

O futuro do arroz de terras altas no Brasil

Cultivo de oportunidade^{1,2}

Carlos Augusto M. Santana³
Geraldo da Silva e Souza⁴
Eliane Gonçalves Gomes⁵

Resumo – Este trabalho examinou o futuro do cultivo do arroz de terras altas no Brasil. Com análise de séries temporais, investigaram-se as variáveis produção, área colhida, importação e consumo de arroz irrigado e de terras altas. Os resultados apontam para a consolidação da tendência de queda secular do cultivo de arroz de terras altas no País. Alguns fatores disruptivos podem levar à emergência de um cenário diverso, mas, não há, no momento, evidências em favor de mudanças positivas suficientemente robustas para se sobreporem à manutenção da trajetória em curso. Além disso, não existem forças de mercado pressionando por mudanças. O arroz de terras altas não desaparecerá das lavouras brasileiras; ele continuará existindo como um cultivo de oportunidade.

Palavras-chave: área colhida, consumo, pesquisa, política pública, produção.

The future of upland rice in Brazil: a crop of opportunity

Abstract – This article examined the future of upland rice in Brazil. Using time series analysis, the variables production, harvested area, imports, and the consumption of irrigated and upland rice were investigated. The results show the consolidation of the secular downward trend for upland rice cultivation in the country. Some disruptive factors may lead to the emergence of a diverse scenario; however, currently, there is no evidence that enables arguing in favor of positive changes for this crop being robust enough to override the observed path. There are also no market forces pressing for changes. The upland rice will not disappear from Brazilian fields, it will continue existing as a crop of opportunity.

Keywords: harvested area, consumption, agricultural research, public policy, production.

Introdução

O arroz é um dos principais alimentos da dieta nacional e um produto fundamental para a segurança alimentar global, em especial nos países asiáticos e na Oceania, onde está concen-

trada mais de 90% da produção e do consumo mundiais desse cereal (OECD-FAO..., 2021). Além de estar no prato da maioria da população brasileira quase todos os dias, o arroz se destaca em termos econômicos e sociais.

¹ Original recebido em 23/2/2022 e aprovado em 18/3/2022.

² Os autores agradecem as valiosas contribuições feitas por profissionais da Embrapa Arroz e Feijão, da Conab, da ANA e da Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa.

³ Pesquisador da Embrapa – Sire. E-mail: carlos.santana@embrapa.br

⁴ Professor colaborador do Departamento de Estatística da Universidade de Brasília (UnB). E-mail: geraldosouza@unb.br

⁵ Pesquisadora da Embrapa – Sire. E-mail: eliane.gomes@embrapa.br

O Brasil é o principal produtor e consumidor de arroz fora da Ásia. Em 2020, o País cultivou 1,680 milhão de hectares com o grão e produziu 11,091 milhões de toneladas (IBGE, 2020b), volume suficiente para atender à demanda interna. Como resultado, foram gerados naquele ano R\$ 19,951 bilhões em termos de valor bruto da produção medidos a preços de outubro de 2021 (Brasil, 2021b). A estimativa para 2021 indica aumento de 2,5% do valor, o que coloca a lavoura orizícola entre as de maior importância econômica no Brasil. Quanto ao aspecto social, aproximadamente 180 mil estabelecimentos cultivaram arroz no País em 2017 (IBGE, 2017), a grande maioria (94%) com área menor do que dez hectares, o que caracteriza seu cultivo como uma atividade desenvolvida predominantemente por pequenos produtores.

Além de importante, o cultivo de arroz no Brasil tem apresentado grandes transformações ao longo do tempo. Em 1975, cinco estados responderam por aproximadamente 70% da área colhida com o grão: Goiás (18%), Minas Gerais (15%), Mato Grosso (15%), Maranhão (12%) e São Paulo (10%). Em 2020, apenas três estados contribuíram com 73% da área colhida: Rio Grande do Sul (57%), Santa Catarina (9%) e Tocantins (8%). Observa-se, então, que a mudança ocorreu não só em termos do número de estados com maior participação – aumento da concentração da produção (IBGE, 2020b). Houve também deslocamento geográfico do cultivo do Cerrado brasileiro para a região Sul (Santana et al., 2011).

A dinâmica estrutural não parou aí. Ela foi acompanhada por uma modificação substancial no uso dos dois principais sistemas de produção, o irrigado⁶ e o de terras altas⁷, também conhecido como sistema de sequeiro. Em 1986, cerca de 80% da área colhida com arroz no Brasil foi explorada com o sistema de terras altas; o restante, 20%, foi irrigado (Embrapa Arroz e Feijão,

2021b). Depois daquele ano, a participação do sistema irrigado cresceu e a do outro, caiu. Em 2008 e 2009, a participação de cada um desses dois sistemas foi de 50% aproximadamente; onze anos mais tarde, em 2020, a continuidade do processo de transformação resultou no uso do sistema irrigado em 77% da área colhida com arroz no País (Embrapa Arroz e Feijão, 2021b).

O quadro de mudanças na cadeia de arroz no Brasil inclui também uma redução substancial do número de estabelecimentos beneficiadores do produto ao longo dos anos, com concentração desse tipo de indústria no Rio Grande do Sul (Brasil, 2021d). De acordo com dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) do Ministério da Economia (Brasil, 2021d), em 2006–2019 a indústria nacional beneficiadora de arroz experimentou queda de 39% no número de estabelecimentos, de 1.117 unidades para 680. Essa tendência de queda ocorreu em todas as Unidades da Federação, mas foi mais acentuada em importantes estados produtores de arroz de terras altas, como Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais. Como resultado das modificações, a participação do Rio Grande do Sul no número total de estabelecimentos de beneficiamento não só permaneceu a mais elevada, como também cresceu, de 26% em 2006 para 35% em 2019 (Brasil, 2021d).

Vários fatores contribuíram para essas transformações, entre eles, a extraordinária expansão da soja no Cerrado, a preferência do consumidor doméstico por grão com aspecto visual vítreo característico do arroz irrigado e o risco de perda por adversidade climática, como a ocorrência de veranico durante o cultivo e o excesso de chuva na época da colheita (Ferreira, 2019). Segundo esse autor, outros fatores são a baixa competitividade do arroz de terras altas diante do irrigado em termos de preço e qualidade; as iniciativas de modernização da indústria de beneficiamento de arroz irrigado;

⁶ De acordo com Ferreira (2014b), o sistema irrigado pode ser dividido em irrigado subtropical, utilizado no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, e tropical, adotado principalmente no Tocantins, no Maranhão e na região do Baixo São Francisco em Alagoas e Sergipe.

⁷ Caracteriza-se, em geral, por baixa exigência em insumos e pela produção sob o regime de chuvas em vez do uso de irrigação.

dificuldades de acesso ao crédito de produtores do Centro-Oeste; carência de recursos para operações de Aquisição pelo Governo Federal (AGF); e perda do papel de abertura de novas áreas e de formação de pastagem exercido pelo arroz de sequeiro.

O objetivo deste trabalho foi examinar o futuro do cultivo do arroz de terras altas no País. Especificamente, busca-se responder às seguintes questões: quais devem ser a produção e a área colhida do arroz irrigado e de terras altas no Brasil nos próximos cinco anos? O que ocorrerá com o consumo per capita e com o abastecimento interno? Qual é a perspectiva de expansão do cultivo do arroz de terras altas no Brasil? Que municípios poderiam exibir maior crescimento da área colhida com esse sistema de produção nos próximos anos? É provável que algum fator disruptivo altere a perspectiva esperada para o arroz de sequeiro no País? Que implicações o cenário futuro traz para as políticas públicas e para a pesquisa com esse tipo de arroz?

Mercado brasileiro de arroz: situação e perspectivas

A área colhida com o arroz de terras altas no Brasil seguiu acentuada trajetória de queda em 1986–2020, passando de 4,5 milhões de hectares para 382 mil (Figura 1). No mesmo período, a área colhida com arroz irrigado cresceu de 1,1 milhão para 1,3 milhão de hectares. Comportamento similar ocorreu com a quantidade produzida: enquanto a produção de arroz de terras altas caiu 83%, de 5,4 milhões de toneladas em 1986 para 918 mil em 2020, a de arroz irrigado aumentou de 4,4 milhões de toneladas para 10,2 milhões no mesmo período (expansão de 129%) (Embrapa Arroz e Feijão, 2021b). Em termos gerais, a produção de arroz irrigado mais do que compensou a queda experimentada pelo de terras altas no período.

Em 1999–2020, o consumo brasileiro de arroz cresceu levemente até os primeiros anos da década de 2000. Caiu depois e registrou em 2020/2021 um nível 21% menor do que o obser-

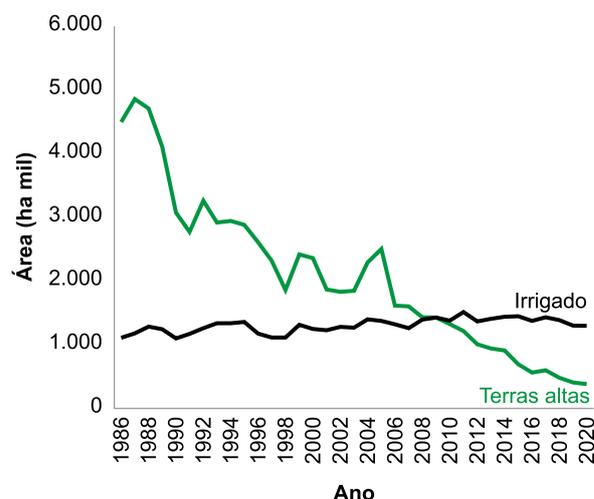


Figura 1. Área colhida com arroz irrigado e de terras altas no Brasil em 1986–2020.

Fonte: Embrapa Arroz e Feijão (2021b).

vado em 2004/2005 e 6% abaixo da média dos últimos dez anos (11.492 toneladas). Essa evolução, juntamente com o aumento da população brasileira, indica que o consumo per capita desse cereal no País vem caindo, especialmente depois da virada do século. (Conab, 2020).

De acordo com as Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF) referentes a 2008/2009 e 2017/2018 (IBGE, 2011, 2020a), a média de consumo diário per capita de arroz no Brasil caiu de 160,3 g/dia para 131,4 g/dia entre aqueles dois períodos, ou seja, redução de 18%, sendo de 156,2 g/dia para 126,7 g/dia nas áreas urbanas e de 181,2 g/dia para 158,7 g/dia na zona rural.

Além da quantidade consumida, na última década a frequência de consumo de arroz também caiu: de 84% em 2008/2009 para 76,1% em 2017/2018. Entre os fatores que influenciaram essa queda está a renda dos consumidores. Comparando a frequência de consumo de arroz por quartos de rendimento total e a variação patrimonial mensal familiar per capita de 2008/2009 com as de 2017/2018, nota-se que a frequência de consumo caiu em todos os quartos de renda. A queda, porém, foi mais elevada nos dois quartos de renda mais alta. (IBGE, 2020a).

Além do consumo, outro elemento de interesse é a evolução do quadro de suprimento interno de arroz. Nesse caso, além da produção, considera-se também o comportamento das importações, das exportações e dos estoques iniciais e finais. Segundo a Conab (2020), no período de 1999/2000 a 2020/2021 as importações brasileiras de arroz em casca variaram entre 503 mil toneladas e 1,6 milhão de toneladas, estabelecendo como resultado uma trajetória estável ou de leve queda. Já as exportações registraram tendência clara de aumento, passando de 21 mil toneladas em 1999/2000 para 1,1 milhão de toneladas em 2020/2021. Quanto ao consumo real⁸, que considera os volumes de produção, de importação e de exportação, bem como os estoques inicial e final, observa-se que a partir de 2004/2005 seu comportamento foi de queda, o que sugere ligeira perda de dinamismo do setor orizícola.

Em relação às perspectivas para os próximos cinco anos, foram feitas projeções para a produção e a área colhida dos dois tipos de arroz (irrigado e de terras altas), bem como para o consumo e a importação nacional do grão⁹. Usou-se para isso um método de previsão não causal formado por modelos de série temporal univariados: Passeio Aleatório ou Random Walk; Statespace; Box & Jenkins – Arima; e Exponential Smoothness. Tais modelos foram identificados e estimados pelo software SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA) para as variáveis selecionadas. A seleção do modelo mais adequado baseou-se em testes estatísticos, análise do ajuste do modelo às observações, coerência dos resultados obtidos, potencial de crescimento e consulta a especialistas. Além disso, a abordagem geral seguida incluiu escolher modelos que fornecessem

estimativas mais conservadoras e não os que resultaram em taxas de crescimento mais elevadas.

As projeções para as variáveis consideradas neste estudo foram obtidas via séries de tempo unidimensionais¹⁰. Os dados utilizados para obter as estimativas de produção e área colhida consistiram de 34 observações anuais (1986–2019) organizadas e disponibilizadas pela Embrapa Arroz e Feijão (2021b)¹¹. No caso do consumo doméstico e das importações, foram utilizadas séries temporais relativamente mais longas (42 observações, para o período 1978/1979–2019/2020) (Conab, 2020).

Conforme a Tabela 1, estima-se que a área colhida com arroz de terras altas continuará recuando nos próximos anos até alcançar níveis muito baixos a partir de 2023. No caso do arroz irrigado, a projeção indica queda da área em 2020–2023 e, depois disso, expansão até 2026. Como reflexo desse panorama, as projeções apontam para aumento da produção sob o sistema irrigado e redução da produção do arroz de terras altas.

A Tabela 1 mostra também que a soma da produção de arroz desses dois sistemas deverá superar a estimativa de consumo nos próximos cinco anos. As importações por sua vez, seguirão tendência de queda, de aproximadamente 1,0 milhão de toneladas em 2022 para 950 mil toneladas em 2026. Dada a evolução esperada para a área e a produção de arroz irrigado e de terras altas nos próximos cinco anos, bem como da importação desse cereal, o abastecimento interno continuará a ser atendido satisfatoriamente. Da mesma forma como vem ocorrendo ao longo de várias décadas, o arroz irrigado de-

⁸ O consumo real é definido pela subtração da variação de estoques (final menos inicial) do consumo aparente, que, por sua vez, é dado pela soma da produção com as importações menos as exportações.

⁹ Além da estimativa média prevista, foi calculado também um intervalo de previsão por meio da obtenção de estimativas mínimas e máximas ao redor da estimativa central. O grau de incerteza associado com a projeção aumenta com o tempo e, portanto, o intervalo de previsão se torna mais amplo à medida que se afasta dos anos mais recentes da série de dados utilizados.

¹⁰ Foram feitas tentativas para obter projeções para mais de uma variável simultaneamente; no entanto, não se obteve convergência dos modelos multivariados.

¹¹ Os dados, cuja fonte original é o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – IBGE, foram organizados em duas séries específicas, arroz irrigado e de terras altas, pela Embrapa Arroz e Feijão (2021b).

Tabela 1. Brasil – projeção da área colhida, da produção, do consumo e da importação de arroz de 2022 a 2026.

Produto	Variável	2019 (observado)	2022	2023	2024	2025	2026
Arroz de terras altas	Área (ha)	405.626	22.990	-	-	-	-
	Produção (t)	989.818	702.944	550.995	411.477	356.152	169.627
Arroz irrigado	Área (ha)	1.298.996	1.366.391	1.353.899	1.370.375	1.374.500	1.378.984
	Produção (t)	9.321.866	10.492.332	10.381.786	10.636.696	10.743.539	10.908.015
Arroz total	Consumo (t)	10.600.000	10.492.600	10.456.800	10.421.000	10.385.200	10.349.400
Arroz total	Importação (t)	1.100.000	1.035.662	1.014.215	992.769	971.323	949.877

Notas: “-” significa área colhida nula. O grau de incerteza (desvio padrão) associado à projeção aumenta substancialmente com o tempo. Por essa razão, omitiu-se a estimativa do intervalo de previsão que, por causa do valor alto do desvio padrão, perde seu sentido prático.

verá continuar sendo o grande responsável pelo suprimento doméstico desse produto.

Perspectiva da expansão do arroz de terras altas em nível municipal

Como assinalado anteriormente, o arroz de terras altas registrou acentuada tendência de queda da área colhida nas últimas quatro décadas. As estimativas para os próximos anos indicam que esse processo continuará e com intensidade similar. O que deverá ocorrer nos municípios dos estados que adotam predominantemente esse sistema de cultivo? Existem municípios com perspectiva de crescimento da área colhida com arroz de terras altas?

Para abordar essas questões, a metodologia utilizada consistiu, inicialmente, em identificar os estados mais representativos quanto a esse sistema de cultivo. Analisou-se a evolução da área colhida com arroz irrigado e de terras altas nas Unidades da Federação em 1986–2019 e, como resultado, observou-se que Mato Grosso, o Maranhão, o Piauí, o Pará e Rondônia são os estados que mais se destacam no caso do arroz de terras altas. Goiás e o Tocantins faziam parte desse grupo, mas a partir de 2015 (Goiás) e de

2011 (o Tocantins) a área colhida com arroz irrigado nesses estados passou a superar sistematicamente a de terras altas.

Identificados os estados que mais adotam o sistema de terras altas, calculou-se a taxa anual de crescimento da área colhida com este tipo de arroz nos seus municípios¹². A taxa foi estimada para quatro períodos, 1974–2019, 1990–2019, 2000–2019 e 2010–2019, com base no modelo

$$Y_{it} = \alpha + \beta t + e$$

em que

Y_{it} = área colhida com arroz no município i no ano t

α = coeficiente linear

β = coeficiente angular (taxa de crescimento)

t = ano

e = erro

A fonte dos dados utilizados foi o IBGE (2020b), e a representação linear se fez necessária, em vez da hipótese usual de evolução geométrica, para evitar singularidades na função logarítmica.

¹² A participação da área colhida com arroz de terras altas em relação à área total colhida sob os sistemas irrigado e terras altas em 1986–2019 variou de 96% a 99% em Mato Grosso, de 97% a 99% no Maranhão, de 89% a 95% no Piauí e de 91% a 100% no Pará. No caso de Rondônia, a participação do arroz de terras altas foi de 100% em todos os anos do período. Dadas essas participações, considera-se que as taxas obtidas representam o crescimento da área colhida com arroz de terras altas nos municípios considerados.

A estimação do modelo acima indicou que dos 141 municípios mato-grossenses 42 exibiram taxas anuais de crescimento da área colhida positivas em 1974–2019, ou seja, 30% do total (Tabela 2). Em termos absolutos, o Maranhão e o Piauí foram os estados com o maior número de municípios com taxas positivas; em termos relativos¹³, os que mais se destacam são Rondônia e o Maranhão. A Tabela 2 mostra também que nas últimas três décadas o número de municípios que experimentaram taxas de crescimento positiva da área colhida foi substancialmente menor nos cinco estados analisados do que em 1974–2019. Esse resultado confirma que a expansão do cultivo de arroz de terras altas vem perdendo força ao longo dos anos.

Na comparação dos períodos 1974–2019 e 1990–2019, em termos absolutos as maiores reduções no número de municípios com crescimento positivo da área colhida ocorreram no Maranhão (59), no Piauí (46) e em Mato Grosso (36). Mas, considerando o número de municípios em cada estado, as quedas em termos proporcionais mais substanciais entre aqueles dois períodos foram registradas em Rondônia, no Maranhão e em Mato Grosso.

Desagregando o período 1990–2019 em subperíodos, nota-se que a trajetória de queda dos municípios com taxa de crescimento positiva da área colhida continuou em todos os estados considerados, exceto em Mato Grosso,

onde ocorreu uma mudança ascendente marginal em 2010–2019. Como mostra a Tabela 2, a área colhida com o cereal cresceu em seis municípios daquele estado entre 1990 e 2019. Em 2000–2019, a área cresceu em apenas três municípios, mas em 2010–2019 o número aumentou em 11 dos 141 municípios, ou 7,8% do total. Entretanto, cabe assinalar que embora a área com arroz tenha crescido nesses municípios, em quatro deles (Nova Guarita, Nova Monte Verde, Novo Horizonte do Norte e Barra do Bugres) o aumento foi entre níveis relativamente baixos (pouco significativo), ou seja, a área cultivada em cada um deles partiu de bases baixas e não chegou a ultrapassar 500 hectares em 2010 e 1.500 hectares em 2019.

No Maranhão e no Piauí, o número de municípios com crescimento positivo da área colhida caiu, respectivamente, de 24 e 19 em 1990–2019 para três em 2000–2019 em ambos os estados. Em 2010–2019, só um município no Maranhão (São Mateus do Maranhão) registrou expansão da área arroteira colhida. No Piauí, nenhum município exibiu taxa de crescimento positiva na última década. Situações de queda também foram registradas em 2000–2019 e 2010–2019 nos municípios do Pará e de Rondônia.

Dadas as taxas anuais de crescimento obtidas para 2010–2019, estima-se que um número relativamente pequeno de municípios, menos

Tabela 2. Brasil – municípios com taxas anuais de crescimento positivas para a área colhida com arroz de terras altas em períodos selecionados.

Estado	Número de municípios	Número de municípios com taxas de crescimento positivas			
		1974 a 2019	1990 a 2019	2000 a 2019	2010 a 2019
Mato Grosso	141	42	6	3	11
Maranhão	217	83	24	3	1
Piauí	224	65	19	3	0
Pará	143	34	11	9	6
Rondônia	52	23	6	6	4

¹³ Comparado com o número de municípios do estado.

de 3% do total¹⁴, nos principais estados onde predomina o cultivo de arroz de terras altas, apresenta perspectiva de expansão da atividade (Tabela 3). Aparentemente, essa perspectiva é mais favorável em municípios de Mato Grosso do que do Pará, de Rondônia, do Maranhão e do Piauí. Os municípios mato-grossenses de Juara, Guarantã do Norte, Peixoto de Azevedo e Marcelândia, juntamente com Porto Velho, RO, Cachoeira do Arari, PA, e São Mateus, MA, registraram taxas anuais de crescimento mais elevadas em 2010–2019 do que as observadas

nos municípios dos demais estados líderes no cultivo de arroz de terras altas.

Possibilidade de mudanças disruptivas da trajetória prevista

As análises anteriores indicam que a presença do arroz de terras altas nos campos brasileiros deve continuar caindo nos próximos anos. Alguns fatores podem modificar a trajetória prevista, mas os casos aqui considerados sugerem que é pouco provável que isso ocorra.

Tabela 3. Brasil – municípios com as maiores taxas anuais de crescimento para a área colhida nos estados mais representativos do sistema de cultivo de arroz de terras altas em 2010–2019.

Município	Taxa (ha/ano)
Juara, MT	813,03
Guarantã do Norte, MT	457,58
Peixoto de Azevedo, MT	450,61
Marcelândia, MT	429,70
Nova Santa Helena, MT	382,67
Sorriso, MT	377,58
Terra Nova do Norte, MT	234,42
Nova Monte Verde, MT	224,18
Nova Guarita, MT	164,70
Novo Horizonte do Norte, MT	147,33
Barra do Bugres, MT	60,34
São Mateus do Maranhão, MA	488,56
Cachoeira do Arari, PA	542,42
Salvaterra, PA	153,94
Cametá, PA	29,33
São Caetano de Odivelas, PA	7,27
Irituia, PA	2,13
Inhangapi, PA	0,29
Porto Velho, RO	1.304,27
São Miguel do Guaporé, RO	388,08
Alto Paraíso, RO	127,96
Nova Mamoré, RO	121,03

Maior uso de sistemas de produção em consórcio arroz-pastagem

O sistema de produção em consórcio arroz-pastagem é utilizado no Brasil desde o fim da década de 1980 quando foi criado o “sistema barreirão” (Kluthcouski et al., 1991)¹⁵. A expansão do seu uso poderia contribuir favoravelmente para a reversão do panorama de queda do arroz de terras altas no País. Para tanto, um dos desafios é a superação dos principais problemas de desempenho do sistema, entre eles, a ocorrência de plantas daninhas (Castro et al., 2018). Outro fator é uma maior utilização da área de pastagem degradada com esse sistema. A realidade observada indica, entretanto, que, apesar dos avanços alcançados com respeito a esses dois elementos, as mudanças ocorridas são relativamente pequenas.

A partir de março de 2018, a possibilidade de uso da tecnologia Clearfield (CL) nas lavouras brasileiras de arroz trouxe uma ferramenta importante para enfrentar a ocorrência de plantas daninhas. Naquela oportunidade, a Embrapa lançou a primeira cultivar de terras altas no Brasil com resistência ao herbicida de amplo espectro Kifix®, a BRS A501 CL. Ela é indicada para sistemas de plantio direto na palha e recomendada para cultivo em áreas afetadas por plantas

¹⁴ Aproximadamente 22 de um total de 777.

¹⁵ O sistema é caracterizado pelo consórcio de forrageiras com culturas anuais.

daninhas com resistência a outros herbicidas (Carvalho et al., 2020).

Além dessa qualidade, a produtividade média da cultivar é de aproximadamente 4.000 kg/ha, podendo atingir o dobro disso (Castro et al., 2018), e ela possui elevado rendimento de grãos inteiros (65%) da classe longo fino, preferida pelo mercado, e se distingue por ser uma opção adaptada e rentável no consórcio com forrageiras¹⁶.

O processo de difusão da BRS A501 CL incluiu o plantio de uma área de 377 hectares na safra 2018/2019 como campos de sementes de alta qualidade (semente genética, básica, C1, C2, S1 e S2). Nas duas safras seguintes, a área explorada com campos de sementes da cultivar foi de 727 hectares e 200 hectares, respectivamente¹⁷. A maior proporção dos 1.304 hectares cultivados como campos de sementes com essa cultivar nas três safras ocorreu em Mato Grosso, 66% do total.

A Agro Norte Pesquisa e Sementes Ltda. também gerou e colocou no mercado uma cultivar de arroz de terras altas com resistência ao herbicida Kifix®, a AN 9005 CL, que inclui a tecnologia Clearfield e possui características similares às da BRS A501 CL. Os primeiros campos de semente da cultivar AN 9005 CL foram estabelecidos na safra 2018/2019. Naquela oportunidade, foram plantados 1.776 hectares. Nas safras 2019/2020 e 2020/2021, as áreas foram de 2.798 ha e 5.491 ha, respectivamente (Brasil, 2021a). Da mesma forma que no caso da BRS A501 CL, o plantio da maior parte dos campos de semente da AN 9005 CL ocorreu em Mato Grosso.

Apesar das qualidades das cultivares BRS A501 CL e AN 9005 CL, elas não constituem um *breakthrough* tecnológico, pois não trouxeram mudanças decisivas ao cultivo de arroz

de terras altas no País. Uma evidência disso é a continuidade da tendência de queda da área colhida com esse tipo de arroz em 2019–2021 em grandes estados produtores, como Mato Grosso, e nacionalmente.

De acordo com Ferreira Júnior (2020), em 2018 a área ocupada com pastagem no Brasil totalizou 170,7 milhões de hectares¹⁸, 57% dos quais com algum grau de degradação. Esses dados sugerem que, em termos de área de pastagem com necessidade de recuperação, há um grande potencial para ser explorado no País com o plantio em consórcio arroz de terras altas-forrageiras.

Embora não existam dados disponíveis sobre a área cultivada em consórcio arroz-pastagem no Brasil, informações aproximadas obtidas nas superintendências regionais da Conab indicam que a área é relativamente pequena. Em Mato Grosso, maior produtor de arroz de terras altas, foi de 20% em 2021 a participação desse sistema em relação aos demais sistemas de plantio adotados no estado (informação verbal)¹⁹. Desse modo, é grande o esforço requerido para que o sistema em consórcio arroz-pastagem se torne expressivo e, conseqüentemente, contribua para reverter a tendência de queda do arroz de terras altas.

Além de essas cultivares CL não constituírem *breakthrough* tecnológico, outro desafio à expansão significativa do consórcio arroz-pastagem é que outras culturas, como a soja e o milho, encontram melhores facilidades de financiamento, armazenagem e comercialização do que o arroz de terras altas, além de possuírem maior importância econômica. Conseqüentemente, devem continuar sendo usadas prioritariamente nos sistemas de consórcio com pastagem.

¹⁶ Ela pode ser utilizada tanto na renovação de pastagem quanto no plantio consorciado com cultivares forrageiras de panicum e braquiária.

¹⁷ Dados do Sistema de Gestão da Fiscalização, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2021a).

¹⁸ Segundo Ferreira Júnior (2020, p.9), “Estas áreas correspondem à contagem dos pixels das imagens Landsat mapeados como pastagem. [...] quando corrigidas por métodos estatísticos [...] totalizam [...] cerca de [...] 183 milhões de hectares”.

¹⁹ Informação obtida por consulta realizada pelos autores na Superintendência Regional da Conab em Mato Grosso, em abril de 2021.

Consolidação do arroz de terras altas como opção de cultivo em sistemas de produção em rotação/sucessão em áreas sob agricultura intensiva

Outro fator que poderia favorecer a expansão do arroz de terras altas no País é a consolidação do seu uso em sistemas de produção em rotação ou sucessão em ambientes de elevada tecnologia, ou seja, em áreas sob agricultura intensiva (terras velhas). Da mesma forma que no caso do consórcio arroz-pastagem, essa possibilidade é limitada por vários elementos, inclusive por importantes problemas agrônômicos: acamamento das plantas; baixa estabilidade de rendimento de grãos inteiros; deficiência hídrica; falta de adaptação ao plantio direto; ocorrência de insetos-praga, doenças, plantas daninhas e nematoides; e carência de cultivares precoces (adaptação à safrinha) com elevado potencial

produtivo e alta qualidade física e visual de grãos²⁰. Esses e outros obstáculos podem ser enfrentados com diversas tecnologias, entre elas, as incorporadas em cultivares com excelentes atributos genéticos, mas não há evidências de que isso esteja ocorrendo de forma significativa.

Em Mato Grosso, principal produtor de sementes de arroz de terras altas no País²¹, a área dedicada à produção de sementes das quatro cultivares de arroz de terras altas mais tradicionais para sistemas em rotação ou sucessão (AN Cambara, BRS Esmeralda, BRS Sertaneja e AN 5015) seguiu uma trajetória de queda em 2013–2020, de 13.264 ha na safra 2013/2014 para 5.065 ha em 2020/2021 (Tabela 4).

Paralelamente a esse recuo, a área de campos de sementes com as principais cultivares lançadas mais recentemente para sistemas de

Tabela 4. Mato Grosso – área plantada (ha) com as principais cultivares de arroz de terras altas para a produção de sementes de qualidade em 2013–2020.

Variedade	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021
AN Cambara	10.742	7.609	6.401	7.618	6.170	4.499	2.866	4.014
BRS Sertaneja	1.362	1.252	594	662	222	105	72	
BRS Esmeralda	1.160	1.962	2.282	1.721	1.555	1.042	805	1.051
AN 5015	1.045	454	881	1.247	600	345	307	1
AN 8001	2	184	1.466		100	156	1.233	3.063
AN 6005		70	3.210	3.609	4.916	1.372	595	1.611
BRS Serra Dourada			25	95	130	110	64	37
AN 9005 CL					20	1.826	2.516	5.394
BRS A501 CL					194	377	485	
Total	14.311	11.531	14.859	14.953	13.907	9.832	8.943	15.170

Fonte: Brasil (2021a).

²⁰ Similar à qualidade de grãos premium e baixa ocorrência de grãos com grau de gessado, elevado rendimento de grãos inteiros e pouca pegajosidade.

²¹ Entre as safras 2013/2014 e 2020/2021, a área com campos de sementes desse cereal em Mato Grosso respondeu por 95% da área de campos de semente de arroz em Goiás, no Tocantins, no Maranhão e em Mato Grosso (Brasil, 2021a).

produção em rotação/sucessão (AN 8001, AN 9005 CL, AN 6005 e BRS A501 CL) seguiu uma trajetória crescente, passando de dois hectares para 10.067 hectares no mesmo período. Tal evolução, porém, não foi suficiente para compensar a queda da área de campos de semente colhida com cultivares de arroz de terras altas mais tradicionais. Como resultado, a área com campos de semente das nove principais cultivares de arroz de terras altas em Mato Grosso registrou tendência de queda entre as safras de 2013/2014 e 2019/2020, de 14.311 ha para 8.943 ha. Em 2020/2021, a área colhida com as nove principais cultivares experimentou um salto e alcançou um nível similar ao observado em 2016/2017, aproximadamente 15.000 ha.

Segundo a Embrapa Arroz e Feijão (2021a), a disponibilização no mercado da cultivar BRS A502, em 2020, contribuiu para combater parte dos problemas agrônômicos enfrentados pela lavoura. Conseqüentemente, pode favorecer o surgimento de uma tendência de expansão do cultivo de arroz de terras altas no País, conforme sugerem observações pontuais em alguns municípios, como Rio Verde, GO, Unaí, MG, Paracatu, MG e Sinop, MT²².

Indicada para sistemas em rotação/sucessão em áreas sob agricultura intensiva, a cultivar traz vários benefícios para produtores, consumidores, indústrias e meio ambiente. É tolerante ao acamamento e apta para uso em sistema de plantio direto e em semeadura convencional. Possui ciclo menor do que o do milho (até 110 dias contra 125-130 dias), o que permite uma janela maior de colheita ao produtor e favorece o plantio de uma terceira safra, como o feijão.

Para a indústria e os consumidores, as principais vantagens da BRS A502 incluem o alto rendimento percentual de grãos inteiros (65% a 68%) do tipo longo fino; a aparência translúcida com baixa intensidade de grãos gessados;

a massa do grão de alta qualidade; e atributos culinários (grãos soltos e macios após a cocção) similares a cultivares de arroz irrigado de padrões de qualidade reconhecidos e valorizados (Furtini et al., 2020).

O uso da BRS A502 em lavouras comerciais tem alcançado níveis elevados de produtividade (de 6.000 kg/ha a 6.900 kg/ha, com potencial produtivo de 9.000 kg/ha), apresentado baixo custo de produção (R\$ 2.500 a R\$ 3.500 por hectare) e resultado em elevado ganho financeiro líquido (cerca de R\$ 8.000 por hectare)²³. Entretanto, a área de campos de semente colhida com essa variedade no País é relativamente pequena; cresceu de 175 ha na safra 2019/2020 para 631 ha em 2020/2021 (Brasil, 2021a).

Apesar das qualidades da BRS A502, e de outras cultivares importantes, a evolução da área dos campos de semente cultivados com as principais cultivares registrou trajetória de queda nas oito últimas safras (Tabela 4). Dessa forma, não se observa aumento do uso de tecnologias presentes nas cultivares disponíveis. Além disso, não há indicações de que a BRS A502 constituirá um *breakthrough* tecnológico.

De acordo com o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Brasil, 2021c), o plantio do arroz de terras altas em solos tipos 1 (arenoso) e 2 (textura média) é pouco recomendável em boa parte de Mato Grosso, Goiás e do Tocantins a partir de meados de fevereiro, a menos que o produtor possua infraestrutura de pivô central ou que o local não tenha risco de estresse térmico. Dada essa orientação, a janela para o plantio do arroz de terras altas em sistemas de produção em rotação/sucessão sem irrigação é pequena. Isso dificulta a consolidação do arroz de terras altas como opção de cultivo em sistemas de produção em rotação/sucessão em áreas de terra velha.

²² Segundo a Embrapa Arroz e Feijão (2021a), boa parte das lavouras tem sido cultivada por empresas sementeiras e sob irrigação por pivô central.

²³ Os valores não resultam de análises de custo de produção com abordagem sistêmica (rotação/sucessão de culturas); são informações fornecidas por alguns produtores à Embrapa Arroz e Feijão.

Cultivo do arroz de terras altas sob pivô central

Um terceiro fator que poderia contribuir para a retomada de crescimento do arroz de terras altas no Brasil é a expansão do cultivo desse cereal sob pivô central. De acordo com a Embrapa Arroz e Feijão, em estabelecimentos de Rio Verde, GO, Unaí, MG, e Água Boa, MT, entre outros, esse sistema tem apresentado, na produção de arroz, resultados expressivos em termos agrônômicos, produtivos, industriais e econômicos, o que pode levar a um crescimento dessa prática nos próximos anos (informação verbal)²⁴. Essa possibilidade é real, mas o desafio é grande.

Como mostra a Tabela 5, em termos de área irrigada o potencial a ser explorado é substancial. Em 2000–2019, a área com infraestrutura para atividades agrícolas sob pivô central no Brasil cresceu aproximadamente 217%, passando de 490.466 ha para 1.556.205 ha. As projeções para 2040 indicam crescimento significativo (135%).

Em 2019, Minas Gerais e Goiás, responderam por 48% da área sob pivô do País (ANA, 2021). Nesses dois estados, em termos de infraestrutura, a possibilidade de expansão do cultivo do arroz via irrigação por pivô é elevada, especialmente nos municípios de Paracatu,

Unaí, Cristalina e Jussara. Neles, em 2019, a área equipada com irrigação por pivô foi, respectivamente, de 72.491 ha, 66.980 ha, 59.285 ha e 12.929 ha. As projeções da Agência Nacional de Águas para 2040 indicam área de 135.195 ha em Paracatu, 117.346 ha em Unaí, 94.530 ha em Cristalina e 22.763 ha em Jussara. (ANA, 2021).

Apesar da grande área com pivô no País, o caminho a ser percorrido para o uso expressivo com arroz é árduo. A irrigação sob pivô central é realidade há muitos anos no Brasil, mas o arroz não faz parte de forma significativa da situação observada. Atualmente, as quatro principais culturas anuais plantadas sob pivô no País são a soja, o milho, o feijão e o algodão (ANA, 2021). No caso do polo nacional de agricultura irrigada Paracatu/Entre Ribeiras, onde estão situados os municípios de Unaí e Paracatu, as principais culturas irrigadas sob pivô em 2019 foram o milho, o feijão e a cana-de-açúcar; a soja e o algodão também foram cultivados sob esse sistema, mas de forma menos expressiva (ANA, 2020). Em Mato Grosso, a opção pelo cultivo do arroz sob pivô é baixa (informação verbal)²⁵.

Segundo a ANA (2021), os padrões mais comuns de rotação sob pivô no País são: soja (1ª safra de verão), seguida de safrinha com milho (2ª safra); soja, seguida de safrinha com milho e

Tabela 5. Brasil – principais estados com área irrigada (ha) sob pivô central em 1990–2040.

Estado	1990	2000	2010	2019	2040
Minas Gerais	53.871	164.067	266.668	478.619	1.004.894
Goiás	14.007	105.762	173.643	271.911	553.803
São Paulo	24.384	68.344	105.080	216.524	494.540
Bahia	9.619	76.880	132.304	215.476	492.917
Rio Grande do Sul	-	17.776	53.402	133.865	436.382
Mato Grosso	1.565	13.286	41.909	125.449	442.654
Sub Total	103.446	446.115	773.006	1.441.843	3.425.190
Brasil	122.487	490.466	850.778	1.556.205	3.654.420

Fonte: ANA (2021).

²⁴ Informação obtida por meio de discussões com pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão e através da atividade *Capacitação em arroz de terras altas para ambientes de alta tecnologia*, realizada no segundo semestre de 2021.

²⁵ Informação fornecida pela Superintendência Regional da Conab no estado.

3ª safra de feijão; 1ª safra (milho ou soja), seguida de safra de longo período (algodão - 180 dias)²⁶. Dessa maneira, como se pode observar, é grande a distância entre a realidade e o aproveitamento da infraestrutura operante de pivô central com o cultivo do arroz de terras altas. Um elemento que poderia reduzir essa distância é a ocorrência de *breaktroughs* tecnológicos.

Breaktroughs tecnológicos

O arroz de terras altas enfrenta desafios agronômicos que dificultam um melhor desempenho produtivo e econômico da lavoura. *Breaktroughs* tecnológicos podem alterar essa situação e, ao despertar maior interesse dos produtores pelo cultivo, modificar a perspectiva negativa de crescimento da atividade no País. Um fator *sine qua non* para que isso ocorra é a realização de atividades de pesquisa que resultem em inovações de grande impacto.

Para atacar problemas que afetam essa cultura, a Embrapa, principal instituição pública de pesquisa agropecuária brasileira, vem executando vários projetos de pesquisa ao longo dos anos. De acordo com levantamento feito na base de dados da Empresa (Embrapa, 2021), em 2010–2022 foram executados²⁷ 6.254 projetos, sendo 79 com pesquisas que incluíram²⁸ o arroz de terras altas²⁹. Conforme a Tabela 6, o número de projetos de pesquisa executados anualmente com esse cultivo cresceu em 2010–2014 e, posteriormente, seguiu trajetória de queda, totalizando 11 projetos em 2021. A carteira geral de projetos da Embrapa mostrou comportamento similar: pico de 1.708 projetos em execução em

Tabela 6. Embrapa – número de projetos de pesquisa em execução: arroz de terras altas e carteira geral de projetos em 2010–2021.

Ano	Arroz de terras altas	Carteira de projetos	Participação arroz de terras altas na carteira de projetos (%)
2010	21	1.613	1,30
2011	26	1.624	1,60
2012	29	1.581	1,83
2013	29	1.500	1,93
2014	37	1.708	2,17
2015	27	1.697	1,59
2016	25	1.655	1,57
2017	25	1.581	1,77
2018	20	1.478	1,35
2019	13	1.425	1,40
2020	10	1.340	0,90
2021	11	1.412	0,78

Fonte: Embrapa (2021).

2014 e queda nos anos seguintes. Como resultado dessa evolução, a participação anual dos projetos de pesquisa em execução com arroz de terras altas na carteira da Embrapa aumentou até 2014 e depois caiu, até alcançar 0,8% em 2021. Em outras palavras, os projetos de pesquisa pública com esse cultivo recuaram nos últimos sete anos.

Os recursos³⁰ financeiros solicitados anualmente para a execução dos projetos de pesquisa da Embrapa com arroz de terras altas aumen-

²⁶ Há ainda 8% da área de pivôs ocupada com culturas (semi) perenes, em especial com café e cana-de-açúcar.

²⁷ Os projetos de pesquisa possuem diferentes datas de início e término e podem ser executados durante mais de um ano. Dado esse fato, o número de projetos em execução em um determinado ano é definido pelos projetos iniciados naquele ano mais os começados anteriormente e que continuaram sendo executados no período em consideração.

²⁸ Alguns projetos foram dedicados exclusivamente ao arroz de terras altas, enquanto outros abordaram problemas de pesquisa associados a essa e a outras culturas.

²⁹ O processo consistiu em identificar na base de dados da Embrapa (2021) os projetos que exibiam em algum dos campos (título, resumo, objetivo geral, objetivos específicos e atividades, por exemplo) as palavras-chave “arroz de terras altas” ou “arroz de sequeiro”. Para isso, utilizou-se o sistema Business Intelligence (BI).

³⁰ Os valores compreendem recursos de custeio e de investimento. A fonte desses recursos é o Tesouro Nacional. Historicamente, essa é a principal fonte de financiamento dos projetos da Embrapa. Em 2010–2020, a participação do Tesouro Nacional no valor total dos recursos alocados pela Empresa para a execução de projetos com arroz de terras altas esteve entre 64% e 91%.

taram em termos reais³¹ entre 2010 e 2012, de R\$ 10,3 milhões para R\$ 11,4 milhões (Embrapa, 2021). Registraram, posteriormente, tendência acentuada de queda, alcançando R\$ 1,5 milhão em 2021. Em comparação com os valores anuais solicitados para a execução da carteira geral de projetos da Empresa, a participação dos recursos para pesquisas com arroz de terras altas caiu em 2010–2021, de 5,5% para 1,6%.

Dos 11 projetos de 2021, três foram concluídos naquele ano e oito permanecem em execução. Os resultados desses projetos, tanto os alcançados quanto os esperados, são de grande relevância para o melhor desempenho do arroz de terras altas no Brasil, mas nada indica que eles podem ser considerados *breakthroughs* tecnológicos, como ocorreu com a geração de cultivares de soja adaptadas às condições do Cerrado.

Entre os resultados esperados, pode-se destacar a disponibilização de duas cultivares (BRS A503 e a BRS 504 CL) com maior tolerância ao acamamento, resistência a herbicidas, precocidade, elevado potencial produtivo e excelente qualidade industrial e culinária de grãos³². Outros resultados incluem: arroz germinado obtido por processos que incrementam a produção de fitoquímicos; bebidas e produtos panificáveis desenvolvidos com base nesse tipo de arroz; plantas de cobertura identificadas para serem usadas em rotação com a soja e o arroz no verão na mesma área; arranjos agrícolas e práticas agronômicas para aumento da taxa de sequestro de carbono orgânico no solo e elevação da produtividade de grãos em sistemas integrados de produção e plantio direto na palha no Cerrado; e recomendação de manejo de arroz de terras altas em sistema integrado de produção lavoura-pecuária com alta eficiência de uso de nitrogênio.

Aparentemente, esses resultados, e outros não mencionados, têm baixo potencial para

quebrar barreiras ou trazer saltos qualitativos para o arroz de terras altas no Brasil, ou seja, dificilmente constituirão *breakthroughs*. De modo geral, eles estão associados a problemas ou desafios tecnológicos cujas soluções produzem menor impacto relativo sobre o desempenho do cultivo. Uma possível exceção pode ser a introdução das cultivares BRS A503 e BRS 504 CL. Elas substituirão, respectivamente, suas antecessoras BRS A502 e BRS A501 CL e, portanto, possuem melhores atributos genéticos, que podem atrair produtores para o arroz de sequeiro.

Além da perspectiva acima quanto à pequena possibilidade das próximas tecnologias produzirem *breakthroughs*, cabe assinalar que, como indicado anteriormente, o número de projetos de pesquisa executados pela Embrapa com o arroz de terras altas e o volume de recursos financeiros para sua execução vêm caindo desde meados da última década. Dessa forma, é menos provável a ocorrência de *breakthroughs* tecnológicos nos próximos anos.

Participação ampliada no mercado internacional

A ampliação da participação do Brasil no comércio internacional de arroz de terras altas também poderia propiciar uma dinâmica de crescimento do cultivo no País, mas é pouco provável que isso ocorra.

O mercado externo do arroz é pequeno comparado com o de outros produtos. Na safra 2020/2021, apenas 9,4% da produção mundial do cereal foi comercializada internacionalmente; já a participação das vendas mundiais de milho, trigo e soja nos respectivos volumes de produção desses produtos no mesmo período foi bem mais expressiva: 16,5%, 24,3% e 45%, respectivamente (FAO, 2021a). Além de pequeno, o mercado internacional de arroz caracteriza-se

³¹ Os valores estão expressos em reais de 2021, corrigidos pelo IGP-DI, da FGV.

³² Essas cultivares já foram testadas no campo e inscritas no Registro Nacional de Cultivares (RNC/Mapa) e no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares do Mapa; dessa forma, estão prontas para ser introduzidas no mercado.

pela concentração da produção e do comércio global na Ásia³³ (Tabela 7).

As exportações brasileiras de arroz são pouco significativas em termos globais (Tabela 7). Em 2020, seus principais mercados de destino foram Venezuela, Senegal, Peru, Costa Rica e México. Em conjunto, esses países responderam por 54% do total exportado pelo Brasil naquele ano (ITC, 2021). Agregando a esse grupo as vendas externas de arroz a outros cinco países

– Gâmbia, Serra Leoa, Estados Unidos, Cuba e África do Sul –, em 2020, obtém-se o conjunto de mercados que absorveu 81% das exportações orizícolas do Brasil naquele ano (ITC, 2021).

Nas exportações brasileiras dos diversos tipos de arroz a esses dez países, observa-se que em 2020 as vendas externas de arroz em casca se destacaram, respondendo por 36% do total exportado (ITC, 2021). As exportações de arroz semibranqueado ou branqueado ocupam

Tabela 7. Arroz – produção, importação e exportação médias (t milhão) para 2017–2019.

Região/país	Produção		Importação		Exportação	
	2017–2019	2020 ⁽¹⁾	2017–2019	2020 ⁽¹⁾	2017–2019	2020 ⁽¹⁾
Ásia	452,8	460,2	21,5	18,6	39,1	37,3
China	146,2	146,4	5,2	3,6	2,0	2,5
Índia	116,1	123,0	-	-	11,5	14,5
Filipinas	12,4	12,9	2,1	2,5	-	-
Malásia	1,6	1,5	1,1	1,2	-	0,1
Arábia Saudita	-	-	1,2	1,5	-	-
Tailândia	20,7	20,1	0,3	0,4	10,1	5,7
Vietnã	28,2	27,7	0,6	0,6	6,8	6,5
Iran	2,3	2,5	1,4	1,0	-	-
África	23,2	25,3	16,6	16,2	0,6	0,4
Costa do Marfim	1,2	1,0	1,6	1,3	-	-
Nigéria	4,9	4,9	2,5	2,0	-	-
Senegal	0,8	0,9	1,3	1,2	-	-
África do Sul	-	-	0,9	0,9	-	-
América do Sul	16,8	16,8	1,9	2,2	3,4	4,1
Brasil	7,9	7,6	0,7	0,9	0,9	1,2
Uruguai	0,9	0,8	-	-	0,9	1,0
América do Norte	6,2	7,2	1,3	1,7	3,1	2,9
Estados Unidos	6,2	7,2	0,9	1,2	3,1	2,9
Europa	2,5	2,5	2,6	3,2	0,5	0,7
União Europeia	1,7	1,7	2,0	2,0	0,3	0,5
Oceania	0,4	-	0,7	0,8	0,2	-
Mundo	503,7	514,0			47,1	45,4

⁽¹⁾ Estimativa.

Fonte: FAO (2021b).

³³ Em 2017–2019, aproximadamente 90% da produção média mundial de arroz ocorreu na Ásia. No mesmo período, o continente asiático também foi responsável por 83% da exportação média e por 46% da importação média globais. (FAO, 2021b).

o segundo lugar, ou seja, com 33% do total. Esse quadro difere um pouco do observado naquele mesmo ano em nível mundial: aproximadamente 72% da importação global do cereal correspondeu ao arroz semibranqueado ou branqueado. O segundo tipo de produto mais importado naquele ano foi o arroz quebrado, com 14% do total. (ITC, 2021).

Quanto à perspectiva futura do mercado mundial de arroz, estimativas recentes da FAO indicam que a produção orizícola global crescerá 11,4% em relação à média de 2018–2020, alcançando 567,3 milhões de toneladas em 2030. Aproximadamente 90% da expansão prevista deverá ocorrer na Ásia, especialmente na Índia, na China, no Vietnã e na Tailândia³⁴. Como resultado, a produção mundial do cereal em 2030 continuará concentrada nesses países e na Indonésia (68% da produção global). (OECD-FAO..., 2021).

O consumo global de arroz também crescerá nos próximos dez anos, mas a uma taxa anual (0,9%) menor do que a observada na última década (1,1%)³⁵. Já o consumo per capita mundial deverá permanecer, em 2030, em torno de 55 kg/hab./ano, quantidade observada em 2018–2020, e o preço internacional seguirá tendência de queda até o fim da década. Estima-se que a África se destacará entre os continentes e apresentará a maior expansão do consumo per capita de arroz nos próximos dez anos, de 27,4 kg/hab./ano em 2018–2020 para 31,5 kg/hab./ano em 2030. (OECD-FAO..., 2021).

Com tais projeções, a FAO estima que o comércio internacional do cereal na próxima década crescerá a uma taxa anual maior do que a observada nos últimos dez anos, 2,6% contra 1,5%. Como resultado, as exportações globais de arroz deverão crescer de 45,9 milhões de toneladas em 2018–2020 para 62 milhões em 2030.

Para a FAO, em 2030 os cinco maiores exportadores serão Índia (28%), Vietnã (15%), Tailândia (14%), Paquistão (8%) e os Estados Unidos (5%), mantendo assim a predominância asiática nas vendas externas. (OECD-FAO..., 2021).

No caso das importações, as projeções indicam que, em 2030, China, Nigéria, Filipinas, Iran e União Europeia serão os principais compradores mundiais de arroz (FAO, 2021). No decorrer do período 2021–2030, a Nigéria expandirá suas compras externas, tornando-se o maior importador global do cereal, no lugar da China. O mesmo ocorrerá com o continente africano, que se tornará o maior mercado importador de arroz. Em 2030, especificamente, a África responderá por 50% das importações mundiais, e a Ásia, segundo maior, 32%. (OECD-FAO..., 2021).

Além da Nigéria, três outros países africanos – África do Sul, Etiópia e Egito – deverão oferecer boas oportunidades para exportadores do cereal³⁶.

O Brasil não é um exportador tradicional de arroz. Em 2015–2019, sua participação nas exportações mundiais variou de 1,3% a 3,4% (ITC, 2021). As perspectivas para os próximos anos indicam que as exportações brasileiras seguirão em queda, de 1,1 milhão de toneladas em 2021 para 995 mil toneladas em 2030 (OECD-FAO..., 2021).

Em síntese, embora exista potencial para ampliação das vendas externas brasileiras de arroz, o desafio é grande, especialmente no caso do arroz de terras altas, cujas produção e área plantada vêm seguindo uma trajetória de queda.

Parceria entre agentes da cadeia orizícola

A expansão do arroz de terras altas no País enfrenta vários entraves, e parte deles pode

³⁴ Esses quatro países, juntos, deverão responder por 63% do aumento estimado para o período.

³⁵ Em 2030, China (27%), Índia (21%), Indonésia (6%), Vietnã (4%) e Filipinas (3%) serão os principais consumidores, confirmando assim a concentração do consumo na Ásia (OECD-FAO..., 2021).

³⁶ Segundo a FAO (OECD-FAO..., 2021), em 2030 as importações desses países deverão alcançar, respectivamente, 1.171 milhões, 1.168 milhões e 882 milhões de toneladas.

ser superada por iniciativas que favoreçam uma estreita parceria entre os agentes da cadeia. As experiências a seguir corroboram a viabilidade operacional dessa estratégia e ao mesmo tempo mostram que, apesar de importantes, elas não foram capazes de impactar substancialmente a área colhida e o nível de produção do arroz de sequeiro nos principais estados onde foram executadas.

Em 2006–2011, a Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (Empaer-MT), o Sindicato das Indústrias da Alimentação da Região Sul de Mato Grosso (Siar-Sul), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae-MT), a Embrapa Arroz e Feijão, o Sindicato Intermunicipal das Indústrias da Alimentação do Estado do Mato Grosso (Siamt) e o Sindicato Estadual das Indústrias de Arroz no Estado de Mato Grosso (Sindarroz-MT) conduziram um conjunto de atividades com o propósito de superar graves problemas vividos pelo setor, entre eles, a crise de ociosidade enfrentada pelas indústrias arrozeiras do sul de Mato Grosso, que causou a falência de várias empresas³⁷. A iniciativa, desenvolvida a partir de diligências feitas pelas indústrias de arroz³⁸, contou com a participação de produtores, empresas arrozeiras, prefeituras e outras instituições.

Os objetivos do esforço incluíram:

[...] estimular os orizicultores a ofertar matéria-prima, [para a indústria arrozeira] [...] com constância em termos de qualidade e quantidade; [...] organizar e estimular os diferentes atores a promoverem [de forma conjunta,] mudanças de manejo e [de] práticas ao longo da cadeia produtiva do arroz [em Mato Grosso] para torná-la sustentável e, conseqüentemente, competitiva; [...] [e] [fortalecer os] elos entre a indústria arrozeira, os orizicultores e o mercado varejista [...] (Ferreira et al., 2015, p.76-78).

Dadas essas metas, os elementos centrais que guiaram a execução do projeto compreenderam a adoção da teoria da ação coletiva; a compreensão da necessidade de resolver os problemas de forma conjunta; e a sensibilização e o envolvimento dos atores da cadeia para atuarem de forma alinhada de modo a se alcançar a consolidação do agronegócio do arroz de terras altas em Mato Grosso.

Em termos gerais, os resultados foram positivos: adoção de novas tecnologias e, conseqüentemente, melhoria da qualidade dos grãos comercializados; redução da ociosidade da indústria arrozeira mato-grossense; criação do logotipo do arroz de Mato Grosso; e comprovação de que é possível superar a desconfiança em parcerias e alcançar resultados concretos realizando atividades em conjunto, entre outros (Ferreira et al., 2015).

Tal experiência serviu de referência para outra iniciativa similar, a Rede Brasil Arroz. Estabelecida pela Embrapa Arroz e Feijão, a Rede operou de 2011 a 2014, com o objetivo geral de

[...] realizar alianças estratégicas com instituições públicas e privadas e organizações representativas de segmentos da cadeia produtiva do arroz para consolidar uma rede de transferência de tecnologia para a orizicultura nacional (Ferreira, 2014b, p.47).

Além da abrangência geográfica mais ampla³⁹, a Rede Brasil Arroz trabalhou tanto com o arroz de terras altas quanto com o irrigado. Da mesma forma que a iniciativa mencionada anteriormente, ela adotou o conceito de ação coletiva como principal elemento orientador de suas atividades. De acordo com Ferreira (2014a, p.15), os resultados mais expressivos da Rede compreenderam o

³⁷ Em 2006, as indústrias operaram, no máximo, com 50% de sua capacidade.

³⁸ O setor produtivo mato-grossense estava empenhado na produção de soja e, portanto, não via necessidade de iniciar um processo de transformações ligadas ao cultivo de arroz de terras altas.

³⁹ A Rede operou nos seguintes estados: Maranhão, Tocantins, Mato Grosso, Alagoas, Santa Catarina, Paraíba, Rio Grande do Sul, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rondônia e Pernambuco, além do Distrito Federal.

[...] aumento do interesse pela orizicultura, a valorização social, econômica e ambiental do negócio do arroz, a efetiva mobilização dos atores diante das propostas e seu protagonismo em busca de melhorias na cadeia produtiva.

Uma terceira experiência com ênfase na parceria entre atores da cadeia do arroz é a realizada em Rondônia pela Rack Indústria e Comércio de Alimentos Ltda. (Rical). Desde 2000, ela vem utilizando, com sucesso, o sistema barter para adquirir no estado boa parte da matéria-prima beneficiada e, posteriormente, comercializá-la. Para assegurar a qualidade do grão industrializado em suas unidades, a Rical vai além do fornecimento dos insumos aos produtores: ela define o que e como produzir, especificando a variedade a ser cultivada e fornecendo orientação técnica, inclusive análise de solo. Esse sistema tem gerado uma situação de ganha-ganha em termos de qualidade e renda para os produtores e a Rical e, ao mesmo tempo, tem contribuído para a fidelização de consumidores e do comércio varejista.

As iniciativas acima representam ações coletivas importantes no enfrentamento dos desafios do setor orizícola brasileiro. Elas mostram, porém, que, apesar de produzir resultados relevantes, infelizmente os esforços não foram suficientes para modificar significativamente a situação. As análises acima com respeito à evolução da área colhida com arroz de terras altas em nível municipal em diferentes períodos corroboram isso.

Novos esforços de parceria podem ser mais eficazes do que os anteriores, mas a realidade é bastante desafiadora. A competitividade dos cultivos de soja, milho, feijão e arroz irrigado no Sul do País, por exemplo, em geral é significativamente superior à do arroz de terras altas. Consulta a um hipermercado em Brasília indicou que 91,8% do total das vendas de arroz em suas unidades em 2020 (R\$ 21,8 milhões) foi de produtos procedentes de empresas do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina – arroz irrigado, portanto. No caso de Goiás, aproximadamente 85% do mercado local é abastecido com arroz

proveniente do Sul. Esses dados atestam a elevada competitividade do arroz irrigado.

Além disso, a infraestrutura de recebimento, secagem, beneficiamento e armazenagem do arroz de terras altas é limitada, e situação similar é observada com a logística de escoamento da produção. As possibilidades de comercialização e de obtenção de crédito rural, como vendas na Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBovespa) da B3, acesso a contratos futuros de compra e venda e obtenção de financiamento em *tradings* e bancos oficiais, também são menores do que as das principais lavouras brasileiras.

Considerações finais

As análises aqui realizadas apontam, com clareza, para a consolidação da tendência de queda da área colhida com arroz de terras altas no Brasil. Fatores disruptivos podem levar à emergência de um cenário diverso, mas, no caso das possibilidades consideradas nesta pesquisa, é pouco provável que isso ocorra. Não há, no momento, evidências que permitam argumentar em favor de mudanças positivas suficientemente robustas para mudarem a trajetória em curso.

Também não existem forças de mercado, internas nem externas, pressionando por mudanças. O abastecimento nacional, em termos gerais, deverá permanecer satisfatório e sem demandar gastos elevados de divisas com maiores importações do produto. O consumo per capita vem caindo nos últimos anos no Brasil, as previsões de importação de arroz são de queda, e as estimativas para os próximos anos indicam que a produção superará o consumo doméstico. Já em nível global, a produção orizícola crescerá significativamente até 2030, o consumo per capita permanecerá estável, o preço internacional seguirá trajetória de queda, e os países deficitários continuarão atendidos com maiores quantidades exportadas.

Tal panorama deveria chamar a atenção de instituições de pesquisa agrícola e de formulação de políticas públicas. É essencial reavaliar

as prioridades de pesquisa com vistas a focar melhor os esforços, maximizar ainda mais o uso dos recursos disponíveis e alcançar resultados de maior benefício produtivo, econômico e social. É importante também ajustar o marco de políticas públicas em conformidade com o cenário previsto.

Tanto no caso da pesquisa quanto no das políticas públicas, um dos principais elementos orientadores do caminho a seguir é considerar de que o arroz de terras altas não desaparecerá das lavouras brasileiras, mas dificilmente se tornará um componente frequente dos sistemas adotados pelos produtores. As evidências são que ele continuará existindo como um cultivo de oportunidade, ou seja, permanecerá sendo utilizado ocasionalmente para recuperar a qualidade do solo em determinados momentos, melhorar pastagens em outros, preparar a terra para a produção de commodities, combater problemas com nematoides em áreas específicas e aproveitar picos de preços do arroz ocasionados por variações conjunturais da oferta doméstica.

É imprescindível que a pesquisa com arroz de terras altas continue sendo realizada no País e disponibilizando tecnologias relevantes aos produtores. Nesse sentido, além de considerar o cultivo como uma atividade de oportunidade, o programa de pesquisas futuras deveria ser reexaminado levando-se em conta a perda de dinamismo do sistema de sequeiro, a tendência de queda dos projetos com esse tipo de arroz e dos recursos usados na sua execução e admitindo que o atual programa de pesquisas públicas com essa lavoura não deve produzir *breakthroughs*. Além disso, seria útil examinar se há necessidade de mudanças significativas na alocação de recursos e na geração de resultados de pesquisas ou, alternativamente, se a manutenção geral do que vem sendo feito em termos de gastos com projetos e produção de inovações é coerente com o quadro previsto.

Um segundo elemento do contexto orientador das pesquisas e das políticas públicas futuras associadas ao arroz de terras altas é a dis-

tância observada entre a grande área com pivô central no País e a possibilidade de utilizá-la, em parte, com a produção desse tipo de arroz. Atualmente, esse cultivo não figura entre as principais lavouras plantadas sob pivô e, portanto, a exploração desse potencial envolve grandes desafios. Por exemplo, isso requer que a introdução dessa cultura como opção de rotação/sucessão em sistemas irrigados sob pivô central exiba competitividade pelo menos igual às dos padrões mais comuns de rotação. Os esforços nesse caso incluem a geração de novas tecnologias, maior disponibilidade de crédito rural para os produtores, facilidades de comercialização e a elaboração de estudos que examinem a rentabilidade de se produzir arroz de terras altas sob pivô central quando comparada à obtida com a exploração de outras lavouras sob uma abordagem sistêmica (sucessão/rotação de cultivos). Não é de conhecimento dos autores, a existência desses estudos.

Por fim, o marco formador das futuras pesquisas e políticas públicas com arroz de terras altas inclui também o desafio de enfrentar perspectivas negativas com respeito ao comércio internacional, como a previsão de queda das exportações brasileiras de arroz até 2030 (OECD-FAO..., 2021). Atualmente, a participação do Brasil no mercado exportador é pequena, e menor ainda é o volume de arroz de terras altas vendido pelo País. Para exportar, é necessário, primeiro, produzir. Em 2019, a produção brasileira de arroz de terras altas respondeu por menos de 10% da produção nacional do cereal. Dessa forma, há muito a ser feito para ampliar as vendas externas desse tipo de arroz.

Em síntese, dificilmente o arroz de terras altas voltará a ser a atividade econômica que foi no passado. Essa perspectiva, juntamente com os elementos anteriores, deveria servir de referência para as ações futuras de pesquisa agrícola e de políticas públicas.

Referências

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas irrigação**: uso da água na agricultura irrigada. 2.ed. Brasília, 2021.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Polos nacionais de agricultura irrigada**: mapeamento de áreas irrigadas com imagens de satélite. Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **SIGEF: 2.0 Sistema de Gestão da Fiscalização**. Disponível em: <<https://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/SIGEF.html>>. Acesso em: 2 jun. 2021a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor bruto da produção**. Brasília, outubro 2021b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Zoneamento Agrícola de Risco Climático**: [Painel de Indicação de Riscos]. Disponível em: <<https://indicadores.agricultura.gov.br/zarc/index.htm>>. Acesso em: 12 set. 2021c.

BRASIL. Ministério da Economia. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Disponível em: <<https://bi.mte.gov.br/bgcaged>>. Acesso em: 1 mar. 2021d.

CARVALHO, M.T. de M.; CASTRO, A.P. de; FERREIRA, C.M.; LACERDA, M.C.; LANNA, A.C.; SILVA-LOBO, V.L.; SILVA, M.A.S. da; COLOMBARI FILHO, J.M. **O arroz de terras altas como estratégia para segurança alimentar, intensificação ecológica e adaptação à mudança do clima**: rumo aos objetivos de desenvolvimento sustentável para o milênio. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2020. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 252).

CASTRO, A.P. de; RANGEL, P.H.N.; LACERDA, M.C.; FURTINI, I.V.; FRAGOSO, D. de B.; CORDEIRO, A.C.C.; SOUSA, N.R.G.; MORAIS, O.P. de; AZEVEDO, R. de; UTUMI, M.M.; PEREIRA, J. de A.; OLIVEIRA, I.J. de; CUSTODIO, D.P.; SANTOS, B.M. dos. **BRS A501 CL**: cultivar de arroz de terras altas resistente a herbicida. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2018. 8p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 242).

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Balanco de oferta e demanda**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safrade-graos>>. Acesso em: 13 maio 2020.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Capacitação em arroz de terras altas para ambientes de elevada tecnologia**: módulo 1: aula 1: a grande oportunidade de se plantar arroz de terras altas. 1 vídeo. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jmkwQg3kf5o>>. Acesso em: 22 jul. 2021a.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Dados conjunturais da produção de arroz (Oryza sativa L.) no Brasil (1986 a 2020)**: área, produção e rendimento. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2021b. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 12 out. 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de Gestão da Programação – IDEARE**. Brasília: Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento, 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Agricultural Market Information System (AMIS)**. Disponível em: <<https://app.amis-outlook.org/#/market-database/supply-and-demand-overview>>. Acesso em: 25 nov. 2021a.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Food Outlook**: Biannual report on global food markets. Rome, 2021b.

FERREIRA JÚNIOR, L.G. (Coord). **Dinâmica das pastagens brasileiras**: ocupação de áreas e indícios de degradação - 2010 a 2018. [Goiânia]: Universidade Federal de Goiás, Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento, 2020.

FERREIRA, C.M. **Fatores que contribuíram para a redução da produção do arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2019. Nota técnica.

FERREIRA, C.M. **Rede Brasil Arroz**: Rede de Transferência de Tecnologia da Cadeia Produtiva do Arroz no Brasil: resumo executivo 2011-2014. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2014a.

FERREIRA, C.M. **Rede Brasil Arroz**: transferência de tecnologia valorizando o protagonismo e atribuições de parceiros na cadeia produtiva. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2014b. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 304).

FERREIRA, C.M.; STONE, L.F.; MORAES, A. da C.; OLIVEIRA, J.P. de. **O passado e o futuro da cadeia produtiva do arroz em Mato Grosso**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2015. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 308).

FURTINI, I.V.; CASTRO, A.P. de; LACERDA, M.C.; BRESEGHELLO, F.; FRAGOSO, D. de B.; COLOMBARI FILHO, J.M.; CORDEIRO, A.C.C.; SOUSA, N.R.G.; UTUMI, M.M.; SILVEIRA FILHO, A.; PEREIRA, J.A.; ABREU, G.B.; OLIVEIRA, I.J. de; BASSINELLO, P.Z.; SILVA-LOBO, V.L. **BRS A502**: cultivar de arroz de terras altas com resistência ao acamamento e grãos de excelente qualidade industrial e culinária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2020. 12p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 253).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
Censo Agro 2017. 2017. Disponível em: <<https://censoagro2017.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro, 2011. 150p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro, 2020a. 120p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
Produção Agrícola Municipal: PAM 2020. 2020b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 18 set. 2021.

ITC. International Trade Center. **Trade Map:** trade statistics for international business development. Disponível em: <<https://www.trademap.org>>. Acesso em: 19 ago. 2021.

KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A.R.; TEIXEIRA, S.M.; OLIVEIRA, E.T. de. **Renovação de pastagens de cerrado com arroz:** I - Sistema Barreirão. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 1991. 19p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 33).

OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030. Paris: OECD, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1787/19428846-en>.

SANTANA, C.A.M.; TORRES, D.A.P.; GUIDUCCI, R. do C.N.; ALVES, M.A. da S.; GARAGORRY, F.L.; SOUZA, G. da S. e; ASSAD, E.D.; PELLEGRINO, G.Q.; BARIONI, L.G.; SOUZA, M.O. de; CHAIB FILHO, H.; MARRA, R.; MOTA, M.M. **Regional case study:** R5: Productive capacity of Brazilian agriculture: a long term perspective. London: Government Office for Science, 2011. (Foresight Project on Global Food and Farming Futures).