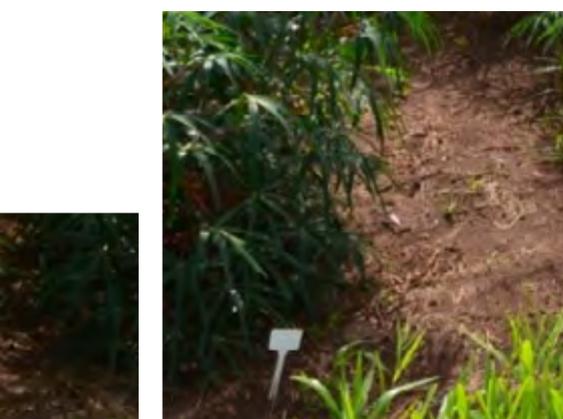
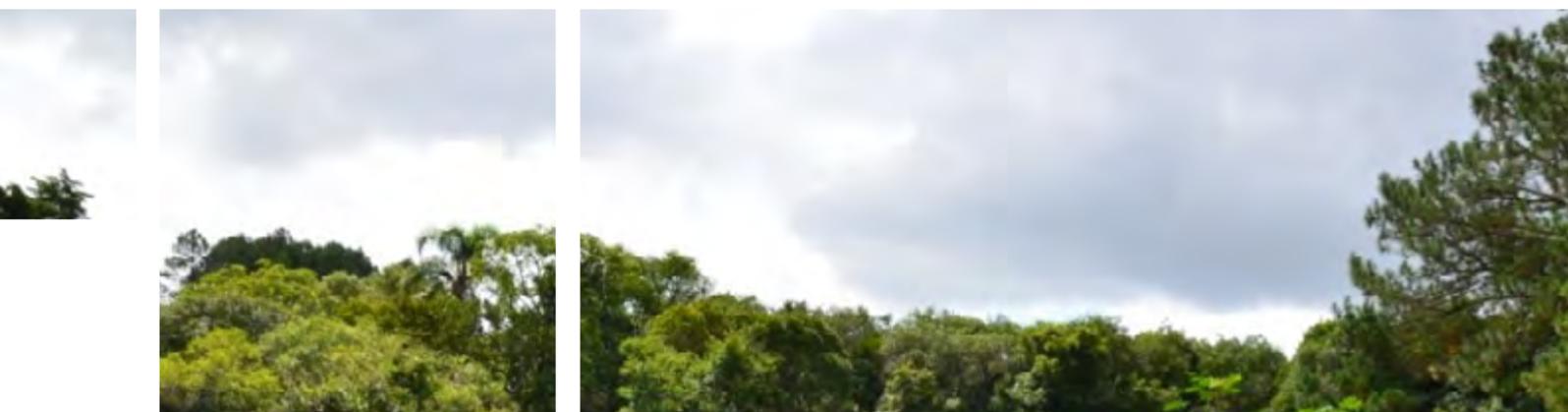


Práticas de Manejo de Agricultores Familiares no Cultivo de Mandioca no Rio Grande do Sul



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

DOCUMENTOS 516

**Práticas de Manejo de Agricultores Familiares no
Cultivo de Mandioca no Rio Grande do Sul**

*Gustavo Schiedeck
José Ernani Schwengber
Alberi Noronha*

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
Marilaine Pelufê

Editoração eletrônica
Fernando Jackson

Foto de capa
Gustavo Schiedeck

1ª edição
Obra digitalizada (2021)

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

S332p Schiedeck, Gustavo

Práticas de manejo realizadas no cultivo de mandioca
por agricultores familiares do Rio Grande do Sul /
Gustavo Schiedeck, José Ernani Schwengber, Alberi
Noronha. - Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2021.
24 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
ISSN 1516-8840 ; 516).

1. Mandioca. 2. Agricultura familiar. 3. Sistema de
cultivo. 4. Sistema de produção. 5. Manejo.
I. Schwengber, José Ernani. II. Noronha, Alberi.
III. Título. IV. Série.

CDD 633.682

Autores

Gustavo Schiedeck

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

José Ernani Schwengber

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

Alberi Noronha

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

Apresentação

Típica da agricultura familiar no Rio Grande do Sul, a cultura da mandioca tem perdido espaço no campo nos últimos anos. Dados do IBGE mostram que, entre 2011 e 2020, a redução da área cultivada foi de cerca de 40%. Vários fatores podem estar contribuindo para esse cenário: redução da mão de obra no campo, substituição por culturas mais rentáveis, falta de equipamentos para mecanização, bem como as baixas produtividades observadas pelas práticas de manejo adotadas.

A compreensão sobre os processos de produção e a identificação de lacunas nos sistemas de cultivo servem de base para que a Embrapa, juntamente com parceiros externos, possa desenvolver e adaptar tecnologias voltadas para o aumento da produtividade e da qualidade da mandioca.

O esforço da Embrapa Clima Temperado vem se somar ao dos atores da cadeia produtiva, de forma a beneficiar a cultura da mandioca e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida e a renda dos agricultores, bem como incentivar novas estratégias de processamento e comercialização, oferecendo ao consumidor alimentos de qualidade

Nesse sentido, este Documento também contribui para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável), uma vez que se propõe a buscar estratégias sustentáveis para os sistemas de produção de mandioca, garantindo produtividade e conservação dos agroecossistemas e, ao mesmo tempo, fortalecer a agricultura familiar e reduzir a insegurança alimentar das comunidades.

Roberto Pedroso de Oliveira
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução.....	9
Metodologia.....	9
Resultados.....	10
Características gerais das famílias e da propriedade	10
Características dos sistemas de produção de mandioca.....	11
Genótipos e obtenção de mudas	11
Época de plantio, a área de cultivo e organização do trabalho	13
Sistema de cultivo e preparo do solo	13
Principais problemas no cultivo da mandioca	15
Práticas de manejo fitossanitário	18
Produtividade e comercialização.....	21
Considerações finais	22
Referências	23

Introdução

O Brasil, enquanto provável centro de origem da mandioca (Mattos et al., 2006), foi até a década de 1970 o maior produtor mundial, perdendo gradativamente a liderança para países da África, como a Nigéria, e da Ásia, como Indonésia e Tailândia (FAO, 2021).

Dados do IBGE (2020) apontam para uma queda ainda mais significativa da área plantada com mandioca no Brasil na safra 2020. Enquanto em 2011 eram plantados quase 1,8 milhões de hectares, em 2020 a área foi de cerca de 1,2 milhões de hectares, uma diminuição próxima de 30%. No entanto, a produtividade no período teve um leve aumento, passando de 14,6 t ha⁻¹ para 15 t ha⁻¹. Tal fato se deve a mudanças significativas nos sistemas de cultivo, como a adoção de cultivares mais adaptadas, manejo do solo e da fertilidade apropriados, uso de mudas sadias, entre outros.

Cultura tipicamente associada à agricultura familiar, a mandioca está distribuída por todos os estados brasileiros e, no Rio Grande do Sul, é cultivada em praticamente todos os municípios. Porém, a área cultivada no estado foi reduzida em 40% nos últimos anos, passando de aproximadamente 80,3 mil hectares em 2011, para cerca de 47,9 mil hectares em 2020, apesar da produtividade ter sido pouco afetada e haver se mantido em torno de 16 t ha⁻¹ nesse período (IBGE, 2020).

Muitas questões podem estar relacionadas a essa perda de importância, como a redução e o envelhecimento da mão de obra no campo, a baixa rentabilidade da cultura, mudanças nos hábitos alimentares, dificuldade de acesso a novas tecnologias e equipamentos adaptados, bem como do acesso à informação por parte dos produtores. Da mesma forma, faltam informações sobre os sistemas de cultivo desenvolvidos pelos agricultores para que a pesquisa e a extensão possam contribuir no resgate da importância da cultura da mandioca para a agricultura familiar no RS, sobretudo nos aspectos da segurança alimentar e da vulnerabilidade socioeconômica.

Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar as preferências e alguns indicadores do itinerário tecnológico desenvolvido pelos agricultores familiares no cultivo da mandioca no Rio Grande do Sul, no intuito de compreender as principais práticas adotadas, sobretudo aquelas associadas aos sistemas de produção de base ecológica. Com isso, pretende-se subsidiar ações futuras capazes de auxiliar os produtores de mandioca na tomada de decisão para a adoção de um estilo de agricultura mais sustentável e, ao mesmo tempo, capaz de satisfazer as suas expectativas econômicas e culturais.

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 entre as famílias agricultoras com as quais mantêm algum tipo de vínculo.

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

- Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs), Campus Santana do Livramento.
- Emater/Ascar, Escritório Municipal de Santana do Livramento e Escritório Regional de Santa Rosa.
- Associação Regional de Educação, Desenvolvimento e Pesquisa (Arede), Santa Rosa.
- Instituto Federal Farroupilha (IFFar), Campus Santo Ângelo.
- Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim e Campus Cerro Largo.

- Cooperativa da Agricultura Familiar de Tenente Portela (CooperFamiliar), Tenente Portela.
- Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (Capa), Núcleo Erechim.
- Centro de Tecnologias Alternativas Populares (Cetap), Passo Fundo.
- Instituto Educar, Pontão.
- Instituto Florescer, Erechim.
- Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Sertão.

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; e Concordância em participar de etapas futuras. As seções eram independentes e podiam respondidas conforme o contexto de cada família. Para este estudo, foram utilizadas apenas as seções Informações gerais e Sistemas de produção de mandioca.

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 26 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 mandioca também contava com 26 questões, abordando os seguintes temas: genótipos (4); características de interesse para o cultivo e consumo (4); plantio (2); área de cultivo e preparo do solo (7); práticas de manejo fitossanitário (5); produtividade e armazenamento (2); e comercialização e valor de venda (2). A maior parte das questões eram objetivas e obrigatórias, com respostas de múltipla escolha (com apenas uma opção de escolha) ou de seleção múltipla (com múltiplas opções de escolha).

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

Resultados

Características gerais das famílias e da propriedade

Ao todo 63 famílias agricultoras que cultivam mandioca responderam ao questionário, estando distribuídas em 42 municípios das regiões do Alto Uruguai, Missões e Campanha. A assistência técnica dessas famílias é feita principalmente pela Emater/ASCAR (31%) ou por meio de cooperativas, associação e sindicatos (23%). Porém, 22 famílias afirmaram que não contam com orientação de nenhum órgão oficial ou entidade ligada ao setor, evidenciando as dificuldades de acesso a informações técnicas.

A produção de mandioca nas propriedades é feita predominantemente de forma convencional. O estilo de agricultura autodeclarado pelas famílias agricultoras que cultivam mandioca está apresentado na Figura 1.

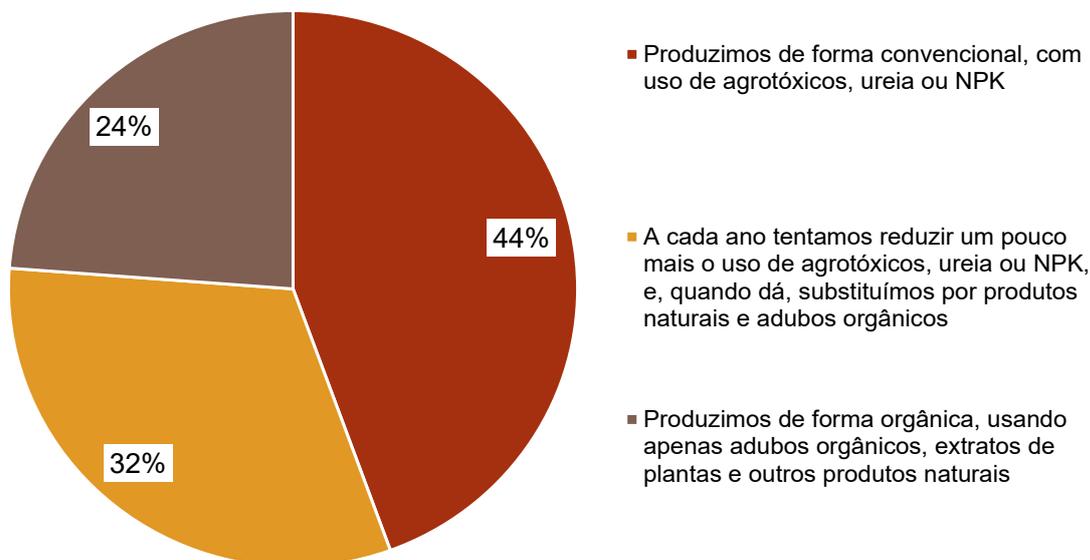


Figura 1. Estilo de agricultura autodeclarado pelas famílias agricultoras que cultivam mandioca (n° de respostas = 63). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Apesar de 76% das famílias autodeclararem fazer a produção convencional em algum nível, o uso de agrotóxicos no manejo de plantas invasoras, insetos e doenças variou de 8% a 13% entre os entrevistados. Essa diferença pode estar relacionada ao uso dos produtos químicos na propriedade como um todo e não especificamente no cultivo da mandioca. De qualquer forma, o número de famílias que declaram fazer o cultivo orgânico é bem superior ao valor de 1% estimado pelo Censo Agropecuário de 2017, considerando-se todas as propriedades, independentemente da espécie cultivada (IBGE, 2019). Esse percentual elevado possivelmente está associado ao fato de que muitas das famílias entrevistadas estão vinculadas a instituições parceiras da Embrapa Clima Temperado, que desenvolvem ações voltadas para a produção de base ecológica, mas também pela mandioca ser uma espécie rústica cuja finalidade principal é atender as necessidades dentro da propriedade familiar.

Quanto ao nível de conhecimento das famílias sobre a produção orgânica, a maior parte das famílias agricultoras (68%) afirmou conhecer ou ter uma ideia sobre o tema, contudo apenas 6 famílias registraram participar de grupos de agricultores ecologistas. Outras 2 famílias já ouviram falar, mas não sabem o que é, enquanto 18 famílias afirmaram ter uma ideia do assunto, mas não ter interesse em produzir dessa forma.

Características dos sistemas de produção de mandioca

Genótipos e obtenção de mudas

O tipo de mandioca mais cultivado pelas famílias agricultoras é a de polpa branca (58%), seguido pelas de polpa creme ou amarela (35%) e mandioca brava (7%). A opção por fazer cultivos anuais foi registrada pela maioria (82%) em comparação com o cultivo bianual (18%).

Os nomes dados aos genótipos de mandioca muitas vezes refletem a percepção das famílias sobre características como a cor da casca e da polpa ou ainda a morfologia da planta. Dentre as variedades, as mais citadas foram Vassourinha, por seis famílias, e mandioca amarela e mandioca branca por quatro famílias. Além desses, outros nomes, como 'Manteiga', 'Pessegueiro', 'Corpo de Maní' e 'Mandioca Eucalipta' de polpa

branca, também foram registrados nos questionários. Um dos problemas em identificar adequadamente os genótipos pode estar relacionado à forma de obtenção do material propagativo pelas famílias (Tabela 1).

Tabela 1. Forma de obtenção de mudas de mandioca pelas famílias agricultoras, conforme o estilo de agricultura praticado na propriedade. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Forma de obtenção de mudas	Estilo de agricultura autodeclarado* (%)**			Total	
	Orgânico	Convencional, com redução e substituição	Convencional	%	n°
Usamos ramas que nós mesmos produzimos das plantas que mantemos na propriedade há vários anos	93	95	93	94	59
Vamos trocando ramas com agricultores vizinhos	27	55	29	37	23
Compramos no comércio da região	13	0	0	3	2
Conseguimos em feiras de sementes ou casa/banco de sementes	13	0	0	3	2
Conseguimos por meio de políticas públicas, programas e projetos, como o troca-troca de sementes	0	0	4	2	1
Total (n°)	15	20	28	63	

*Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; 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 respostas.

Mais de 90% das famílias, independentemente do estilo de agricultura praticado, obtêm mudas multiplicando o material que mantêm na propriedade há vários anos, enquanto a troca de material genético entre vizinhos é realizada por quase 40% das famílias. A aquisição de mudas no comércio local, em feiras e casas ou banco de sementes é pouco praticada e apenas uma família afirmou conseguir por meio de políticas públicas, programas e projetos.

A cultura da mandioca no RS está baseada no uso de variedades crioulas, ou seja, variedades que se adaptaram às condições locais de cultivo e que foram selecionadas pelos agricultores ao longo do tempo de acordo com suas preferências alimentares. Como não existem viveiristas credenciados ao Ministério da Agricultura para a produção de ramas certificadas, os produtores tendem a produzir suas próprias mudas e, eventualmente, no mercado local. De acordo com o IBGE (2019), 94% da mandioca plantada no RS é oriunda de genótipos mantidos pelas famílias e apenas 5,6% das mudas é adquirida no comércio, confirmando os resultados encontrados. A estratégia da Rede de Multiplicação e Transferência de Manivas-semente de mandioca com qualidade genética e fitossanitária (Reniva) pode ser uma alternativa para a oferta de material propagativo com alta sanidade aos produtores de cultivares adaptadas localmente (Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013).

A maioria das famílias costuma plantar todos os anos, com uma diversidade entre dois e cinco genótipos diferentes. Apenas uma família informou cultivar cinco ou mais genótipos todos os anos (Figura 2).

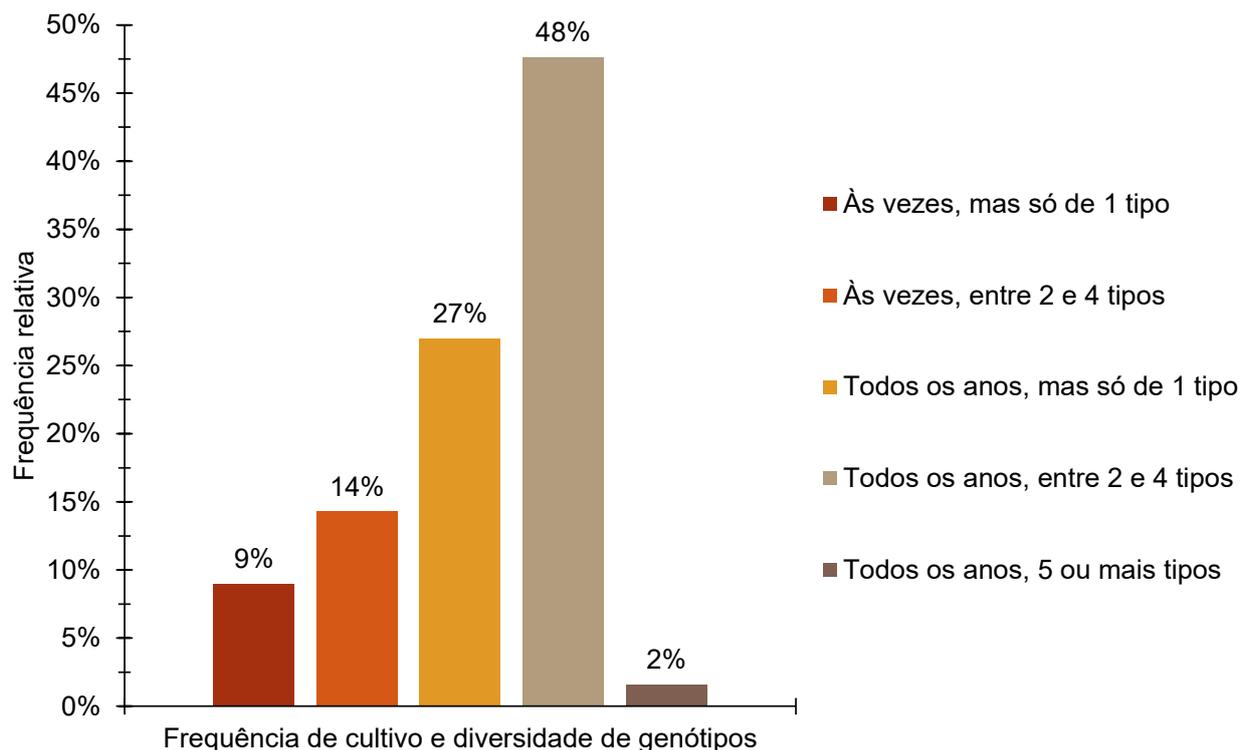


Figura 2. Frequência e diversidade de cultivo de genótipos de mandioca pelas famílias agricultoras (n° de respostas = 63). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

No RS, assim como nos demais estados do Brasil, é impossível determinar o número de variedades crioulas em uso e conservação junto às famílias guardiãs de sementes. No Banco de Germoplasma de materiais crioulos mantidos pela Embrapa Clima Temperado estão registrados 36 genótipos (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2021), que adquirem importância regional tendo em vista o ambiente de cultivo, o mercado consumidor e os hábitos alimentares.

Época de plantio, a área de cultivo e organização do trabalho

A época preferencial de plantio de mandioca reportada pelas famílias ocorre entre agosto e setembro (50%). O plantio entre setembro e outubro foi citado por 36% das famílias, enquanto outras 14% preferem realizar o plantio entre outubro e novembro.

As áreas de plantio de mandioca são, em sua maioria, inferiores a 0,5 ha (86%) ou entre 0,5 ha e 2 ha (11%) e, segundo as famílias, 75% do trabalho é realizado todo de forma manual e 25% é feito em parte manual e parte com auxílio de máquinas e implementos.

O zoneamento climático para a cultura da mandioca no RS (Maluf et al., 2011) estabelece os meses de setembro a novembro como período ideal para cultivo, sendo que plantios precoces podem ser prejudicados pelas baixas temperaturas do ar e do solo e os mais tardios pela falta de chuva, que normalmente ocorre entre os meses de janeiro e fevereiro, além de ter seu ciclo reduzido.

Sistema de cultivo e preparo do solo

As famílias agricultoras adotam preferencialmente o cultivo solteiro, enquanto o cultivo da espécie em sistemas agroflorestais é praticamente inexplorado (Figura 3)

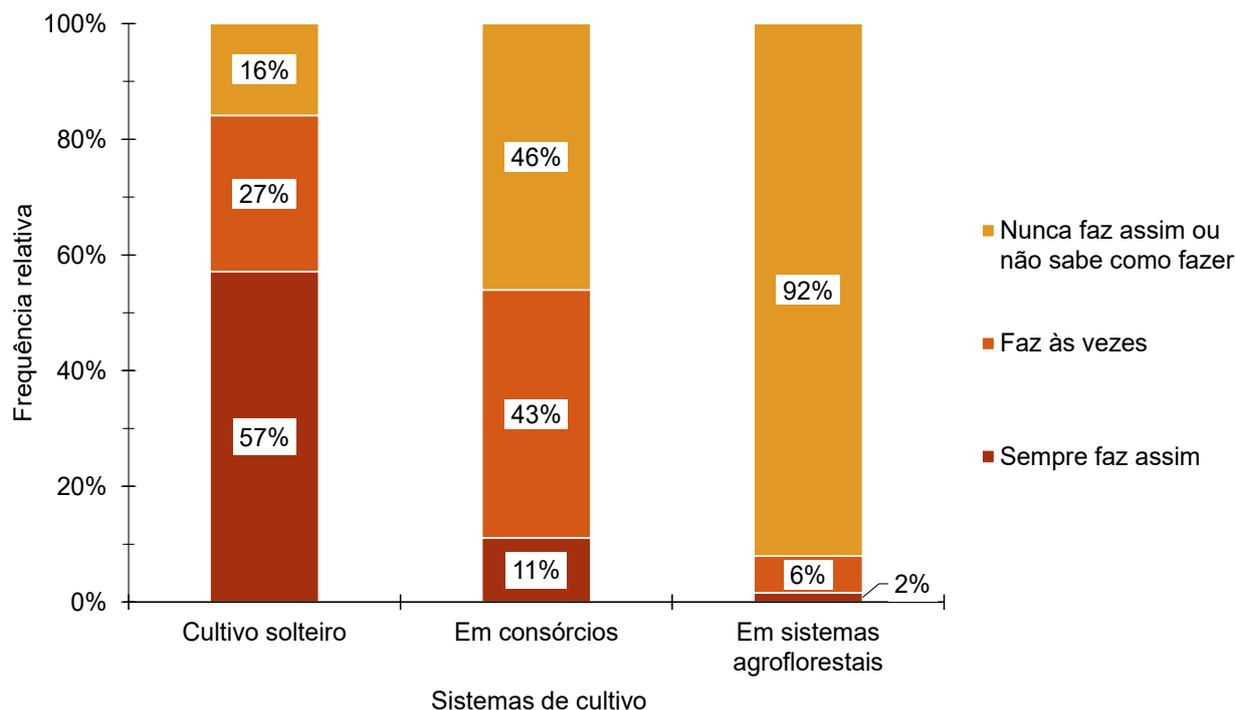


Figura 3. Sistemas de cultivo de mandioca adotados pelas famílias agricultoras (n° de respostas = 63). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

A mandioca é uma espécie que se adapta muito bem em consórcios e até mesmo em sistemas agroflorestais, com respostas positivas no que diz respeito à supressão de insetos e doenças, aos serviços ambientais relacionados à água e ao solo, além de melhores índices no uso eficiente da terra (Delaquis et al., 2018). De acordo com Silva et al. (2016) e Benti et al. (2020), os consórcios mais comuns com mandioca são constituídos com milho, feijão e outras leguminosas.

Apesar da baixa implementação de consórcios no cultivo da mandioca, reportada pelas famílias, quando considerado o cultivo eventual em consórcio, o valor não está distante da realidade. Estima-se que entre 30% e 50% da área cultivada no mundo seja feita em consórcios com outras espécies (Weerarathne et al., 2017).

Com relação às práticas de preparo e de manejo do solo no cultivo da mandioca, a incorporação de plantas de cobertura com mecanização, a rotação de culturas, adubação orgânica e o pousio de áreas são as realizadas pelas famílias agricultoras (Tabela 2).

Mais de 60% das famílias agricultoras têm implementos próprios, como arado e grade, possivelmente usados no cultivo de outras espécies, como milho, feijão ou soja. O esterco bovino (22%) e a cama de aviário (17%) são os adubos orgânicos mais frequentemente utilizados pelas famílias que cultivam mandioca, e as plantas de cobertura e adubação verde mais citadas foram as aveias (36%), o nabo-forrageiro (26%), azevém (12%) e ervilhaca (10%).

Chama atenção o fato de quatro famílias agricultoras que declararam fazer a produção orgânica na propriedade citarem o uso de fertilizante mineral de alta solubilidade no cultivo da mandioca. Isso pode ser devido às pessoas associarem somente o uso de agrotóxicos (inseticidas, fungicidas ou herbicidas) ao sistema convencional de cultivo, podendo indicar a necessidade de uma formação em sistemas orgânicos de produção para essas famílias.

Apenas 10% das famílias agricultoras informaram haver uma grande quantidade de palha sobre o solo no momento do plantio da mandioca. Por outro lado, 33% das famílias disseram que no plantio o solo está desnudo, sem qualquer cobertura de palha, enquanto para 57% há um pouco de palha, mas ainda é possível ver bem a terra.

O uso do plantio direto e cobertura do solo em mandioca é uma prática recente. De acordo com Rangel et al. (2018), a melhoria no manejo e o lançamento de cultivares mais adaptadas a esse sistema de cultivo pode favorecer em muito a adoção da tecnologia, resultando em aumento da produtividade e de serviços ecossistêmicos.

Tabela 2. Práticas de preparo e manejo do solo no cultivo da mandioca realizadas pelas famílias agricultoras, conforme o estilo de agricultura praticado na propriedade. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Práticas de preparo e manejo do solo	Estilo de agricultura autodeclarado* (%)**			Total	
	Orgânico	Convencional, com redução e substituição	Convencional	%	n°
Arar e gradear para incorporar as plantas antes da semeadura	67	75	61	67	42
Fazer rotação de culturas	67	65	50	59	37
Usar algum tipo de adubo orgânico, como esterco ou composto	67	55	54	57	36
Deixar a área em pousio com as plantas espontâneas	53	55	36	46	29
Plantar adubos verdes ou plantas de cobertura	53	50	25	40	25
Usar adubo mineral, como ureia e NPK	27	35	46	38	24
Fazer uma gradagem leve nas plantas de cobertura antes da semeadura	47	30	36	37	23
Roçar ou rolar as plantas de cobertura antes da semeadura	60	35	21	35	22
Plantar em áreas onde não dá outras culturas	27	30	32	30	19
Usar calcário ou algum tipo de pó de rocha	27	30	25	27	17
Total (n°)	15	20	28	63	

*Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; 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 respostas.

Principais problemas no cultivo da mandioca

Na Figura 4, são apresentados os principais problemas relacionados ao cultivo de mandioca, citados pelas famílias agricultoras.

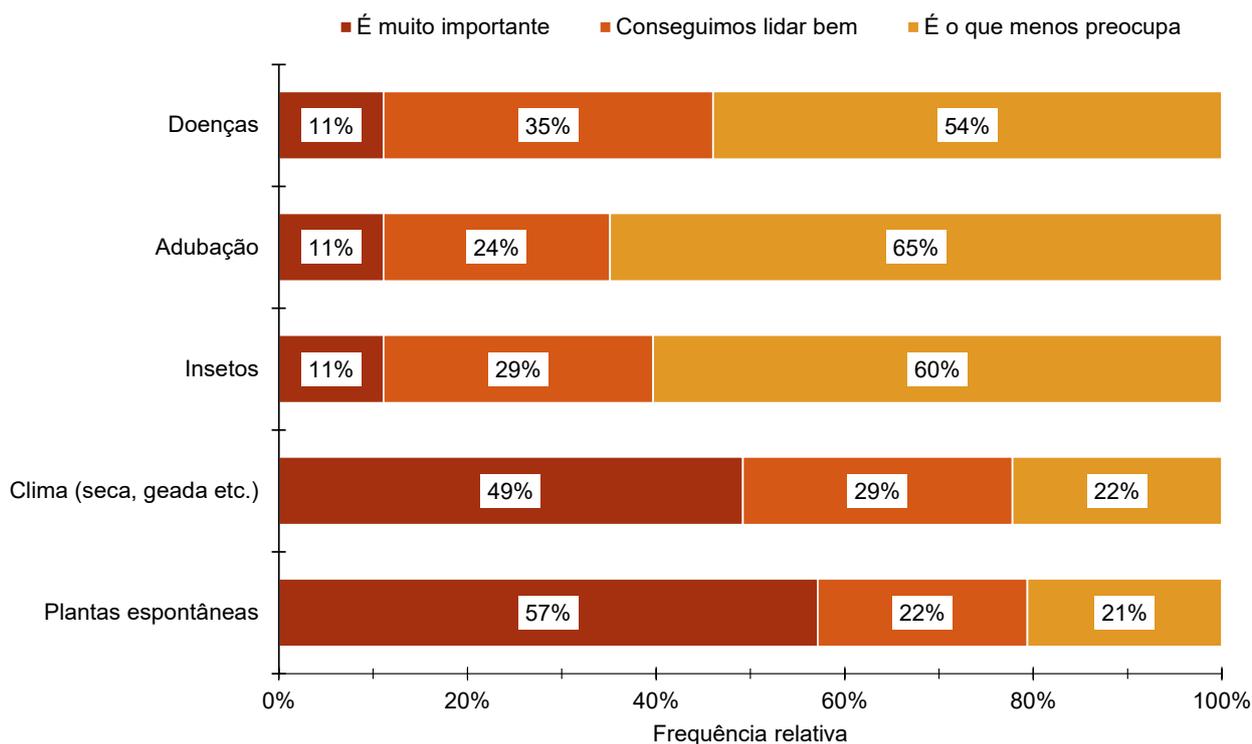


Figura 4. Principais problemas no cultivo da mandioca citados pelas famílias agricultoras (n° de respostas=63). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Para 57% das famílias, o controle de plantas espontâneas é o maior problema enfrentado no cultivo da mandioca, enquanto 49% consideram as condições climáticas. A competição com plantas espontâneas é um dos principais fatores de redução da produtividade da mandioca, e o controle com capinas uma das práticas que mais consome esforços dos agricultores no cultivo (Ekeleme et al., 2018). O uso de consórcios poderia ser uma estratégia benéfica para o manejo das plantas espontâneas, porém, como mencionado anteriormente, é uma prática pouco explorada pelas famílias. Alguns estudos dão conta de que o consórcio de mandioca com milho, feijão, ervilha, melão, pimenta, quiabo, abóbora, entre outras espécies, pode mitigar entre 30% e 60% os danos decorrentes da competição com plantas espontâneas (Weerarathne et al., 2017) e aumentar a umidade do solo entre 7% e 18% (Salau et al., 2015), reduzindo assim o impacto de estiagens.

As principais estratégias de manejo de plantas espontâneas adotadas pelas famílias agricultoras no cultivo da mandioca são mostradas na Tabela 3.

Tabela 3. Estratégias de manejo de plantas espontâneas no cultivo da mandioca 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* (%)**			Total	
	Orgânico	Convencional, com redução e substituição	Convencional	%	n°
Fazemos capinas na área de cultivo, de forma manual ou com máquinas	73	100	96	92	58
Evitamos usar áreas com muita ocorrência de plantas espontâneas	7	10	11	10	6
Usamos agrotóxicos que compramos no comércio local	0	10	11	8	5
Cultivamos plantas rasteiras nas entrelinhas para abafar as plantas espontâneas	7	10	4	6	4
Usamos produtos naturais que compramos ou que nós mesmos fazemos em casa	20	5	0	6	4
Escolhemos plantar em épocas para escapar da competição com as principais plantas espontâneas	13	0	0	3	2
Não fazemos nenhum tipo de controle das plantas espontâneas	0	0	7	3	2
Total (n°)	15	20	28	63	

*Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; 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 respostas.

A capina das áreas de cultivo de mandioca é a principal estratégia de manejo de plantas espontâneas citada pelas famílias agricultoras, independentemente do estilo de agricultura praticada nas propriedades. Apenas cinco famílias citaram usar herbicidas para o controle de invasoras e duas famílias afirmaram não fazer nenhum tipo de manejo. Em Zâmbia, na África, Kaluba et al. (2021) verificaram que mais de 70% dos agricultores capinavam manualmente até duas vezes a mandioca em cultivos consorciados, dispensando o uso de herbicidas.

Apesar de ser uma atividade que demanda muita mão de obra, a recomendação de duas capinas até os 150 dias após o plantio das manivas também ocorre no Brasil, mas a adoção de estratégias como a capina em linhas intercaladas e a capina na linha e roçagem na entrelinha são alternativas para reduzir o trabalho e evitar processos erosivos (Silva, 2016). Além disso, a rotação de culturas, o cultivo de feijão-de-porco e o uso de cultivadores de tração animal também podem ser opções interessantes de manejo de plantas espontâneas (Otsubo; Lorenzi, 2004).

Práticas de manejo fitossanitário

Dentre os principais problemas fitossanitários, a podridão das raízes é o que tem a maior frequência de citações entre as famílias agricultoras que cultivam mandioca (Figura 5).

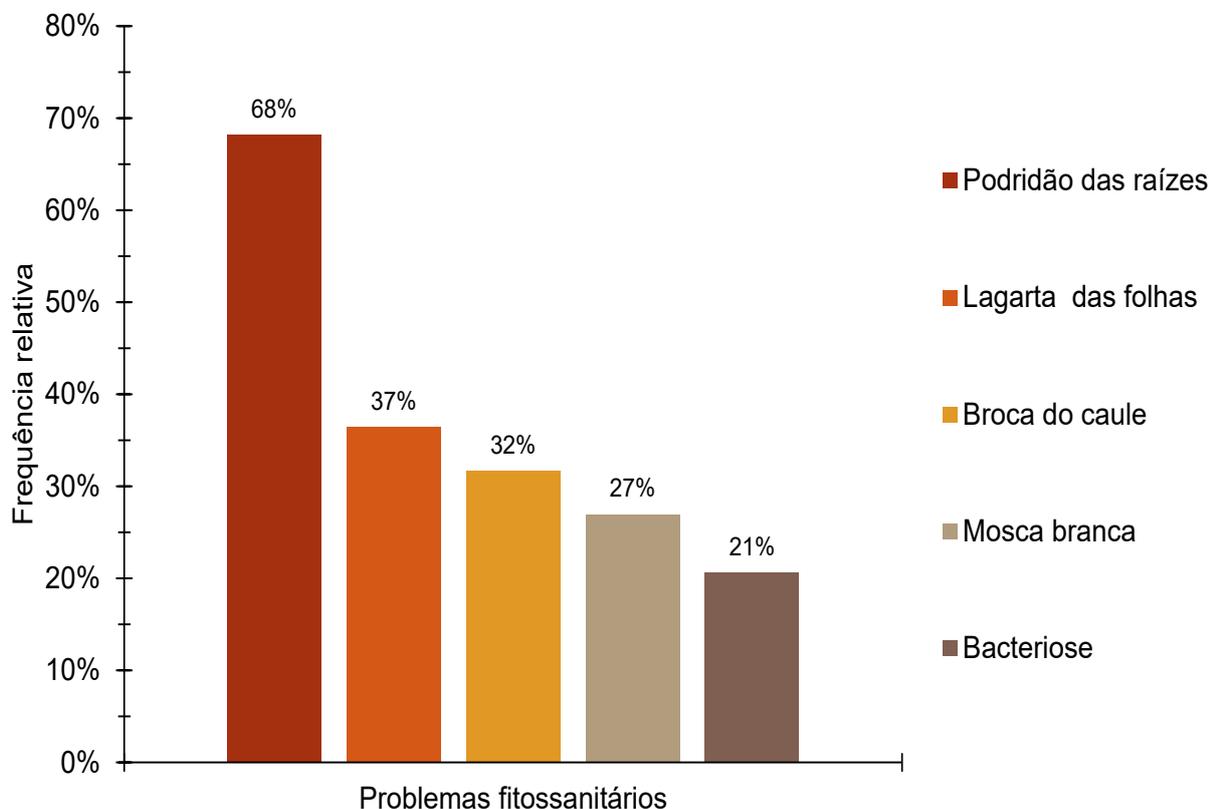


Figura 5. Problemas fitossanitários de maior ocorrência no cultivo da mandioca relatados pelas famílias agricultoras (n° de respostas = 63)*. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

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

A podridão das raízes pode ser causada por diferentes fungos e sua ocorrência, em geral, está associada ao cultivo em solos mal drenados e ao uso de genótipos pouco resistentes e de mudas contaminadas. Os agentes patogênicos podem sobreviver nos restos culturais sendo que, dessa forma, a rotação das áreas de cultivo, a rotação de culturas e o cultivo em camalhões podem ajudar a reduzir os danos da doença (Otsubo; Lorenzi, 2004; Tremacoldi, 2016). Por sua vez, o número expressivo de famílias que produzem suas próprias mudas a partir de genótipos já existentes na propriedade pode ser um fator de disseminação da doença. A eliminação de plantas doentes e o armazenamento adequado das manivas (Modesto Júnior; Alves, 2016), bem como o uso de variedades resistentes e de produtos para controle biológico, como o *Trichoderma harzianum*, são alternativas que favorecem o controle da podridão das raízes (Stefanello et al., 2017).

Na Tabela 4, são apresentadas as principais estratégias de manejo de doenças realizadas pelas famílias agricultoras no cultivo da mandioca.

Tabela 4. Estratégias de manejo de doenças no cultivo da mandioca 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* (%)**			Total	
	Orgânico	Convencional, com redução e substituição	Convencional	%	n°
Não fazemos nenhum tipo de controle das doenças	20	35	71	48	30
Procuramos usar mudas de boa qualidade e de origem confiável	40	15	14	21	13
Fazemos a rotação de culturas com milho, feijão, abóboras ou outras plantas	27	30	7	19	12
Nunca cultivamos dois anos seguidos na mesma área	20	30	7	17	11
Usamos produtos naturais que compramos ou que nós mesmos fazemos em casa	40	10	4	14	9
Usamos agrotóxicos que compramos no comércio local	0	15	18	13	8
Escolhemos as variedades ou cultivares mais resistentes às doenças	13	15	0	8	5
Temos quebra-ventos para diminuir a disseminação em certas áreas	20	10	0	8	5
Escolhemos a época de plantio para escapar das principais doenças	0	5	7	5	3
Fazemos caminhadas na área e vamos arrancando as plantas muito doentes	7	5	4	5	3
Total (n°)	15	20	28	63	

*Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; 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 respostas.

Apesar de 68% das famílias agricultoras ter problemas com a podridão das raízes, quase metade afirmaram não adotar nenhuma estratégia de manejo, especialmente aquelas que declararam praticar a agricultura convencional na propriedade. Por outro lado, as famílias que declararam praticar a agricultura orgânica demonstraram ter múltiplas estratégias para o manejo da doença, tais como o uso de mudas de boa qualidade, o uso de produtos naturais, a manutenção de quebra-ventos e a rotação de culturas. Além dessas estratégias já utilizadas pelos agricultores, Gomes e Leal (2003) indicam o uso de variedades resistentes, a adequação da época de plantio e o manejo físico do solo, evitando encharcamento.

Com relação ao manejo de insetos, é possível notar que mais da metade das famílias não adota nenhuma medida de controle, porém, aquelas que declararam fazer o cultivo orgânico têm como principal estratégia o uso de produtos naturais (Tabela 5).

Tabela 5. Estratégias de manejo de insetos no cultivo da mandioca 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* (%)**			Total	
	Orgânico	Convencional, com redução e substituição	Convencional	%	n°
Não fazemos nenhum tipo de controle dos insetos	33	50	71	56	35
Fazemos a rotação de culturas com milho feijão abóboras ou outras plantas	27	25	11	19	12
Nunca cultivamos dois anos seguidos na mesma área	13	30	4	14	9
Usamos produtos naturais que compramos ou que nós mesmos fazemos em casa	40	15	0	14	9
Usamos agrotóxicos que compramos no comércio local	0	15	18	13	8
Deixamos linhas extras nas bordas da lavoura como isca para atrair e depois controlar os insetos	27	0	0	6	4
Temos quebra-ventos para diminuir a entrada dos insetos em certas áreas	20	5	0	6	4
Escolhemos a época de plantio para escapar do ataque dos principais insetos	0	5	4	3	2
Deixamos faixas de outras plantas nas bordas ou dentro da lavoura para atrair os inimigos naturais	7	0	0	2	1
Total (n°)	15	20	28	63	

*Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; 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 respostas.

As famílias que autodeclararam fazer a produção orgânica na propriedade demonstraram uma atitude mais propositiva para o manejo de insetos e doenças, em comparação com os demais grupos e citaram a adoção de múltiplas estratégias, tais como a rotação de culturas e de áreas de cultivos, a manutenção de refúgios para inimigos naturais e de quebra-ventos. Seis famílias também afirmaram usar produtos naturais, comprados ou produzidos na propriedade. Apesar de não terem discriminados quais produtos eram utilizados especificamente no cultivo da mandioca, essas famílias relacionaram os insumos com uso mais frequente na propriedade em geral: extratos de plantas, calda de cinza e água, calda bordalesa, calda de fumo, óleo de nim e calda sulfocálcica. Muitos desses produtos são tradicionalmente aplicados em hortas e pomares, mas é possível que algumas famílias usem também no manejo de insetos e doenças da mandioca.

Conforme trabalho de Bellon et al. (2014), produtos à base de alho, óleo de nim, extrato pirolenhoso e a calda sulfocálcica, encontrados em comércios especializados em agricultura orgânica, foram eficientes quanto à deterrência e mortalidade de ninfas e adultos do percevejo-de-renda (*Vatiga manihotae*), inseto causador de danos na parte aérea da mandioca. Agricultores familiares no Peru têm utilizado extratos de plantas e cinzas

para o controle de formigas cortadeiras e doenças fúngicas (Meza; Otiniano, 2015), enquanto comunidades indígenas no Equador fazem o manejo de formigas e lagartas desfolhadoras da mandioca com uma espécie de timbó, rica em rotenona (Mera-Andrade et al., 2018). Para o controle do mandarová (*Erinnys ello*), principal lagarta desfolhadora da mandioca, já há produtos biológicos comerciais à base de *Bacillus thuringiensis*, mas outra opção interessante é a produção na propriedade de uma calda a partir de lagartas infectadas com *Baculovirus erinnyis*, um vírus de ocorrência natural no mandarová (Noronha, 2016).

Produtividade e comercialização

A maior parte das famílias que cultiva mandioca não avalia a produtividade das lavouras. Como a produção é apenas para o consumo próprio, independentemente do estilo de agricultura declarado, essa informação passa a ser irrelevante para elas (Figura 6).

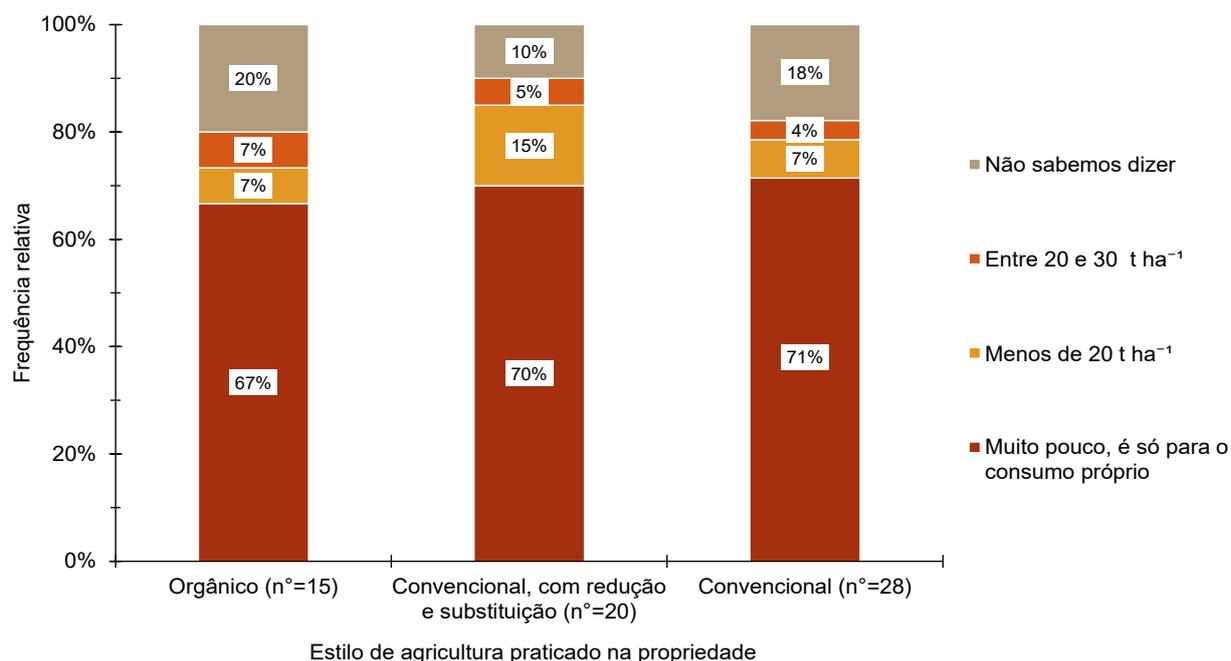


Figura 6. Produtividade de mandioca obtida pelas famílias agricultoras, conforme o estilo de agricultura autodeclarado*. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

*Orgânico = Produzimos de forma orgânica, usando apenas adubos orgânicos, extratos de plantas e outros produtos naturais; 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 respostas.

Apesar de estudos sobre o potencial produtivo da espécie no Rio Grande do Sul apontarem para rendimentos entre 50 e 64 t ha⁻¹ em alguns ambientes (Borges et al., 2020), a produtividade média fica em torno de 14,6 t ha⁻¹ (IBGE, 2020). Entre os possíveis fatores que ajudam a explicar essa diferença está o uso de manivas de baixa qualidade em termos de vigor, o plantio de mudas doentes, o cultivo em regiões e épocas não recomendadas pelo zoneamento agroclimático e a pouca atenção dada no manejo de plantas espontâneas, insetos e doenças durante o ciclo da cultura.

Na Figura 7, são apresentados os principais canais de comercialização das famílias agricultoras que produzem mandioca.

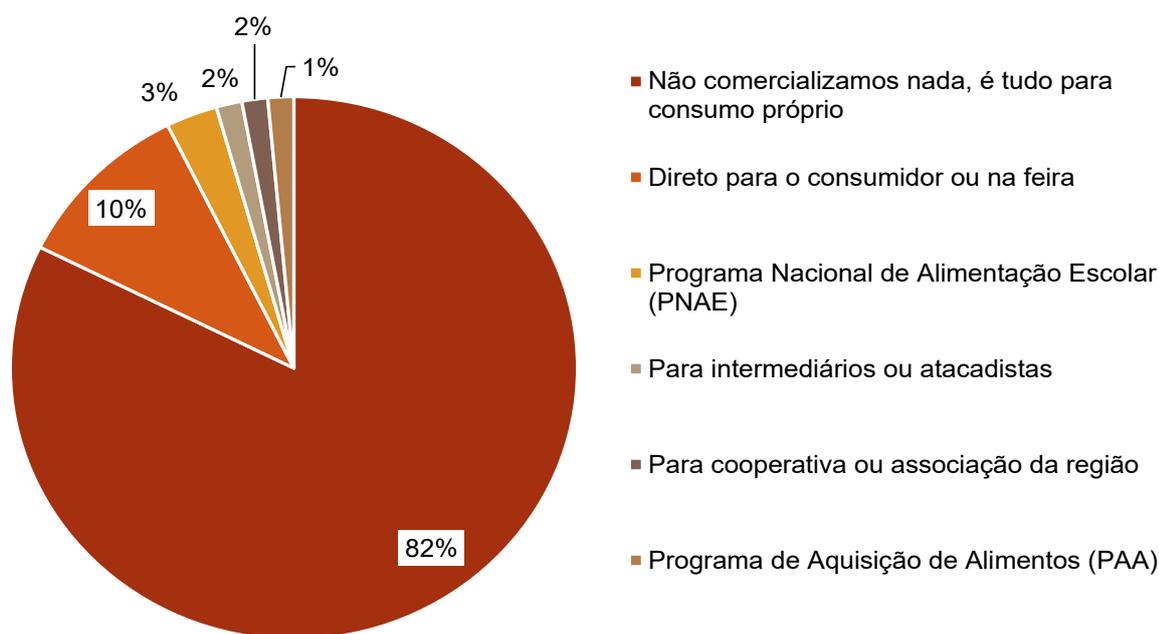


Figura 7. Canais de comercialização de mandioca utilizados pelas famílias agricultoras (n° de respostas = 68). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

A quantidade de mandioca destinada para a utilização na propriedade é corroborada pelos dados da FAO, segundo os quais pouco mais de 50% da produção é destinada para a alimentação animal e cerca de 33% é utilizado na alimentação humana (Mattos et al., 2006). Dessa forma, possivelmente os valores citados pelas famílias como sendo para consumo próprio também compreendem a parte destinada aos animais, bem como as eventuais perdas ocorridas na propriedade.

Considerações finais

A manutenção e multiplicação de genótipos nas propriedades ao longo dos anos é uma prática tradicional entre as famílias que produzem de mandioca. Apesar de ser uma ótima estratégia para a conservação de materiais crioulos adaptados, também é um dos principais problemas relacionados à questão fitossanitária, que por sua vez repercute negativamente na produtividade do cultivo.

Nesse sentido, a rotação de áreas de cultivo, a rotação de culturas, a eliminação de plantas sintomáticas e o manejo do solo para evitar o encharcamento são práticas que precisam estar mais presentes na dinâmica dos sistemas de produção. Além disso, a implantação de um sistema de multiplicação e distribuição de manivas-semente com identificação genética e qualidade fitossanitária, aos moldes do projeto Reniva, poderia trazer inúmeros benefícios para as famílias agricultoras.

Finalmente, a qualificação e ampliação da prática do cultivo consorciado de mandioca, sobretudo com espécies leguminosas, visando o manejo de invasoras e a conservação e fertilidade do solo, bem como a capacitação e divulgação dos insumos para o controle biológico de insetos, complementariam as práticas de manejo.

As informações obtidas são um ponto de partida para o maior aprofundamento das questões-chave identificadas e sobre as quais as entidades de pesquisa, ensino e extensão, em conjunto com as organizações dos agricultores, devem atuar em colaboração, estabelecendo as estratégias mais adequadas e capazes de impulsionar a cultura da mandioca no Rio Grande do Sul.

Referências

- BELLON, P. P.; PIETROWSKI, V.; ALVES, L. F. A.; RHEINHEIMER, A. R.; MIRANDA, A. M.; GAZOLA, D. Produtos fitossanitários agroecológicos no controle do percevejo-de-renda (*Vatiga manihotae*) (hemiptera: Tingidae) da mandioca. **Interciencia**, v. 39, n. 1, p. 40–45, 2014.
- BENTI, G.; DEGAFA, G.; JAFAR, M.; BIRHANU, H. Effect of cassava intercropping with legume crops followed by sorghum on growth, yield and yield parameters of cassava-based double cropping system. **Plant**, v. 8, n. 2, p. 37, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.11648/j.plant.20200802.13>. Acesso em: 06 out. 2021.
- BORGES, J. M.; JUNIOR ZANON, A.; SILVA, M. R. da; BALEST, D. S.; ALVES, A. F.; FREITAS, C. P. de O. de; BOTH, V.; SANTOS, A. T. L. Potencial de produtividade da mandioca em função da época de plantio em ambiente subtropical. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 19, n. 3, p. 263-269, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5965/223811711932020263>. Acesso em: 06 out. 2021.
- DELAQUIS, E.; de HAAN, S.; WYCKHUYS, K. A. G. On-farm diversity offsets environmental pressures in tropical agro-ecosystems: a synthetic review for cassava-based systems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 251, n. 2, p. 226-235, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.09.037>. Acesso em: 07 out. 2021.
- EKELEME, F.; ATSER, G.; DIXON, A.; HAUSER, S.; CHIKOYE, D.; OLORUNMAIYE, P. M.; SOKOYA, G.; ALFRED, J.; OKWUSI, M. C.; KORIEOCHA, D. S.; OLOJEDE, A. O.; AYANKANMI, T.; LAGOKE, S. T. O. Assessment of weeds of cassava and farmers' management practices in Nigeria. **Tropicultura**, v. 37, n. 2, p. 1-22, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.25518/2295-8010.586>. Acesso em: 07 out. 2021.
- EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. **RENIVA**: rede de multiplicação e transferência de manivas-semente de mandioca com qualidade genética e fitossanitária. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. 1 folder.
- EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA. Acessos - Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca da Embrapa Clima Temperado *Manihot esculenta* Crantz. 2021. Portal Alelo Recursos Genéticos. Disponível em: <http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/buscaNcDetalhes.do?idn=26&idb=517>. Acesso em: 30 ago. 2021.
- FAO. **Crops and livestock products**. 2021. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 27 ago. 2021.
- GOMES, J. de C.; LEAL, E. C. **Cultivo da mandioca para a Região dos Tabuleiros Costeiros**: doenças. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistemas de Produção, 11). Disponível em: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_tabcosteiros/doencas.htm. Acesso em: 30 ago. 2021.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Censo Agropecuário 2017**. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 29 set. 2021.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Produção Agrícola Municipal 2020**. 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 29 set. 2021.
- KALUBA, P.; MWAMBA, S.; MOUALEU-NGANGUE, D. P.; CHIONA, M.; MUNYINDA, K.; WINTER, E.; STÜTZEL, H.; CHISHALA, B. H. Cropping practices and effects on soil nutrient adequacy levels and cassava yield of smallholder farmers in Northern Zambia. **International Journal of Agronomy**, v. 2021, Article 1325964, p. 1-12, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2021/1325964>. Acesso em: 07 out. 2021.
- MALUF, J. R. T.; MATZENAUER, R.; MALUF, D. E. **Zoneamento agroclimático da mandioca no Estado do Rio Grande do Sul**: uma alternativa para a produção de etanol. Porto Alegre: Fepagro, 2011. 60 p. (Boletim Fepagro, 22).
- MATTOS, P. L. P. de; FARIAS, A. R. N.; FERREIRA FILHO, J. R. **Mandioca**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 179 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- MERA-ANDRADE, R.; PINEDA-MORALES, N.; POMBOZA-TAMAQUIZA, P.; BEJARANO-RIVERA, C.; LÓPEZ-VILLACÍS, I.; ORTIZ-TIRADO, P.; ARTIEDA-ROJAS, J.; MUÑOZ-ESPINOZA, M.; CARRASCO-SILVA, A. Ancestral practices in the cultivation of *Manihot es-*

culenta Crantz in amazonian indigenous communities of Ecuador. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 21, n. 1, p. 124-130, 2018.

MEZA, Y.; OTINIANO, A. J. Sustentabilidade de los sistemas de cultivo con yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en la subcuenca de Santa Teresa, Cusco. **Ecología Aplicada**, v. 14, n. 1-2, p. 55, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.21704/rea.v14i1-2.81>. Acesso em: 07 out. 2021.

MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. Produção de mandioca em roça sem fogo e trio da produtividade. In: MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. (ed.). **Cultura da mandioca: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 79-195.

NORONHA, A. C. da S. Manejo das principais pragas da cultura da mandioca. In: MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. (ed.). **Cultura da mandioca: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 172-185.

OTSUBO, A. A.; LORENZI, J. O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de Produção, 6).

RANGEL, M. A. S.; FEY, E.; NEUBERT, E. de O.; FIDALSKI, J. **Plantio direto de mandioca: aspectos do manejo**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018. 32 p.

SALAU, A. W.; OLASANTAN, F. O.; BODUNDE, J. G.; MAKINDE, E. A. Soil temperature and moisture content changes with growth and yield of cassava/vegetable intercrops. **Archives of Agronomy and Soil Science**, v. 61, n. 4, p. 447-460, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03650340.2014.939958>. Acesso em: 07 out. 2021.

SILVA, A. R. Manejo e conservação do solo. In: MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. (ed.). **Cultura da mandioca: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 79-195.

SILVA, D. V.; FERREIRA, E. A.; OLIVEIRA, M. C.; PEREIRA, G. A. M.; BRAGA, R. R.; SANTOS, J. B. dos; ASPIAZU, I.; SOUZA, M. F. Productivity of cassava and other crops in an intercropping system. **Ciencia e Investigación Agraria**, v. 43, n. 1, p. 15-15, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.4067/S0718-16202016000100015>. Acesso em: 07 out. 2021.

STEFANELLO, L.; STEFANELLO, V. F. V.; HELING, A. L.; HENKEMEIER, N. P.; COLTRO-RONCATO, S.; KUHN, O. J.; STANGARLIN, J. R. Manejo da podridão radicular da mandioca pela combinação de manejo do solo, variedade resistente e controle biológico com *Trichoderma harzianum*. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 13, n. 1, p. 31-45, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.17766/1808-981X.2017v13n1p31-45>. Acesso em: 07 out. 2021.

TREMACOLDI, C. R. Manejo das principais doenças da cultura da mandioca no Estado do Pará. In: MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. (ed.). **Cultura da mandioca: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 162-170.

WEERARATHNE, L. V. Y.; MARAMBE, B.; CHAUHAN, B. S. Does intercropping play a role in alleviating weeds in cassava as a non-chemical tool of weed management? – A review. **Crop Protection**, v. 95, n. 2017, p. 81-88, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.08.028>. Acesso em: 07 out. 2021.

Embrapa

Clima Temperado

