

Embrapa

Clima Temperado

