

# Armazenagem agrícola no Brasil

## Necessidade, disponibilidade e apoio governamental<sup>1</sup>

Milena Yumi Ramos<sup>2</sup>  
Simone Yuri Ramos<sup>3</sup>

**Resumo** – Este estudo analisou o desempenho do apoio governamental à armazenagem agrícola diante da evolução da necessidade e da disponibilidade de capacidade no período de 2008 a 2018, por meio de uma abordagem baseada em estatísticas oficiais. A ação do Estado examinada corresponde ao crédito de investimento oferecido por diferentes programas no âmbito do Sistema Nacional de Crédito Rural, um dos principais instrumentos da política agrícola no Brasil. Foram identificadas importantes diferenças interestaduais quanto à necessidade e disponibilidade de capacidade de armazenagem (composição segundo produtos, tipos de propriedade e de atividade do estabelecimento, modalidade) e quanto à razão disponibilidade/necessidade e à associação desta com a distribuição do crédito disponibilizado. Além disso, foram encontrados indícios de que o apoio do Estado, embora consistente com a correção/mitigação de distorções – maior absorção dos recursos por estados deficitários, melhor adequação da rede armazenadora para estocagem a granel e aumento relativo da capacidade de armazenagem nas fazendas –, foi insuficiente para fazer frente ao crescimento da produção agrícola, de modo que a relação disponibilidade/necessidade não melhorou – na verdade, deteriorou-se nos principais estados atendidos.

**Palavras-chave:** análise de desempenho, armazéns, crédito rural, infraestrutura e logística agropecuária, política agrícola.

### Agricultural storage in Brazil: demand, availability and governmental support

**Abstract** – This study examines the performance of government support for agricultural storage, in relation to the evolution of capacity demand and availability from 2008 to 2018, using a new approach based on official statistics. The State intervention under consideration corresponds to the investment credit provided by various programs under the national system of rural credit (*Sistema Nacional de Crédito Rural*), a key tool in the Brazilian agricultural policy. We found significant interstate differences in the composition of storage capacity demand and availability (based on products, ownership and activity types, and storage modality), and in the availability/demand ratio and in the relationship between this and credit distribution. Furthermore, we found that State support was insufficient to meet the increasing levels of agricultural production, despite its consistency with

<sup>1</sup> Original recebido em 19/11/2021 e aprovado em 26/1/2022.

<sup>2</sup> Engenheira de Alimentos, doutora em Política Científica e Tecnológica, pesquisadora da Embrapa. E-mail: my\_ramos@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, mestre em Economia Aplicada, analista da Embrapa. E-mail: simoneyuri.ramos@agro.gov.br

the correction/mitigation of distortions – namely, greater absorption of resources by deficient states, improved suitability of facilities for bulk storage, and a relative increase in farm storage capacity. Thus, the availability/demand ratio in the major states served has not improved, or it has even declined.

**Keywords:** performance assessment, storage facilities, rural credit, agricultural infrastructure and logistics, agricultural policy.

## Introdução

A armazenagem desempenha funções estratégicas no agronegócio brasileiro, sob variadas perspectivas. Se, por um lado, a produção é caracterizada por concentração espacial, sazonalidade e perecibilidade; por outro, a demanda é contínua, territorialmente dispersa e exige produtos de qualidade.

Como parte da logística pós-colheita, a armazenagem equilibra oferta e demanda, distribuindo o escoamento da produção no tempo e no espaço; promove também a conservação dos produtos – consequentemente, reduz perdas e desperdícios –, por meio de operações de limpeza, tratamento fitossanitário e secagem nas unidades armazenadoras (BNDES, 2013; Caixeta-Filho, 2018).

Com isso, ela possibilita maior rentabilidade ao produtor, racionalização do custo de transporte, alocação estratégica de estoques, além de facilitar o comércio inter-regional e internacional. Em última instância, contribui para a reduzir a volatilidade dos preços e dos mercados e para a segurança alimentar.

A armazenagem é um dos componentes da Política Agrícola, coordenada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). O Ministério implementa ações em três frentes principais: a) formação e gestão de estoques públicos; b) controle da rede armazenadora; e c) financiamento do investimento privado na ampliação e melhoria das unidades armazenadoras.

Na formação e gestão de estoques públicos, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), empresa pública vinculada ao Mapa, dispõe de diversos instrumentos para apoiar o preço e a renda do produtor, além de regular o

abastecimento interno e atender a programas sociais, emergenciais e de ajuda humanitária. Com operações de aquisição e escoamento de produtos agrícolas, o governo federal garante um preço mínimo ao produtor, forma estoques públicos em unidades armazenadoras da rede privada conveniada à Conab e nos armazéns próprios da companhia, promove a movimentação inter-regional de produtos e realiza operações de troca, venda ou doações.

Quanto ao controle da rede armazenadora, a nova Lei de Armazenagem (Brasil, 2000) e seu decreto regulamentador (Brasil, 2001) promoveram a modernização, tecnificação e regulamentação do armazenamento de grãos no Brasil. Entre outras coisas, esses normativos estabeleceram padrões de qualidade das estruturas e operações de armazenagem, regulamentaram as relações comerciais entre depositante e depositário e obrigaram os armazenadores a fornecerem informações cadastrais dos armazéns e estoques depositados no âmbito do Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras (SNCUA), mantido pela Conab. O cadastro nesse sistema é obrigatório para armazéns que prestam serviços remunerados a terceiros e à guarda de estoques públicos, sendo voluntários aos demais que queiram aderir ao sistema, certificando suas unidades.

Em relação ao financiamento do investimento privado na ampliação e melhoria das unidades armazenadoras, diversos programas foram sendo implementados ao longo da trajetória da política agrícola brasileira, mas de forma instável (Nogueira Júnior & Tsuneshiro, 2005; Frederico, 2010; Maia et al., 2013).

A partir da década de 1970 até meados da de 1980, houve forte intervenção do Estado na

agricultura brasileira, promovendo a modernização, a expansão territorial e o escoamento da produção. Nessa fase, houve importante apoio governamental para a manutenção de estoques pelo produtor, via Empréstimo do Governo Federal (EGF), um dos instrumentos da Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM), e para a construção de unidades armazenadoras tanto nas regiões de fronteira agrícola (*fronts*) quanto nas regiões agrícolas tradicionais (*belts*), via Programa Nacional de Armazenagem (Pronazem).

Da segunda metade da década de 1980 até fins da de 1990, a perda de capacidade de investimento do Estado implicou a diminuição do crédito agrícola, com consequente supressão de investimentos no setor armazenador. O resultado foi a formação de gargalos em algumas regiões, visto que, ao contrário da oferta de espaço para o armazenamento dos produtos, a produção agrícola brasileira continuou crescendo acentuadamente (Conab, 2005).

A partir da década de 2000, tal defasagem criou pressões renovadas por mais financiamento estatal para a armazenagem agrícola. Como resposta, diversos programas e linhas de financiamento específicos foram criados, fundamentalmente a cargo do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES 2013; Maia et al., 2013). O mais recente deles foi o Programa para Construção e Ampliação de Armazéns (PCA), instituído no Plano Agrícola e Pecuário 2013/2014, visando ao aumento da capacidade de armazenagem, por meio da construção, reforma, modernização e ampliação de armazéns, prioritariamente nas fazendas. Unidades armazenadoras constam como itens financiáveis também em programas mais abrangentes, como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), o Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (Pronamp) e o Programa de Sustentação de Investimentos (BNDES PSI).

Ao longo do tempo, alguns programas foram descontinuados e outros, modificados. Para os que permanecem ativos, tem havido suspensão temporária de sua execução, total ou parcialmente, por razões conjunturais, como o valor da taxa de juros básica vigente e a disponibilidade de recursos.

Considerando-se as três frentes de ação, fica clara a centralidade do Estado no apoio ao sistema de armazenagem agrícola – ainda é reduzida a participação do crédito privado em investimentos dessa natureza. Com efeito, Goulart & Pereira (2020) apontam a persistência de questões não pacificadas no meio jurídico como obstáculo à expansão do crédito privado no investimento dominante no custeio agrícola. Trata-se de questões referentes à recuperação de crédito no agro, que conferem instabilidade e algum grau de insegurança a operações de longo prazo.

Não obstante a relevância da armazenagem agrícola e o esforço do Estado, tem sido recorrente o apontamento de limitações ou mesmo déficits na capacidade instalada, além de inadequações técnicas e desequilíbrios geográficos, em diversos estudos e no debate público. As análises concentram-se na escala e na distribuição espacial da oferta (capacidade estática das unidades armazenadoras já em operação) comparada à demanda (basicamente volume físico de produção armazenável a seco<sup>4</sup>), a exemplo de IBGE (1981), Conab (2005), Nogueira Junior & Tsuneshiro (2005, 2011), BNDES (2013), Maia et al. (2013) e Fassio (2018).

Dias et al. (1985), citados por Nogueira Junior & Tsuneshiro (2005), relacionam a bem-sucedida expansão da produção de grãos em fronteiras agrícolas cada vez mais distantes dos centros de processamento e consumo, além dos portos para exportações, à exigência de infraestrutura de armazenagem e movimentação relativamente dispersa e onerosa.

<sup>4</sup> Em alguns casos, a estimativa de demanda é mais refinada e inclui outras variáveis, como saldos e estoques (IBGE, 1981) e importações (Conab, 2005).

De fato, a Conab (2005, p.9) alerta, com recorrência, que

A infraestrutura de armazenagem do Brasil não tem acompanhado o ritmo de crescimento da produção agrícola e é importante identificar as regiões críticas para melhor adequação e expansão da rede de armazenagem.

Corroborando os alertas da Conab, a Coordenação-Geral de Infraestrutura Rural e Logística da Produção do Mapa reconhece que diversas das principais microrregiões produtoras estão com deficiência de armazéns, isto é, com a capacidade estática inferior à produção local (Batista, 2013).

Mais recentemente, veículos da mídia geral e especializada em assuntos rurais têm noticiado, com frequência, a insuficiência de espaço de armazenagem agrícola no País (Silva, 2020; Samora, 2021; Silvestre, 2021; Taguchi, 2021).

Logo, considerando a existência de problemas crônicos, ainda que não generalizados, de insuficiência de capacidade instalada, inadequação técnica e desequilíbrio espacial da infraestrutura de armazenagem agrícola no País; a dependência da ação governamental para seu equacionamento; e a carência de avaliações recentes do apoio prestado pelo Estado a essa operação agrícola específica, este trabalho buscou fornecer uma análise estatística do apoio governamental (federal) ao investimento privado na ampliação e melhoria da rede armazenadora diante da evolução da necessidade e disponibilidade de capacidade em nível estadual. Especificamente, explora-se a seguinte questão: no período recente, o apoio governamental, por meio do financiamento do investimento privado em unidades armazenadoras de produtos agrícolas, tem sido suficiente diante da necessidade e da disponibilidade de capacidade, considerando as diferenças entre as unidades da federação?

## Dados e métodos

Para explorar a questão colocada, o período considerado, 2008 a 2018, foi dividido em dois, 2008–2012 e 2014–2018, cinco anos antes e depois do lançamento do PCA, em 2013, que é o maior, mais específico e mais recente programa de financiamento do governo federal para a infraestrutura de armazenagem agrícola. Três classes de informação foram adotadas:

- a) Volumes físicos de produção (quantidade produzida, em toneladas) de itens agrícolas armazenáveis, como *proxy* para a necessidade de armazenagem. Foram selecionados apenas os produtos comuns à Pesquisa de Estoques (IBGE, 2021a) entre 2008 e 2018 e à Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2021c): algodão herbáceo (em caroço), arroz (em casca), café (em grão), feijão (em grão), milho (em grão), soja (em grão) e trigo (em grão).
- b) Capacidade útil das unidades armazenadoras instaladas, como *proxy* para a disponibilidade de armazenagem. Embora existam diferentes fontes de informação oficiais sobre unidades armazenadoras no Brasil<sup>5</sup>, consideradas as características de cada uma e as finalidades deste estudo, adotou-se aqui apenas a Pesquisa de Estoques do IBGE (2021a, 2021b). É importante destacar que essa pesquisa, cuja coleta de dados ocorre nas datas de 30 de junho e 31 de dezembro de cada ano, considera apenas as instalações que tenham sido construídas ou adaptadas para a finalidade de armazenagem e que tenham capacidade útil igual ou superior a 2.000 m<sup>3</sup> ou 1.200 t. Os registros de unidades armazenadoras são disponibilizados por tipo de atividade (Produção agropecuária, Serviço de armazenagem, Indústria e Comércio), tipo de propriedade (Iniciativa privada

<sup>5</sup> Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras (Sicarm), mantido pela Conab; Pesquisa de Estoques e Censo Agropecuário, conduzidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

(outras), Iniciativa privada (cooperativa), Economia mista, Governo) e tipo de unidade ou modalidade de armazenagem (Armazéns convencionais, estruturais e infláveis; Armazéns graneleiros e granelizados; Silos). Para todos eles, considerou-se a variável capacidade útil.

c) Volume de contratos de investimento em unidades armazenadoras, como *proxy* para o apoio governamental à armazenagem privada. Os dados históricos dos contratos firmados no âmbito do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) são mantidos pelo Banco Central do Brasil (BCB) e disponibilizados para consulta pública por meio de duas fontes, utilizadas neste estudo: i) Anuário Estatístico do Crédito Rural (Bacen, 2021a)<sup>6</sup>, para 2008–2012; e ii) Matriz de Dados do Crédito Rural (MDCR), a partir de 2013 (Bacen, 2021b). Foram coletados dados anuais de quantidade e valor monetário de contratos, segundo os seguintes filtros e agrupamentos: i) Atividade – agrícola e pecuária; ii) Modalidade – melhoramento das explorações e aquisição de ativos operacionais; iii) Finalidade – investimentos; iv) Produto – agrupado como "unidade armazenadora", englobando Armazém (0880); Depósito e instalações congêneres (3160); Armazém, depósito, silo, galpão, paiol, estufa e instalações congêneres (3180); e Silo (6680); e v) Programas – considerados os programas que financiaram a construção de novas unidades ou a ampliação, reforma ou modernização de estruturas em 2013–2018. Entre esses, foram individualizados o programa específico para armazenagem agrícola (PCA) e aqueles com importantes volumes de contratações no período (Pronaf, Pronamp). Para totalizar o volume, foram agrupados os

contratos que não especificaram o programa que forneceu o crédito e outros programas cuja participação individual foi comparativamente reduzida.

Assim, obtiveram-se séries anuais, para o Brasil e cada UF, de 2008 a 2018, de: a) necessidade por produto; b) disponibilidade por tipo de unidade armazenadora, de propriedade e de atividade; e c) apoio governamental por programa<sup>7</sup>. Essas séries foram analisadas em termos de estatísticas descritivas (distribuições percentuais e classificação em quartéis) e indicadores de concentração e/ou de especialização.

A classificação em quartéis obedeceu ao seguinte procedimento: para cada variável e respectivas desagregações, em cada ano ou período, sobre o conjunto de UFs da série considerada, foi utilizado o ordenamento crescente pelo valor. Com base nesse ordenamento, foi feita a acumulação dos valores correspondentes a cada UF (formando a série de percentuais acumulados  $PCTAC(i)$  até a  $UFi$ ), e cada uma delas foi alocada em um quartel (ou quarto), de acordo com o algoritmo abaixo:

- 1) se  $PCTAC(i) \leq 25\%$ ,  $i$  foi alocada ao quartel Q1.
- 2) Se  $25\% < PCTAC(i) \leq 50\%$ ,  $i$  foi alocada ao quartel Q2.
- 3) Se  $50\% < PCTAC(i) \leq 75\%$ ,  $i$  foi alocada ao quartel Q3.
- 4) Se  $75\% < PCTAC(i)$ ,  $i$  foi alocada ao quartel Q4.

Logo: a) o quartel superior (Q4) foi formado pelo menor conjunto de UFs que, respeitando o ordenamento, foram suficientes para alcançar pelo menos 25% do valor total da variável; b) Q3, pelas UFs seguintes, até alcançar, em conjunto com as de Q4, pelo menos 50% do valor total; c) as UFs seguintes, até perfazerem, junto com as de Q3 e Q4, pelo menos 75% do

<sup>6</sup> Foram consultadas as tabelas 5.1.1.2 - Atividade, finalidade – empreendimento e 5.1.1.4 - Atividade e finalidade – item financiado – unidade da federação.

<sup>7</sup> Não estão publicamente disponíveis dados detalhados por programa anteriores a 2013.

valor total, formaram Q2; e d) as restantes, que complementaram o valor total, formam o quartel inferior (Q1).

Os subconjuntos formados com cada quartel foram reagrupados para formar novos subconjuntos de interesse. Particularmente Q4, Q3 e Q2 foram agregados para formar o grupo G75, que reuniu o subconjunto mínimo de UFs suficientes para totalizar pelo menos 75% do valor correspondente à variável no total nacional.

Para o cálculo dos indicadores de concentração ou de especialização, consideraram-se duas distribuições,  $f = (f_1, f_2, \dots, f_K)$  e  $g = (g_1, g_2, \dots, g_K)$ , em escala nominal, formadas por  $K$  classes, identificadas por  $i = 1, 2, \dots, K$ , sendo  $K$  um número finito maior do que 1, e suas respectivas distribuições acumuladas  $F = (F_1, F_2, \dots, F_K)$  e  $G = (G_1, G_2, \dots, G_K)$ . As distribuições  $f$  e  $g$  representam frequências relativas da variável considerada nas  $K$  classes e consistem de números não negativos que somam 1;  $f$  corresponde à distribuição da variável de interesse pelas diferentes classes de desagregação em cada entidade geográfica considerada (por exemplo, a distribuição da necessidade no Brasil e em cada UF, segundo os produtos); e  $g$  corresponde a uma distribuição de referência contra a qual se compara  $f$ . Os indicadores calculados medem o grau de afastamento ou distância de  $f$  com respeito a  $g$ .

O coeficiente de concentração ( $c$ ) utilizado obedece à formulação de Gini (Reis, 2008). Inicialmente, as distribuições  $f$  e  $g$  são ordenadas de modo a atender à seguinte condição:  $G_1 \leq F_1; G_2 \leq F_2; \dots; G_K \leq F_K$ . Obedecendo a esse ordenamento, o coeficiente de concentração é dado por

$$c = \frac{\sum_{i=1}^{K-1} |F_i - G_i|}{\sum_{i=1}^{K-1} F_i} \quad (1)$$

Para o cálculo de  $c$ , tomou-se  $g$  (a distribuição de referência) como a distribuição uniforme correspondente à variável considerada

(cuja frequência relativa equivale a  $1/K$  para cada classe), de forma que se mede o afastamento da distribuição  $f$  com respeito à situação de perfeito equilíbrio ou uniformidade. O coeficiente de concentração varia no intervalo  $[0; 1]$ ; quando  $c > 0$ , isso indica que  $f$  não é uniforme e, quanto mais próximo de 1, mais concentrada  $f$  é em algumas classes.

O coeficiente de especialização ( $e$ ) utilizado reproduz a distância  $L_1$  matemática, seguindo Souza (1977) e Monasterio (2011). Considerando  $f$  e  $g$ , o coeficiente de especialização é calculado por

$$e = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^K |f_i - g_i| \quad (2)$$

em que o fator de padronização  $1/2$  é aplicado para que o indicador tome valor máximo 1. Para a análise da especialização, tomou-se  $g$  como distribuição de referência, aquela correspondente ao Brasil (uma espécie de média ponderada das distribuições nas UFs). O coeficiente de especialização pertence ao intervalo  $[0; 1]$ ; se  $e > 0$ , então  $f$  difere da distribuição de referência  $e$ , quanto mais próximo de 1, mais especializada  $f$  é em algumas classes, relativamente à média do País.

## Necessidade e disponibilidade de armazenagem agrícola

A análise simultânea da necessidade e da disponibilidade de armazenagem agrícola permite identificar possíveis desequilíbrios. Para balizar tais análises, consideraram-se três referências:

- 1) A Conab entende que a capacidade útil ideal para a armazenagem brasileira seja superior em 20% à produção agrícola anual do País (Conab, 2005).
- 2) Os Estados Unidos dispõem de capacidade útil total de aproximadamente 125% da produção anual, considerando as unidades armazenadoras nos

estabelecimentos agropecuários, na rede de armazenagem de propriedade de outros agentes e de terminais portuários (Quorum Corporation, 2014; Janzen & Swearingen, 2020).

- 3) Estudo sobre tendências de investimentos na agricultura nas regiões CEE (Central and Eastern Europe) e CIS (Commonwealth of Independent States) identificou que a maioria dos investidores selecionados possuíam capacidade de armazenagem de 80% a 120% do potencial de produção (Luyt et al., 2013).

Com base nessas referências, estabeleceu-se a escala para o quociente entre capacidade útil e quantidade produzida (Tabela 1).

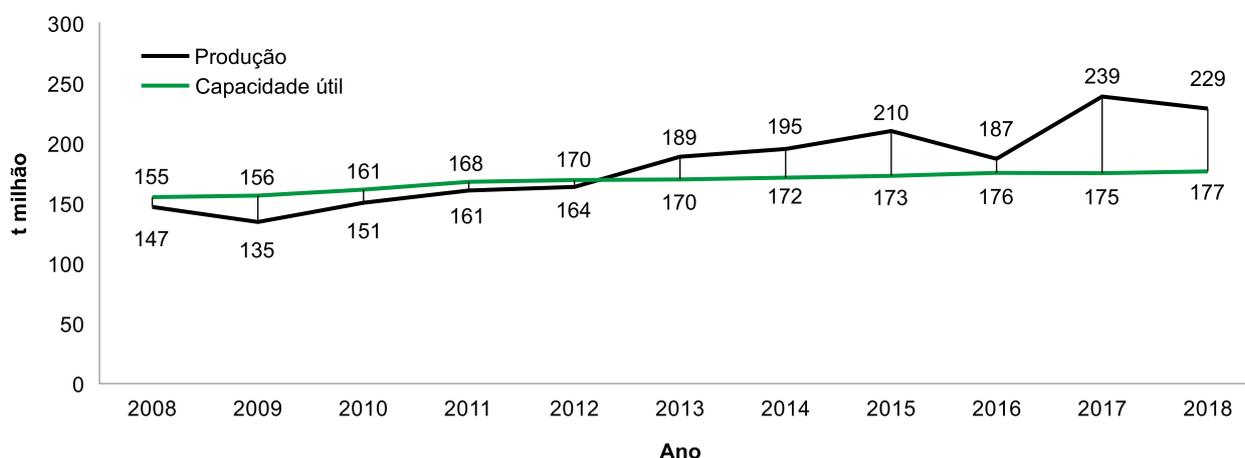
**Tabela 1.** Faixas de classificação das unidades da federação quanto à relação entre disponibilidade e necessidade de armazenagem agrícola.

Faixa	Descrição
[0; 80%)	Déficit
[80%; 100%)	Atenção
[100%; 120%]	Ótimo
(120%; +	Excesso

Inicialmente, apresenta-se, comparativamente, a evolução da necessidade, ditada pela produção do conjunto de produtos considerados, e da disponibilidade, ou capacidade útil, de armazenagem desses produtos no País (Figura 1). Verifica-se que, na primeira metade do período, a capacidade útil superava o volume de produção (a primeira correspondeu a 107% do segundo, em média, entre 2008 e 2012); a disponibilidade já evoluía em ritmo inferior ao avanço da necessidade. A partir de 2013, registrou-se crescimento da produção ainda mais acelerado, levando-a a superar a capacidade útil por margem tendencialmente mais ampla (a capacidade útil correspondeu, em média, a 83% da produção de grãos entre 2014 e 2018). No fim do período, a produção superava a capacidade útil de armazenagem em cerca de 52 milhões de toneladas.

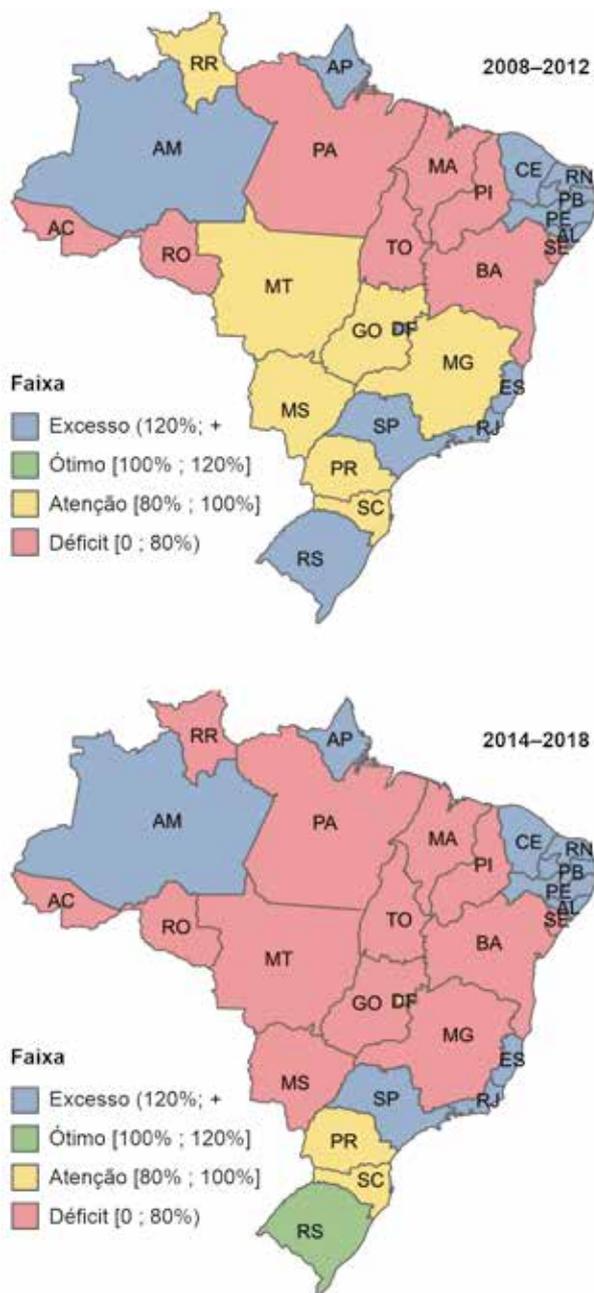
Em síntese, a relação entre disponibilidade e necessidade de armazenagem passou de ótima para uma situação que requer atenção, mesmo depois do lançamento do PCA.

Entre as UFs, a relação entre necessidade e disponibilidade de armazenagem diferiu consideravelmente de 2008–2012 para 2014–2018 (Figura 2). O número de UFs na faixa de déficit de capacidade útil em relação ao volume de



**Figura 1.** Evolução da necessidade e da disponibilidade de armazenagem agrícola no Brasil.

Fonte: adaptado de IBGE (2021b, 2021c).



**Figura 2.** Unidades da federação por faixa do quociente quantidade produzida/capacidade útil de armazenagem de grãos.

Fonte: adaptado de IBGE (2021b, 2021c).

produção de grãos (quociente inferior a 80%) passou de oito para 13 – as UFs deficitárias que, no início, incluíam apenas estados do Norte e Nordeste, passaram a incluir estados do Sudeste e Centro-Oeste. É importante observar que cin-

co (Roraima, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás) dos sete estados em situação de atenção no primeiro período passaram à condição de déficit no período seguinte.

Já na faixa de excesso de capacidade, não houve alterações significativas, com exceção do Distrito Federal, que migrou da faixa de excesso para a de atenção, e do Rio Grande do Sul, que passou da condição de excesso para o nível ótimo.

Aspectos adicionais a considerar incluem a composição da necessidade por produto e da disponibilidade por tipo de atividade e de propriedade do estabelecimento, bem como a disponibilidade por tipo de unidade armazenadora, apresentados na sequência. Observou-se, nos dois períodos examinados, grande e crescente concentração da necessidade de armazenagem (coeficiente acima de 0,6) em poucas culturas, predominantemente soja e milho, em praticamente todos os estados (Tabela 2). Em comparação com o padrão nacional, alguns estados mostraram perfis um pouco diferenciados, como indicam os coeficientes de especialização: em Minas Gerais, café e feijão tinham participações maiores que nos demais; no Rio Grande do Sul, a parcela do arroz se destacou; em Mato Grosso, a participação do algodão sobressaiu. Do primeiro para o segundo período, a concentração, que já era elevada, cresceu em alguns estados, puxada pelo milho (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás) e pela soja (Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul).

A desagregação da disponibilidade por tipo de atividade e de propriedade (Tabela 3) revela que os serviços de armazenagem de propriedade privada concentravam mais capacidade útil; a produção agropecuária privada ganhou espaço na armazenagem agrícola, em detrimento da indústria; e o comércio praticamente manteve sua participação – em termos de composição por tipo de propriedade, as cooperativas registraram pequena elevação. Nota-se também baixa participação, com tendência de redução, do governo.

**Tabela 2.** Necessidade de armazenagem por produto (%) e coeficientes de concentração e de especialização, Brasil e G75, em 2008–2012 e 2014–2018.

Período	Unidade geográfica	Algodão	Arroz	Café	Feijão	Milho	Soja	Trigo	Conc.	Espec.
2008–2012	<b>Brasil</b>	<b>2,63</b>	<b>8,06</b>	<b>1,83</b>	<b>2,16</b>	<b>38,55</b>	<b>43,16</b>	<b>3,62</b>	<b>0,674</b>	<b>-</b>
	Minas Gerais	0,68	0,90	11,93	5,12	56,52	24,09	0,77	0,751	0,310
	Paraná	0,02	0,58	0,40	2,58	46,28	41,10	9,04	0,762	0,136
	Rio Grande do Sul	0,00	32,89	0,00	0,46	20,32	37,15	9,18	0,657	0,304
	Mato Grosso do Sul	2,01	1,71	0,02	0,27	43,41	51,96	0,62	0,812	0,137
	Mato Grosso	6,47	2,06	0,03	0,55	29,86	61,04	0,00	0,829	0,217
	Goiás	2,11	1,57	0,14	2,03	41,09	52,58	0,49	0,797	0,120
2014–2018	<b>Brasil</b>	<b>1,93</b>	<b>5,60</b>	<b>1,39</b>	<b>1,41</b>	<b>38,61</b>	<b>48,38</b>	<b>2,68</b>	<b>0,730</b>	<b>-</b>
	Minas Gerais	0,55	0,14	11,71	3,85	48,99	33,18	1,58	0,740	0,231
	Paraná	0,00	0,41	0,17	1,89	41,30	47,64	8,59	0,778	0,091
	Rio Grande do Sul	0,00	26,28	0,00	0,31	16,63	51,38	5,41	0,743	0,264
	Mato Grosso do Sul	0,84	0,54	0,00	0,16	49,88	48,36	0,21	0,822	0,113
	Mato Grosso	4,69	1,05	0,01	0,57	40,96	52,72	0,00	0,814	0,094
	Goiás	0,72	0,60	0,09	1,68	44,60	52,03	0,29	0,818	0,099

Fonte: adaptado de IBGE (2021c).

**Tabela 3.** Disponibilidade de armazenagem agrícola por tipo de atividade (%) segundo o tipo de propriedade, Brasil, 2008, 2013 e 2018.

Ano	Atividade/propriedade	In. privada (outra)	In. privada (cooperativa)	Economia mista	Governo	Total
2008	<b>Total</b>	<b>70,84</b>	<b>22,77</b>	<b>1,33</b>	<b>5,05</b>	<b>100</b>
	Produção agropecuária	8,49	0,22	0,00	0,04	8,75
	Serviço de armazenagem	24,26	8,98	1,31	4,90	39,45
	Indústria	24,94	1,98	0,01	0,02	26,94
	Comércio	13,16	11,60	0,01	0,09	24,86
2013	<b>Total</b>	<b>72,94</b>	<b>22,17</b>	<b>1,71</b>	<b>3,18</b>	<b>100</b>
	Produção agropecuária	12,06	0,20	0,01	0,08	12,35
	Serviço de armazenagem	24,42	8,16	1,68	3,02	37,27
	Indústria	22,92	1,92	0,02	0,01	24,88
	Comércio	13,54	11,89	0,01	0,06	25,50
2018	<b>Total</b>	<b>71,13</b>	<b>24,62</b>	<b>1,59</b>	<b>2,65</b>	<b>100</b>
	Produção agropecuária	16,99	0,18	0,01	0,30	17,47
	Serviço de armazenagem	24,17	9,40	1,57	2,28	37,41
	Indústria	16,31	1,88	0,02	0,04	18,25
	Comércio	13,67	13,16	0,00	0,03	26,87

Fonte: adaptado de IBGE (2021b).

Os perfis estaduais mostram que o crescimento da capacidade útil de armazenagem na atividade de produção agropecuária ocorreu com maior intensidade no Centro-Oeste. Em Goiás e Mato Grosso, foram mais reduzidas as participações dos serviços de armazenagem privados; em Mato Grosso e no Rio Grande do Sul, essa tendência foi observada entre as indústrias. Merece menção o caso do Paraná, com destaque para as cooperativas de propriedade do comércio, cuja participação na capacidade útil cresceu no período.

Por fim, quanto à distribuição da capacidade útil em termos das modalidades, observou-se, no conjunto do País, que a armazenagem em silos ganhou importância no segundo período, em detrimento das unidades convencionais, estruturais e infláveis (Tabela 4).

O perfil dos estados diferiu do nacional: os armazéns convencionais, estruturais e infláveis predominaram em Minas Gerais e São Paulo, embora sua participação tenha diminuído da primeira para a segunda metade do período; os

armazéns graneleiros e granelizados reuniram mais da metade da capacidade de armazenagem agrícola em Mato Grosso e Goiás; e os silos, que já predominavam em 2008–2012, elevaram sua participação de 2014 a 2018 no Paraná e no Rio Grande do Sul.

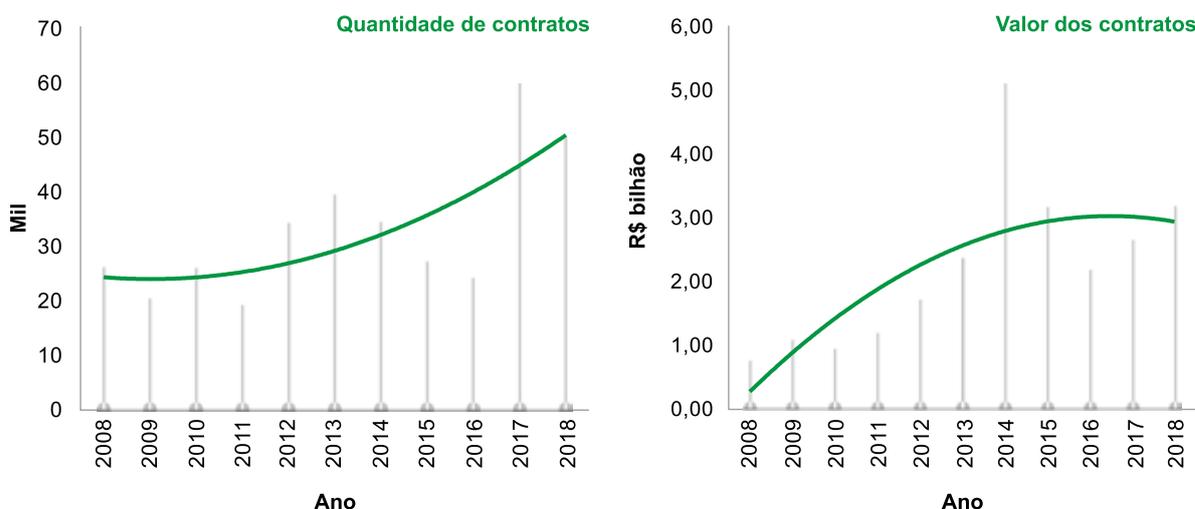
## Apoio governamental à armazenagem agrícola

Os registros de operações de investimento em unidades armazenadoras agrícolas em 2008–2018 mostraram, em termos da quantidade de contratos, crescimento com tendência quadrática positiva (Figura 3), embora com oscilações significativas. A quantidade de contratos dobrou do início para o fim do período, quando alcançou o patamar de 49.697 contratos. Já em termos do valor dos contratos, houve crescimento com tendência quadrática negativa, com pico em 2014. O valor total dos contratos mais do que quadruplicou, alcançando R\$ 3,1 bilhões em 2018; no entanto, houve desaceleração da tendência a partir de 2014.

**Tabela 4.** Composição da disponibilidade de armazenagem agrícola (%) por tipo de unidade armazenadora, Brasil e G75, em 2008–2012 e 2014–2018.

Período	Unidade geográfica	Convencionais, estruturais e infláveis	Graneleiros e granelizados	Silos
2008–2012	Brasil	35,32	33,82	30,85
	Minas Gerais	59,35	17,28	23,37
	São Paulo	64,43	15,38	20,19
	Paraná	26,05	33,29	40,66
	Rio Grande do Sul	32,16	24,87	42,97
	Mato Grosso	17,67	57,37	24,96
	Goiás	20,38	56,47	23,15
2014–2018	Brasil	21,64	35,64	42,72
	Minas Gerais	52,61	17,17	30,22
	São Paulo	46,86	17,29	35,85
	Paraná	17,62	30,61	51,78
	Rio Grande do Sul	16,18	24,76	59,07
	Mato Grosso	11,79	56,75	31,46
	Goiás	13,32	55,27	31,40

Fonte: adaptado de IBGE (2021b).



**Figura 3.** Evolução dos contratos de investimento em unidades armazenadoras no âmbito do crédito rural no Brasil em 2008–2018.

Nota: volumes monetários em valores reais (base: 12/2018).

Fonte: adaptado de Bacen (2021a, 2021b).

A Tabela 5 mostra uma análise combinada da quantidade e do valor dos contratos de investimento em unidades armazenadoras da rede privada. Dois aspectos chamam a atenção: a) grande discrepância entre as regiões em termos do valor médio por contrato; b) forte elevação do valor médio por contrato de 2008–2012 para 2014–2018, sobretudo no Centro-Oeste e no Norte; o Nordeste foi exceção. Reforçando o segundo aspecto apontado, o coeficiente de Gini, que compara as distribuições do valor e da

quantidade de contratos pelas regiões em cada período, avançou de 0,225 para 0,541 entre os períodos anterior e posterior ao lançamento do PCA, em 2013. Em outras palavras, cresceu a concentração do investimento em unidades armazenadoras da rede privada, com contratos de mais alto valor individual.

Desagregando os dados por programa de financiamento, conforme a Tabela 6, constatou-se que em nível nacional, em média, em 2013–2018 o PCA respondeu pela maior parte dos investi-

**Tabela 5.** Distribuição percentual, coeficiente de concentração da quantidade e do valor total e valor médio dos contratos de investimento em unidades armazenadoras no Brasil, segundo regiões e períodos.

Região	2008–2012			2014–2018		
	Qtde. (%)	Valor (%)	Valor médio (R\$/contrato)	Qtde. (%)	Valor (%)	Valor médio (R\$/contrato)
Norte	17,16	9,20	23.932	5,02	5,13	84.946
Nordeste	18,25	6,13	14.982	47,01	6,57	11.609
Sudeste	6,74	9,63	63.817	13,59	16,27	99.390
Sul	54,67	62,32	50.888	31,21	45,82	121.953
Centro-Oeste	3,19	12,72	178.054	3,17	26,21	687.292
Concentração	0,225		-	0,541		-

Nota: volumes monetários em valores reais (base: 12/2018).

Fonte: adaptado de Bacen (2021a, 2021b).

**Tabela 6.** Distribuição do valor dos contratos de investimento em unidades armazenadoras por programa, Brasil e grandes regiões, média de 2013–2018.

Entidade geográfica	PCA	Pronaf	Pronamp	Outros programas	Programas n.e.	Concentração	Especialização
<b>Brasil</b>	<b>41,20</b>	<b>19,83</b>	<b>3,01</b>	<b>17,75</b>	<b>18,21</b>	<b>0,392</b>	-
Norte	24,16	21,69	1,03	6,02	47,10	0,551	0,307
Nordeste	36,97	25,21	1,48	8,19	28,14	0,455	0,153
Sudeste	40,30	17,60	5,59	23,95	12,56	0,404	0,088
Sul	37,15	29,78	4,08	22,94	6,06	0,449	0,162
Centro-Oeste	53,75	1,42	0,24	9,39	35,19	0,704	0,295

Nota: há dados publicamente disponíveis discriminados por programa apenas a partir de 2013.

Fonte: adaptado de Bacen (2021b).

mentos, seguido do Pronaf, programas não especificados, outros programas e Pronamp; essa distribuição é medianamente concentrada (0,392).

Comparada à composição nacional, a distribuição do valor dos contratos de investimento por programa em nível regional mostrou diferenças mais acentuadas em duas regiões (Norte e Centro-Oeste), com coeficientes de especialização em torno de 0,3. No Norte, destaques para a

participação bem menor do PCA e a bem maior de programas não especificados; no Centro-Oeste, os destaques são os mesmos programas, mas com participações invertidas: PCA com maior proporção, acima de 50%, seguido de programas não especificados, com cerca de 35%.

No conjunto dos programas, entre as UFs, a Tabela 7 mostra expressiva concentração: apenas oito das 27 UFs reuniram pelo menos 75%

**Tabela 7.** Unidades da federação presentes no G75 dos contratos de investimento em unidades armazenadoras no Brasil, segundo períodos.

Região	UF	2008–2012		2014–2018	
		Quantidade	Valor	Quantidade	Valor
Norte	Rondônia	•			
	Pará	•			
Nordeste	Maranhão			•	
	Piauí	•		•	
	Ceará	•		•	
	Bahia			•	
Sudeste	Minas Gerais	•	•	•	•
	Paraná	•	•	•	•
Sul	Santa Catarina	•	•	•	•
	Rio Grande do Sul	•	•	•	•
Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul		•		•
	Mato Grosso		•		•
	Goiás				•

Fonte: adaptado de Bacen (2021a, 2021b).

do número de contratos de investimento em unidades armazenadoras, formando o G75, seja em 2008–2012, seja em 2014–2018. Mantiveram-se nesse grupo, tanto em quantidade quanto em valor dos contratos, apenas quatro das 27 UFs (Minas Gerais e os estados do Sul). Estados do Norte e Nordeste melhoraram sua presença entre os principais em quantidade de contratos, mas não em valor; já estados do Centro-Oeste estiveram presentes entre os principais em valor dos contratos, mas não em quantidade.

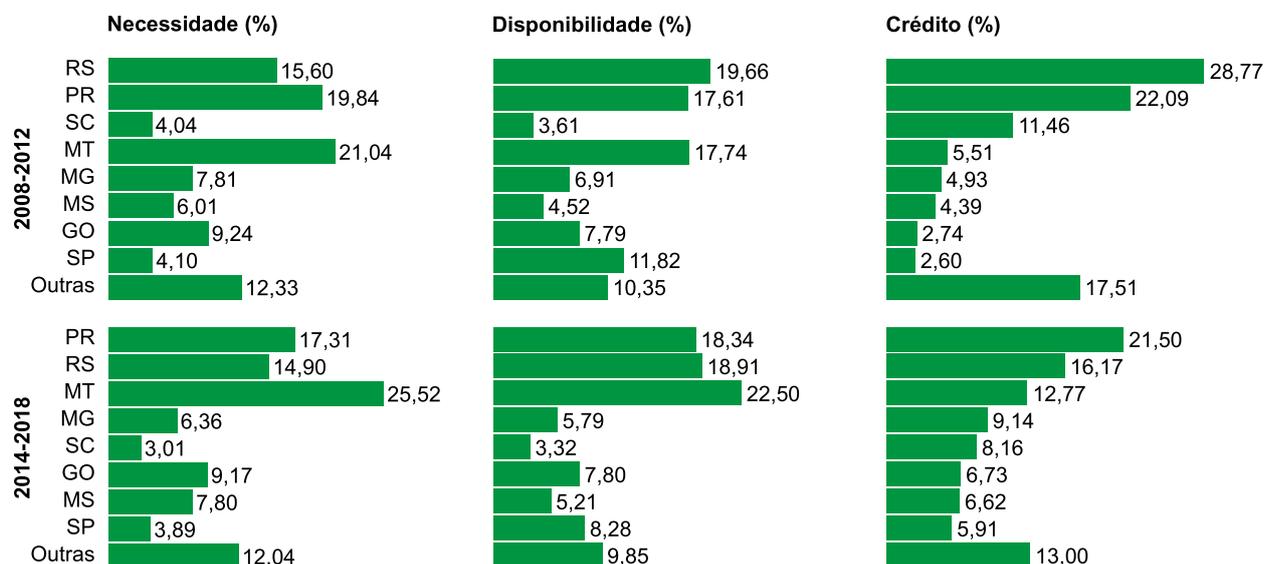
## Associação entre apoio governamental, necessidade e disponibilidade de armazenagem agrícola

Analisa-se aqui o desempenho do apoio governamental à armazenagem agrícola comparando a absorção do crédito de investimento oferecido pelo governo federal com a relação disponibilidade/necessidade, segundo as UFs. Idealmente, espera-se que o crédito seja absorvido em maior proporção pelas UFs com mais

necessidade e menos disponibilidade, de modo a corrigir ou mitigar as carências.

Foram comparadas as distribuições percentuais das três variáveis (Figura 4) e alocadas as UFs em quatro quadrantes, cruzando os quartéis da razão disponibilidade/necessidade com os quartéis do valor dos contratos de investimento firmados (Tabela 8). Esses resultados revelaram algumas distorções e, em certa medida, a ação corretiva/mitigadora do Estado a partir do lançamento do PCA.

Em 2008–2012, os três estados do Sul absorveram mais de 60% do crédito, mas tinham em torno de 40% da disponibilidade e da necessidade de armazenagem; em Santa Catarina, foi observada a maior discrepância entre necessidade e disponibilidade, por um lado, e crédito absorvido, por outro. Já a maior fatia do crédito foi absorvida pelo Rio Grande do Sul; no entanto, essa era a UF com a maior disponibilidade de armazenagem, e sua necessidade era apenas a terceira mais alta, em situação de excesso de disponibilidade em relação à necessidade. Também com excesso de disponibilidade em relação à necessidade, mas, coerentemente, recebendo



**Figura 4.** Distribuição percentual da necessidade, da disponibilidade e do apoio governamental para armazenagem no Brasil por unidade da federação, segundo períodos.

Fonte: adaptado de Bacen (2021a, 2021b) e IBGE (2021b, 2021c).

**Tabela 8.** Unidades da federação segundo quadrante de associação entre razão disponibilidade/necessidade e apoio governamental federal para armazenagem agrícola no Brasil, por período.

2008–2012					
Quartel razão disponibilidade/necessidade	Quartel Valor dos contratos				Total
	Baixo (Q1)	Médio-Baixo (Q2)	Médio-Alto (Q3)	Alto (Q4)	
Déficit (Q1)	(8) RO, AC, PA, TO, MA, PI, SE, BA	(1) MS	(0)	(0)	9
Atenção (Q2)	(2) RR, GO	(3) MG, SC, MT	(1) PR	(0)	6
Ótimo (Q3)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
Excesso (Q4)	(11) AM, AP, CE, RN, PB, PE, AL, ES, RJ, SP, DF	(0)	(0)	(1) RS	12
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>27</b>

2014-2018					
Quartel razão disponibilidade/necessidade	Quartel Valor dos contratos				Total
	Baixo (Q1)	Médio-Baixo (Q2)	Médio-Alto (Q3)	Alto (Q4)	
Déficit (Q1)	(9) RO, AC, RR, PA, TO, MA, PI, SE, BA	(3) MG, MS, GO	(1) MT	(0)	13
Atenção (Q2)	(1) DF	(1) SC	(0)	(1) PR	3
Ótimo (Q3)	(0)	(0)	(0)	(1) RS	1
Excesso (Q4)	(10) AM, AP, CE, RN, PB, PE, AL, ES, RJ, SP	(0)	(0)	(0)	10
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>27</b>

Fonte: adaptado de Bacen (2021a, 2021b) e IBGE (2021c).

pequena parcela do crédito oferecido, foram identificadas 11 UFs dispersas pelo País.

No mesmo período, as três principais UFs do Centro-Oeste exibiram quadro oposto: Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul reuniram mais do que 36% da necessidade e 30% da disponibilidade, mas absorveram apenas 13% do crédito, todos eles em situação de atenção em termos da disponibilidade em relação à neces-

sidade. A maior discrepância ocorreu em Mato Grosso, com 21% da necessidade, 18% da disponibilidade e apenas 5% do crédito. No Norte e Nordeste, oito estados contraíram pequena proporção do financiamento, embora apresentassem déficit de disponibilidade relativamente à necessidade de armazenagem; a participação desses estados no total nacional de necessidade e disponibilidade, no entanto, era baixa.

Em 2014–2018, ocorreram mudanças importantes em relação ao período anterior. A mais notável foi observada em Mato Grosso, onde a proporção do crédito mais do que dobrou. Nesse estado, aumentaram a necessidade e a disponibilidade, mas em magnitude bem inferior, na casa dos 20%–30%, ao incremento relativo do crédito. Embora a ação corretiva apoiada pelo Estado tenha se expressado nesse caso, o volume de investimentos foi insuficiente para fazer frente ao crescimento da demanda; a relação disponibilidade/necessidade recuou da posição de atenção para a de déficit.

Também no Rio Grande do Sul, verificou-se correção na proporção do investimento absorvido, com redução acima de dez pontos percentuais. A razão disponibilidade/necessidade alterou-se da posição de excesso para ótima.

Ainda entre os efeitos de mitigação, pode-se mencionar o caso do Paraná, que se tornou individualmente o estado com a maior participação no crédito de investimento em armazenagem, embora não tenha logrado avanços significativos na relação disponibilidade/necessidade, permanecendo em posição de atenção; o potencial problema, no entanto, recebeu tratamento preventivo.

Diferentemente, o aumento da participação individual de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás nos investimentos não foi suficiente para mitigar os problemas de capacidade diante da produção que esses estados já exibiam em 2008–2012; Mato Grosso do Sul manteve-se em déficit, e Minas Gerais e Goiás regrediram do estado de atenção para o de déficit na razão disponibilidade/necessidade.

Finalmente, dez das 11 UFs nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste mantiveram-se com excesso de disponibilidade em relação à necessidade, mas com baixa participação no crédito oficial.

## Discussão e considerações finais

O objetivo deste estudo foi apresentar uma análise, de natureza estatística e descritiva, do

desempenho do apoio governamental à armazenagem agrícola no Brasil, diante da necessidade e da disponibilidade em nível estadual. Foram comparados dois períodos, 2008–2012 e 2014–2018, cinco anos antes e depois do lançamento do PCA, em 2013, que é o maior, mais específico e mais recente programa de financiamento para essa finalidade.

Um método alternativo às abordagens da literatura possibilitou qualificar melhor o status da armazenagem nas diferentes UFs, associando a necessidade e a disponibilidade de armazenagem aos instrumentos de apoio ao investimento privado do governo federal. Os resultados revelaram mudanças importantes do primeiro para o segundo período.

Em 2008–2012, de um lado, havia várias UFs em situação de déficit (Rondônia, Acre, Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí, Sergipe, Bahia, Mato Grosso do Sul) que absorveram, individualmente, pequena parcela do crédito disponibilizado; de outro, o Rio Grande do Sul, em situação de excesso, absorvia a maior parte do apoio governamental.

Nos cinco anos depois do lançamento do PCA, as distorções foram parcialmente corrigidas/mitigadas:

- Centro-Oeste – a proporção do valor dos contratos de investimento em Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás mais do que dobrou em pontos percentuais (em média, de 12,64% em 2008–2012 para 26,13% em 2014–2018). No conjunto da região, o valor médio por contrato, de um período para o outro, passou de R\$ 178.054 para R\$ 687.292. No entanto, a relação disponibilidade/necessidade regrediu em todas as UFs, ou seja, os investimentos em estruturas de armazenagem não conseguiram acompanhar o avanço da produção estadual.
- Sul – no Rio Grande do Sul, verificou-se redução acima de dez pontos percentuais na proporção absorvida do

valor dos contratos de investimentos de 2008–2012 para 2014–2018; paralelamente, a relação entre disponibilidade e necessidade evoluiu da posição de excesso para ótima. Já o Paraná, embora permanecendo em posição de atenção, tornou-se individualmente o estado com a maior participação no crédito de investimento do governo federal, evitando a deterioração da razão disponibilidade/necessidade.

No conjunto, de 2008–2012 para 2014–2018 cresceu o número de UFs na faixa de déficit de capacidade útil em relação ao volume de produção de grãos (quociente inferior a 80%). Na média anual de 2008 a 2012, eram oito UFs das regiões Norte e Nordeste nessa condição; de 2014 a 2018, passaram a ser 13, incluindo estados do Sudeste e do Centro-Oeste. Cinco dos sete estados em situação de atenção no primeiro período passaram à condição de déficit no segundo (Roraima, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás).

Na ponta oposta, identificaram-se casos com excesso de disponibilidade em relação à necessidade da atividade agrícola. Em 2008–2012, estavam nessa situação 12 UFs (Amazonas, Amapá, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Rio Grande do Sul e Distrito Federal); Em 2014–2018, a situação mudou pouco – saíram Rio Grande do Sul e Distrito Federal. Certas UFs que persistiram no grupo coincidem com aquelas envolvidas no escoamento de grãos produzidos em outras localidades. No primeiro período, a movimentação se dava predominantemente para as regiões Sudeste e Sul, sobretudo até os portos localizados em Santos, SP; Paranaguá, PR; Rio Grande, RS; e São Francisco do Sul, SC (Caixeta-Filho, 2006). Eles recebiam, para exportação, os grãos procedentes de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Paraná, principalmente.

Em vista da saturação desses portos e da precariedade do transporte entre as regiões produtoras em expansão no Centro-Oeste e o

embarque para o exterior, com impacto negativo sobre a competitividade nacional, desde a segunda década deste século, ampliaram-se investimentos em uma nova logística intermodal de escoamento pelas regiões Norte e Nordeste, o projeto Arco Norte (Câmara dos Deputados, 2016). Os investimentos nesse projeto incluem a construção, ampliação, adaptação ou modernização de rodovias e ferrovias, da capacidade de transbordo fluvial e de terminais portuários, entre outros, de Rondônia ao Maranhão (Embrapa Territorial, 2020; Lopes, 2021).

Como resultado, cresceu muito a movimentação de soja e milho, os principais produtos escoados, por essas rotas: em 2020, o País embarcou 42,3 milhões de toneladas (31,9%) pelos portos do Arco Norte, crescimento de 487,5% em relação a 2009 (Lopes, 2021). Os restantes 68,1%, equivalentes a 90,4 milhões de toneladas, foram embarcados pelos portos do Sul e do Sudeste.

Da perspectiva do agente armazenador, uma importante mudança foi constatada de 2008–2012 para 2014–2018: o aumento da participação de estabelecimentos privados cuja atividade principal era a produção agropecuária (de 8,49% para 16,99%). Segundo Caixeta-Filho (2006), a capacidade de armazenagem dentro dos estabelecimentos agrícolas no Brasil era historicamente baixa, obrigando produtores a escoar suas safras imediatamente depois da colheita. Isso provocava longas filas nos portos e grandes probabilidades de vendas a preços mais baixos e, muito comumente, a valores de pico do frete rodoviário. Possivelmente, para mitigar esses riscos logísticos e de mercado, o Estado estimulou o investimento na estrutura de armazenagem na propriedade rural; o apoio concedido, sobretudo a partir da implementação do PCA, foi aproveitado especialmente no Centro-Oeste.

Ainda assim, os serviços de armazenagem, o comércio e a indústria, nessa ordem, continuaram com as maiores participações na capacidade total disponível no País. Com efeito, uma rápida verificação da lista de maiores empresas exportadoras de soja e milho no Brasil mostra

que boa parte dessa infraestrutura é dominada por poucas e grandes *tradings*<sup>8</sup>. De fato, constatou-se que essas culturas concentraram fortemente a necessidade de armazenagem, e sua produção também ocorreu de forma concentrada em poucas UFs (seis das 27: Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás) em todo o período examinado.

Quanto à adequação das unidades armazenadoras disponíveis diante da composição da necessidade, também houve avanços. Em termos da distribuição da capacidade útil, as três modalidades (convencionais, estruturais e infláveis; graneleiros e granelizados; e silos) estavam relativamente equilibradas de 2008 a 2012. Em 2014–2018, a participação das estruturas que guardam produtos a granel, com mais intensidade os silos, cresceu quase 14 pontos percentuais, em detrimento das unidades convencionais, estruturais e infláveis. Essa mudança na composição da disponibilidade segundo as modalidades de armazenagem revela um processo de adequação da rede ao aumento da participação de soja e milho entre os itens mais produzidos e estocados; e isso se tornou mais perceptível estatisticamente a partir do lançamento do PCA. Não obstante, os armazéns convencionais, estruturais e infláveis continuaram predominando em certas UFs, principalmente em Minas Gerais e São Paulo, embora sua participação tenha diminuído do primeiro para o segundo período.

A evolução dos contratos firmados de 2008 a 2018, em nível nacional, mostrou alta concentração espacial, crescimento lento e comportamentos divergentes. O volume cresceu com tendência quadrática positiva para a quantidade e quadrática negativa para o valor. Mantiveram-se no G75 tanto em quantidade quanto em valor dos contratos de investimento apenas quatro das 27 UFs (Minas Gerais e os estados do Sul). Estados do Norte e Nordeste melhoraram sua presença entre os principais em quantidade de contratos,

mas não em valor; já estados do Centro-Oeste estiveram presentes entre os principais em valor dos contratos, mas não em quantidade.

Em síntese, comparando-se os dois períodos analisados, foram encontrados indícios de que o apoio do Estado, embora consistente com a correção/mitigação de distorções, foi insuficiente para fazer frente ao crescimento da produção agrícola, de modo que a relação disponibilidade/necessidade não melhorou (regrediu nas principais UFs atendidas). Nota-se que tal conclusão decorre dos critérios adotados neste estudo e que, vale salientar, o Brasil possui uma condição ímpar, de produzir mais de uma safra de grãos durante o ano, o que, provavelmente, interfere no nível ótimo de disponibilidade relativamente à necessidade de armazenagem.

Mesmo que em volume aquém da demanda, o apoio governamental contribuiu para que a relação disponibilidade/necessidade não se deteriorasse ainda mais, como também permitiu avanços na estrutura de armazenagem:

- a) Melhor distribuição dos recursos, tendo em vista que áreas deficitárias em capacidade receberam parcela maior do crédito do que as já superavitárias.
- b) Maior adequação na rede armazenadora (unidades para guarda a granel) aos produtos predominantes na produção e escoamento (soja e milho).
- c) Aumento relativo da capacidade de armazenagem nas fazendas, uma demanda do produtor e orientação explícita de alguns programas de financiamento.

Por fim, cabe destacar a potencial utilidade da abordagem adotada neste trabalho como ferramenta para informar agentes públicos e privados em esforços de planejamento, monitoramento e aperfeiçoamento de estratégias e cursos de ação quanto à armazenagem agrícola.

<sup>8</sup> ADM, AFG Brasil, Agrex, ALZ, Amaggi, Bianchini, Bunge, Cargill, CHS, CJ, Coamo, Cofco, Cutrale, Dreyfus, Engelhart, Gaviion, Glencore, NovaAgri e Olam (BiodieselBR.com, 2020).

## Referências

BACEN. Banco Central do Brasil. **Anuário Estatístico do Crédito Rural** [entre 2008 e 2012]. Disponível em: <[https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/anuario\\_estat\\_credrural](https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/anuario_estat_credrural)>. Acesso em: 18 jan. 2021a.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Matriz de Dados do Crédito Rural – MDCR: v2: Contratos de investimento por região, UF e produto**, [entre 2013 e 2018]. Disponível em: <<https://dados.gov.br/dataset/matrizdadoscreditorural>>. Acesso em: 15 jan. 2021b.

BATISTA, C.A.N. Agronegócio brasileiro: alavanca do mercado interno: oportunidades e desafios no segmento da armazenagem. In: SEMINÁRIO ABAG, 2013, São Paulo. **Os caminhos do agronegócio: oportunidades de investimentos em infraestrutura de Transportes e Armazenagem**. São Paulo: ABAG, 2013. Disponível em: <<https://abag.com.br/wp-content/uploads/2020/08/abag-f0rum-sp-07-06-2013-carlos-alberto.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2021.

BIODIESELBR.COM. **Cargill lidera entre exportadores de grãos do Brasil em 2019; veja os destinos**. 10 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.biodieselbr.com/noticias/materia-prima/soja1/cargill-lidera-entre-exportadores-de-graos-do-brasil-em-2019-veja-os-destinos-100120>>. Acesso em: 17 maio 2021.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Armazenagem. Informativo Técnico Agris**, n.1, p.1-16, 2013. Disponível em: <[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2700/1/InformativoAGRIS\\_01\\_2013\\_P\\_BD.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2700/1/InformativoAGRIS_01_2013_P_BD.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2021.

BRASIL. Decreto nº 3.855, de 3 de julho de 2001. Regulamenta a Lei nº 9.973, de 29 de maio de 2000, que dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 4 jul. 2001. Seção 1, p.1-3.

BRASIL. Lei nº 9.973, de 29 de maio de 2000. Dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 30 maio 2000. Seção 1, p.1-2.

CAIXETA FILHO, J.V. **A logística do escoamento da safra brasileira**. Piracicaba: Cepea/USP, jul. 2006. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/artigos/especial-agro-a-logistica-do-escoamento-da-safra-brasileira.aspx#:~:text=A%20log%C3%ADstica%20do%20agroneg%C3%B3cio%20relaciona,o%20lugar%20certo%2C%20em%20condi%C3%A7%C3%B5es>>. Acesso em: 17 maio 2021.

CAIXETA FILHO, J.V. Logística: transporte e armazenagem. In: RODRIGUES, R. (Org.). **Agro é paz: análises e propostas para o Brasil alimentar o mundo**. Piracicaba: ESALQ, 2018. p.224-251.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Centro de Estudos e Debates Estratégicos. Consultoria Legislativa. **Arco Norte: o desafio logístico**. Brasília, 2016. 392p. (Série Estudos Estratégicos, n.6). Relatores: Lúcio Vale e Remídio Monai; consultores legislativos: Tarcísio Gomes de Freitas e Alberto Pinheiro.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Armazenagem agrícola no Brasil**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/7420aabad201bf8d9838f446e17c1ed5.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2014.

EMBRAPA TERRITORIAL. **Sistema de inteligência territorial estratégica da macrologística agropecuária brasileira (SITE-MLog)**. Campinas, 2020. Disponível em: <[www.embrapa.br/macrologistica](http://www.embrapa.br/macrologistica)>. Acesso em: 17 maio 2021.

FASSIO, D.M.R. Situação da armazenagem brasileira e sua relação com as perdas na pós-colheita. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL EM LOGÍSTICA AGROINDUSTRIAL, 15., 2018, Piracicaba. **Perdas físicas na logística agroindustrial**: [anais]. Piracicaba: Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial, ESALQ-LOG, 2018.

FREDERICO, S. Desvendando o agronegócio: financiamento agrícola e o papel estratégico do sistema de armazenamento de grãos. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, n.27, p.47-61, 2010. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2010.74154>.

GOULART, D.F.; PEREIRA, L.H. Soluções para os gargalos da agricultura. **GV-Executivo**, v.19, p.20-23, 2020. DOI: <https://doi.org/10.12660/gvexec.v19n2.2020.81610>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Armazenagem a seco: uma avaliação da capacidade disponível a nível mesorregional**. Rio de Janeiro, 1981. 56p. (IBGE. Estudos e Pesquisas, 006).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Estoques: Tabela 254 – Número de informantes e Quantidade estocada no último dia do semestre, por produtos, tipo de propriedade da empresa e tipo de atividade do estabelecimento**, [entre 2008 e 2018]. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/254>>. Acesso em: 14 jan. 2021a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Estoques: Tabela 278 – Número de estabelecimentos e Capacidade útil das unidades armazenadoras por tipo de unidade armazenadora, tipo de propriedade da empresa e tipo de atividade do estabelecimento**, [entre 2008 e 2018]. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/278>>. Acesso em: 14 jan. 2021b.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal: Tabela 5457 – Área plantada ou destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da**

produção das lavouras temporárias e permanentes, [entre 2008 e 2018]. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>>. Acesso em: 14 jan. 2021c.

JANZEN, J.; SWEARINGEN, B. Changes in US grain storage capacity. **Farmdoc daily**, v.10, n.204, 2020. Disponível em: <<https://farmdocdaily.illinois.edu/2020/11/changes-in-us-grain-storage-capacity.html>>. Acesso em: 17 maio 2021.

LOPES, E. **Entre porteiros e portos**: a evolução da produção e exportação da soja e do milho no Brasil. Brasília: CNA, 2021. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/assets/images/sut.infralog27042020.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2021.

LUYT, I.; SANTOS, N.; CARITA, A. **Emerging investment trends in primary agriculture**: a review of equity funds and other foreign-led investments in the CEE and CIS region. Rome: FAO, 2013. Disponível em: <<http://www.eastagri.org/docs/group/453/agrifunds.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2021.

MAIA, G.B. da S.; PINTO, A. de R.; MARQUES, C.Y.T.; LYRA, D.D.; ROITMAN, F.B. Panorama da armazenagem de produtos agrícolas no Brasil. **Revista do BNDES**, v.40, p.161-193, 2013. Disponível em: <<http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/13445>>. Acesso em: 21 jan. 2021.

MONASTERIO, L. Indicadores de análise regional e espacial. In: CRUZ, B. de O.; FURTADO, B.A.; MONASTERIO, L.; RODRIGUES JÚNIOR, W. (Org.). **Economia regional e urbana**: teorias e métodos com ênfase no Brasil. Brasília: Ipea, 2011. cap.10, p.315-331.

NOGUEIRA JUNIOR, S.; TSUNECHIRO, A. Pontos críticos da armazenagem de grãos no Brasil. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v.6, p.1-5, 2011. Disponível em: <<http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/ftpiea/AIA/AIA-12-2011.pdf>>. Acesso em: 6 out. 2021.

NOGUEIRA JUNIOR, S.; TSUNECHIRO, A. Produção agrícola e infraestrutura de armazenagem no Brasil.

**Informações Econômicas**, v.35, p.7-18, 2005. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/pdf/tec1-0205.pdf>>. Acesso em: 6 out. 2021.

QUORUM CORPORATION. **A comparison of the Canadian and US grain supply chains**: grain supply chain study: technical document. 2014. Disponível em: <<http://www.quorumcorp.net/Downloads/SupplementalReports/GSC%20Technical%20-%20Canada-US%20Comparison.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2021.

REIS, E. **Estatística descritiva**. 7.ed. rev. e corr. Lisboa: Edições Sílabo, 2008.

SAMORA, R. Kepler aponta déficit de mais de 100 mi t de armazenagem de grãos no país em 2022. **Reuters**, 27 ago. 2021. UOL Economia. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/reuters/2021/08/27/kepler-aponta-deficit-de-mais-de-100-mi-t-de-armazenagem-de-graos-no-pais-em-2022.htm>>. Acesso em: 4 out. 2021.

SILVA, E. Déficit de armazenagem de grãos deve superar 100 milhões de toneladas no Brasil em 2021. **Globo Rural**, 2 dez. 2020. Agricultura. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2020/12/deficit-de-armazenagem-de-graos-deve-superar-100-milhoes-de-toneladas-no-brasil-em-2021.html>>. Acesso em: 4 out. 2021.

SILVESTRE, P. Carência de armazéns é o principal gargalo na produção de grãos em Mato Grosso. **Canal Rural**, 18 maio 2021. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/programas/informacao/rural-noticias/mt-carencia-de-armazens>>. Acesso em: 4 out. 2021.

SOUZA, J. de. **Estatística econômica e social**. Rio de Janeiro: Campus, 1977.

TAGUCHI, V. Falta armazém para o agro. **UOL**, 27 jul. 2021. Economia. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/reportagens-especiais/agronegocio-logistica-armazenamento-de-soja-nas-fazendas/#cover>>. Acesso em: 4 out. 2021.