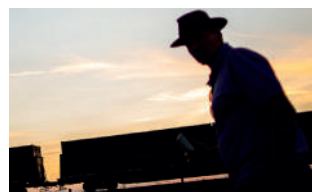


DIAGNÓSTICO

ARMAZENAGEM AGRÍCOLA NO BRASIL





DIAGNÓSTICO

ARMAZENAGEM
AGRÍCOLA
NO BRASIL

Equipe técnica do estudo “Diagnóstico da armazenagem agrícola no Brasil”

Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial (Esalq-LOG)

Thiago Guilherme Péra – Coordenador-Geral e Pesquisador
Fernando Vinícius da Rocha – Pesquisador
Daniela Bacchi Bartholomeu – Pesquisadora
Everton Lima Costa – Pesquisador
Sarah Barbosa da Silva – Pesquisadora
Lavínia Bettoni – Pesquisadora

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA)

Diretoria Técnica

Bruno Barcelos Lucchi – Diretor Técnico
Maciel Silva – Diretor Técnico Adjunto

Núcleo Econômico

Renato Conchon – Coordenador
Elisângela Pereira Lopes – Assessora Técnica
Guilherme Costa Rios – Assessor Técnico
Gustavo Vaz da Costa – Assessor Técnico
Isabel Mendes de Faria – Assessora Técnica
Maria Angélica Echer Ferreira Feijó – Assessora Técnica

Comissão Nacional de Cereais, Fibras e Oleaginosas

Tiago dos Santos Pereira – Assessor Técnico

Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial (Esalq-LOG)

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq)
Universidade de São Paulo (USP)
Av. Pádua Dias, 11 (Antiga Colônia Sertãozinho)
Piracicaba-SP – CEP: 13.418-900
<https://esalqlog.esalq.usp.br/>

Este é um projeto executado pelo Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial (Esalq-LOG), vinculado à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), pertencente à Universidade de São Paulo (USP), com a interveniência da Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (Fealq).



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. A IMPORTÂNCIA DA ARMAZENAGEM PARA A AGRICULTURA BRASILEIRA	8
2.1. Coordenação entre oferta e demanda e controle da sazonalidade.....	8
2.2. Garantia de suprimento	8
2.3. Gestão da comercialização e maior rentabilidade do produtor	9
2.4. Redução das filas de caminhões	10
2.5. Redução da armazenagem a céu aberto	11
2.6. Prolongamento do escoamento da safra	11
3. O PAPEL DA INFRAESTRUTURA DE ARMAZENAGEM PARA OS DIFERENTES AGENTES DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE GRANÉIS SÓLIDOS AGRÍCOLAS.....	12
3.1. O armazém para o produtor.....	12
3.2. O armazém para a indústria.....	13
3.3. O armazém para terminais e portos.....	13
4. O PERFIL DAS INFRAESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM NO BRASIL.....	15
4.1. Perfil da armazenagem nacional	19
4.2. Perfil da armazenagem por região brasileira	26
4.3. Perfil da armazenagem do produtor rural.....	32
4.4. Comparativo entre a armazenagem no Brasil e nos EUA.....	38
5. PESQUISA DA SITUAÇÃO DE ARMAZENAGEM AGRÍCOLA SOB A ÓTICA DOS PRODUTORES RURAIS	40
5.1. Perfil da armazenagem do produtor rural	43
5.2. Perfil do produtor rural com infraestrutura de armazenagem na propriedade	44
5.3. Perfil do produtor rural que utiliza silo bolsa (silo <i>bag</i>).....	63
5.4. Perfil do produtor rural que não possui infraestrutura de armazenagem e não utiliza silo bolsa	70
5.5. Recomendações para incentivar a expansão da armazenagem na fazenda na visão dos produtores rurais	77

1. INTRODUÇÃO

A armazenagem, uma das principais atividades primárias da logística, é fundamental para a competitividade do agronegócio brasileiro, por permitir o equilíbrio do descompasso espacial e temporal entre oferta e demanda. Enquanto o descompasso espacial é caracterizado pelo desequilíbrio entre as regiões de produção e de consumo, o descompasso temporal constitui o desequilíbrio entre os períodos de colheita e de demanda. Historicamente, o Brasil apresenta déficit de capacidade estática de armazenagem de grãos, com elevada heterogeneidade nas regiões produtivas. Essa situação incorre em perdas de oportunidade na comercialização agrícola, bem como no favorecimento do aumento da volatilidade do preço do frete rodoviário – em decorrência da necessidade do “estoque sobre rodas” durante a época de colheita. Além disso, a armazenagem possui diferentes funções para os múltiplos agentes da economia. Destaca-se, entre elas, a função social, presente quando se promove segurança alimentar ao se proporcionar espaço físico adequado para a formação de estoques, principalmente em períodos de adversidades econômicas e/ou produtivas.

O objetivo deste relatório é realizar o diagnóstico da armazenagem agrícola no Brasil, de forma a consolidar um perfil, bem como recomendar oportunidades de melhoria no sistema de armazenagem, de modo a ampliar a competitividade do agronegócio.

A segunda seção do documento apresenta a importância da armazenagem para a agricultura brasileira, envolvendo aspectos de coordenação entre oferta e demanda e controle de sazonalidade, garantia de suprimento, gestão da comercialização e maior rentabilidade do produtor, além dos gargalos evidentes da falta de armazenagem, tais como armazenagem a céu aberto, filas de caminhões, entre outras estratégias.

Na terceira seção, é discutido o papel da infraestrutura de armazenagem para os diferentes agentes da cadeia de suprimentos de grãos sólidos agrícolas, apresentando os distintos usos e finalidades da armazenagem.

A quarta seção apresenta o perfil da infraestrutura de armazenagem no país, trazendo uma compilação de diferentes bases de dados públicas, sobre estatísticas da situação da armazenagem, em níveis nacional e estadual, além da análise exploratória do perfil da armazenagem ao nível do produtor rural.

Na quinta seção, é apresentada a pesquisa primária realizada sobre a situação da armazenagem agrícola sob a ótica dos produtores rurais. São contempladas informações sobre o perfil da armazenagem do produtor e o perfil do produtor rural que utiliza infraestrutura de armazenagem na fazenda, fora da fazenda e silo bolsa, incluindo também recomendações desses agentes para incentivar a expansão da infraestrutura de armazenagem no país.

Na sexta seção, é apresentada uma discussão sobre os benefícios dos ganhos econômicos com a armazenagem em diferentes regiões no país, para as culturas do milho e da soja. Na sétima, é apresentado o custo da armazenagem dentro da fazenda. Na oitava, discute-se por quanto tempo a capacidade de armazenagem é suficiente para estocar a produção nacional de grãos, trazendo um comparativo entre regiões brasileiras. Na nona, é apresentada uma discussão sobre crédito rural e apoio à construção ou ampliação da infraestrutura de armazenagem.

Na décima, discute-se uma proposta de rearranjo da infraestrutura de armazenagem no país, indicando as principais regiões prioritárias e o custo para equacionar o déficit atual. Por fim, nas seções 11 e 12, são apresentadas as considerações gerais e as recomendações de ações para o fortalecimento da armazenagem agrícola no país.

2. A IMPORTÂNCIA DA ARMAZENAGEM PARA A AGRICULTURA BRASILEIRA

Neste tópico são abordadas as contribuições da armazenagem para a agricultura brasileira, assim como apontados seus efeitos diretos e indiretos. Uma vez que a armazenagem traz benefícios importantes para os diferentes agentes da cadeia de suprimentos, ela acaba sendo estratégica para uma série de aspectos relacionados à cadeia produtiva como um todo. Por exemplo, ao atuar como mecanismo de gestão de comercialização, ela contribui para a redução da volatilidade do preço do frete e do pico de movimentação em épocas de colheita. Além disso, ao desafogar o escoamento no pico da safra, alonga os fluxos de transporte durante os meses do ano e diminui as filas de caminhões nos locais de carregamento e descarga.

De uma maneira geral, os principais benefícios da armazenagem para a agricultura brasileira como um todo são apresentados na Figura 1.

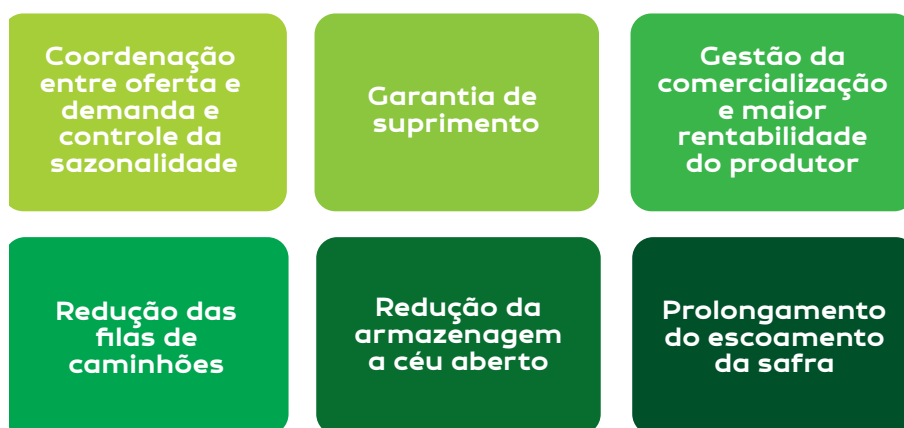


Figura 1. Benefícios associados à utilização da armazenagem
Fonte: Adaptada de Luchezzi (2017), Russo (2012) e Senar (2018).

2.1. Coordenação entre oferta e demanda e controle da sazonalidade

As empresas usam o estoque para melhorar a coordenação entre oferta e demanda. Particularmente, setores que enfrentam produção sazonal devem armazenar determinada quantidade de produtos para que haja possibilidade de comercialização na entressafra.

Esse é o caso dos alimentos, cujo armazenamento constitui uma rede essencial e indispensável para a uniformidade de abastecimento e distribuição, pois enquanto a necessidade de alimentação e a demanda das agroindústrias são ininterruptas ao longo do ano, a produção de grãos é sazonal. Com isso, o produto estocado na entressafra possibilita suprir essas demandas e evita variações intensas de preços no mercado (PATURCA, 2014).

2.2. Garantia de suprimento

Além da coordenação entre oferta e demanda, também é estratégico armazenar produtos cujos preços sofram constantes variações (em função do mercado global, por exemplo). Preços de determinados insumos ou commodities podem oscilar em função de uma série de fatores. Assim, como forma de minimizar riscos de variação de preços de insumos, as empresas podem decidir adquiri-los forma antecipada e mantê-los armazenados até seu uso.

A armazenagem ajuda a compensar a insegurança ou demora no abastecimento de materiais importados, reduzir desabastecimentos em momentos de ameaças de crises em determinados setores, enfrentar aumentos súbitos de demanda, entre outros aspectos.

2.3. Gestão da comercialização e maior rentabilidade do produtor

Com o processo de abertura da economia a partir dos anos 90 e o consequente aumento da concorrência no mercado de produtos agrícolas, o produtor rural se depara com uma nova realidade de produção e comercialização. Além disso, as crescentes safras de grãos, as quais vêm sistematicamente apresentando recordes nos últimos anos, significam um desafio maior ainda para ele no momento da colheita e comercialização do produto. Nesse contexto, a competitividade dos agentes muitas vezes está condicionada à redução de custos de produção, de processamento ou logísticos, envolvendo as operações de transporte e armazenagem.

A sobrevivência nesse mercado exige mudanças na forma de atuação do produtor rural, que deve adotar estratégias de administração, planejamento da atividade e comercialização de seus produtos.

A utilização da armazenagem de produtos agrícolas insere-se nesse contexto, pois permite que o produtor planeje a comercialização do produto, avaliando os momentos oportunos no mercado.

A complexidade da etapa da comercialização do produto está relacionada à grande volatilidade nos preços dos produtos agrícolas. A sazonalidade na produção, caracterizada por momentos de safra e entressafra, resulta na sazonalidade nos preços recebidos pelos produtores.

Por essa razão, como forma de aumentar a receita obtida, em muitos casos torna-se preferível armazenar o produto a comercializá-lo imediatamente após a colheita. A escolha da melhor época para venda exerce, portanto, forte influência na rentabilidade da atividade.

A Figura 2 ilustra o comportamento dos preços em cenários “sem” e “com” estrutura de armazenagem. No primeiro caso, quando não há capacidade estática para armazenamento, o produtor necessita escoar sua safra imediatamente após a colheita. Nesse momento, contudo, os preços de comercialização encontram-se reduzidos (em função da maior oferta do produto no mercado), enquanto os custos logísticos apresentam-se elevados (em função da maior demanda por serviços de transporte). Isso implica menores margens para o produtor.

Por outro lado, se o produtor possui estrutura de armazenagem disponível, ele ganha a possibilidade de guardar o produto até o período no qual essa relação de preços esteja mais atrativa. Normalmente, alguns meses depois do pico da safra, os preços do produto tendem a se recuperar, enquanto os custos logísticos tendem a reduzir, aumentando as margens e o resultado do produtor.

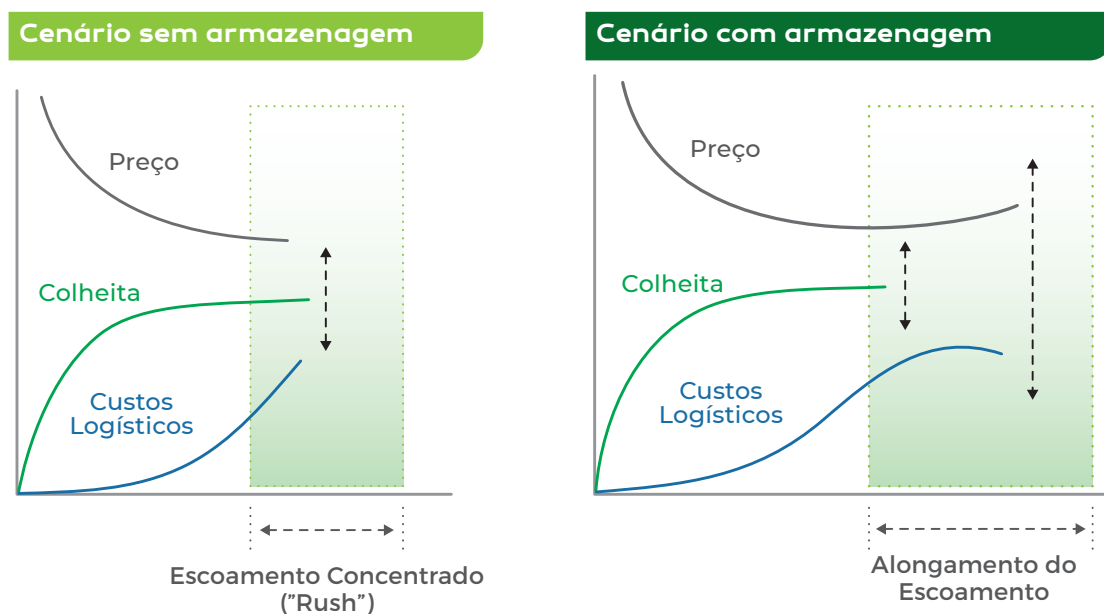


Figura 2. Armazenagem como apoio à tomada de decisão quanto à comercialização do produto
 Fonte: NovaAgri (2010).

Na prática, uma série de relações de preços deve ser analisada para que se possa tomar a estratégia mais certa. Para o produtor rural, a decisão de armazenar deve levar em consideração, além das expectativas de preços a serem recebidos, também a necessidade de capital para cumprimento de suas obrigações financeiras, o custo de oportunidade do capital imobilizado na forma de estoques, os custos de armazenamento, entre outros, dificultando ainda mais o planejamento e a decisão de armazenagem (CAIXETA FILHO; MOREIRA; RODRIGUES, 2005). Além disso, o agricultor deve decidir a quantidade e o produto (no caso de produzir mais de um) que deve ser comercializado ou armazenado a cada mês.

2.4. Redução das filas de caminhões

Um adequado sistema de armazenagem, além de proporcionar aumento de rentabilidade aos produtores, pode também contribuir para a diminuição de um dos maiores problemas brasileiros que dizem respeito à logística de exportação no pico da safra: a formação de filas de caminhões em terminais intermodais e, especialmente, nos portos.

Sem local suficiente para armazenar, a colheita de grande volume de grãos, concentrada em poucos meses no ano, aumenta demasiadamente a demanda por caminhões que se dirigem aos terminais, formando filas enquanto aguardam para descarregar. As filas para chegar aos portos de Santos e Paranaguá, por exemplo, chegaram, em alguns anos, a ultrapassar os 20 e 40 km, respectivamente (Figura 3).



Figura 3. Filas de caminhões nas proximidades dos Portos de Santos e Paranaguá, respectivamente
 Fonte: Revista Logística & Supply Chain (2013) e Duarte (2011).

Em 2014, com a implantação de um sistema de agendamento dos caminhões no porto de Santos, observou-se redução tanto das filas quanto dos tempos médios de permanência dos veículos. Já naquele ano, as filas para descarga reduziram de quatro dias para aproximadamente 14 a 18 horas (GLOBO RURAL *apud* SOLIANI; CAMARGO JÚNIOR, 2015). Paranaguá adotou sistema similar em 2017.

O advento do sistema de agendamento contribuiu para reduzir as filas, mas não eliminou efetivamente o problema, que é estrutural e está relacionado ao déficit de armazenagem no país. Na prática, o que ocorreu foi o deslocamento das filas: o que antes ficava concentrado na zona portuária aguardando para descarregar, agora fica espalhado no interior do estado, aguardando liberação para seguir viagem (SOLIANI; CAMARGO JÚNIOR, 2015).

2.5. Redução da armazenagem a céu aberto

A falta de capacidade estática para armazenagem de grãos nas principais regiões produtoras brasileiras, além de acarretar a formação de filas, acaba trazendo outros problemas que podem causar deseconomias ao longo de toda a cadeia.

Um exemplo desses entraves diz respeito à armazenagem a céu aberto de grãos, nas regiões produtoras, que não contam com capacidade estática suficiente. Parte da produção que não é imediatamente escoada, ou não é direcionada para algum armazém, permanece na propriedade, muitas vezes a céu aberto (Figura 4). Sem qualquer estrutura de proteção, o produto fica exposto a variações climáticas e a ataques de insetos e roedores, o que leva a uma significativa perda da produção, bem como da qualidade.



Figura 4. Milho estocado a céu aberto por falta de capacidade estática de armazenagem

Esse fato é normalmente observado em várias regiões brasileiras, mas principalmente na Região Centro-Oeste, durante o período de colheita de milho safrinha. Os armazéns, que ainda estão sendo dedicados à estocagem da soja, colhida alguns meses antes, não têm espaço suficiente para receber o milho de segunda safra, cuja produção tem sido crescente. Nos últimos cinco anos, por exemplo, a produção de milho segunda safra aumentou aproximadamente 60,0%, atingindo, segundo dados da Conab, 86 milhões de toneladas em 2022.

2.6. Prolongamento do escoamento da safra

A existência de infraestrutura de armazenagem contribui também para o prolongamento do escoamento da safra, ou seja, a produção é escoada de forma mais diluída ao longo do ano, e não fica concentrada no pico da colheita.

Essa tendência é importante, uma vez que permite o uso dos equipamentos de transporte e armazenagem de forma mais homogênea ao longo do ano, evitando, por um lado, demanda intensa em poucos meses e, por outro, ociosidade desses equipamentos no restante do ano. Consequência desse movimento, os preços dos serviços de transporte também oscilam com menor intensidade, reduzindo os riscos referentes às oscilações dos valores de frete e favorecendo o planejamento das movimentações.

3. O PAPEL DA INFRAESTRUTURA DE ARMAZENAGEM PARA OS DIFERENTES AGENTES DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE GRANÉIS SÓLIDOS AGRÍCOLAS

A atividade logística relacionada à armazenagem tem, em linhas gerais, o objetivo de separar temporalmente a produção e o consumo. No entanto, dependendo do agente da cadeia de suprimentos em questão, o armazém apresenta finalidade mais específica, que inclui, entre outros aspectos, a redução de custos de produção e de transporte, a coordenação entre suprimento e demanda e o auxílio ao processo de produção e colheita (BALLOU, 1993 *apud* ARAÚJO *et al.*, 2022).

Assim, este tópico discute o papel da infraestrutura de armazenagem para os diferentes agentes da cadeia de suprimentos de granéis sólidos agrícolas, tais como produtor, *tradings*, indústria, portos/terminais e prestadores de serviços.

3.1. O armazém para o produtor

Ao contar com uma estrutura própria de armazenagem, o produtor obtém uma série de benefícios durante a etapa de pós-colheita e comercialização de sua safra. A escolha do sistema e da unidade armazenadora deve levar em conta o tipo do produto e o volume a ser armazenado, os custos de instalação e operação, os fatores técnicos e operacionais e os aspectos de localização, transporte e infraestrutura local. Assim, o produtor precisa dispor dos recursos financeiros para a construção, aquisição de equipamentos e operacionalização da estrutura de armazenagem (SENAR, 2018).

O armazém tem como vantagens para o produtor:

- Melhor qualidade do grão, evitando deixá-lo exposto a céu aberto;
- Maior agilidade na colheita, pois elimina o tempo perdido nas filas das unidades armazenadoras coletoras ou intermediárias (APROSOJA, [s. d.]);
- Melhor padronização da colheita no que diz respeito a umidade, grãos avariados e impurezas, melhorando a qualidade da classificação do produto entregue (APROSOJA, [s. d.]);
- Possibilidade de comercialização da produção em períodos de melhores preços, evitando as pressões naturais do mercado na época da colheita (CORREA, 1983 *apud* CAIXETA FILHO; MOREIRA; RODRIGUES, 2005); e
- Economia com custos de transporte, uma vez que os fretes alcançam preços máximos nos meses de safra (CORREA, 1983 *apud* CAIXETA FILHO; MOREIRA; RODRIGUES, 2005).

Talvez o benefício mais evidente seja o fato de não precisar escoar seu produto imediatamente após a colheita, permitindo melhor planejamento da comercialização do produto e resultados mais favoráveis da atividade. Nesse contexto, o armazém possui o papel de auxiliar o produtor na gestão de sua comercialização, envolvendo expectativas com relação aos preços futuros do produto e aos custos de transporte. Com isso, o produtor ganha liberdade na escolha do período mais interessante para vender sua produção, avaliando os momentos em que as relações de preços estiverem favoráveis. Os custos da própria armazenagem, seja ela própria ou terceirizada, também devem ser monitorados para compor e auxiliar a tomada de decisão.

Portanto, o armazém, para o produtor, corresponde à extensão do processo produtivo, em que se torna estrutura importante para garantir a continuidade da produtividade e qualidade alcançadas no campo, além de auxiliar na gestão de sua comercialização.

Em casos de ausência de escala de produção que viabilize estrutura própria de armazenagem, o produtor pode fazer uso desse serviço pela contratação de terceiros. As cooperativas acabam atuando como elo importante para suprir a demanda por capacidade estática e oferecer funcionalidades para o produtor, nas regiões em que predominam pequenas propriedades.

Além disso, mais recentemente, os condomínios de armazéns rurais têm surgido como novo arranjo organizacional entre produtores rurais vizinhos sócios que investem numa estrutura de armazenagem e dividem as cotas de armazenamento entre eles (FILIPPI; GUARNIERI, 2019).

3.2. O armazém para a indústria

Para a indústria de processamento, os grãos representam importante insumo produtivo. No caso da soja, por exemplo, cerca de um terço do grão produzido no país transforma-se em farelo ou em óleo de soja. Em 2021, foram processadas cerca de 47,8 milhões de toneladas de soja em grão, tendo sido produzidas 36,8 milhões de toneladas de farelo de soja e 9,6 milhões de toneladas de óleo de soja (ABIOVE, 2022).

Para garantir o correto suprimento de matéria-prima para o processamento, a indústria deve manter a soja em grão estocada. Isso ocorre porque a produção de grãos é sazonal ao longo do ano, tendo sua oferta concentrada principalmente entre os meses de fevereiro e maio, enquanto o processamento ocorre de maneira mais regular, distribuído de forma homogênea ao longo do ano.

Nesse caso, a estrutura de armazenagem possui, portanto, o papel de estoque regulador, voltado para prover a quantidade de matéria-prima para o processamento da indústria, considerando a volatilidade de suprimento e a garantia, especialmente durante o período de entressafra.

3.3. O armazém para terminais e portos

Ferrovias e hidrovias são modalidades de transporte que apresentam maior competitividade para cargas de menor valor agregado e grandes volumes que precisam percorrer longas distâncias para chegar ao destino. Dada a maior capacidade de carga em comparação às locomotivas, às barcaças e aos navios em relação aos implementos rodoviários, acabam resultando em menores custos de transporte e menores emissões de CO₂ por unidade de carga transportada. Assim, o uso mais intensivo de hidrovias e ferrovias resulta em uma série de benefícios econômicos e ambientais para os produtos do agronegócio.

Para que a carga chegue até a ferrovia ou a hidrovia, ela é transportada por caminhão desde o local de origem até um terminal de transbordo, dotado de infraestrutura e equipamentos específicos para realizar a descarga do caminhão e o carregamento dos vagões ferroviários ou das barcaças hidroviárias. Com isso, permite-se a intermodalidade, isto é, a integração de mais de um modo de transporte na solução logística.

No entanto, em função da diferença de capacidade existente entre os equipamentos de transporte, os terminais são dotados de unidades armazenadoras, capazes de garantir a quantidade de produto necessária para a continuidade das operações logísticas. De forma geral, esse papel da unidade armazenadora também ocorre junto aos terminais portuários em operações de cabotagem ou envolvendo exportação/importação, nas quais há a transferência da carga de caminhões e ferrovias para as embarcações, e vice-versa.

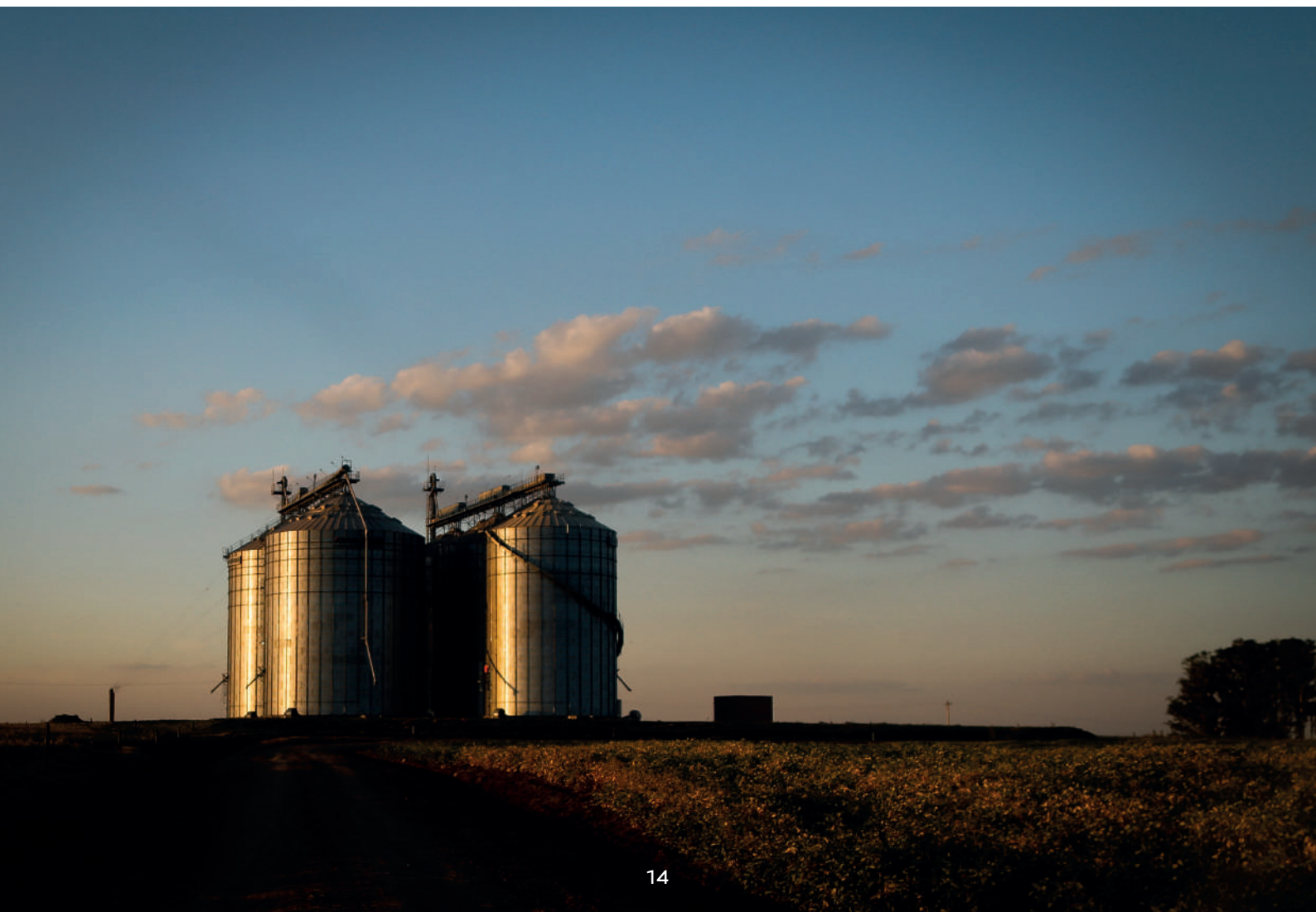
A Figura 5 ilustra a diferença da capacidade de carga das modalidades de transporte.



Figura 5. Capacidades de carga transportada por caminhões, vagões ferroviários, barcaças hidroviárias e navios graneleiros

Fonte: Elaborada pelos autores.

Assim, os terminais de transbordo e portuários são fundamentais para viabilizar a intermodalidade, conferindo maior competitividade às soluções logísticas. As unidades armazenadoras, nesses casos, são importantes para equilibrar os fluxos de entrada e saída da carga durante as operações intermodais, garantindo a disponibilidade do produto, enquanto transferência entre modos de transporte. Por isso, tais unidades armazenadoras são caracterizadas pela elevada rotatividade, isto é, o produto fica estocado apenas durante o período necessário para realizar a próxima operação de transbordo.



4. O PERFIL DAS INFRAESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM NO BRASIL

Conforme a estrutura física, a estocagem de grãos pode ocorrer em armazéns convencionais, quando o produto está acondicionado em sacarias, ou em estruturas para acondicionamento do grão a granel. A Figura 6 sintetiza os principais tipos de estrutura de armazenagem.

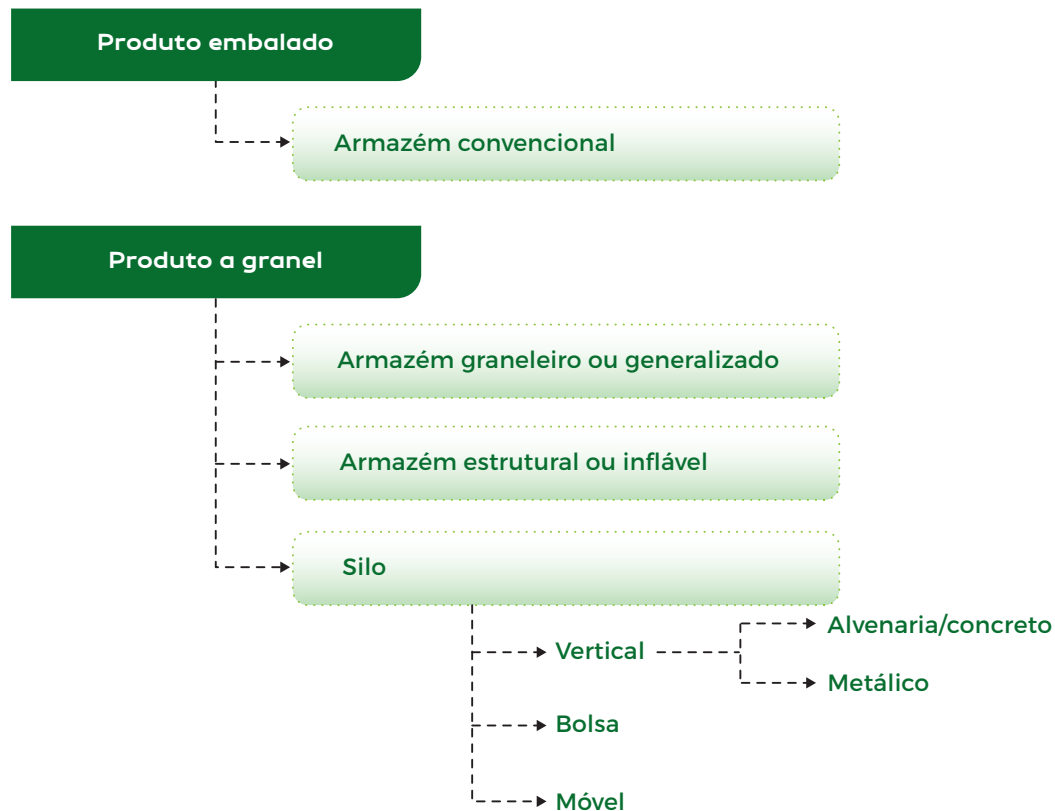


Figura 6. Tipos de estrutura de armazenagem
Fonte: Elaborada pelos autores.

O armazém convencional, em geral, é uma estrutura de concreto ou alvenaria, de piso plano e compartimento único, voltado para estocagem de mercadorias acondicionadas em algum tipo de embalagem, como sacos, fardos, caixas, entre outros. A armazenagem se dá em lotes individualizados de produtos que tenham as mesmas características (IBGE, 2014).

Segundo dados da Conab (2022), há no país 16.933 unidades armazenadoras cadastradas, com capacidade estática de aproximadamente 178,0 milhões de toneladas. Os armazéns convencionais para estocagem das sacarias respondem por apenas 10,0% da capacidade estática, sendo o restante referente à capacidade estática de estruturas para estocagem do grão a granel.

Particularmente para granéis sólidos agrícolas, os tipos mais comuns de armazéns são os graneleiros ou granelizados, os silos (metálicos, de alvenaria ou de concreto) e os sistemas de armazenagem temporária (silo bolsa, silo móvel ou armazém inflável), conforme ilustrado na Figura 7. Independentemente do tipo, uma estrutura de armazenagem deve contar com os devidos equipamentos para as etapas de recebimento, expedição, separação de impurezas, transporte e secagem (SENAR, 2018).

Em pequenas propriedades, os grãos podem ser armazenados em tonéis e bombonas hermeticamente fechados. No caso de grãos de café, o produto pode ser armazenado em tulhas. No caso do milho em espiga, é muito comum o uso de paiol ou tulha (SENAR, 2018).



Figura 7. Tipos de armazéns para estocagem de graneis sólidos agrícolas
 Fonte: Elaborada pelos autores.

O armazém graneleiro é uma estrutura de concreto ou alvenaria de um compartimento de armazenagem. Em geral, a massa de grãos é separada por septos divisórios apresentando fundos em forma de “V” ou “W”. O armazém granelizado, por sua vez, é uma unidade armazenadora de fundo plano, normalmente resultante de uma adaptação do armazém convencional (IBGE, 2014).

O armazém estrutural e o armazém inflável são unidades armazenadoras de grande capacidade, mas de caráter emergencial e provisório. Ambos possuem cobertura de vinil ou polipropileno, mas enquanto o armazém inflável tem sua estrutura flexível, dotada de válvulas e comportas que permitem a sua modelagem ou armação por meio da insuflação de ar circulante, o armazém estrutural possui uma estrutura firme e autossustentável (IBGE, 2014). De forma geral, esses tipos de armazéns são mais comumente verificados em zonas de expansão de fronteiras agrícolas, nas quais a infraestrutura de armazenagem de caráter permanente ainda é incipiente (IBGE, 2014). A Pesquisa de Estoque do IBGE levanta a informação desse tipo de armazenagem, mas esta é normalmente divulgada de modo agregado junto às estatísticas dos armazéns convencionais, o que dificulta uma caracterização mais apurada dessas estruturas.

Os silos verticais são unidades caracterizadas por células ou compartimentos estanques, que oferecem condições de armazenagem por períodos mais longos que os armazéns comuns, pois permitem um controle mais eficiente das fontes de deterioração. O tamanho de cada estrutura depende da quantidade de grãos que será armazenada, do tempo de armazenamento e da quantidade de safras por ano (SENAR, 2018). As diferenças básicas entre as estruturas dos silos verticais estão relacionadas: (I) ao custo de instalação; (II) à necessidade de reparos ou manutenção ao longo do tempo; e (III) à vulnerabilidade à infestação de organismos prejudiciais à conservação dos grãos.

Além dessas estruturas fixas, há também os sistemas de armazenagem temporários e móveis, tais como o siló bolsa (siló bag) e o siló móvel, que também têm ganhado espaço no contexto de déficit de armazenagem em algumas regiões.

Algumas das principais características, vantagens e desvantagens desses armazéns são resumidas no Quadro 1.

Quadro 1. Características, vantagens e desvantagens das unidades armazenadoras de grãos sólidos agrícolas

Tipo de armazém	Características	Vantagens	Desvantagens
Armazém graneleiro	Estrutura simplificada, onde os produtos são estocados em montes, sobre lajes de concreto executadas diretamente sobre o terreno.	Baixo custo de instalação; construção rápida; e grande capacidade em pequeno espaço.	Baixa versatilidade na movimentação de grãos; possibilidade de infiltração de água; dificuldade de aeração; e pequeno número de células.
Armazém estrutural ou inflável	Revestido de lona de PVC, utilizado para estocagem de grandes volumes de grãos.	Montagem rápida; e estocagem em grande escala.	Caráter emergencial e provisório.
Siló vertical – de concreto	Unidade armazenadora de grãos caracterizada por um ou mais compartimentos estanques denominados células; constituído por duas partes: torre (elevadores, secadores, exaustores, máquinas de limpeza, entre outros) e conjunto de células; normalmente construído em áreas urbanas, próximas às indústrias de processamento; e média e grande capacidades.	Longa vida útil; baixo custo de manutenção; ocupa menos espaço; e melhor conservação dos grãos para um maior tempo de armazenagem.	Alto custo e tempo de instalação; alto custo de manutenção; e maior incidência de quebra de grão.
Siló vertical – metálico	Unidade armazenadora de grãos caracterizada por um ou mais compartimentos estanques denominados células; de chapas lisas ou corrugadas, de ferro galvanizado ou alumínio; e montados em série sobre um piso de concreto.	Estrutura mais simples; menor custo que o do siló de concreto; e célula de capacidade média, que possibilita maior flexibilidade operacional.	Possibilidade de infiltração de umidade; transmissão de calor para dentro da célula; e maior custo de instalação do que os graneleiros.
Siló bolsa (siló bag)	Bolsa de polietileno em camadas: a branca no exterior protege contra raios ultravioletas e reflete o calor; a preta interna bloqueia a luz; mede de 40 a 90 metros de comprimento; e comporta de 100 a 300 toneladas, dependendo do tipo de grão.	Baixo custo de aquisição; baixo custo operacional; e possibilita separar a safra por lotes e qualidades diferentes.	Aquisição de trato e máquinas embutidoras e extratoras; vulnerabilidade a roubos e predadores; baixa vida útil; e mais adequada para uso de curto prazo.

Tipo de armazém	Características	Vantagens	Desvantagens
Silo móvel	Estrutura metálica coberta de com lona de PVC; telemetria e automação remota; modularidade flexível e expansível; e baixa capacidade de armazenagem.	Baixo custo de instalação; baixo custo de manutenção; e possibilita separar a safra por lotes e qualidades diferentes.	Aquisição de equipamentos móveis para carga e descarga; e baixa vida útil.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2014), Senar (2018), Aprosoja (s. d.), Araújo et al. (2022) e Paturca (2014).

A pesquisa de estoques do IBGE divulga a capacidade estática das unidades que armazenam grãos sólidos agrícolas em dois grupos: o conjunto dos armazéns graneleiros e granelizados e o conjunto dos silos (incluindo-se, nesse caso, os silos bolsa). Os dados relativos aos armazéns estruturais ou infláveis são agregados às estatísticas dos armazéns convencionais e, por isso, não são considerados neste relatório para efeitos da caracterização da infraestrutura de armazenagem de grãos sólidos agrícolas.

Assim, conforme dados da pesquisa de estoques do IBGE (2022), no segundo semestre de 2021 o Brasil contava com uma capacidade estática de armazenagem de grãos sólidos agrícolas de aproximadamente 160 milhões de toneladas, distribuídos entre armazéns graneleiros ou granelizados e silos. A oferta de armazenagem está basicamente concentrada nas Regiões Sul e Centro-Oeste, as quais respondem por 82,0% da capacidade estática nacional. O Mato Grosso é o estado que conta com a maior oferta de armazenagem, respondendo por 26,0% da capacidade estática nacional, ou o equivalente a 42,5 milhões de toneladas. Na sequência, aparecem os estados do Rio Grande do Sul e Paraná, com 31,8 e 28,3 milhões de toneladas de capacidade estática, respectivamente.

Além disso, cabe mencionar que a maior parte da oferta de capacidade estática nacional vem dos armazéns tipo silo (Figura 8). Em geral, estes respondem por quase 58,0% da capacidade estática total, e essa realidade se verifica em todas as regiões do país, com exceção do Centro-Oeste, em que os armazéns graneleiros acabam sendo maioria.

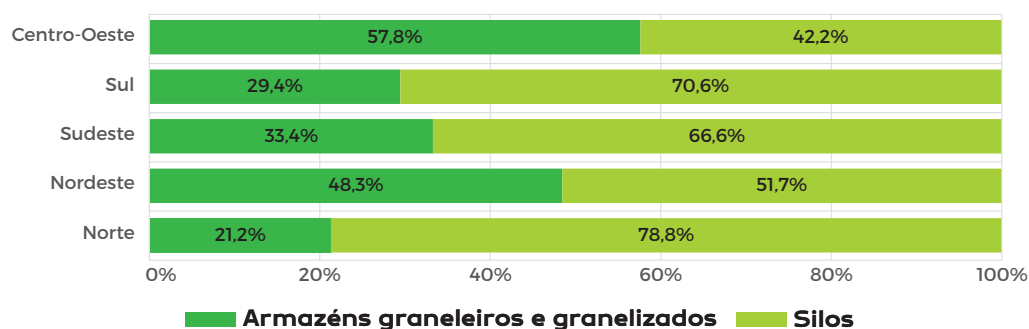


Figura 8. Divisão da capacidade estática de armazenagem de grãos sólidos agrícolas por agrupamento (em %) Fonte: Elaborada com base nas informações da pesquisa de estoque do IBGE (2022).

4.1. Perfil da armazenagem nacional

Ao analisar os números relativos à armazenagem no Brasil, nota-se uma série de aspectos que merecem atenção. Em particular, que a capacidade estática de armazenagem vem aumentando ao longo dos anos. No entanto, ela não tem conseguido acompanhar a taxa de crescimento da produção de produtos agrícolas, de modo que os gargalos resultantes do déficit de armazenagem no país têm se tornado crescentes a cada nova safra recorde. Para reverter esse cenário, o diferencial das taxas de crescimento entre produção e capacidade estática de armazenagem precisa ser equacionado, basicamente por meio de programas de incentivo ao investimento em armazéns.

Um outro aspecto é a disparidade da distribuição geográfica das unidades armazenadoras e da capacidade estática nas diferentes regiões. Com isso, nota-se algumas poucas regiões com grande oferta de armazenagem, enquanto a grande maioria carece desse tipo de infraestrutura. Por isso, o nível de agregação da análise é importante para entender melhor a realidade, bem como as devidas ações para a região de interesse.

Finalmente, cabe destacar que as duas principais fontes de dados de armazenagem no país (CONAB e IBGE) adotam critérios de levantamento e divulgação dos dados de armazenagem muitas vezes não convergentes, o que limita o aprofundamento das análises.

Nesse sentido, este tópico dedica-se a sistematizar indicadores de armazenagem no país a partir de diferentes formas de agregação, de modo a caracterizar a situação sob diferentes aspectos.

Em se tratando dos números da capacidade das infraestruturas de armazenagem, entre 2010 e 2021 o Brasil aumentou sua capacidade estática para armazenagem de grãos em 43,0 milhões de toneladas, atingindo um total de 178,0 milhões de toneladas em 2021, de acordo com informações do Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras (SICARM) e da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2022). Conforme mostra a Figura 9, os armazéns para grãos sólidos representam cerca de 90% da capacidade estática total observada em 2021, ou o equivalente a 158,4 milhões de toneladas. O restante é classificado como armazém convencional, de acordo com os dados da Conab (2022) – aproximadamente 20 milhões de toneladas em 2021.

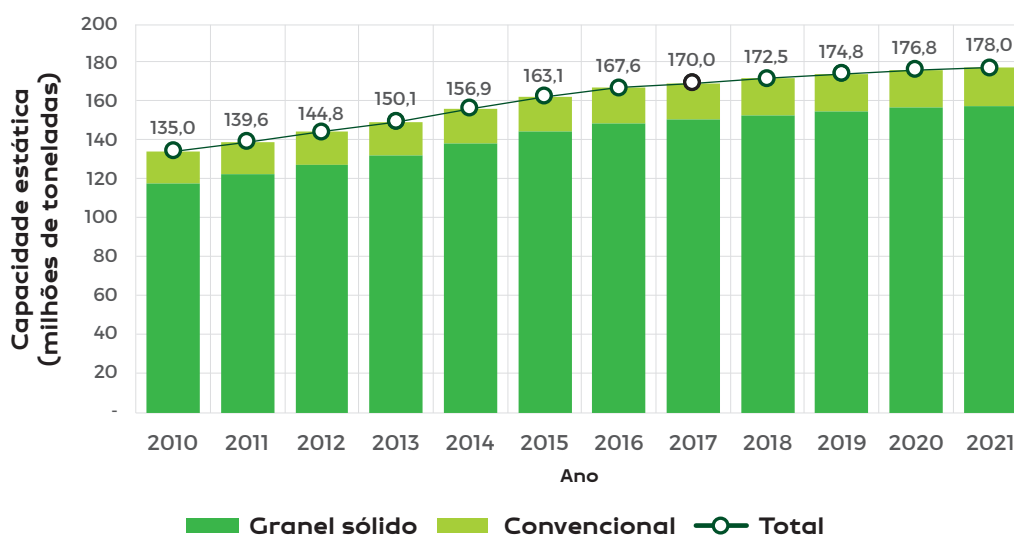


Figura 9. Evolução da capacidade estática para o armazenamento de grãos no Brasil
Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022).

No período analisado, a capacidade estática para o armazenamento da produção cresceu 32%, influenciada, em grande parte, pelos investimentos em novos armazéns graneleiros. Tal evolução apresentou taxas de crescimento diferentes ao longo do tempo. Até 2016, o crescimento anual médio da capacidade estática de armazenagem no Brasil foi de 3,7%. Nesse intervalo de tempo, foram adicionados ao sistema de armazenagem brasileiro aproximadamente 4,6 milhões de toneladas de capacidade estática ao ano (máximo de 6,8 milhões adicionados entre 2013 e 2014). A partir de 2017, o crescimento médio anual da capacidade de armazenagem no Brasil girou em torno de 2,1 milhões de toneladas (1,2% ao ano). Tais informações estão sumariadas na Figura 10, que destaca a diminuição na intensidade da adição de novas infraestruturas de armazenagem no Brasil observada nos últimos anos.



Figura 10. Crescimento anual da capacidade de armazenagem no Brasil
 Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022).

A redução na dinâmica de crescimento da capacidade estática de armazenagem no Brasil se contrapõe à evolução da produção de grãos. A Figura 11 mostra que o Brasil produziu, aproximadamente, 226 milhões de toneladas de soja e milho em 2020, período em que a capacidade estática para o armazenamento da produção girava em torno de 177 milhões de toneladas. Entre 2010 e 2020, o Brasil aumentou a sua produção em 81,0% (adição de 101 milhões de toneladas).

Tais informações mostram que o país tem capacidade estática instalada para armazenar aproximadamente 79,7% da sua produção de soja e milho. Tal índice de capacidade relativa, apresentado na Figura 12, também foi sendo reduzido ao longo dos últimos anos, consequência do ritmo maior de aumento da produção de grãos. Tais informações reforçam o desbalanço entre a evolução da produção (média anual crescimento de 10 milhões de toneladas por ano) e o crescimento da capacidade de armazenamento.

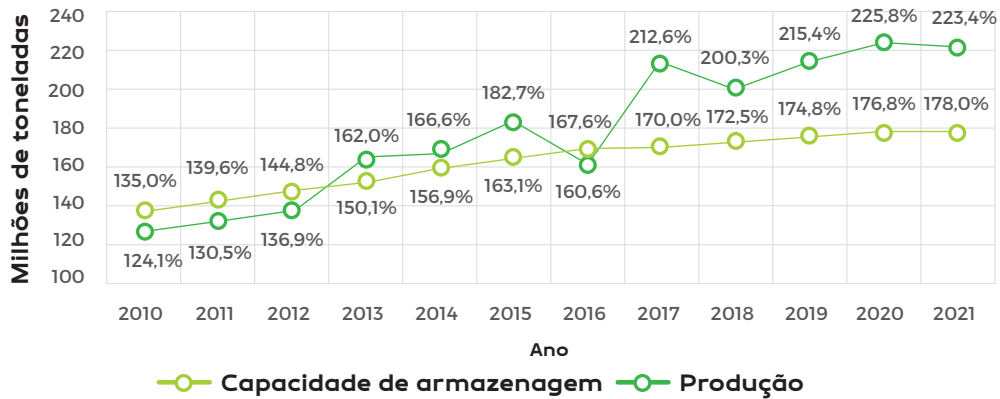


Figura 11. Evolução da produção de grãos e da capacidade de armazenagem
 Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022) e do IBGE (2022).

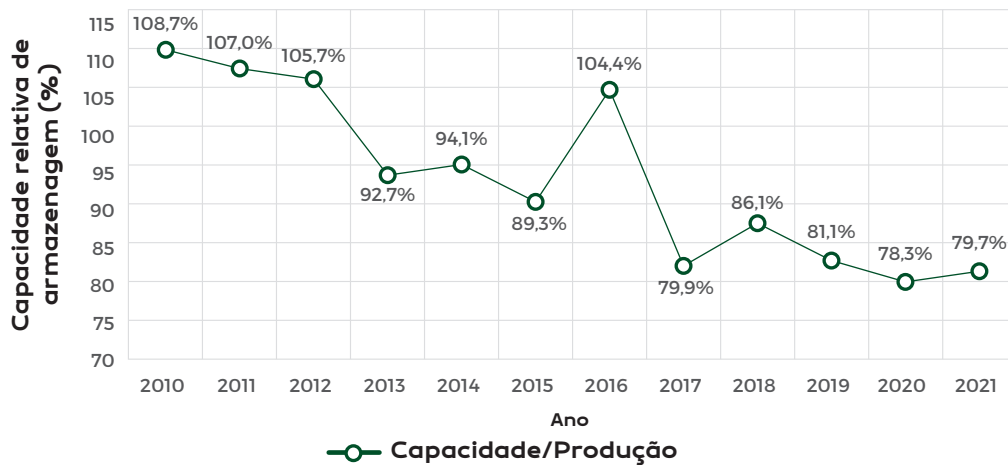


Figura 12. Brasil: Percentual da produção de grãos que pode ser armazenada (capacidade estática relativa, em porcentagem)
 Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022) e do IBGE (2022).

No tocante às características das infraestruturas de armazenagem, dados da Conab (2022) mostram que apenas 28,8% da capacidade estática de armazenagem possuem infraestrutura para a realização da operação de secagem dos grãos. Atividades de pré-limpeza estão associadas a 31,1% da capacidade estática total. 12,2% contam com estrutura para a realização de limpeza. Estruturas de termometria e aeração estão presentes em 74,5% e 79,2% da capacidade estática nacional. A Figura 13 consolida essas informações, evidenciando a pluralidade das instalações armazenadoras no que diz respeito a atributos que podem impactar a qualidade da armazenagem dos grãos.

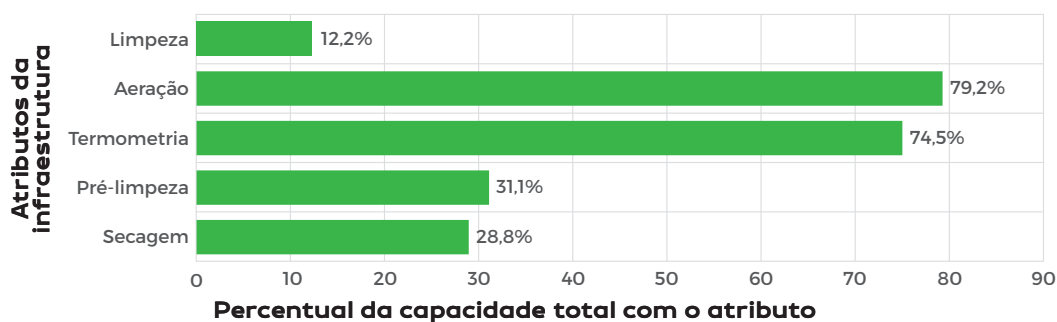


Figura 13. Atributos das infraestruturas de armazenagem
 Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022).

Conforme o tipo de entidade, as unidades armazenadoras podem ser classificadas como: (I) públicas; (II) privadas; e (III) de cooperativas (CONAB, 2022).

Os armazéns públicos são unidades credenciadas junto à Conab para operar com estoques públicos. Totalizam 4 milhões de toneladas de capacidade estática do país – o que representa apenas 2,3% do total – e estão majoritariamente localizados nas Regiões Sudeste e Sul, respectivamente (Figura 14).

Por outro lado, as unidades privadas respondem por 75,6% da capacidade estática de armazenagem no país (ou cerca de 135 milhões de toneladas) e estão principalmente localizadas na Região Centro-Oeste (particularmente no estado do Mato Grosso).

As cooperativas representam uma alternativa de prestação de serviços de armazenagem aos produtores de menor escala de produção, cujos volumes acabam não viabilizando a aquisição de uma estrutura própria de armazenagem. Por isso, esse tipo de arranjo se destaca na Região Sul (com cerca de 67,0% da capacidade estática das cooperativas), especialmente no estado do Paraná.

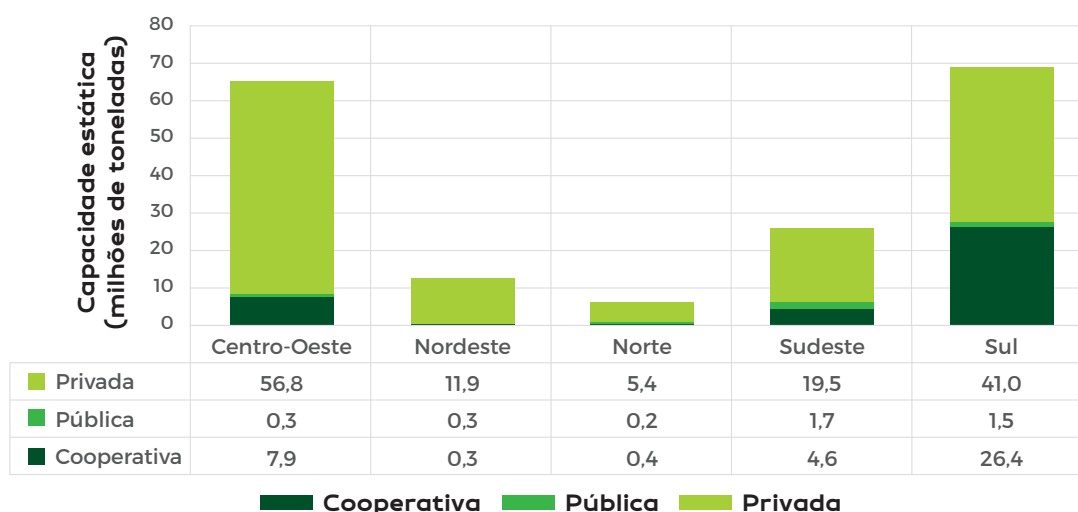


Figura 14. Capacidade estática das unidades armazenadoras, por tipo de entidade e região brasileira (milhões de toneladas)
 Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022).

A Figura 15 ilustra a distribuição da capacidade estática de armazenagem das cooperativas, unidades públicas e privadas no país.

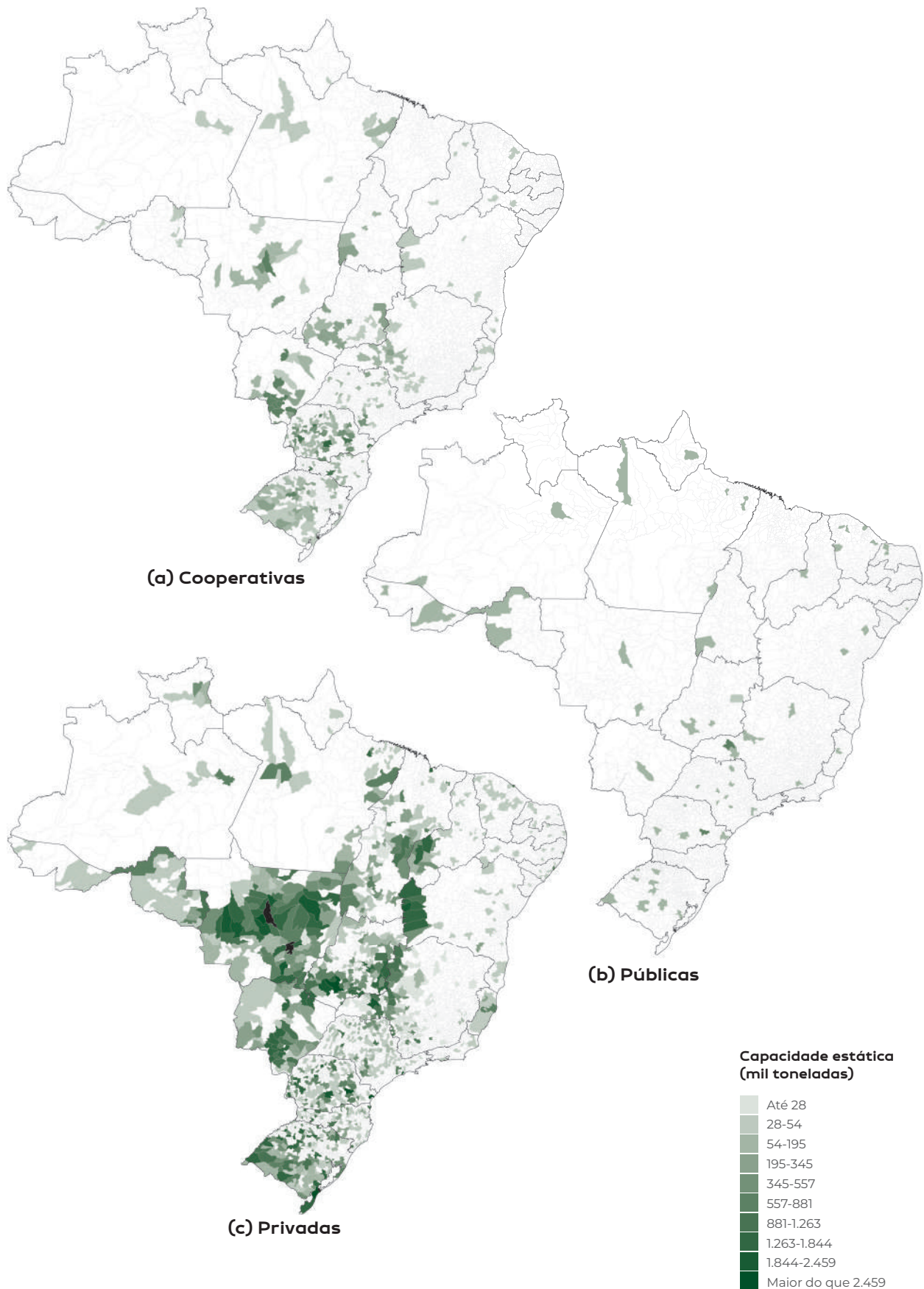


Figura 15. Distribuição da capacidade estática de armazenagem no Brasil
 Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022).

Cabe mencionar que, além dessas formas de entidade, outros arranjos intermediários podem existir, a exemplo dos condomínios de armazéns rurais. Essa configuração permite que pequenos produtores tenham acesso a sua própria estrutura de armazenagem, ganhando viabilidade e escala por meio da associação com outros produtores. Assim, os “condomínios de armazéns rurais são um tipo de organização associativista, empreendedora e relativamente nova, em que é viabilizada uma estrutura completa de armazenagem pela divisão de cotas de armazenamento entre produtores rurais vizinhos sócios” (FILIPPI; GUARNIERI, 2019, p. 274).

Conforme sua localização e finalidade, a unidade armazenadora pode ser classificada como: (I) em nível de fazenda; (II) coletora; (III) intermediária; e (IV) terminal (CONAB, 2022).

O armazém em nível de fazenda é a unidade localizada na propriedade rural, com capacidade estática e estrutura dimensionada para atender ao próprio produtor. Além de sua importância para auxiliar na gestão da comercialização da safra, propicia também (APROSOJA, [s. d.]):

- Maior agilidade na colheita, pois elimina o tempo perdido nas filas das unidades armazenadoras coletoras ou intermediárias; e
- Melhor padronização da colheita no que diz respeito a umidade, grãos avariados e impurezas, melhorando a qualidade da classificação do produto entregue.

Apesar desses e outros benefícios, dados da Conab (2022) apontam que estruturas de armazenagem em nível de fazenda contabilizam pouco mais de 4 mil unidades. Estas, juntas, respondem por apenas 26,6 milhões de toneladas de capacidade estática, o equivalente a quase 15,0% da capacidade estática total do país (Figura 16). Além disso, boa parte dessa infraestrutura está concentrada na Região Centro-Oeste. O estado do Mato Grosso, sozinho, representa cerca de 40% da capacidade estática em nível de fazenda. Essa estrutura de armazenagem no Centro-Oeste é relativamente nova e é resultado do processo de expansão da fronteira agrícola em direção a essa região, caracterizada pela agricultura de larga escala (CONAB, 2022).

Cabe mencionar que o produtor investiu relativamente mais em estruturas próprias de armazenagem nos últimos 10 anos do que o observado em nível nacional, o que permitiu elevar a capacidade estática em nível de fazenda em 40,0% entre 2010 e 2021. Para efeitos comparativos, a capacidade estática total do país cresceu menos nesse período, na ordem de 32,0%. De qualquer forma, em ambos os casos, a taxa de crescimento da capacidade estática de armazenagem em 10 anos é bem inferior ao crescimento da produção de grãos, que ultrapassou os 82,0%.

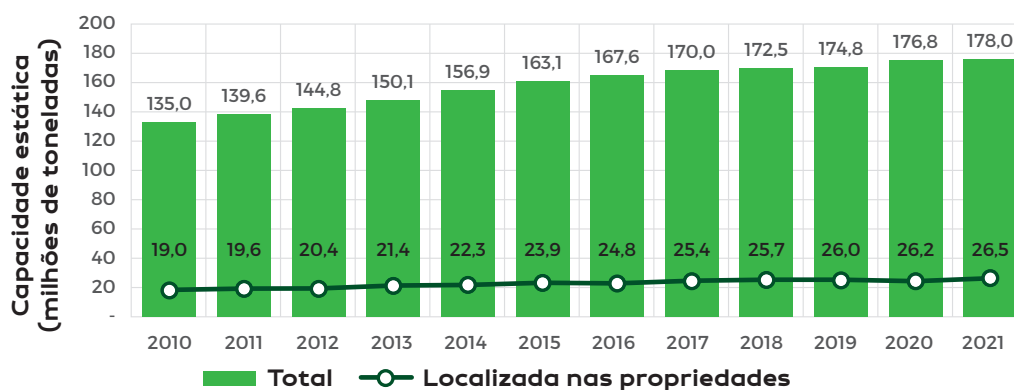


Figura 16. Evolução da capacidade estática de armazenagem total e em nível de fazenda (em milhões de toneladas)
Fonte: Conab (2022).

A unidade coletora é a principal estrutura em termos de capacidade estática, respondendo por 75 milhões de toneladas ou 44,5% do total nacional (CONAB, 2022). Esse tipo de armazém está localizado na zona rural (inclusive nas propriedades rurais) ou urbana e recebe produtos diretamente das lavouras para prestação de serviços para vários produtores. Possui características operacionais próprias e é dotada de equipamentos para processamento de limpeza, secagem e armazenagem, com capacidade operacional compatível com a demanda local.

A unidade intermediária é o armazém que permite a concentração de grandes estoques em locais estratégicos, visando facilitar o processo de comercialização, industrialização ou exportação. Corresponde à segunda maior capacidade estática de armazenagem do país, com 33,0% do total (CONAB, 2022).

Tanto as unidades coletoras quanto as intermediárias são fundamentais para agregar capacidade estática de armazenagem nas regiões produtoras, provendo os serviços em locais estratégicos para os produtores que não possuem sua estrutura na fazenda. Por isso, são majoritariamente encontradas nas Regiões Centro-Oeste e Sul.

Por fim, a unidade armazenadora terminal possui características de alta rotatividade, localizada junto aos portos ou próximo aos grandes centros consumidores. São cerca de 280 unidades que totalizam 13,5 milhões de toneladas de capacidade estática. Desse total, quase 90,0% da capacidade estática estão localizados em zona portuária (Tabela 1), o que explica a elevada participação dos estados de SP, PR e RS, nos quais encontram-se os principais portos de movimentação de soja e milho. Os 10,0% restantes dizem respeito às unidades terminais localizadas no interior do país, em portos secos.

Tabela 1. Perfil das unidades armazenadoras terminais localizadas em zona portuária

Região/UF	Unidades	Capacidade estática (toneladas)	Capacidade estática relativa (%)
Sul	136	5.751.147	47,8%
RS	38	2.662.450	22,1%
PR	68	2.401.977	20,0%
SC	30	686.720	5,7%
Sudeste	71	3.332.751	27,7%
SP	58	2.761.731	23,0%
ES	12	567.170	4,7%
MG	1	3.850	0,0%
Norte	30	826.160	6,9%
PA	26	658.485	5,5%
RO	4	167.675	1,4%

Região/UF	Unidades	Capacidade estática (toneladas)	Capacidade estática relativa (%)
Nordeste	32	1.387.973	11,5%
MA	13	818.209	6,8%
PE	4	236.230	2,0%
AL	8	189.492	1,6%
CE	7	144.042	1,2%
Centro-Oeste	13	725.384	6,0%
MT	11	647.724	5,4%
GO	1	46.290	0,4%
MS	1	31.370	0,3%
Total	282	12.023.415	100,0%

Fonte: Conab (2022).

4.2. Perfil da armazenagem por região brasileira

Dados da Conab (2022) mostram que, atualmente, a Região Sul é que a soma a maior capacidade de armazenagem estática instalada – aproximadamente 68,8 milhões de toneladas, o equivalente a 38,7% da capacidade nacional. Os cinco municípios com as maiores capacidades instaladas são Ponta Grossa (PR), Rio Grande (RS), Paranaguá (PR), Guarapuava (PR) e Maringá (PR).

Na sequência, 36,5% da capacidade de armazenagem estão instalados na Região Centro-Oeste (65,0 milhões de toneladas). Sorriso (MT), Primavera do Leste (MT), Lucas do Rio Verde (MT), Rio Verde (GO) e Campo Novo do Parecis (MT) se destacam como os municípios com a maior capacidade instalada do Centro-Oeste. Juntas, as Regiões Sul e Centro-Oeste somam 75,2% da capacidade de armazenagem e 76,3% da produção de soja e milho nacionais.

A Região Sudeste aparece em terceiro lugar (14,5% da capacidade total), seguida pelos municípios da Região Nordeste (7,0%) e Norte (3,3%).

Tida como a principal fronteira agrícola da produção nacional de grãos, a regionalização de Matopiba (que compreende os estados do Maranhão, do Tocantins, do Piauí e da Bahia) soma 7,8% da capacidade estática de armazenagem, o equivalente a 13,3 milhões de toneladas.

A distribuição da capacidade estática de armazenagem no Brasil em nível municipal é apresentada na Figura 17.

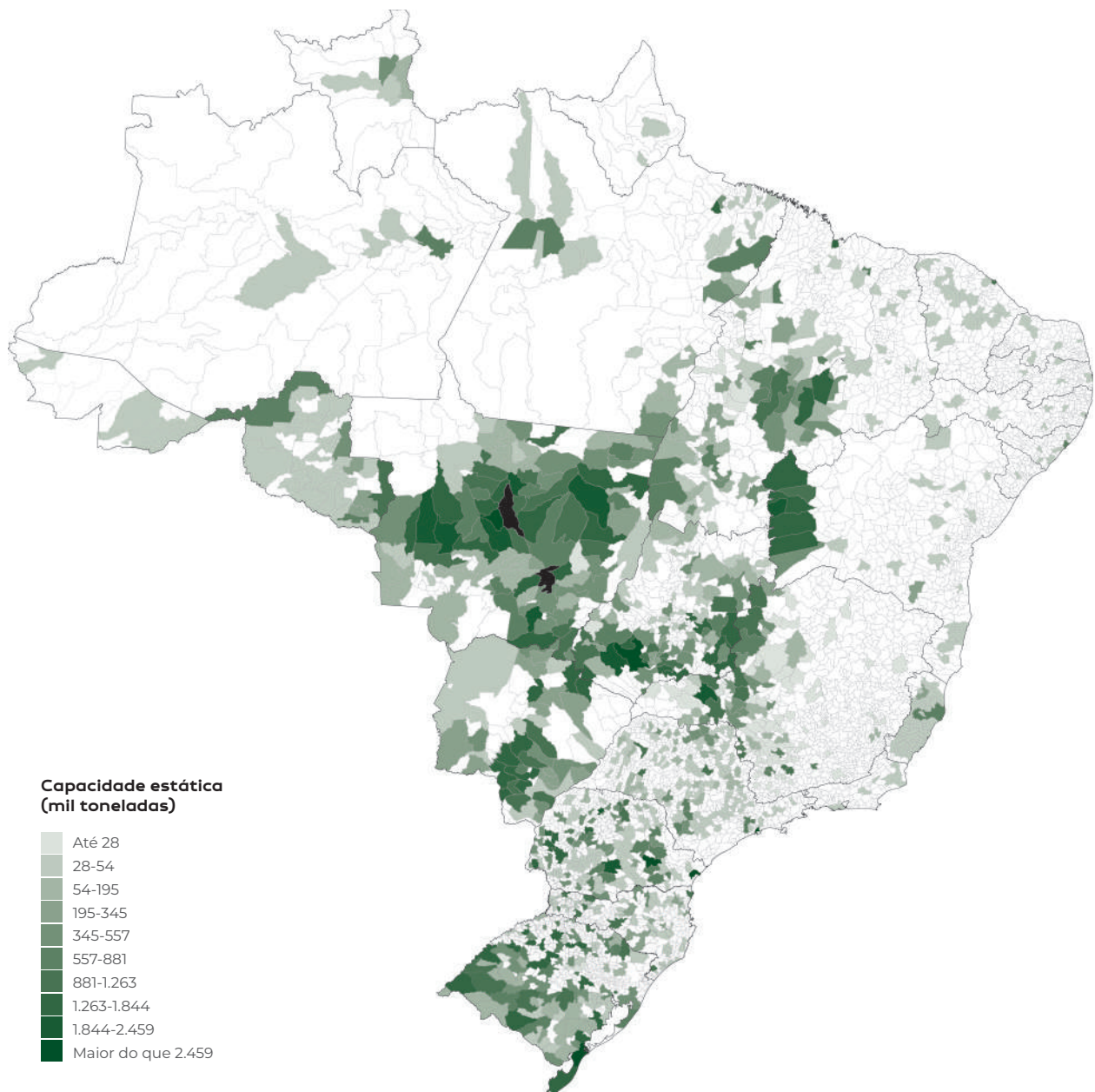


Figura 17. Distribuição espacial da capacidade estática de armazenagem de grãos
Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022).

No comparativo entre as unidades da Federação, o Mato Grosso é o estado cuja capacidade de armazenagem representa 22,0% da nacional – 39,2 milhões de toneladas. Com uma produção anual de soja e milho da ordem de 68,7 milhões de toneladas, esse estado figura entre os de maior déficit entre produção e capacidade de armazenagem. Aproximadamente 42,9% da produção é superior à capacidade estática das infraestruturas de armazenagem.

O Paraná tem uma capacidade estática de armazenamento de 30,2 milhões de toneladas. A produção de soja e milho estadual totaliza 36,7 milhões de toneladas no ano, caracterizando a existência de um déficit de armazenagem (aproximadamente 17,7% da produção é superior à capacidade estática das infraestruturas de armazenagem).

Dentre as unidades da Federação destacadas na Tabela 2 (maiores produtores de soja e milho), Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina têm o somatório das respectivas capacidades de armazenagem superior à produção estadual. Pelo comparativo entre capacidade estática e produção, não são observados déficits no armazenamento desses grãos em tais localidades. Contudo, é importante ressaltar que: (I) parte das infraestruturas de armazenagem está localizada em portos, distantes das regiões produtivas; e (II) safras de outras culturas concorrem por espaço nos armazéns.

Pelas informações da Tabela 2, os maiores déficits de armazenagem estaduais estão localizados no Mato Grosso do Sul, no Piauí, no Maranhão, no Tocantins, no Mato Grosso, no Pará e em Goiás. Nesses estados, ao menos 40% da produção são superiores à capacidade estática de armazenamento de grãos.

Tabela 2. Capacidade estática e produção nas principais unidades da Federação

UF	Capacidade estática (milhões de toneladas)	Capacidade estática relativa (%)	Produção (milhões de toneladas)	Produção relativa (%)	Percentual da produção que é superior à capacidade estática (%)
MT	39,2	22,0%	68,7	30,4%	42,9%
PR	30,2	16,9%	36,7	16,2%	17,7%
GO	14,8	8,3%	24,7	10,9%	40,0%
MS	10,6	6,0%	21,6	9,6%	50,9%
RS	32,3	18,2%	15,5	6,9%	0,0%
MG	10,1	5,7%	13,9	6,2%	27,5%
BA	5,7	3,2%	8,7	3,9%	35,2%
SP	14,2	8,0%	8,4	3,7%	0,0%
MA	2,8	1,6%	5,2	2,3%	46,2%
SC	6,3	3,6%	4,9	2,2%	0,0%
PI	2,4	1,4%	4,6	2,1%	48,1%
TO	2,5	1,4%	4,4	2,0%	43,5%
PA	1,7	0,9%	2,9	1,3%	41,6%
Outras UFs	5,2	2,9%	5,4	2,4%	-

Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022) e do IBGE (2022).

A agregação dessas informações mostra que os estados da Região Centro-Oeste têm capacidade para armazenar pouco mais da metade da produção local. Dados relativos ao ano de 2020 mostram que o Mato Grosso tem uma capacidade relativa para armazenar 56,9% da sua produção de soja e milho. Para Goiás, essa capacidade relativa é de 59,3%. No Mato Grosso do Sul, 48,5%. Para esses estados, a capacidade relativa foi diminuindo ao longo dos últimos anos (Figura 18), consequência do desequilíbrio entre o crescimento da produção e a realização de investimentos em infraestrutura.

A Figura 19 traz essa mesma informação para os estados de Matopiba. Decréscimo na capacidade relativa de armazenagem também é verificado, sendo o Maranhão capaz de armazenar 53,8% da sua produção, o Tocantins, 55,6%, o Piauí, 47,3% e a Bahia, 64,4%.

Na Região Sul, o Paraná tem capacidade instalada para armazenar 82,1% da sua produção de soja e milho (Figura 20). Santa Catarina e Rio Grande do Sul têm capacidade de armazenagem superior à produção de soja e milho. Cabe adicionar que esta também pode ser disponibilizada para o armazenamento de outros grãos produzidos na região.

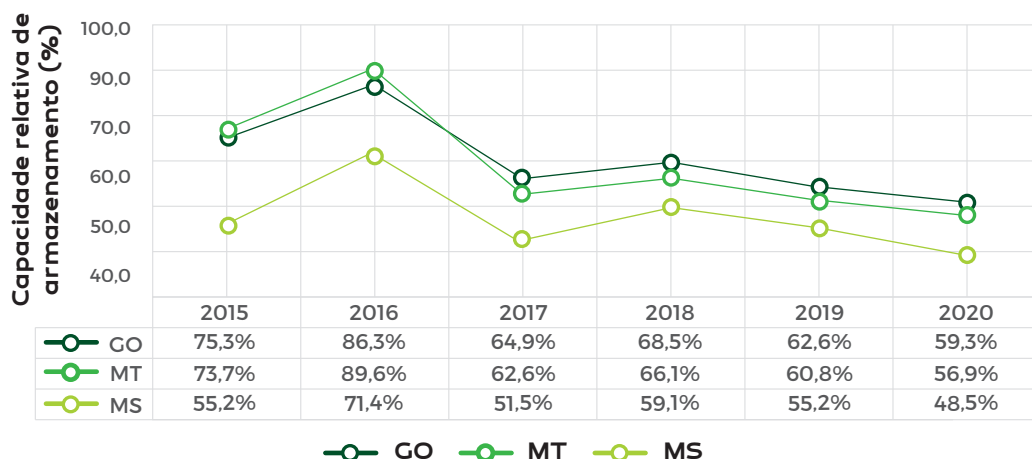


Figura 18. Região Centro-Oeste: percentual da produção de grão que pode ser armazenado (capacidade estática relativa, em porcentagem)
 Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022) e do IBGE (2022).

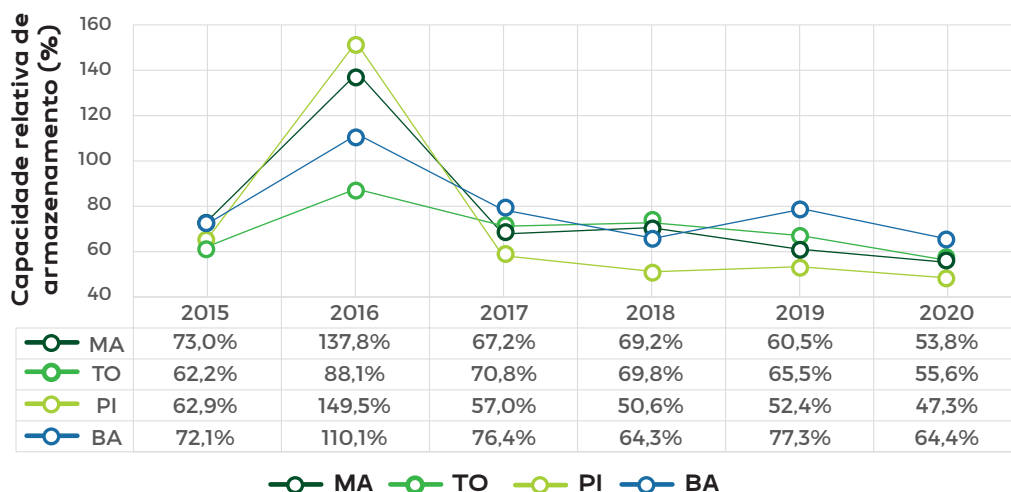


Figura 19. Matopiba: percentual da produção de grão que pode ser armazenada (capacidade estática relativa, em porcentagem)
 Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022) e do IBGE (2022).

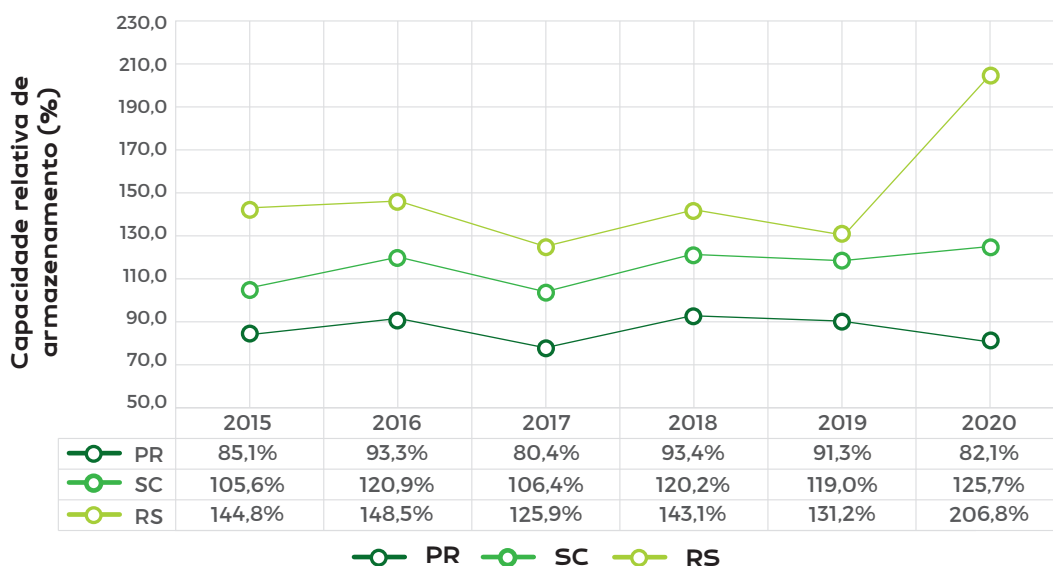


Figura 20. Região Sul: percentual da produção de grão que pode ser armazenada (capacidade estática relativa, em porcentagem)
 Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022) e do IBGE (2022).

Aprofundando o comparativo entre as capacidades de armazenagem e os dados da produção de soja e milho por microrregião brasileira, a Figura 21 ilustra a distribuição geográfica do déficit e do superávit de armazenagem no Brasil. Na imagem, os tons avermelhados indicam que a produção de grãos é superior à capacidade estática de armazenagem da microrregião (indicativo de déficit). Por sua vez, tons esverdeados estão associados a microrregiões em que a produção desses grãos é menor do que a capacidade estática instalada. Nesses casos, cabe adicionar que não necessariamente existe superávit de armazenagem se se considerar o seguinte conjunto de informações: (I) outros grãos podem ter elevada importância para a agricultura regional, competindo por espaço de armazéns com as produções de soja e milho; e (II) parte significativa da capacidade de armazenagem pode estar associada a regiões portuárias e a terminais multimodais (armazenagem transitória).

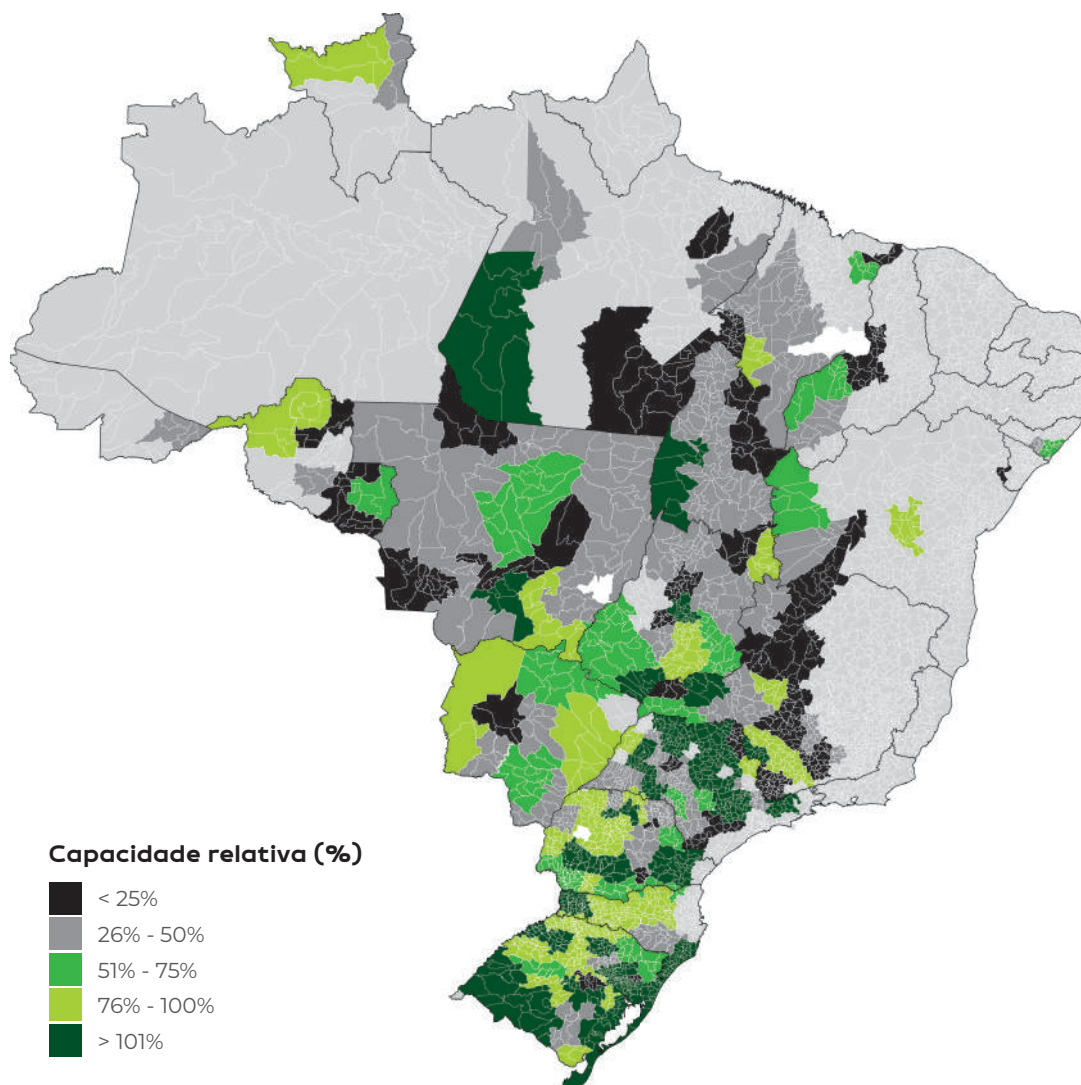


Figura 21. Relação entre a capacidade estática de armazenagem e a produção de soja e milho, considerando microrregiões com produção de grãos acima de 16 mil toneladas

Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022) e do IBGE (2022).

Considerando informações relativas ao ano de 2020, os maiores déficits absolutos estão nas microrregiões de Alto Teles Pires (MT), Dourados (MS), Sudoeste de Goiás (GO), Arinos (MT), Parecis (MT), Canarana (MT), Sinop (MT), Norte Araguaia (MT) e Entorno de Brasília (GO), todas no Centro-Oeste. Para cada uma dessas localidades, a produção é ao menos 2,0 milhões de toneladas superior à capacidade estática de armazenagem.

Na regionalização de Matopiba:

- O detalhamento dessa análise para o Maranhão mostra que Gerais de Balsas (MA), Chapadas das Mangabeiras (MA) e Imperatriz (MA) são as microrregiões os maiores déficits de armazenagem;

- No Tocantins, os maiores déficits estão nas microrregiões de Jalapão (TO), Miracema do Tocantins (TO) e Porto Nacional (TO);
- No Piauí, o déficit se evidencia no Alto Parnaíba Piauiense (PI), no Alto Médio Gurguéia (PI) e nas Chapadas do Extremo Sul Piauiense (PI); e
- Na Bahia, os maiores déficits estão em Barreiras (BA), Santa Maria da Vitória (BA) e Ribeira do Pombal (BA).

Goioerê (PR), Toledo (PR) e Cornélio Procópio (PR) compõem as regiões paranaenses com as maiores diferenças entre a produção e a capacidade de armazenagem.

Relativo ao desenvolvimento das infraestruturas de armazenagem nos estados brasileiros, o descompasso entre o crescimento da produção de grãos no Brasil e o crescimento da capacidade estática de armazenagem é ainda mais evidente no Mato Grosso. Entre 2015 e 2020, o crescimento médio anual da produção de soja e milho no estado foi de 3,9 milhões de toneladas. No mesmo período, a capacidade estática de armazenagem teve um crescimento médio anual de 569 mil toneladas. Em termos relativos, o crescimento anual da capacidade estática no Mato Grosso foi capaz de armazenar apenas 15% do crescimento da produção estadual de grãos. Essa diferença tende a agravar a problemática da falta de capacidade para o armazenamento de grãos no estado.

O mesmo é observado em Goiás e no Maranhão. Lá, o crescimento médio da capacidade estática de armazenagem representa 15,0% do crescimento médio anual da produção de grãos. Em Goiás, a produção teve um crescimento médio anual de 1,31 milhão de toneladas e a capacidade de armazenagem cresceu 0,20 milhão de toneladas por ano. Quanto à realidade maranhense, 0,35 e 0,05 (milhão de toneladas) foi o crescimento anual médio da produção e da armazenagem, respectivamente.

Essa diferença na dinâmica de crescimento da produção e da armazenagem é típica para os estados do Centro-Oeste e de Matopiba. Na Região Sul, esse descompasso não é observado nos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul (estados com redução na produção de soja e milho no período analisado, conforme supracitado).

A Figura 22 permite comparar o crescimento da produção e da capacidade de armazenagem nos estados da Região Centro-Oeste e Região Sul e de Matopiba. Em valores absolutos, o Mato Grosso tem um aumento médio no déficit de armazenagem de 3,3 milhões de toneladas por ano. Dentre os demais estados, o aumento anual no déficit de armazenagem é de 1,1 milhão de toneladas em Goiás, 703 mil toneladas no Mato Grosso do Sul, 294 mil toneladas no Maranhão, 163 mil toneladas no Tocantins, 276 mil toneladas no Piauí, 220 mil toneladas na Bahia e 331 mil toneladas no Paraná. Para essas localidades, tais informações reforçam o entendimento de que o déficit de armazenagem de grãos tem aumentado nos últimos anos.

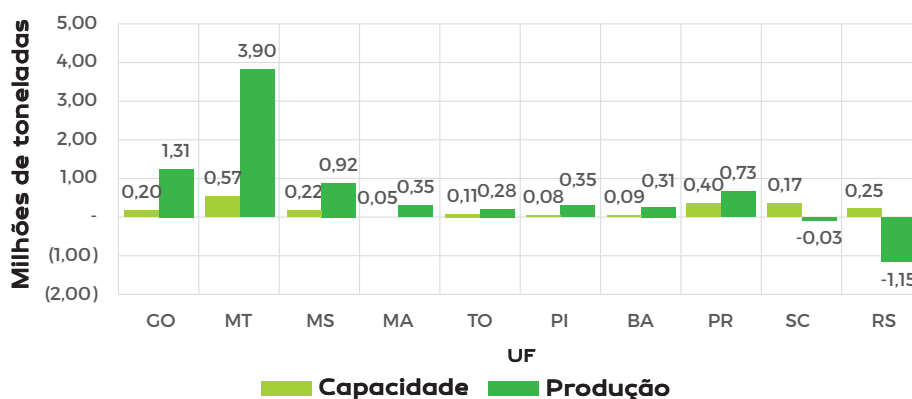


Figura 22. Crescimento médio anual da produção de soja e milho e da capacidade estática de armazenamento (entre 2015 e 2020)
 Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022) e do IBGE (2022).

A Tabela 3 detalha as informações de capacidade estática por região brasileira, trazendo o comparativo com as infraestruturas instaladas nas propriedades rurais (em nível de fazenda). Conforme supracitado, apenas 14,9% da capacidade estática de armazenagem no Brasil está instalada nas propriedades rurais (26,4 milhões de toneladas). O Nordeste é a região com maior participação de armazéns em nível de fazenda em relação à capacidade total do estado – aproximadamente 41,0% da capacidade está instalada nas propriedades (5,1 milhões de toneladas). O Mato Grosso aparece com a segunda maior participação relativa – em torno de 22,2%, o que representa 14,46 milhões de toneladas de capacidade.

Tabela 3. Perfil da capacidade de armazenagem entre as regiões brasileiras (dados do ano de 2021)

Variável	Centro-Oeste	Sul	Nordeste	Norte	Sudeste	Brasil (total)
Capacidade estática (milhões de toneladas)	65,0	68,8	12,4	5,9	25,8	178,0
Capacidade estática nas propriedades (milhões de toneladas)	14,5	3,5	5,1	0,8	2,6	26,5
Capacidade estática nas propriedades (% do total)	22,2%	5,1%	41,0%	13,1%	10,2%	14,9%
Distribuição da capacidade estática por região (%)	36,5%	38,7%	7,0%	3,3%	14,5%	-

Fonte: Elaborada com base em informações da Conab (2022).

4.3. Perfil da armazenagem do produtor rural

Nesta seção, o objetivo é analisar o perfil do uso da armazenagem pelos produtores, a partir da análise exploratória dos dados do Censo Agropecuário realizado em 2017 pelo IBGE.

O Brasil possui 268 mil estabelecimentos agropecuários com unidades armazenadoras, dos quais 78,7% são armazéns convencionais/estruturais, 20,8% são do tipo silo, 2,5% são do tipo granelheiro e granelizado e apenas 0,4% são infláveis, de acordo com a classificação do IBGE.

Por outro lado, em termos de capacidade instalada, verifica-se uma concentração maior de quase 60,0% de armazéns do tipo silo nas propriedades, em contraste com os armazéns convencionais, que correspondem a aproximadamente 23,0%, com os armazéns granelheiros/granelizados, que correspondem a 16,3%, e com os armazéns infláveis, que correspondem a 0,9% da capacidade total instalada de armazenagem.

Mais especificamente ainda, cerca de 93,0% dos armazéns nos estabelecimentos agropecuários são dos próprios proprietários dos estabelecimentos, 5,0% são dos arrendatários da terra e o restante se distribui entre parceiros e comodatários.

A Figura 23 apresenta a distribuição da capacidade estática instalada nos principais estados produtores de grãos e da região de fronteira agrícola (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) no Brasil, envolvendo o destaque para os diferentes tipos de infraestrutura (granelheiro/granelizado, silo, convencionais e infláveis).

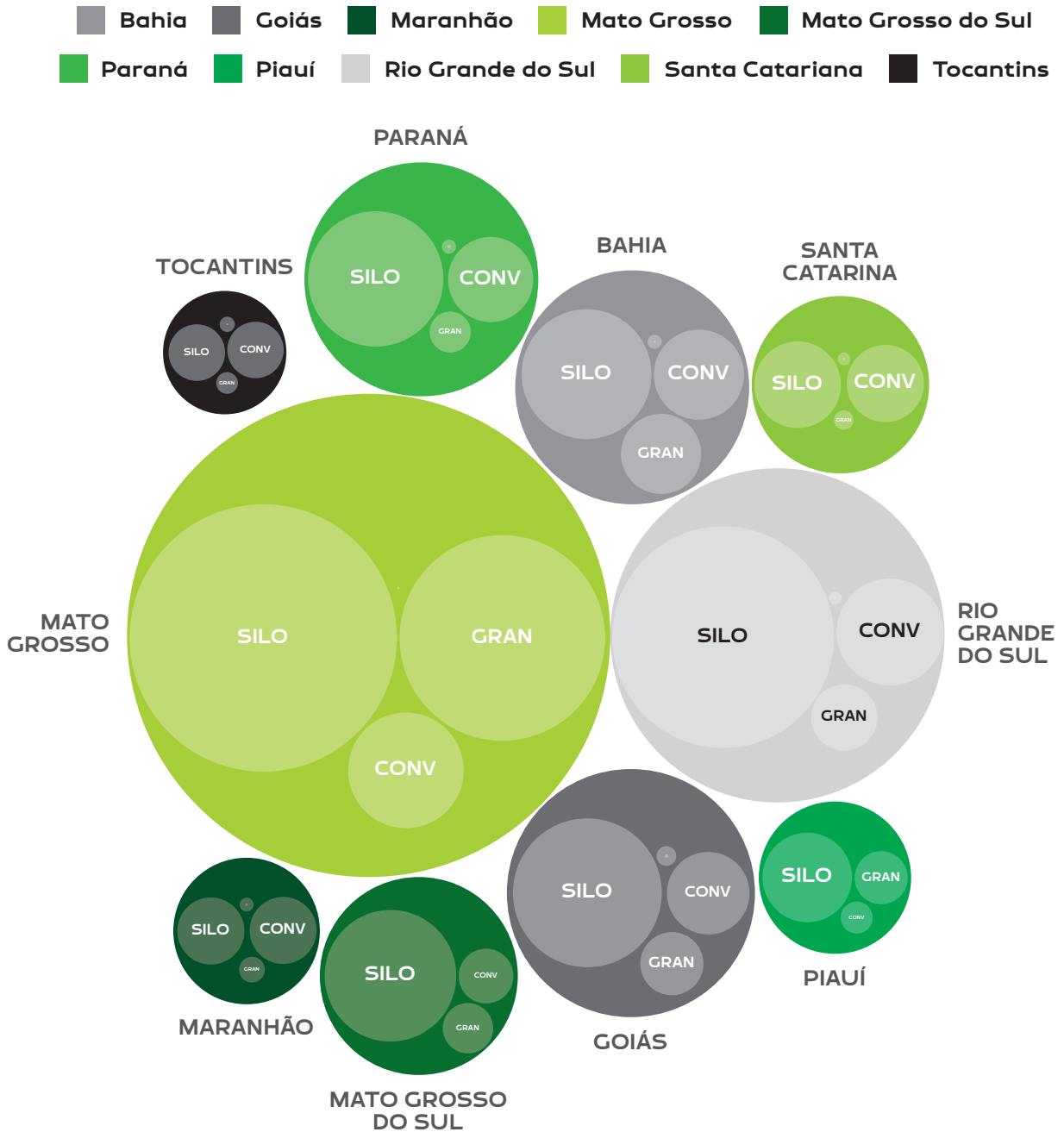


Figura 23. Proporção da distribuição da capacidade estática de armazenagem dentro da fazenda nos principais estados produtores de grãos no Brasil

Nota: SILO: armazenagem do tipo silo; GRAN: armazéns graneleiros e granelizados; INFLA: infláveis; e CONV: armazéns convencionais e estruturais.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017).

É notório o destaque da participação da capacidade estática nos estabelecimentos agropecuários nos estados do Mato Grosso (29,1% do Brasil) e do Rio Grande do Sul (14,6% do Brasil). A estatística detalhada pode ser consultada na Tabela 4.

Tabela 4. Distribuição da capacidade estática de armazenagem nas propriedades (mil toneladas e % do Brasil) dos principais estados produtores de grãos

Unidade federativa	Total	Armazéns convencionais e estruturais	Infláveis	Armazéns graneleiros e granelizados	Silos
Brasil	56.521 (100%)	12.934 (100%)	492 (100%)	9.225 (100%)	33.868 (100%)
Tocantins	924 (1,6%)	404 (3,1%)	33 (6,6%)	67 (0,7%)	419 (1,2%)
Maranhão	1.347 (2,3%)	550 (4,2%)	27 (5,6%)	106 (1,1%)	663 (1,9%)
Piauí	1.539 (2,7%)	143 (1,1%)	0 (0%)	360 (3,9%)	1.035 (3%)
Bahia	4.121 (7,2%)	1.029 (7,9%)	24 (4,9%)	874 (9,4%)	2192 (6,4%)
Paraná	3.576 (6,3%)	970 (7,5%)	27 (5,5%)	219 (2,3%)	2.358 (6,9%)
Santa Catarina	1.861 (3,2%)	814 (6,2%)	12 (2,5%)	55 (0,6%)	977 (2,8%)
Rio Grande do Sul	8.300 (14,6%)	1.502 (11,6%)	28 (5,7%)	602 (6,5%)	6.166 (18,2%)
Mato Grosso do Sul	3.029 (5,3%)	409 (3,1%)	0 (0%)	320 (3,4%)	2299 (6,7%)
Mato Grosso	16.477 (29,1%)	1.732 (13,3%)	2 (0,5%)	5.507 (59,7%)	9.234 (27,2%)
Goiás	4.574 (8%)	962 (7,4%)	46 (9,3%)	548 (5,9%)	3017 (8,9%)

Nota: Valores em parênteses representam a participação (%) da unidade federativa em relação ao Brasil.
Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017).

Os estabelecimentos agropecuários com área de lavoura acima de 501 hectares concentram aproximadamente 67,6% da capacidade estática total de armazenagem no país. As propriedades com pequenas áreas de lavoura (até 10 hectares), em contraste, concentram 5,92% da capacidade estática total de armazenagem. O detalhamento da distribuição da capacidade estática de armazenagem por tipo de armazém e tamanho de área de lavoura pode ser visualizado na Tabela 5.

Tabela 5. Distribuição da capacidade estática de armazenagem nos estabelecimentos agropecuários, por tipo de armazém e tamanho da área de lavoura no Brasil

Área de lavoura	Total	Armazéns convencionais e estruturais	Infláveis	Armazéns graneleiros e granelizados	Silos
Até 10 hectares	5,92%	17,72%	4,43%	0,95%	2,79%
De 11 a 50 hectares	5,69%	14,24%	7,59%	1,49%	3,55%
De 51 a 100 hectares	2,31%	4,76%	1,41%	0,56%	1,86%
De 101 a 200 hectares	2,39%	4,04%	1,10%	1,01%	2,16%
De 201 a 500 hectares	6,53%	8,25%	5,69%	2,21%	7,06%
Acima de 501 hectares	67,58%	39,06%	77,04%	80,61%	74,79%
Produtor sem área de lavoura	9,57%	11,92%	2,74%	13,17%	7,80%

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017).

A distribuição da capacidade total de armazenagem nos estabelecimentos agropecuários, por tamanho de área de lavoura dos principais estados produtores de grãos e da fronteira agrícola do país, pode ser visualizada na Figura 24.

De forma geral, observa-se concentração elevada da capacidade de armazenagem nas propriedades que apresentam área de lavoura acima de 501 hectares, tal como a realidade no nível Brasil apresentado anteriormente, envolvendo os estados da Bahia, de Goiás, do Maranhão, do Mato Grosso, do Mato Grosso do Sul, do Piauí, do Rio Grande do Sul e do Tocantins. Tal estatística agrega a capacidade das estruturas de armazéns convencionais, estruturais, infláveis, graneleiros, granelizados e silos.

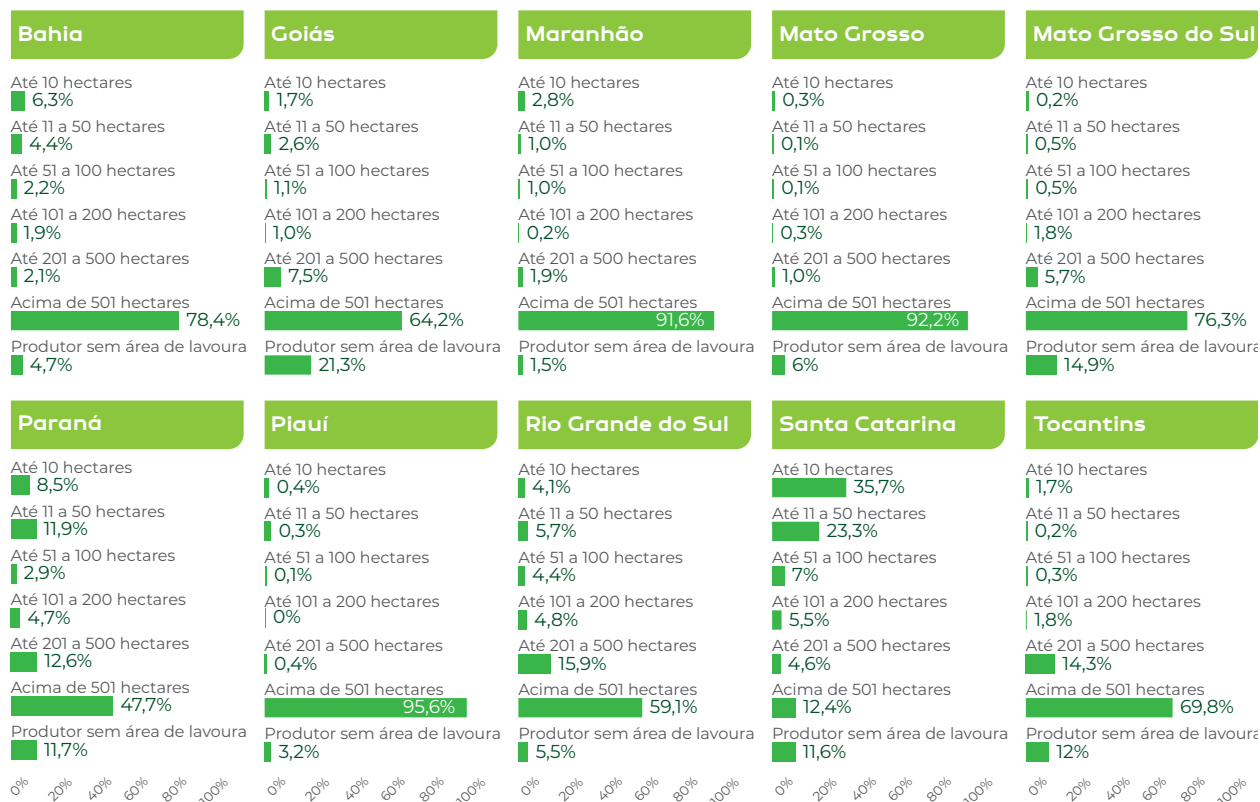


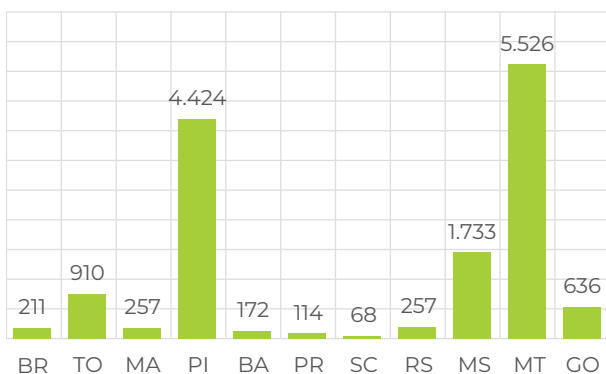
Figura 24. Distribuição da capacidade total de armazenagem (% do total) dentro da fazenda, por tamanho da área de lavoura das propriedades dos principais estados produtores de grãos

Nota: Tais estatísticas agregam a capacidade das estruturas de armazéns convencionais, estruturais, infláveis, graneleiros, granelizados e silos.

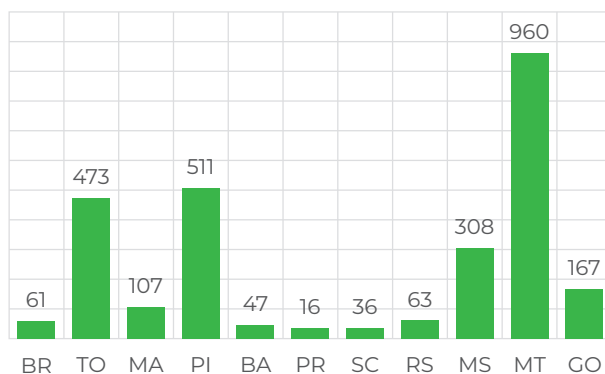
Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017).

A capacidade média de armazenagem, por estabelecimento agropecuário no Brasil, é de 211 toneladas (ou 3.516 sacas de 60 kg), envolvendo todo o sistema de armazenagem (convencionais, estruturais, infláveis, graneleiros, granelizados e silos). Particularmente para o armazém do tipo silo, a capacidade média por estabelecimento é de 609 toneladas (10.150 sacas de 60 kg). Os estados do Mato Grosso e do Piauí se destacam como produtores de grãos com maior capacidade média de armazenagem dentro da propriedade, passando de quatro mil toneladas. No caso especificamente do armazém do tipo silo, observa-se uma capacidade média instalada de armazenagem do Piauí, que supera inclusive o estado do Mato Grosso, além do Maranhão, que figura no ranking como terceiro colocado. A Figura 25 apresenta os indicadores de capacidade média de armazenagem por estabelecimento agropecuário das principais regiões produtoras de grãos e por tipo de armazém.

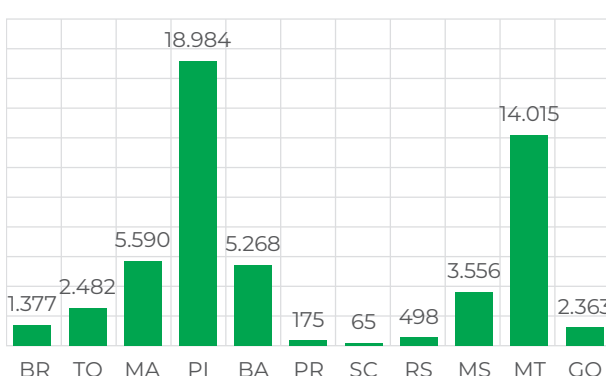
Total



Armazéns convencionais e estruturais



Armazéns graneleiros e granelizados



Silos

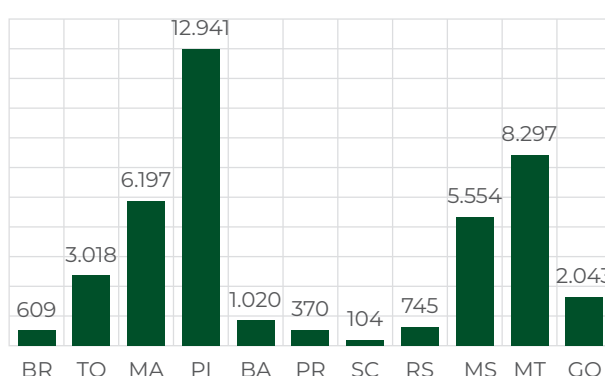


Figura 25. Capacidade média de armazenagem por estabelecimento agropecuário com unidade armazenadora (tonelada/estabelecimento)

Nota: Tais estatísticas no total agregam a capacidade das estruturas de armazéns convencionais, estruturais, infláveis, graneleiros, granelizados e silos.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017).

Considerando os dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017), em média, o Brasil possui 1,46 unidade armazenadora por estabelecimento agropecuário com estrutura de armazenagem. No caso específico de silos, estrutura mais comum utilizada para armazenagem de grãos, o número médio por estabelecimento agropecuário no Brasil é de 2,29 – sendo que os estados do Tocantins (3,32), do Maranhão (2,38), do Piauí (3,5), do Mato Grosso do Sul (3,4), do Mato Grosso (3,03) e de Goiás (2,58) ultrapassam essa média. O detalhamento da quantidade média de unidades armazenadoras, por estabelecimento agropecuário e que possuem infraestrutura de armazenagem, pode ser visualizado na Figura 26.

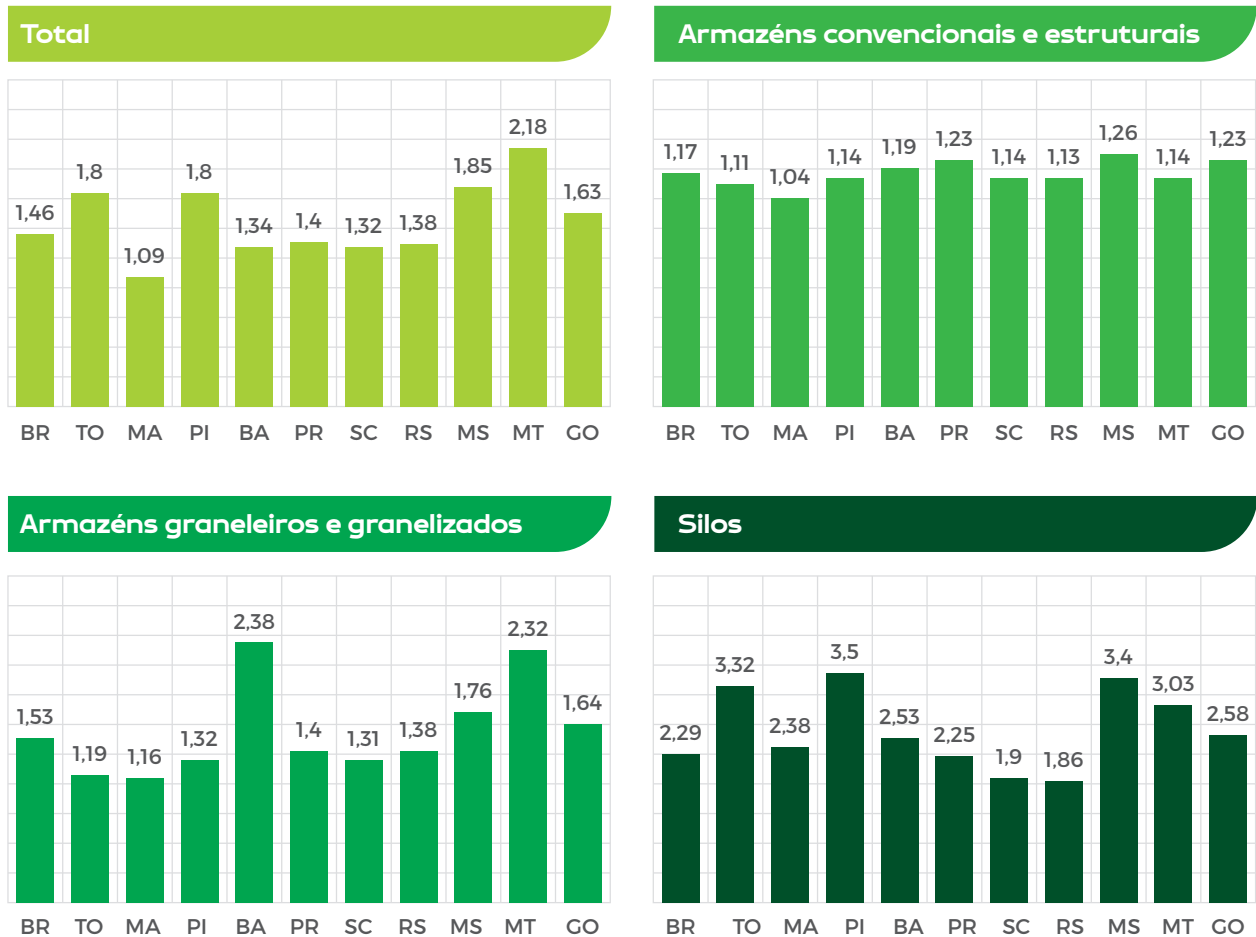


Figura 26. Quantidade média de unidades armazenadoras por estabelecimento agropecuário com unidades armazenadoras
 Nota: Tais estatísticas no total agregam a capacidade das estruturas de armazéns convencionais, estruturais, infláveis, graneleiros, granelizados e silos.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017).

Outra estatística importante para compreender o perfil da armazenagem ao nível de fazenda diz respeito à capacidade média de cada unidade armazenadora instalada na propriedade (Figura 27). No Brasil, cada unidade armazenadora possui 145 toneladas de capacidade. Mais especificamente ainda, a capacidade média por silo nas propriedades é de 265 toneladas. Os estados do Maranhão (2,6 mil toneladas/silo), do Piauí (3,6 mil toneladas/silo), do Mato Grosso do Sul (1,6 mil toneladas/silo) e de Tocantins (910 toneladas/silo) despontam como as regiões com as maiores capacidades médias por silo nas unidades armazenadoras.

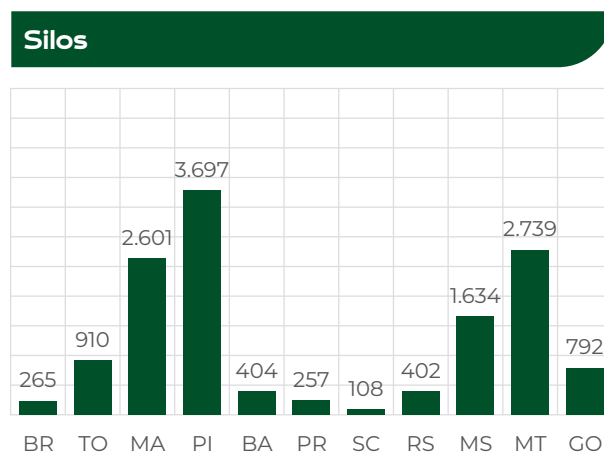
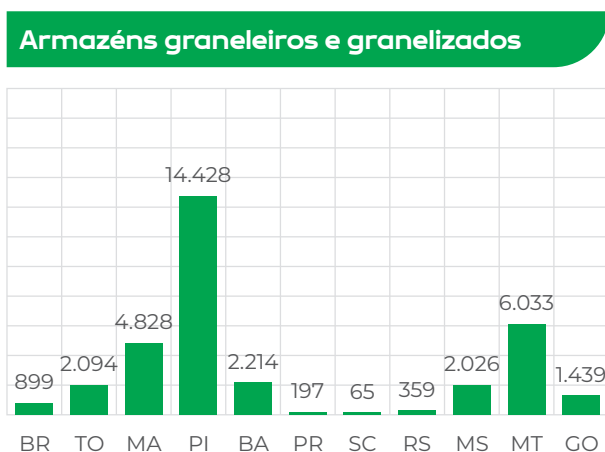
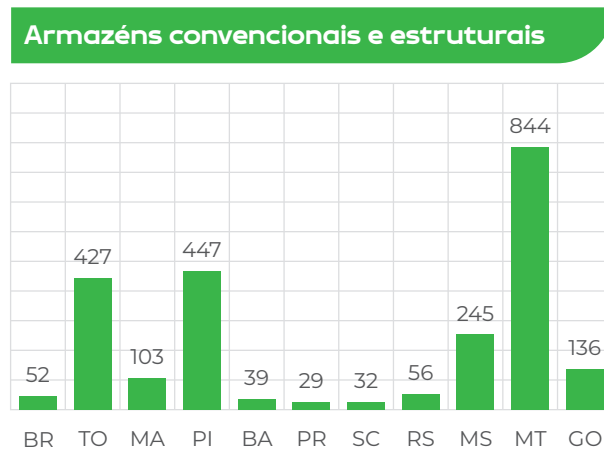
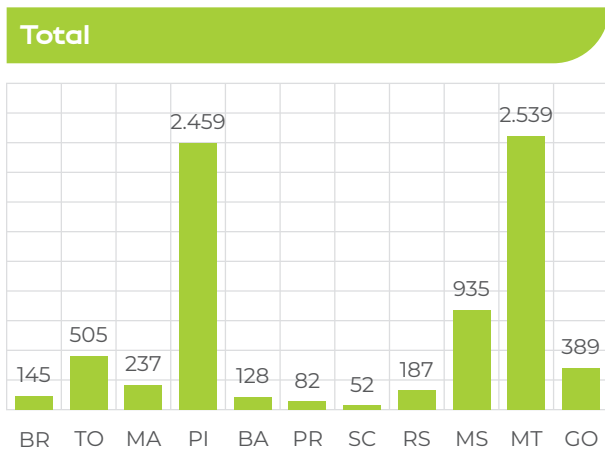


Figura 27. Capacidade média de armazenagem (toneladas) de cada unidade armazenadora no estabelecimento agropecuário

Nota: Tais estatísticas no total agregam a capacidade das estruturas de armazéns convencionais, estruturais, infláveis, graneleiros, granelizados e silos.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017).

4.4. Comparativo entre a armazenagem no Brasil e nos EUA

Nos Estados Unidos da América (EUA), a capacidade de armazenagem total de grãos em 2021 foi da ordem de 660 milhões de toneladas (USDA, 2022). Destaca-se o fato de que a maior parte da capacidade de armazenagem do país corresponde a infraestrutura nas fazendas, o que reduz a dependência do produtor em relação ao serviço de armazenagem de terceiros e confere maior poder de decisão no momento de comercialização da safra.

A Tabela 6 sintetiza alguns indicadores relativos a armazenagem no Brasil e nos Estados Unidos. Enquanto nos EUA a capacidade de armazenagem total de grãos corresponde a 131,0% da produção de soja e milho, no Brasil essa relação se reduz para aproximadamente 80,0%. Além disso, nos EUA, a maior parcela da capacidade de armazenagem está localizada nas fazendas (o equivalente a 53,4% do total), sendo que no Brasil tal participação é de quase 15,0%.

Tabela 6. Indicadores de armazenagem no Brasil e nos EUA, 2021

Indicador	Brasil	EUA
Capacidade absoluta	178 milhões de toneladas	660 milhões de toneladas
Capacidade relativa	80% da produção ³	131% da produção ³
Capacidade <i>on-farm</i> ¹	15% da capacidade estática total	53% da capacidade estática total
Capacidade <i>off-farm</i> ²	85% da capacidade estática total	47% da capacidade estática total

Nota: 1 *On-farm*: capacidade dentro da fazenda; 2 *off-farm*: capacidade fora da fazenda; 3 referente à produção de soja e milho em 2021.

Fonte: Conab (2022), IBGE (2022) e USDA (2022).

Os estados com maior capacidade absoluta de armazenagem nos EUA são Iowa e Illinois, com cerca de 93 e 82 milhões de toneladas em 2021, respectivamente. Eles são também os maiores produtores de soja e milho do país (cerca de 82 e 74 milhões de toneladas, respectivamente). A capacidade estática relativa nesses estados corresponde a 100,0% e 124,0% da produção de soja e milho em Iowa e Illinois, respectivamente (USDA, 2022).

No Brasil, Mato Grosso e Paraná são os estados de maior produção de soja e milho (68,7 e 36,7 milhões de toneladas, respectivamente) e de capacidade estática absoluta de armazenagem (39,2 e 30,1 milhões de toneladas, respectivamente). Como resultado, sua capacidade estática relativa corresponde a 57,0% e 82,0% da produção de soja e milho em MT e PR (CONAB, 2022; IBGE, 2022).

Cabe mencionar que o fato de o Brasil ter mais de uma safra por ano representa uma particularidade que o difere da realidade de outros países produtores, como os EUA, por exemplo. De fato, mais importante do que a própria capacidade estática, total ou relativa, em uma região é que ela suporte o fluxo de produtos durante o período de colheita até o final da comercialização. Para uma determinada quantidade produzida, quanto mais concentrado esse fluxo em determinado período do ano, maior deve ser a capacidade do local para receber a produção. Por outro lado, quanto mais distribuído esse fluxo ao longo do ano, menor a necessidade de capacidade de armazenagem – e o fato de haver mais de uma safra auxilia nesse aspecto.

Nessa linha, quando se observa os indicadores dos EUA, país com uma das maiores capacidades de armazenagem do mundo, mas com apenas uma safra anual, tem-se notado um aumento da escassez de estruturas para o adequado armazenamento de grãos, especialmente nas regiões de produção menos tradicionais. Com isso, apesar dos números expressivos da armazenagem, o país também tem parte do produto armazenado a céu aberto ou em silos bolsas.

5. PESQUISA DA SITUAÇÃO DE ARMAZENAGEM AGRÍCOLA SOB A ÓTICA DOS PRODUTORES RURAIS

Além do levantamento de dados secundários realizado especialmente para estruturação da Seção 4, foi realizada uma aplicação de questionário em formato eletrônico junto ao setor produtivo, com o intuito de levantar informações primárias a respeito da armazenagem na fazenda, sob a ótica do produtor rural. Em geral, o questionário aplicado abordava uma série de questões voltadas: à compreensão do perfil do produtor que possui armazéns próprios; à identificação das principais dificuldades do produtor em investir em armazenagem; à identificação das características da gestão do armazém por parte do produtor; e ao levantamento dos incentivos para fomentar a armazenagem ao nível de fazenda.

O questionário foi dividido em quatro partes, as quais contemplavam um conjunto específico de questões, conforme ilustrado na Figura 28. Na primeira parte (Parte I), um conjunto de cinco questões buscava captar informações sobre as características dos produtores e das suas propriedades agrícolas. Dependendo das respostas inseridas pelo produtor sobre a situação da armazenagem na fazenda e o tipo de armazém, o questionário o direcionava para um novo conjunto de perguntas, de acordo com seu perfil. Assim, na segunda parte do questionário (Parte II), um novo conjunto de questões objetivava especificamente caracterizar a situação do produtor que: possui armazém na propriedade (12 perguntas); possui armazém e silo bolsa na propriedade (12 perguntas); utiliza apenas silo bolsa (5 perguntas); ou não possui armazém (6 perguntas).

Na Parte III, as questões estavam voltadas para o levantamento de informações mais específicas sobre o silo bolsa, destinadas somente aos produtores que afirmaram utilizar essa alternativa de armazenagem.

A última parte do questionário (Parte IV) foi direcionada para identificar sugestões de incentivos para fomentar a armazenagem na fazenda, na visão do produtor.

Assim, dependendo do perfil da armazenagem do produtor, ele poderia responder de 11 a, no máximo, 23 perguntas no total.



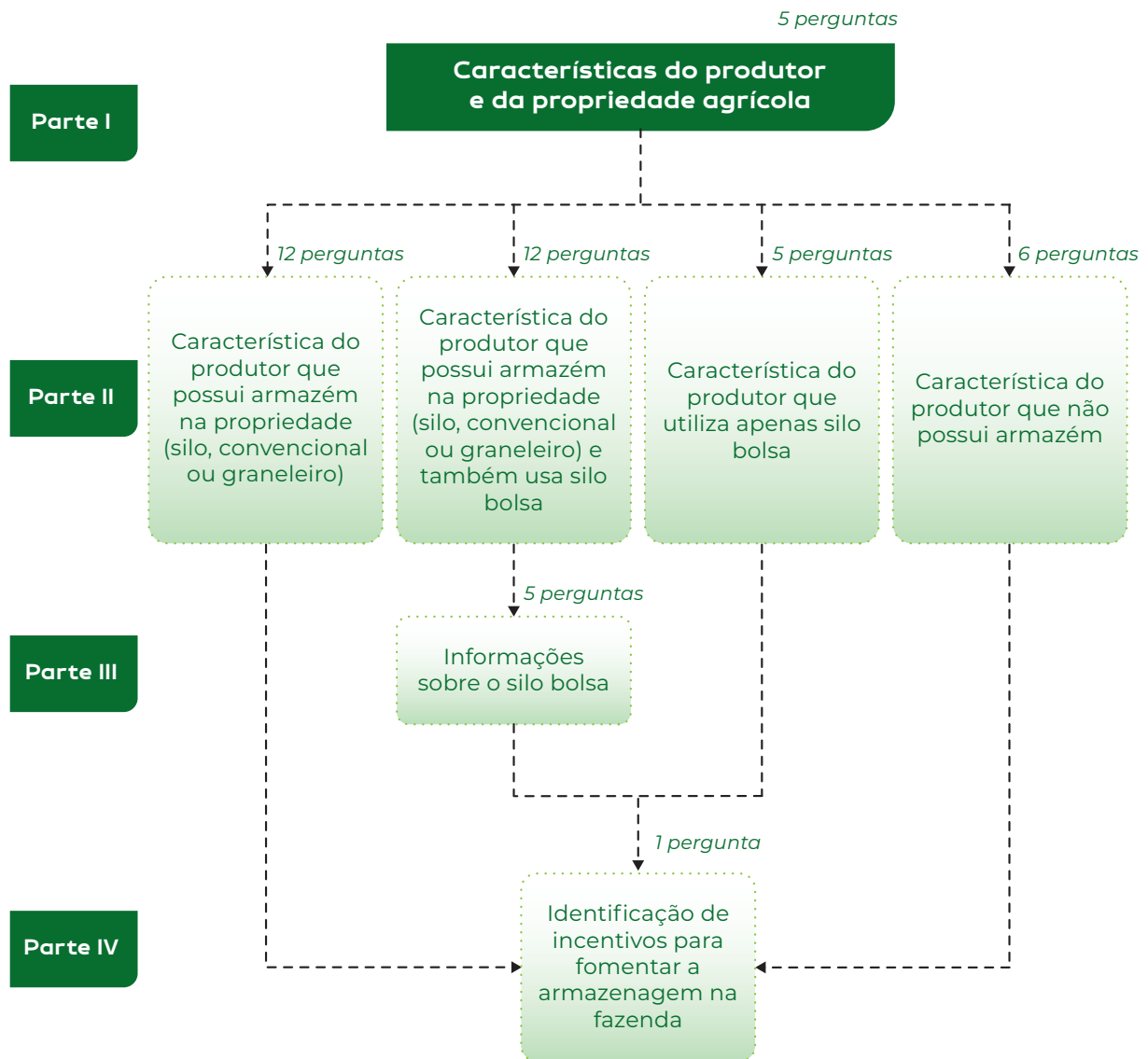


Figura 28. Estrutura do questionário
 Fonte: Elaborada pelos autores.

Para a aplicação do questionário, foi delimitada uma amostragem mínima de 554 respostas, de maneira a alcançar nível de confiança de 95,0% e erro médio de 2,5%. O público-alvo correspondeu à população de produtores rurais de lavoura não permanente de 1,6 milhão definido pelo IBGE (2017). Além disso, de forma a captar efeitos da heterogeneidade regional, tal amostragem mínima foi distribuída para todas as unidades federativas do Brasil proporcionalmente à quantidade produzida de grãos em 2021 (IBGE, 2022).

A pesquisa foi aplicada no período de 21/09/2022 a 06/10/2022 de forma eletrônica, com amplo apoio das Federações Estaduais de Agricultura e Pecuária, bem como da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil e do Grupo Esalq-LOG.

A quantidade de respostas obtidas foi de 1.065, ultrapassando a amostragem mínima previamente estabelecida, conforme apresentado na Tabela 7, segmentada por grande região e unidade federativa.

Tabela 7. Amostragem mínima e quantidade de respostas obtidas do questionário por grande região e unidade federativa

Unidade federativa	Amostragem mínima	Quantidade de respostas	Participação (%)
Norte	33	98	9,19%
Acre	2	3	0,28%
Amapá	2	7	0,66%
Amazonas	2	3	0,28%
Pará	7	15	1,41%
Rondônia	6	16	1,50%
Roraima	2	6	0,56%
Tocantins	12	48	4,50%
Nordeste	63	125	11,75%
Alagoas	2	3	0,28%
Bahia	23	51	4,79%
Ceará	2	4	0,38%
Maranhão	15	18	1,69%
Paraíba	2	5	0,47%
Pernambuco	2	2	0,19%
Piauí	12	17	1,60%
Rio Grande do Norte	2	2	0,19%
Sergipe	3	23	2,16%
Centro-Oeste	261	347	32,58%
Distrito Federal	2	6	0,56%
Goiás	57	72	6,76%
Mato Grosso	149	203	19,06%
Mato Grosso do Sul	53	66	6,20%
Sudeste	58	240	22,54%
Espírito Santo	2	2	0,19%
Minas Gerais	34	200	18,78%
Rio de Janeiro	2	5	0,47%
São Paulo	20	33	3,10%
Sul	139	255	23,96%
Paraná	89	105	9,86%
Rio Grande do Sul	38	86	8,10%
Santa Catarina	12	64	6,00%
Brasil	554	1.065	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Além disso, como forma de avaliar a região com alguns municípios que têm apresentado uma dinâmica diferenciada de crescimento, foi criada uma região denominada de Matopiba, correspondendo à agregação dos estados do Maranhão, do Tocantins, do Piauí e da Bahia, para avaliá-la em termos da situação de armazenagem pela ótica do produtor.

5.1. Perfil da armazenagem do produtor rural

As respostas da pesquisa realizada apontam que 61,0% dos produtores rurais declararam não possuir infraestrutura de armazenagem na propriedade. O restante utiliza algum tipo de armazém na propriedade (38,9%), sendo que 19,8% deles possuem infraestrutura de armazenagem (silo, convencional ou graneleiro), 9,2% complementam a sua capacidade de armazenagem com o silo bolsa (silo *bag*) e apenas 9,9% utilizaram apenas silo bolsa para a armazenagem.

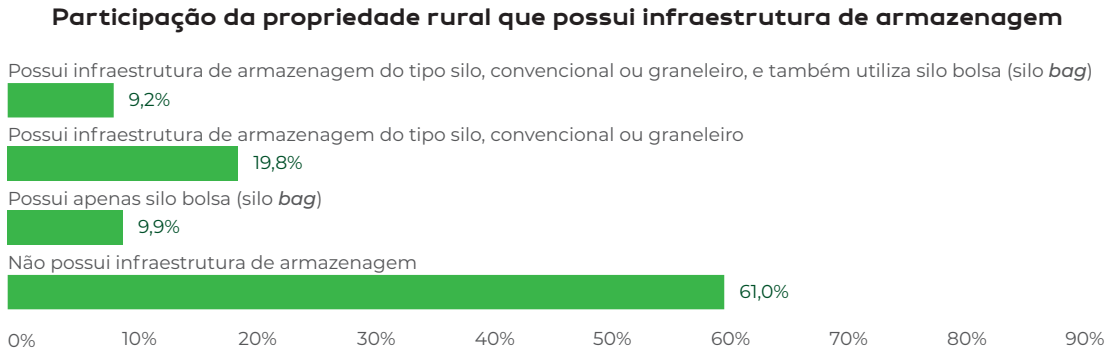


Figura 29. Participação das propriedades rurais com estrutura de armazenagem
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

A Figura 30 apresenta a participação da propriedade rural que possui infraestrutura de armazenagem por região. A Região Sul do país, contemplando os estados do Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, destacou-se como a de maior nível que não possui armazenagem de grãos na fazenda, segundo a amostragem realizada na pesquisa primária. Em termos de uso do silo bolsa, as Regiões Nordeste e Norte configuram-se como as que utilizaram 30,6% e 10,4%, respectivamente, de silo bolsa exclusivamente.

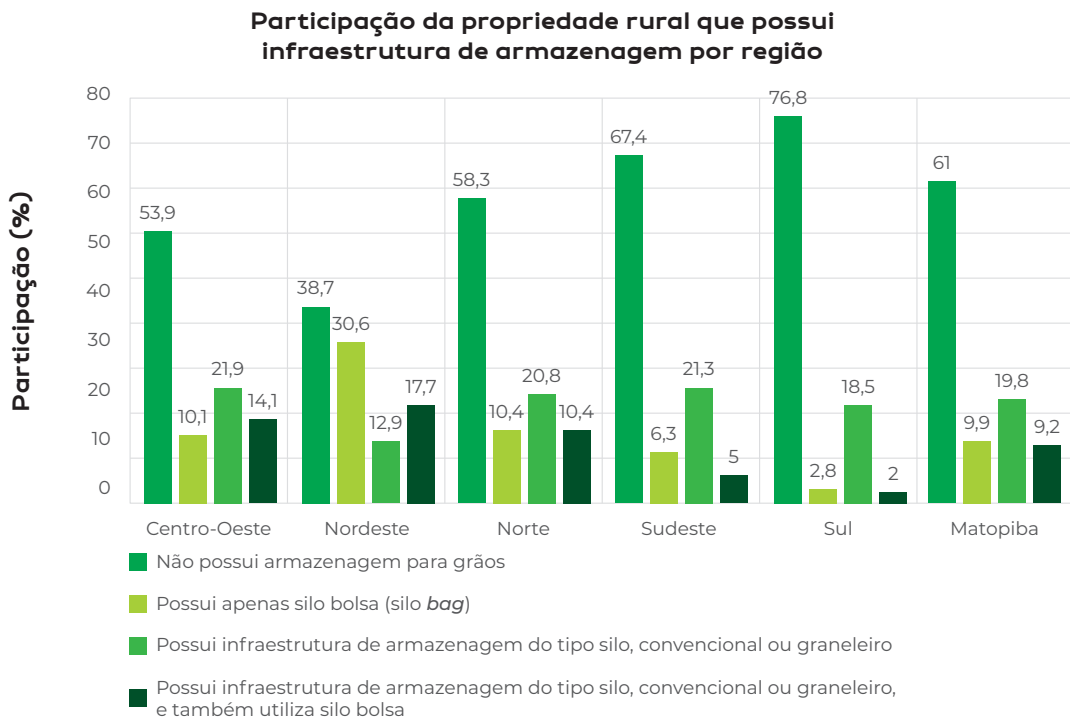


Figura 30. Participação das propriedades rurais com estrutura de armazenagem por grandes regiões no país
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

A Tabela 8 apresenta a participação das propriedades rurais com estrutura de armazenagem e tipos de cultura agrícola produzidos. É interessante destacar que os produtores das culturas de soja e milho (segunda safra) são os que possuem a maior participação de armazenagem do tipo silo convencional e graneleiro, bem como são também os que complementam a capacidade de armazenagem existente com silo bolsa. No caso de utilizá-lo, as quatro maiores combinações de produção que se destacam são: soja e milho segunda safra (23,8%), soja e milho segunda safra e outros (13,3%), apenas produção de milho segunda safra (13,3%) e, por fim, milho safra verão associado com a produção de outras culturas, tais como trigo, centeio, cevada, triticale, entre outras (13,3%).

Tabela 8. Participação das propriedades rurais pesquisadas, com estrutura de armazenagem por tipos de cultura agrícola

Culturas	Não possui armazenagem	Apenas silo bolsa	Armazenagem do tipo silo, convencional ou graneleiro	Armazenagem do tipo silo, convencional ou graneleiro, e utiliza silo bolsa
Café	7,9%	5,7%	7,1%	3,1%
Milho (segunda safra)	1,3%	13,3%	1,9%	0,0%
Milho (safra verão) e café	0,8%	1,9%	0,0%	0,0%
Milho (safra verão) e milho (segunda safra)	1,7%	1,0%	2,9%	2,0%
Milho (safra verão) e outros	13,9%	13,3%	8,6%	5,1%
Milho (safra verão), milho (segunda safra) e outros	0,5%	0,0%	1,0%	0,0%
Outros ¹	6,8%	0,0%	2,9%	0,0%
Soja	5,1%	5,7%	2,4%	0,0%
Soja e milho (segunda safra)	27,2%	23,8%	28,1%	46,9%
Soja e milho (safra verão)	6,5%	9,5%	6,2%	6,1%
Soja e outros	6,2%	2,9%	8,1%	3,1%
Soja, milho (segunda safra) e outros	6,0%	13,3%	12,4%	15,3%
Soja, milho (safra verão) e outros	9,6%	2,9%	7,6%	7,1%
Soja, milho (safra verão), milho (segunda safra) e outros	6,6%	6,7%	11,0%	11,2%
Total geral	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Nota: ¹ Outros: trigo, centeio, cevada, triticale e silagem.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

5.2. Perfil do produtor rural com infraestrutura de armazenagem na propriedade

Nesta subseção, é discutido o perfil da armazenagem do produtor que possui a infraestrutura na propriedade, envolvendo armazéns do tipo silo, graneleiro e convencional.

A Figura 31 apresenta a distribuição do tamanho médio da propriedade, em hectares, em função da existência de armazéns próprios na propriedade, por região e agregado no Brasil. Nesse sentido, observa-se para o Brasil uma relação linear de quanto maior o tamanho médio da propriedade, maior a frequência de infraestrutura de armazenagem (silo, convencional ou graneleiro). Além disso, para grandes propriedades, é comum observar o uso do silo bolsa para complementar a capacidade de armazenagem da infraestrutura existente.

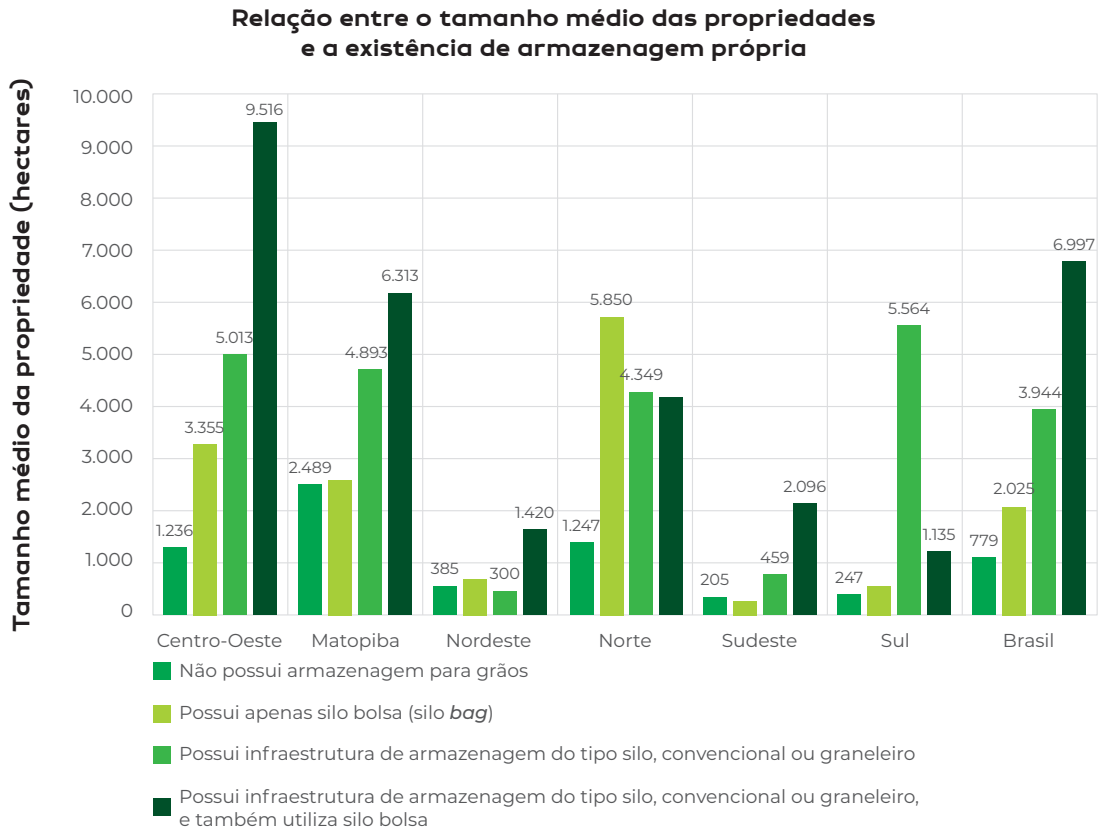


Figura 31. Tamanho da propriedade agrícola (hectares) em função da disponibilidade de armazéns próprios, por região
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

A distribuição dos tipos de armazéns dos produtores que possuem infraestrutura de armazenagem na propriedade pode ser visualizada na Figura 32. No Brasil, a amostragem aponta que 57,7% dos produtores consultados apresentaram armazéns do tipo silo na propriedade, 19,9%, armazéns do tipo convencional, 19,9%, armazéns graneleiros e 2,4%, outros tipos de estrutura.

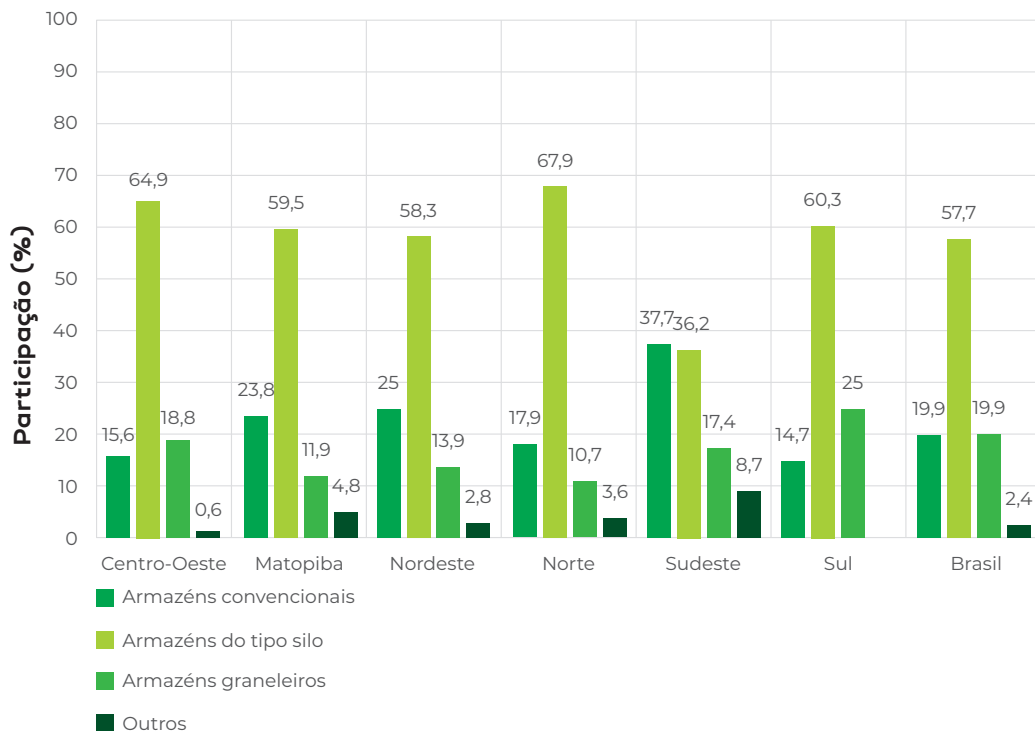


Figura 32. Distribuição dos tipos de armazéns dos produtores que possuem infraestrutura de armazenagem na propriedade
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

A Figura 33 apresenta a capacidade média dos armazéns nas propriedades dos produtores, em sacas. A média Brasil apontou uma capacidade para 159,3 mil sacas (equivalente a 9,5 mil toneladas). O maior destaque é a Região Centro-Oeste, com capacidade média de 214.592 mil sacas (12,8 mil toneladas), enquanto a de menor capacidade média é a Região Nordeste, com 13,5 mil sacas (810 toneladas). É interessante observar que a região de fronteira agrícola, Matopiba, apresentou armazéns com capacidade média elevada, acima inclusive da própria Região Sul do país, tradicional na produção de grãos.

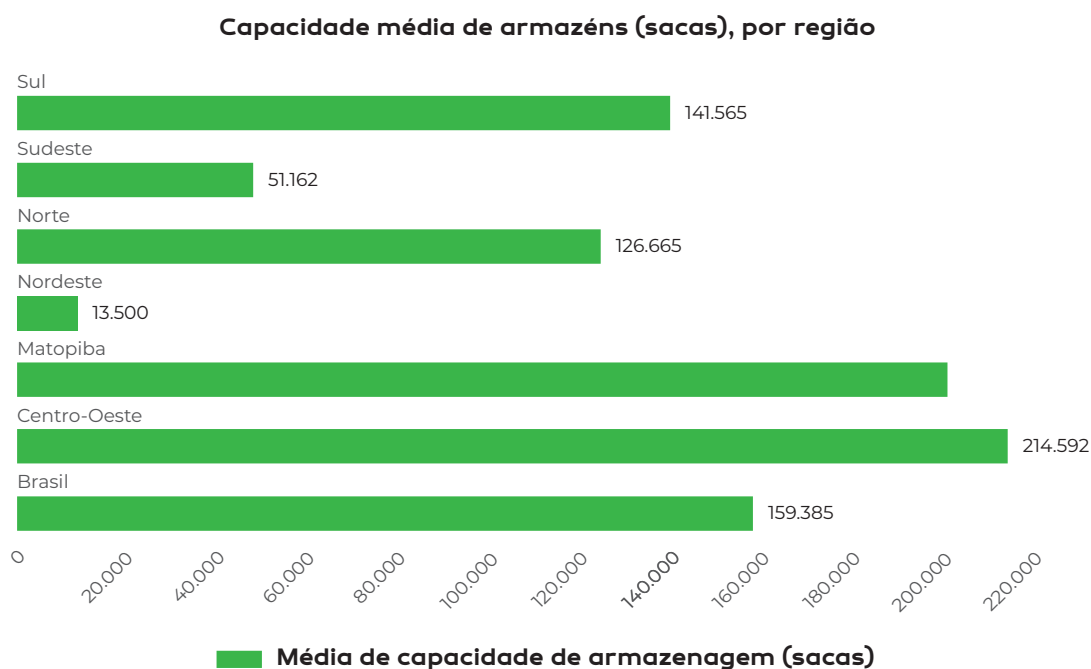


Figura 33. Capacidade média dos armazéns, em sacas, por região e no Brasil

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

A relação entre a capacidade de armazenagem e o tamanho da área dos produtores rurais pode ser observada na Figura 34. É interessante notar a proporcionalidade entre o aumento da área e a capacidade de armazenagem, em uma relação diretamente proporcional. No Brasil, a partir dos dados observados, é possível inferir que o aumento em 10,0% da área da propriedade rural do produtor aumenta na mesma proporção a capacidade de armazenagem da propriedade.

Relação entre capacidade de armazenagem e tamanho da área

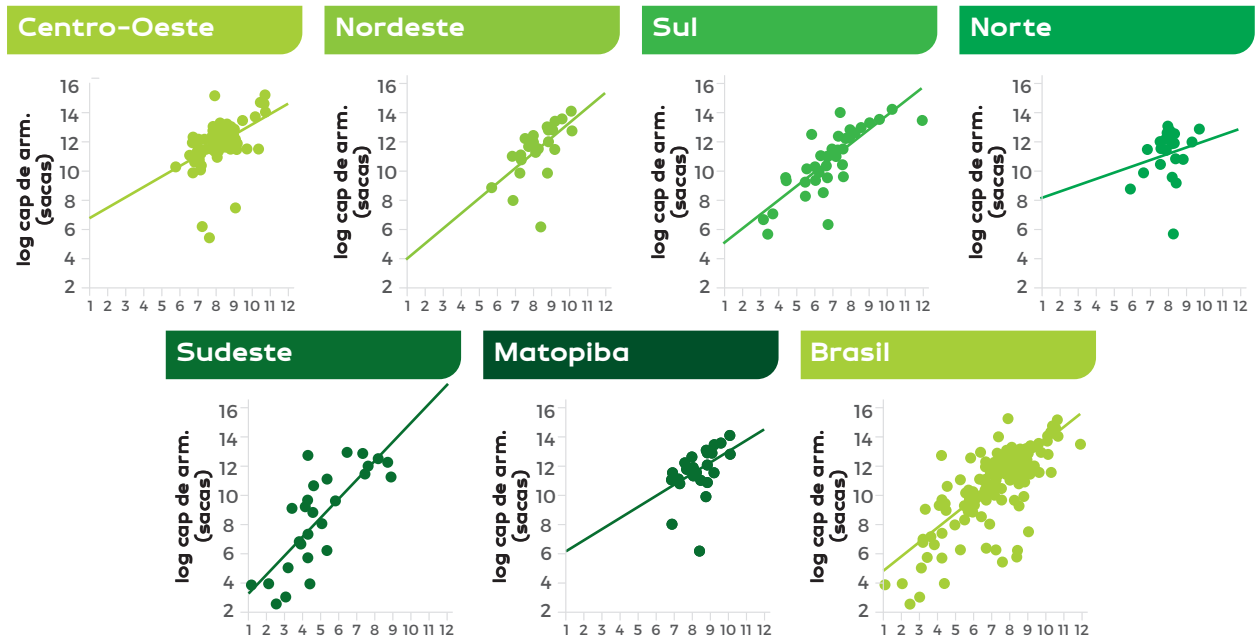


Figura 34. Relação entre capacidade de armazenagem e tamanho da propriedade rural, em escala logarítmica
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

A Figura 35 apresenta a proporção da produção de grãos que foi armazenada na infraestrutura do próprio produtor dentro das propriedades no ano de 2021, ao nível agregado de Brasil. Verifica-se que 41,2% dos produtores armazenaram mais de 75,0% da sua produção agrícola nos próprios armazéns.

Proporção da produção de grãos (%) que foi armazenada na própria infraestrutura no último ano

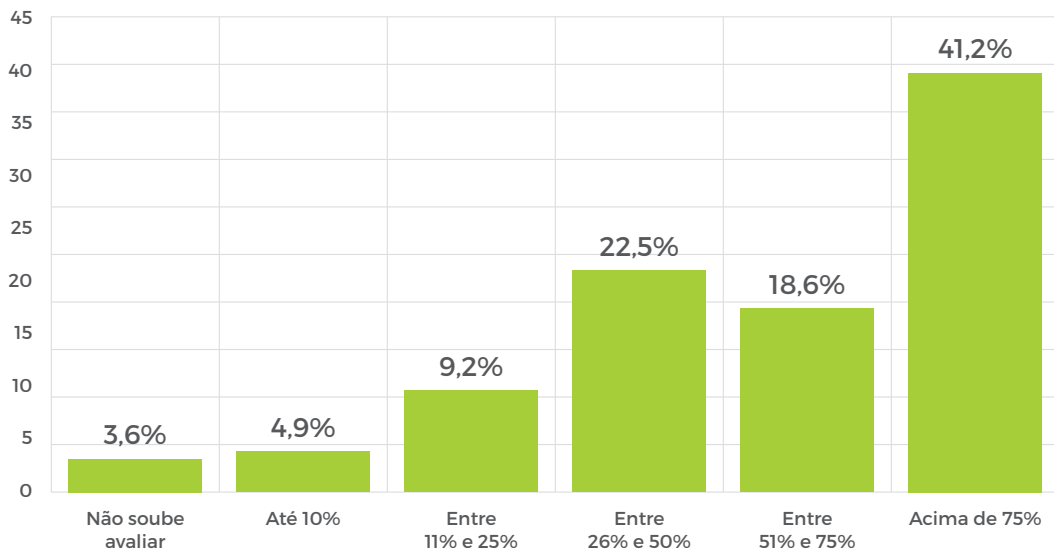


Figura 35. Proporção da produção de grãos que foi armazenada na própria infraestrutura de armazenagem (silo, convencional e granelero) no último ano, no nível Brasil
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

A Figura 36 apresenta o detalhamento da proporção da produção de grãos armazenada na própria infraestrutura por região no país. As regiões, de uma forma geral, seguem o padrão apresentado agregado no Brasil, com maior concentração das respostas e com uma proporção acima de 75,0% armazenada na própria infraestrutura, com exceção da Região Nordeste e de Matopiba.

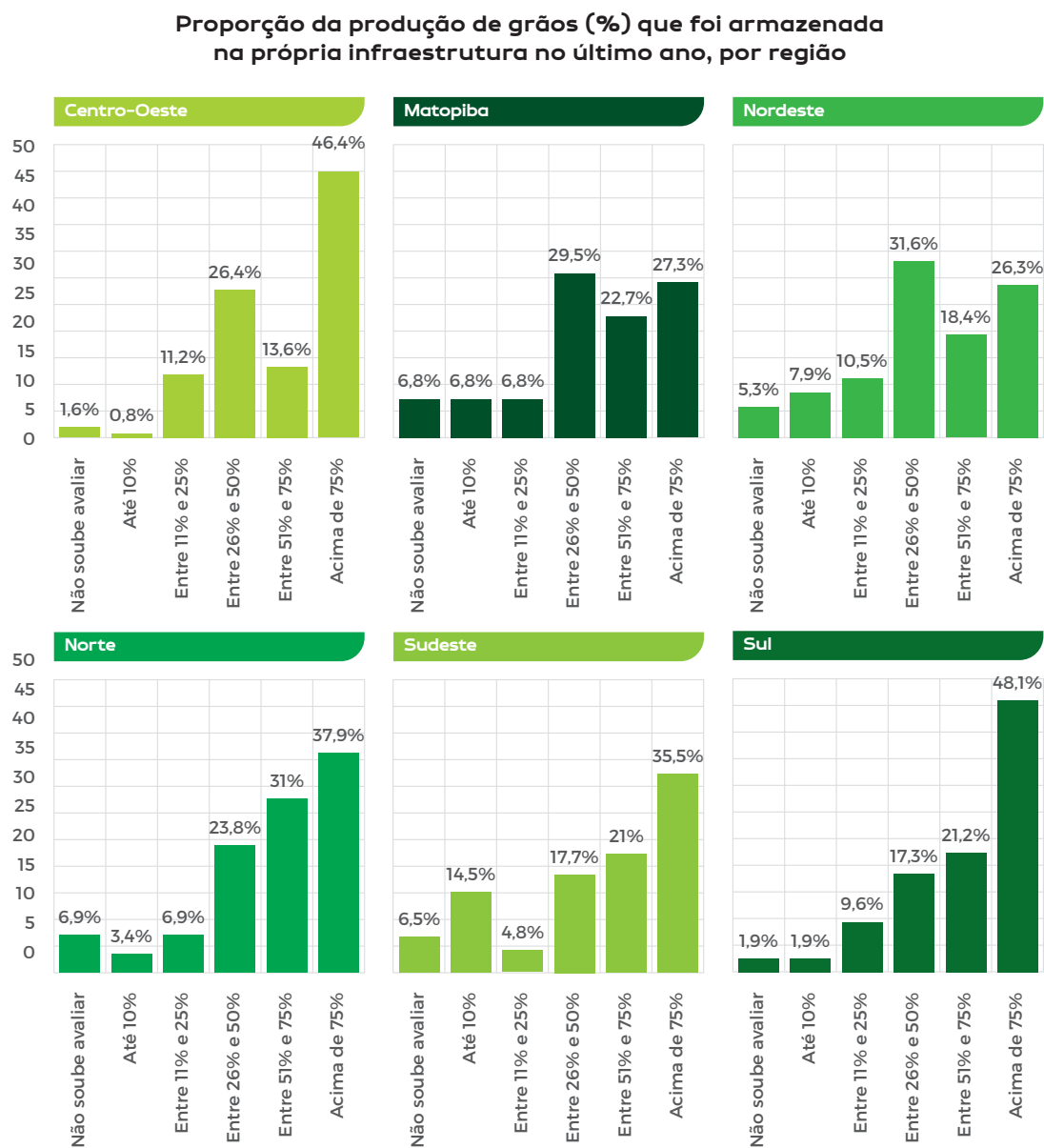


Figura 36. Proporção da produção de grãos que foi armazenada na própria infraestrutura de armazenagem (silo, convencional e graneleiro) no último ano, por região

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O tempo médio do produto armazenado na própria infraestrutura de armazenagem (silo, graneleiro e convencional) do produtor rural, no Brasil, em 2021, pode ser observado na Figura 37. O padrão mais típico observado (42,2% de frequência) foi tempo médio de armazenagem de 4 a 6 meses no país, embora uma pequena parcela (5,9%) tenha apresentado tempo médio de até um mês. Para uma menor parcela (2,3%), o tempo médio fora acima de 12 meses.

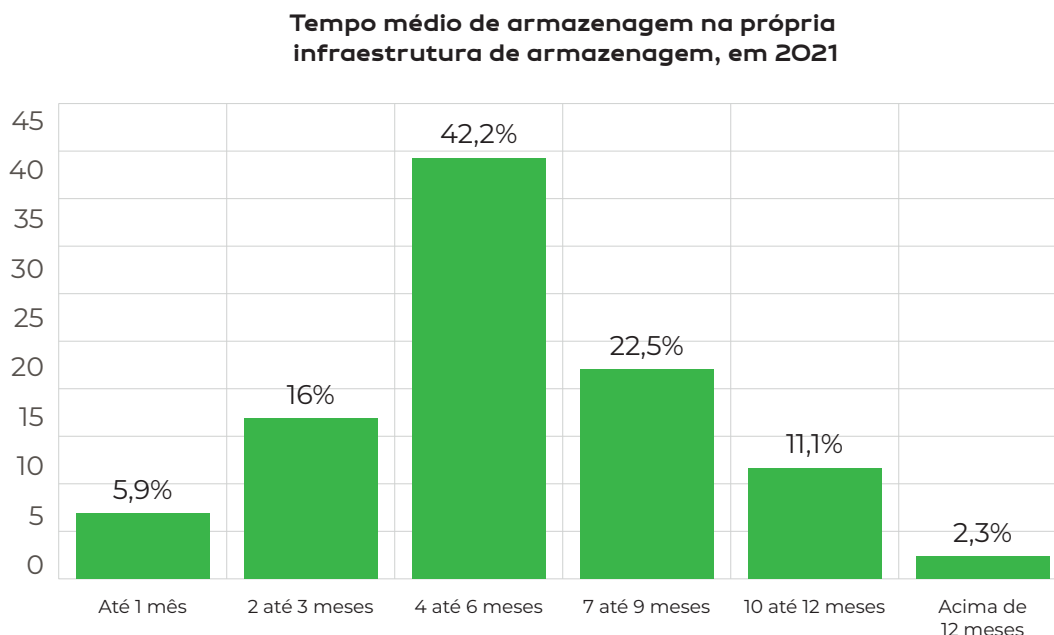


Figura 37. Tempo médio de armazenagem na própria infraestrutura (silo, convencional e graneleiro) em 2021, no nível Brasil
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O tempo médio de armazenagem na própria infraestrutura por região, em 2021, é detalhado pela Figura 38. As Regiões Centro-Oeste e Sudeste e Matopiba apresentam padrões semelhantes ao nível nacional, com maior frequência para um tempo médio de armazenagem de 4 até 6 meses. A Região Sul, por outro lado, possui padrão mais alongado no tempo de armazenagem, sendo o de maior frequência de 7 até 9 meses (43,1%).

Tempo médio de armazenagem na própria infraestrutura de armazenagem, em 2021, por região



Figura 38. Tempo médio de armazenagem na própria infraestrutura (silo, convencional e graneleiro) em 2021, por região
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O tempo médio de ocupação¹ dos armazéns com grãos em 2021 no Brasil pode ser observado na Figura 39. O padrão mais típico, com 31,6% de frequência, foi um tempo médio de ocupação do armazém de 7 a 9 meses. O detalhamento por região do tempo médio consta na Figura 40.

1. "Tempo médio de ocupação dos armazéns" indica, em quanto tempo, em média, o armazém ficou ocupado com grãos no ano de 2021. Difere do indicador "tempo médio de armazenagem na própria infraestrutura", que apresenta o tempo médio em que os grãos ficaram armazenados. No caso de armazenar mais do que um produto, por exemplo, soja e milho segunda safra, os tempos médios de armazenagem de ambos podem ser semelhantes, mas como são produzidos em épocas distintas e armazenados em épocas distintas, o tempo médio de ocupação do armazém do produtor é ampliado.

De forma regionalizada, o Centro-Oeste apresentou um tempo médio de ocupação dos armazéns com grãos, em 2021, mais típico (34,5%) de 10 a 12 meses. Já no Sul, por exemplo, o padrão mais típico (44,9%) é de 7 a 9 meses. Além disso, também foram observadas situações em que o armazém passou todo o ano desocupado, por exemplo, nas Regiões Norte (3,6% da amostra), Sudeste (8,1%) e Sul (2,0%). Apesar de pouco representativa, a possível inadequação da capacidade de armazenagem para o recebimento dos grãos é uma das justificativas para esse número, bem como eventuais quebras dos equipamentos do armazém.

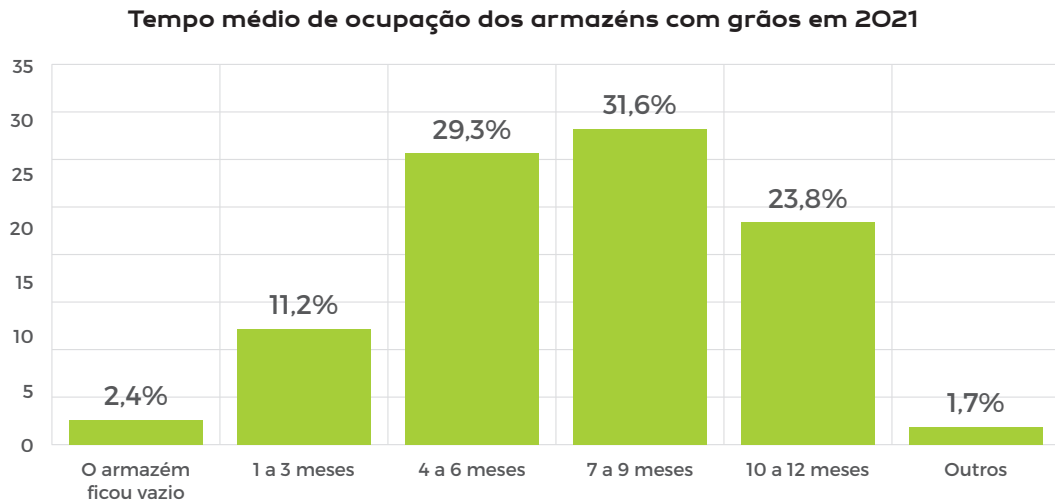


Figura 39. Tempo médio de ocupação da infraestrutura própria em 2021, no nível Brasil
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Tempo médio de ocupação dos armazéns com grãos em 2021, por região

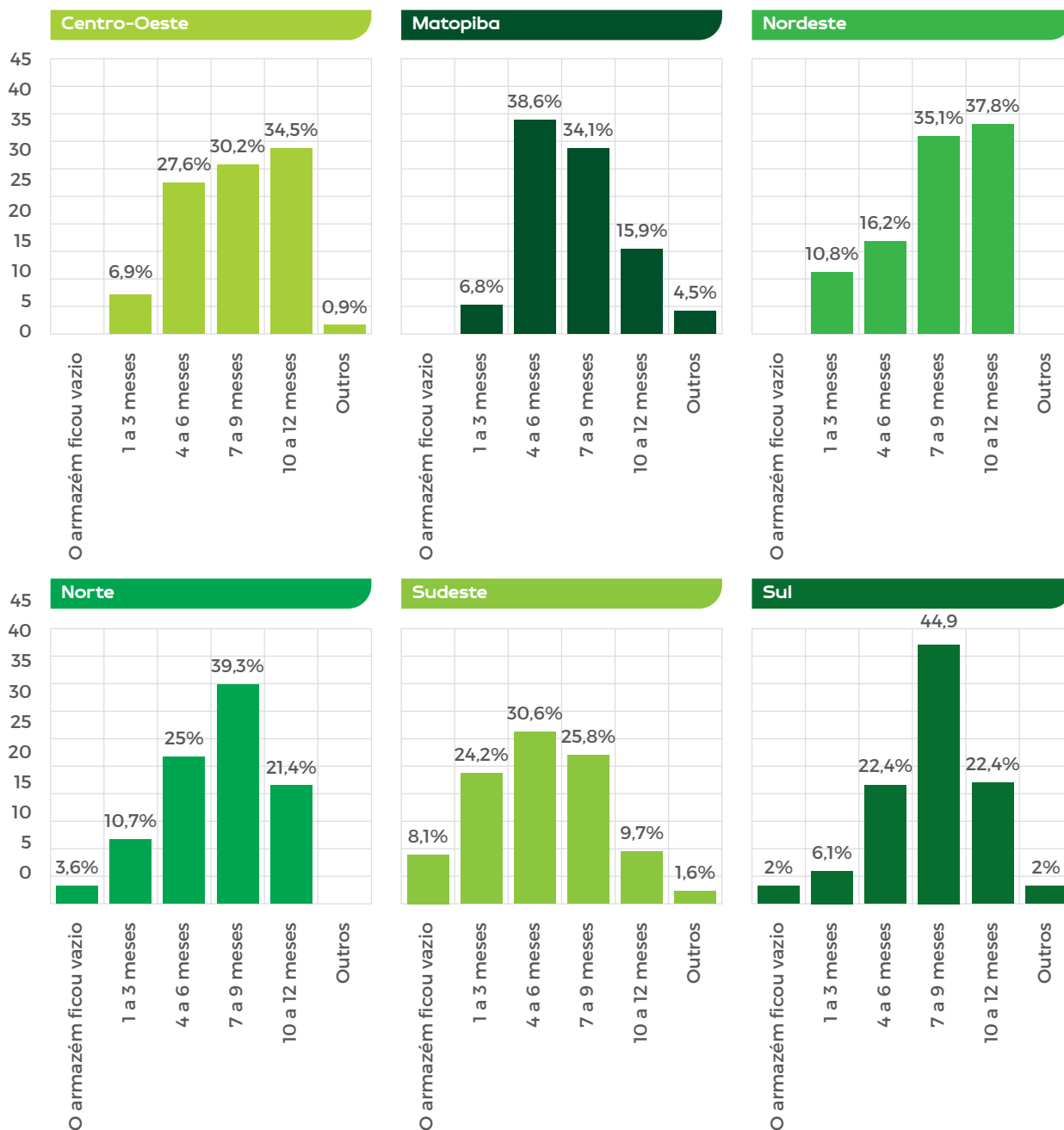


Figura 40. Tempo médio de ocupação da infraestrutura própria de armazenagem em 2021, por região

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O ganho médio econômico com o uso do armazém, por parte dos produtores rurais com infraestrutura própria, no Brasil, nas últimas três safras, é apresentado pela Figura 41. O padrão mais típico (24,2% de frequência) relevou que o produtor com o armazém próprio ganhou entre 6,0% e 10,0% na comercialização durante a época fora da colheita em relação à época da colheita. Mais especificamente ainda, aproximadamente 27,0% dos produtores declararam ganhos econômicos médios acima de 11,0% em relação à comercialização na época da colheita. Por outro lado, por volta de 15,6% dos produtores declararam que não obtiveram ganhos econômicos com o uso do armazém próprio em relação ao preço médio na época da colheita. De toda forma, fica nítida a existência de uma simetria positiva para ganhos econômicos com a armazenagem em relação ao período da colheita.

Ganho econômico médio com o uso do armazém, nas últimas três safras, comparando ao preço médio na época da colheita

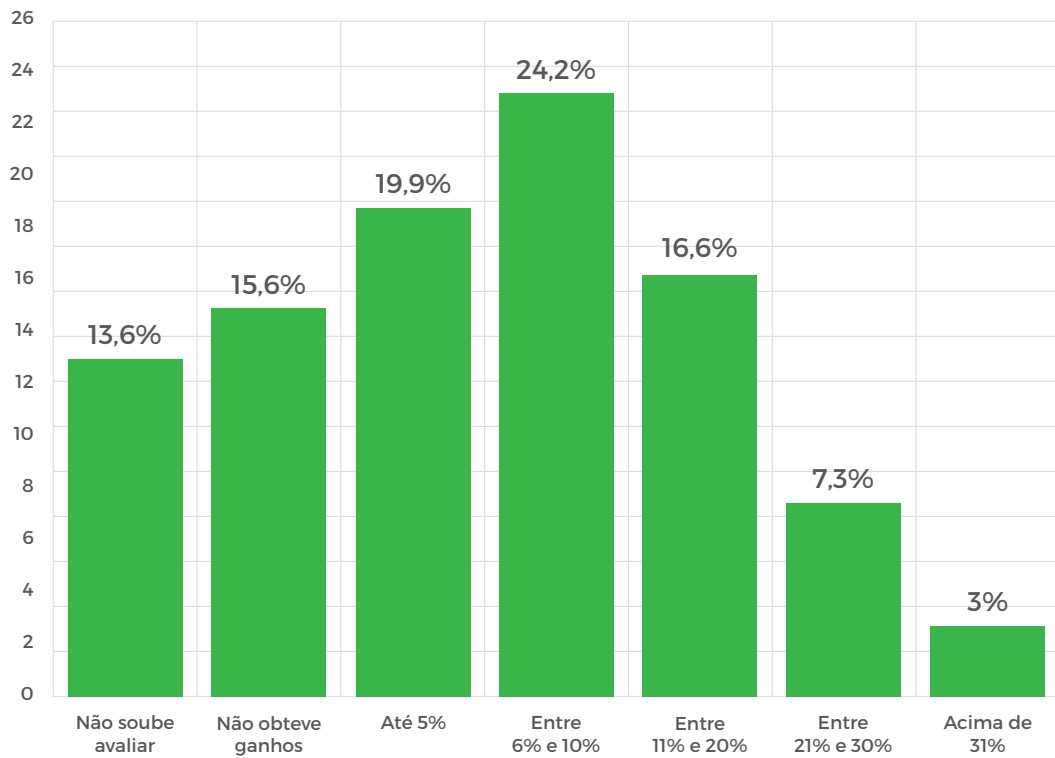


Figura 41. Ganho econômico médio com o uso do armazém declarado pelos produtores com infraestrutura de armazenagem, nas últimas três safras, comparado ao preço médio na época da colheita, no nível Brasil

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O detalhamento por região do ganho econômico médio com o uso do armazém declarado pelos produtores pode ser consultado na Figura 42.



Ganho econômico médio com uso do armazém, nas últimas três safras, comparado ao preço médio na época da colheita, por região



Figura 42. Ganho econômico médio com o uso do armazém declarado pelos produtores com infraestrutura de armazenagem, nas últimas três safras, comparado ao preço médio na época da colheita, por região

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Outra informação relevante a ser mapeada e entendida diz respeito à perda ou quebra técnica média que ocorre na armazenagem. Nessa linha, a Figura 43 apresenta a distribuição das perdas médias declaradas pelos produtores rurais que possuem infraestrutura de armazenagem, em porcentagem por mês armazenado. É interessante notar que as respostas são bem distribuídas. Alguns aspectos importantes são: (I) existe desconhecimento dos produtores sobre as suas perdas (14,2%); (II) a parcela de 24,1% (situação mais frequente) declarou que não apresentou perdas nas suas operações com armazenagem; (III) aproximadamente 65,0% dos produtores declararam a existência de algum nível de perda, sendo que a situação mais frequente de perdas é o nível de 0,11% a 0,25%, por mês armazenado (representando 20,1% da frequência de respostas); (IV) e há uma parcela de 7,9% dos produtores que declarou apresentar perdas acima de 1%, o que chama atenção para a problemática da gestão das perdas por parte dos produtores.

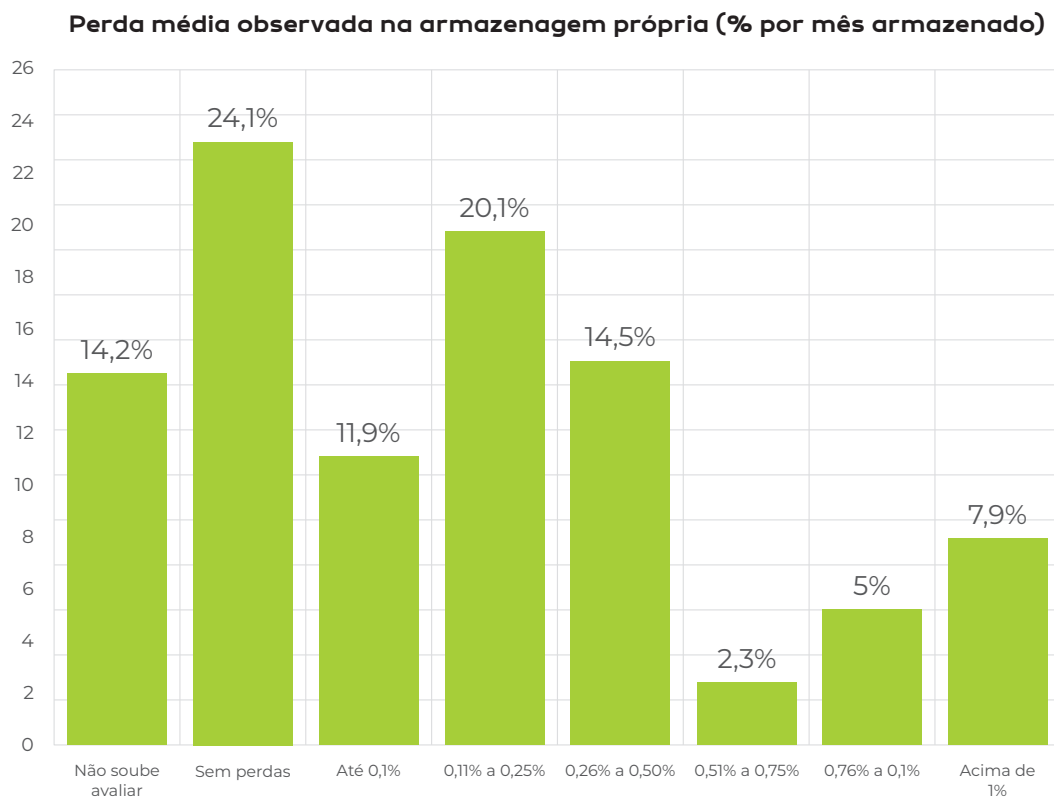


Figura 43. Perda (quebra técnica) média observada na armazenagem própria (% por mês armazenado), no nível Brasil
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O detalhamento do nível de perda (quebra técnica) declarado pelos produtores rurais que possuem infraestrutura de armazenagem pode ser consultado na Figura 44.

Os padrões de maiores frequências identificados por região são:

- Centro-Oeste: de 0,11% a 0,25% de perda (22,6% das respostas);
- Matopiba: não soube avaliar (25,0%) e perda de 0,11% a 0,25% (20,5%);
- Nordeste: empate entre não soube avaliar, sem perdas e perda de 0,11 a 0,25% (21,6%);
- Norte: não soube avaliar (26,7%), perda até 0,1% (16,7%) e perda de 0,11% até 0,25% (16,7%);
- Sudeste: sem perdas (38,1%) e perdas de 0,11% até 0,25% (16,7%); e
- Sul: sem perdas (30,8%) e perdas de 0,11% até 0,25% (19,2%).

**Perda média observada na armazenagem própria
(% por mês armazenado), por região**



Figura 44. Perda (quebra técnica) média observada na armazenagem própria (% por mês armazenado), por região
Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Em algumas situações, pelo fato de o produtor possuir infraestrutura de armazenagem, ele pode receber um bônus ou prêmio como um percentual adicional no preço, basicamente em decorrência do comprador não precisar ocupar a infraestrutura própria com o produto. A Figura 45 apresenta os resultados relativos à existência de tal bonificação e o percentual correspondente. Nessa linha, alguns padrões observados são: (I) 67,7% dos produtores declararam que não receberam nenhum tipo de bônus por apresentar infraestrutura de armazenagem; (II) daqueles produtores que receberam, a situação mais típica foi um ganho médio de até 5,0% no preço de comercialização (situação com frequência de 23,1%); e (III) 2,0% declararam um bônus superior a 10,0% no preço.

Nível de bônus ou prêmio na comercialização do produto (%) com as *tradings* da região quando possui infraestrutura de armazenagem própria

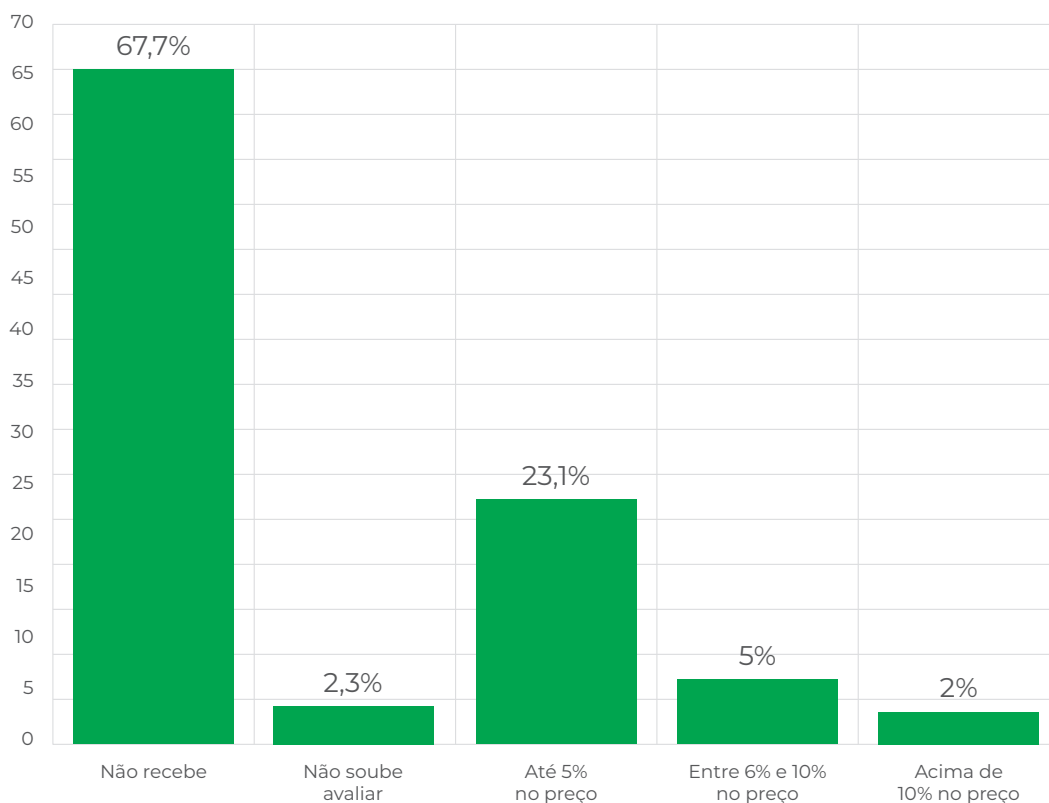


Figura 45. Recebimento de bônus ou prêmio na comercialização do produto (% do preço) com as *tradings* da região quando há infraestrutura de armazenagem própria, no nível Brasil

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O detalhamento da existência e distribuição de bônus na comercialização do produto quando o produtor possui infraestrutura de armazenagem, por região, pode ser observado na Figura 46. As regiões que mais recebem algum tipo de prêmio ou bônus na comercialização do produto são Centro-Oeste (43%), Sul (35,3%) e Matopiba (24,5%).

Nível de bônus ou prêmio na comercialização do produto (%) com as *tradings* da região quando há infraestrutura de armazenagem própria, por região



Figura 46. Recebimento de bônus ou prêmio na comercialização do produto (% do preço) com as *tradings* da região quando há infraestrutura de armazenagem própria, por região

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Em relação ao interesse dos produtores que possuem infraestrutura de armazenagem em expandir a sua capacidade na fazenda, observou-se que: 54,0% possuem tal intenção, com a finalidade de adequá-la ao aumento da produção agrícola; 15,9% têm objetivo não somente de adequá-la ao aumento da produção agrícola, mas também de prestar serviços de armazenagem a terceiros (produtores vizinhos, por exemplo); e, por fim, 30,1% declararam que não possuem interesse em expandir a capacidade de armazenagem, conforme apresentado na Figura 47.

Interesse em expandir a capacidade estática de armazenagem

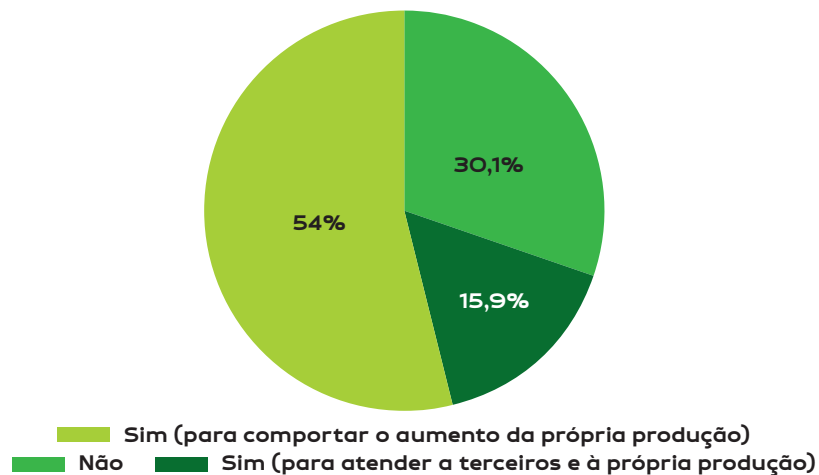


Figura 47. Interesse dos produtores rurais que possuem infraestrutura de armazenagem em expandir a atual capacidade estática de armazenagem no Brasil

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O detalhamento do interesse dos produtores rurais em expandir a capacidade estática de armazenagem por região pode ser observado na Figura 48. As maiores regiões que não possuem interesse em expandir a capacidade atual são Sul (47,1% não possuem interesse) e Sudeste (41,7%), de acordo com os produtores. Uma das possíveis justificativas para isso diz respeito ao tamanho do armazém ser adequado ao tamanho da produção. As regiões que possuem maior interesse em expandir a capacidade de armazenagem, tanto para comportar a produção agrícola própria quanto para prestar serviços de armazenagem para terceiros, são Norte (82,7%), Centro-Oeste (78,4%) e Matopiba (73,3%).

Interesse em expandir a capacidade estática de armazenagem na fazenda – por região

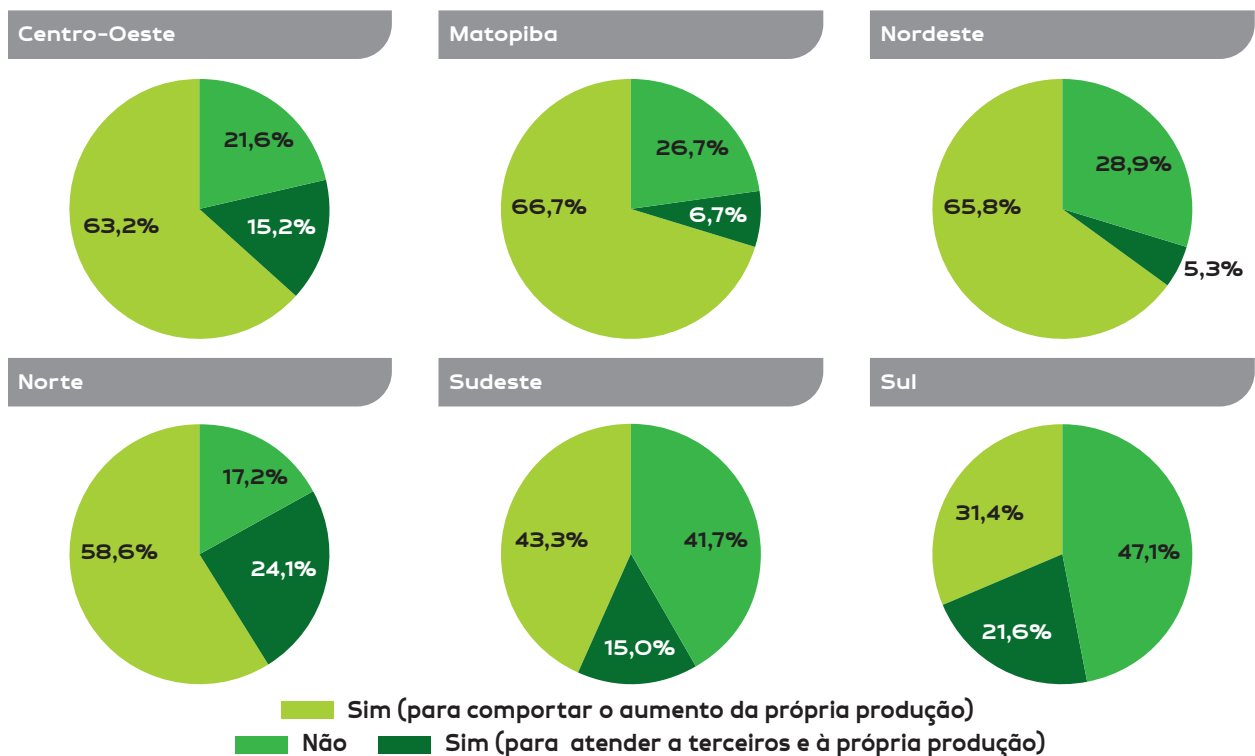


Figura 48. Interesse dos produtores rurais que possuem infraestrutura de armazenagem em expandir a atual capacidade nas diferentes regiões

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Foram mapeados os principais fatores determinantes para investir em infraestrutura de armazenagem, em grau de importância, de acordo com os produtores rurais que possuem infraestrutura de armazenagem. Os principais fatores classificados como alta importância são: o uso da armazenagem como uma estratégia de comercialização para obtenção de maiores ganhos econômicos (74,8%); possibilidade de escolher quando comercializar (64,9%); redução do custo com a contratação de serviços de armazenagem de terceiros (60,4%); maior poder de barganha na comercialização (61,1%); minimização das perdas no campo (54,2%); garantia da qualidade do produto (54,3%); e maiores vantagens logísticas, como redução do tempo de fila, flexibilidade do transporte, entre outras (48,7%). Os principais fatores classificados como nenhuma importância são aspectos culturais, ou seja, os antepassados investiam em armazenagem (54,9%) e havia a possibilidade de prestar serviços de armazenagem para terceiros (43,7%).

Principais fatores determinantes para investir em infraestrutura de armazenagem

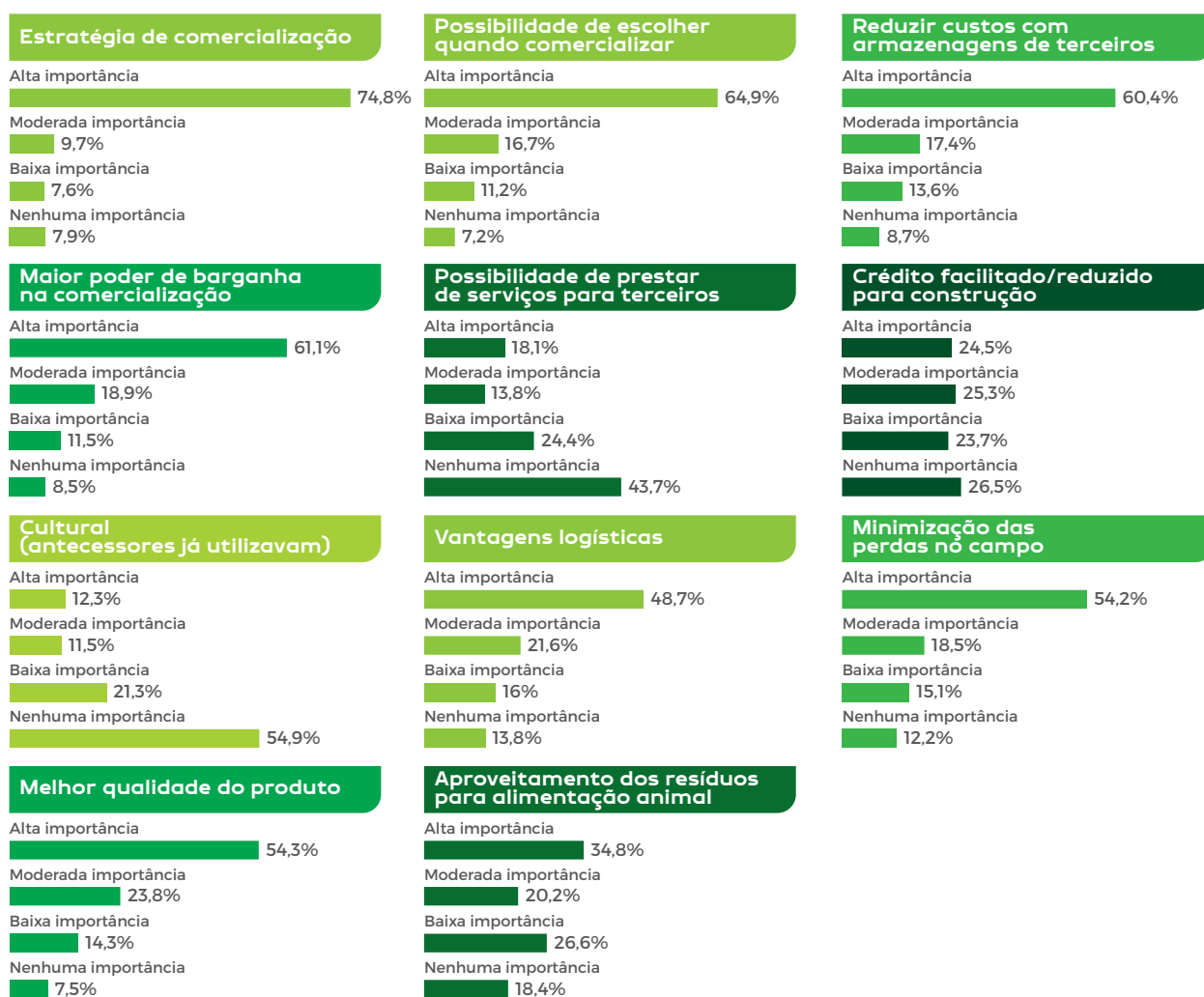


Figura 49. Principais fatores determinantes para investir em infraestrutura de armazenagem, de acordo com os produtores que possuem armazéns, no nível Brasil

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O detalhamento dos principais fatores determinantes para investir em infraestrutura de armazenagem por região pode ser consultado na Figura 50, ilustrando a frequência de respostas para alta importância, em relação ao total de respostas por região. Por exemplo, 41,1% dos produtores que possuem infraestrutura de armazenagem do Centro-Oeste classificaram o aproveitamento dos resíduos para alimentação animal como de alta importância.

Fatores determinantes para investir em infraestrutura de armazenagem

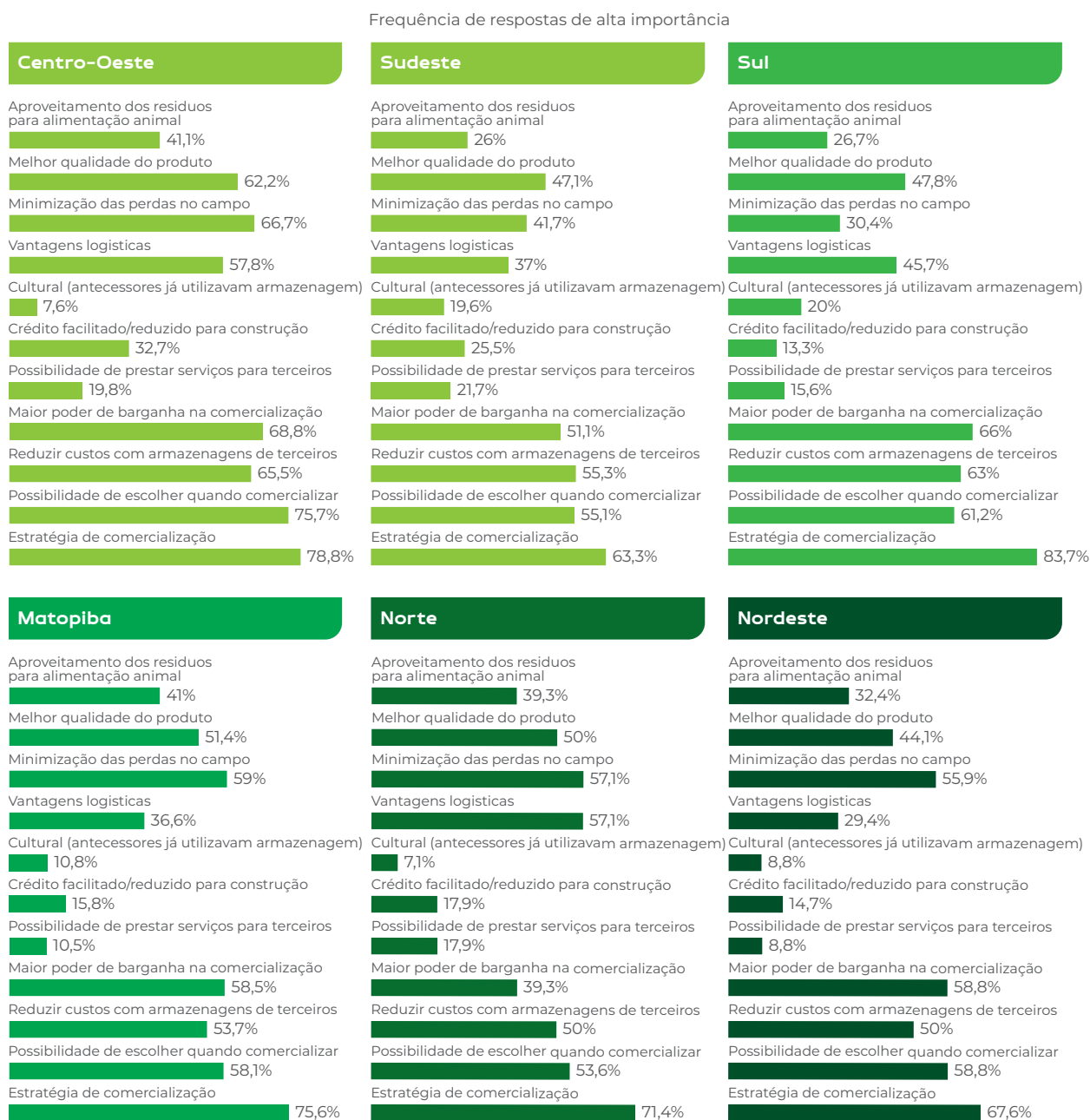


Figura 50. Principais fatores determinantes para investir em infraestrutura de armazenagem, de acordo com os produtores que possuem armazéns, por região

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Na pesquisa, foi direcionada uma pergunta qualitativa sobre as principais dificuldades que os produtores rurais possuem com a infraestrutura própria de armazenagem. A nuvem de palavras mais frequentes das respostas pode ser observada na Figura 51.

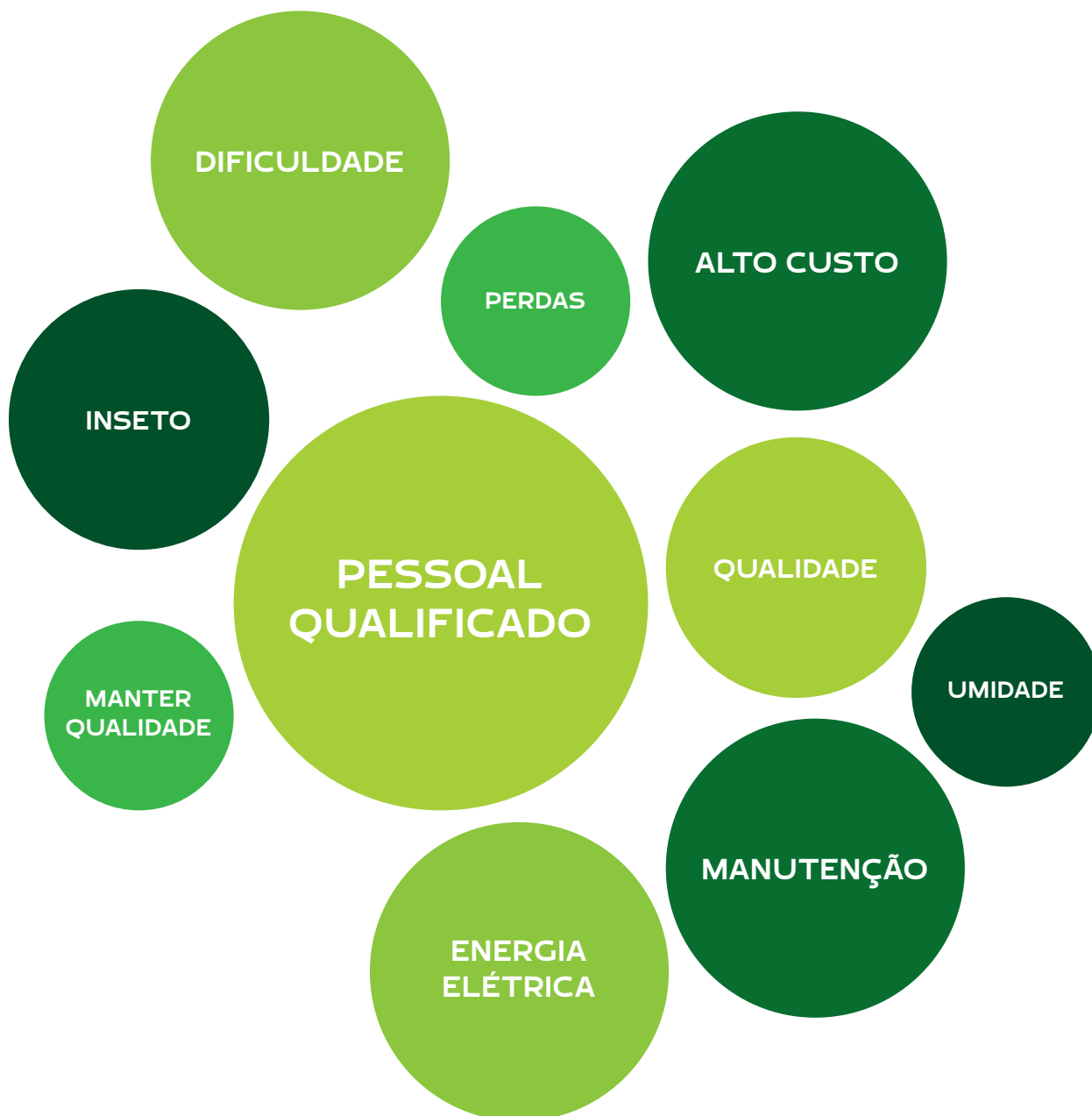


Figura 51. Nuvem de palavras das respostas dos produtores rurais envolvendo as principais dificuldades com o armazém próprio
Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

As respostas qualitativas foram classificadas e agrupadas em temáticas apresentadas na Figura 52. As principais dificuldades são: falta de profissionais qualificados para a operação do armazém (24,8%); gestão da qualidade do produto, envolvendo tanto perdas físicas quanto também perdas de qualidade (16,5%); gestão da umidade dos grãos (7,8%); problemas financeiros (necessidade de alto capital de giro, alto custo de manutenção, alto custo de aquisição, entre outros) (7,3%); alto custo de energia, envolvendo tanto o custo de instalação da infraestrutura de distribuição de energia para conectar o armazém à rede elétrica quanto os custos das diferentes fontes de energia utilizadas (6,4%); controle de pragas e insetos nos armazéns (6,9%); qualidade da energia elétrica, em função da grande oscilação de energia que afeta o controle de umidade/temperatura, por exemplo (6,4%); tamanho insuficiente do armazém para comportar a produção (4,6%); necessidade de manutenção (4,6%); problemas com a classificação do produto (4,1%); gestão do negócio, envolvendo dificuldades com gestão do estoque, gestão dos riscos, gestão da comercialização, entre

outros (3,2%); preocupação com roubo e segurança pública, principalmente em regiões remotas ou quando envolve produtos agrícolas de maior valor agregado, como o café, por exemplo (2,8%); falta de infraestrutura logística adequada para acessar os armazéns, envolvendo falta de estradas, falta de balanças, entre outros problemas (2,8%); e licenciamento ambiental (1,4%).

Principais dificuldades com a gestão da armazenagem própria

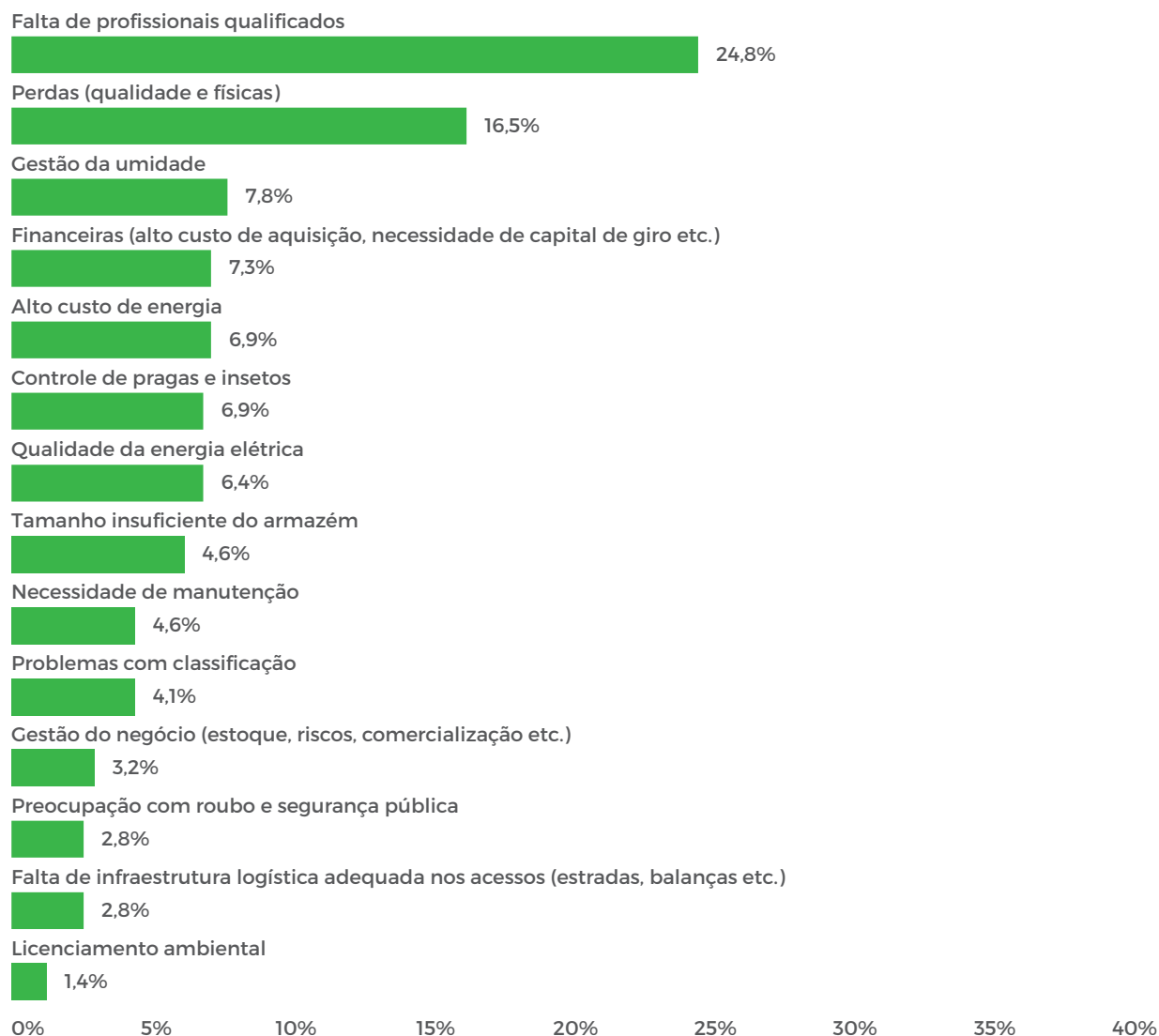


Figura 52. Principais dificuldades do produtor rural com a gestão da infraestrutura de armazenagem própria

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

5.3. Perfil do produtor rural que utiliza silo bolsa (silo *bag*)

Nesta subseção, é discutido o perfil do produtor que utiliza silo bolsa (também denominado de silo *bag*) na propriedade. Suas principais finalidades podem ser consultadas na Figura 53.

A pesquisa demonstrou diferentes funcionalidades para o silo bolsa: evitar gargalos de transporte durante a época de colheita, envolvendo principalmente problemas de filas de caminhões e alto preço de frete (27,3% da frequência); ser uma estratégia para buscar melhores ganhos no preço na época fora de colheita, ou seja, efetivamente o uso do silo bolsa como uma alternativa à infraestrutura de armazenagem (21,2%); ter espaço para guardar parte da produção do produtor de modo a não precisar armazenar a céu aberto (21,2%); representar economia com custo de armazenagem de terceiros na região (12,1%); otimizar o fluxo do secador, evitando gargalos de filas de caminhões e perdas (6,1%); complementar a capacidade de armazenagem da infraestrutura existente do silo (6,0%); otimizar máquinas e caminhões para evitar filas nos armazéns (3,0%); e, por fim, ser usado na silagem, envolvendo a alimentação animal (3,0%).

Principais utilizações do silo bolsa (silo *bag*)

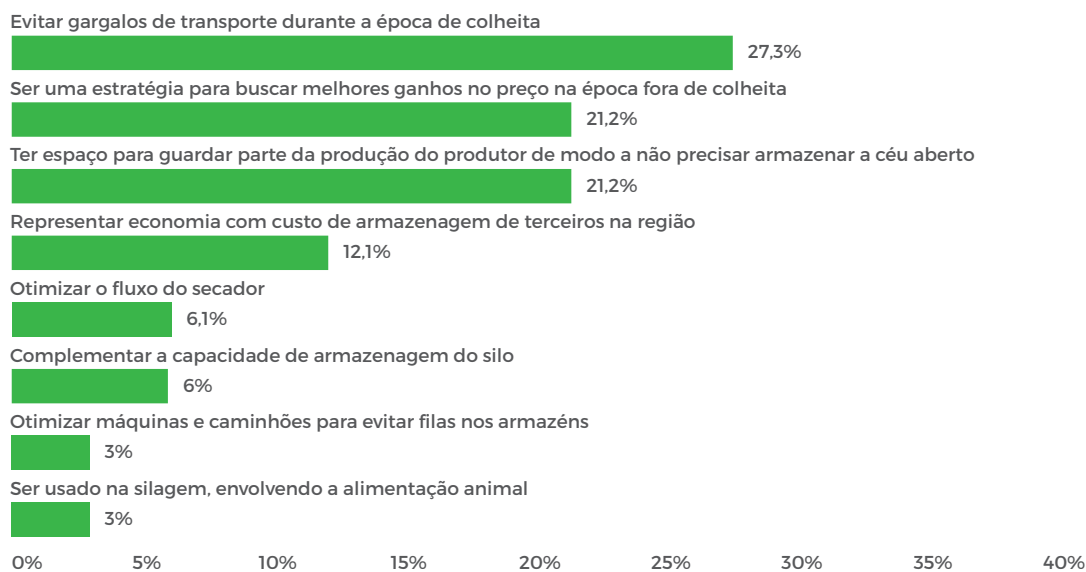


Figura 53. Principal uso do silo bolsa (silo *bag*) pelos produtores rurais

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Quanto ao tempo médio em que o produto fica armazenado no silo bolsa, observa-se que a situação mais frequente é de 2 até 5 meses (representando 56,8% da frequência), embora 8,7% dos produtores tenham declarado tempo médio de armazenagem acima de 10 meses. O detalhamento pode ser consultado na Figura 54. É interessante destacar que existe uma heterogeneidade no tempo médio do uso do silo bolsa nas diferentes regiões do país. Por exemplo, o tempo típico de armazenagem no Centro-Oeste é de 2 a 3 meses (37,6%), enquanto no Sul é de acima de 10 meses (30,8%). As estatísticas do tempo médio do produto armazenado no silo bolsa podem ser visualizadas na Figura 55.

Tempo médio do produto armazenado no silo bolsa (silo *bag*)

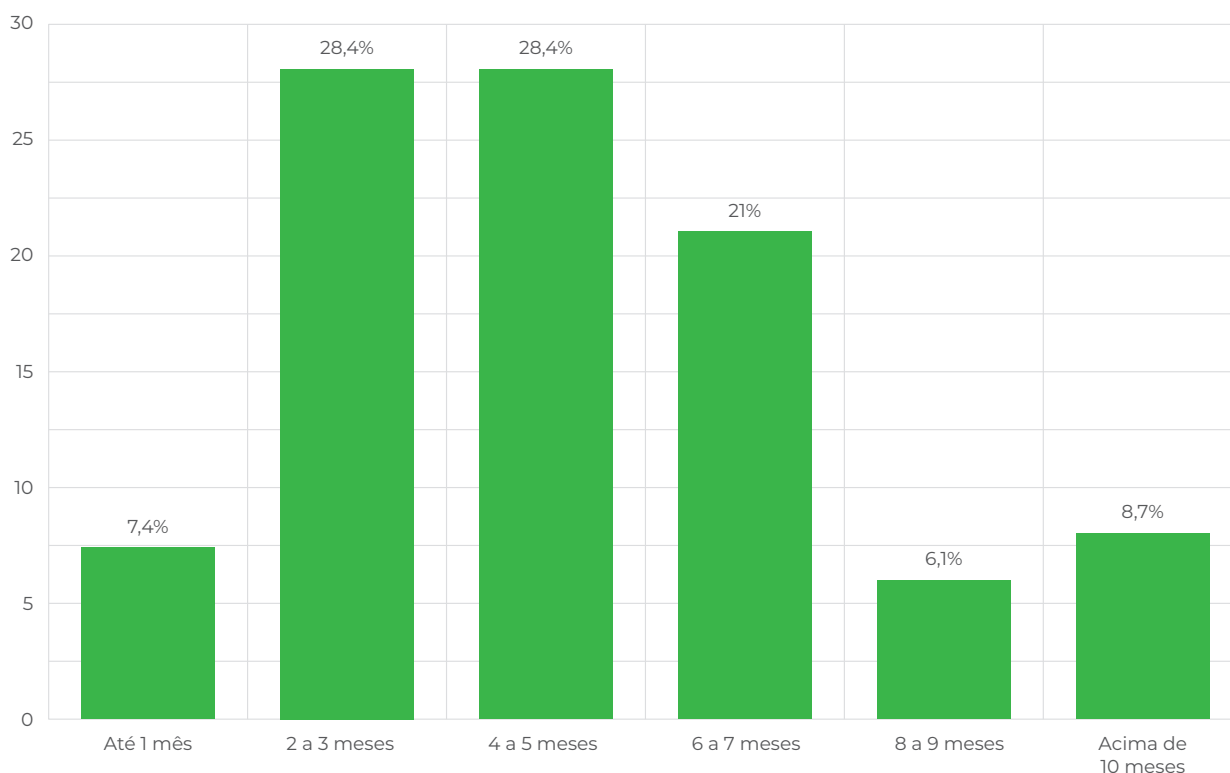


Figura 54. Tempo médio do produto armazenado no silo bolsa (silo *bag*), no nível Brasil

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Tempo médio do produto armazenado no silo bolsa (silo *bag*), por região



Figura 55. Tempo médio em que o produto fica armazenado no silo bolsa (silo *bag*), por região
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

A Figura 56 apresenta a proporção da produção de grãos da propriedade que foi armazenada no silo bolsa no Brasil, em 2021. A situação mais típica apresentada foi armazenagem de até 10,0% da produção (26,8% de frequência nas respostas), embora 13,2% dos produtores tenham declarado ter armazenado mais do que 75% da produção.

Proporção da produção de grãos da propriedade que foi armazenada com o silo bolsa em 2021

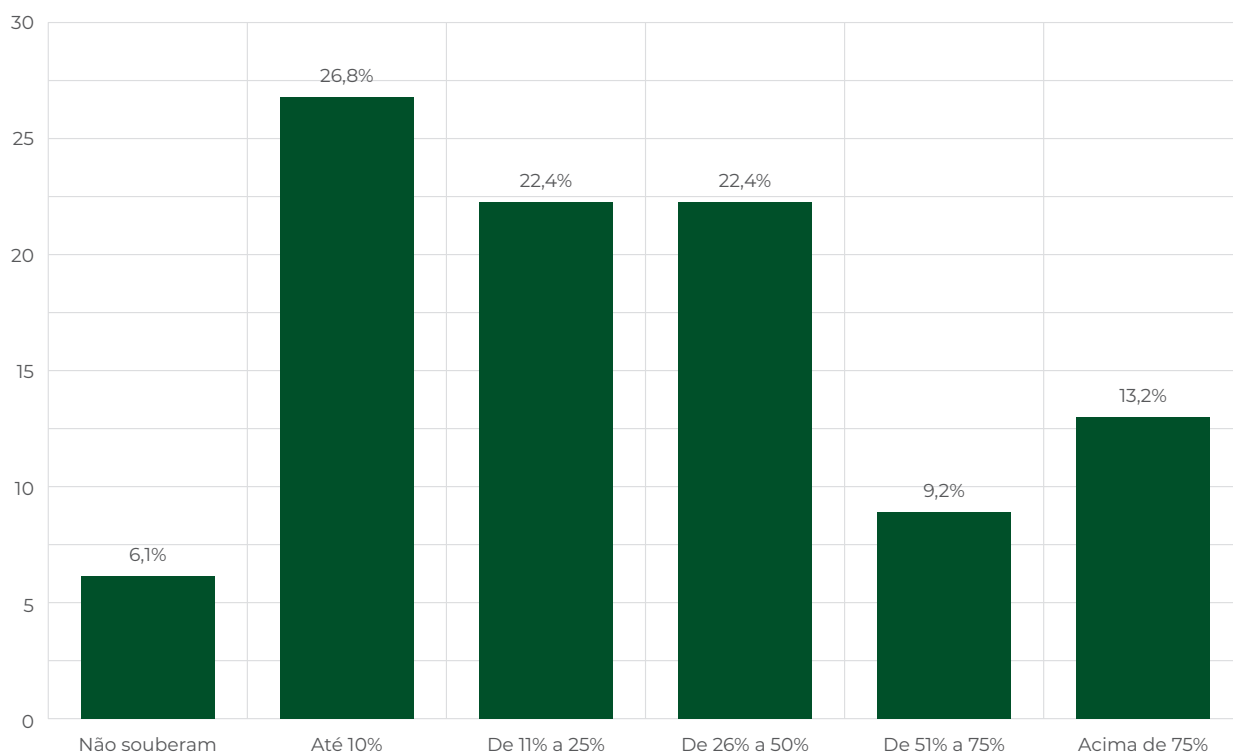


Figura 56. Proporção da produção de grãos da propriedade que foi armazenada no silo bolsa em 2021 no Brasil

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O detalhamento por região pode ser conferido na Figura 57. As Regiões Centro-Oeste (30,7%), Sul (38,5%) e Sudeste (26,9%) apresentaram padrões mais típicos de armazenagem de até 10,0% da produção. O Norte (50,0%) e Matopiba (29,0%) apresentaram padrão típico de armazenar de 26,0% a 50,0% da produção e o Nordeste, acima de 75,0%.

Proporção da produção de grãos da propriedade que foi armazenada com o silo bolsa em 2021, por região



Figura 57. Proporção da produção de grãos da propriedade que foi armazenada no silo bolsa em 2021, por região
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Vale lembrar que, para o produtor que armazena o produto em infraestrutura de armazenagem própria, o padrão mais comum observado foi a não existência de perda. Diferentemente, com o uso do silo bolsa, o padrão mais típico de perda (quebra técnica) apontado fora de 0,11% a 0,25% (24,5% de frequência das respostas). Há, ainda, uma parcela de 6,6% dos produtores declarantes de perdas acima de 1% e produtores que desconhecem as perdas com a operação (20,1%). O detalhamento pode ser consultado Figura 58 e as informações por região são apresentadas na Figura 59.

Perda média (quebra técnica) na armazenagem própria utilizando o silo bolsa (% por mês armazenado)

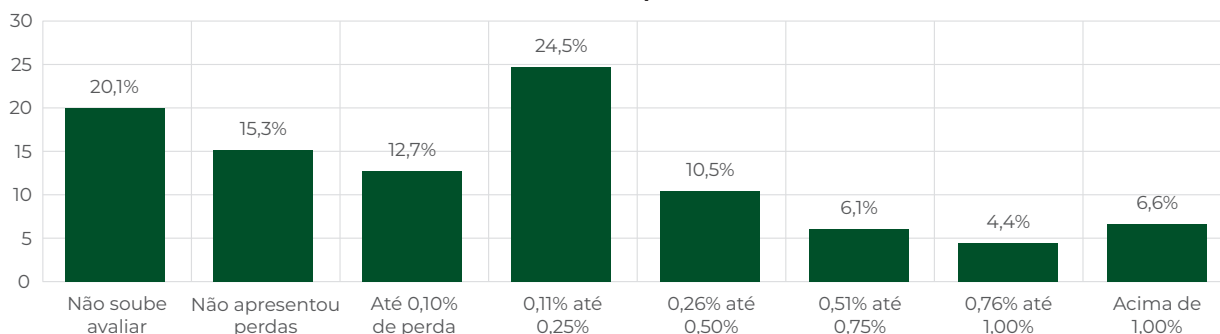


Figura 58. Perda média (quebra técnica) na armazenagem própria utilizando o silo bolsa (% por mês armazenado) no Brasil
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Perda média (quebra técnica) na armazenagem própria utilizando o silo bolsa (% por mês armazenado), por região



Figura 59. Perda média (quebra técnica) na armazenagem própria utilizando o silo bolsa (% por mês armazenado) no Brasil, por região

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Na utilização do silo bolsa, normalmente opta-se pelo equipamento denominado embolsadora para realizar o preenchimento do silo, ganhando escala na operação. Nessa linha, verificou-se que 82,5% dos produtores que fazem uso do silo bolsa possuíam embolsadora de grãos e 8,3% contrataram serviços de terceiros (alugaram o equipamento). Por outro lado, 6,6% dos produtores declararam não utilizar embolsadora, fazendo o preenchimento do silo bolsa manualmente (Figura 60).

Utilização do equipamento de embolsadora de grãos para preencher o silo bolsa

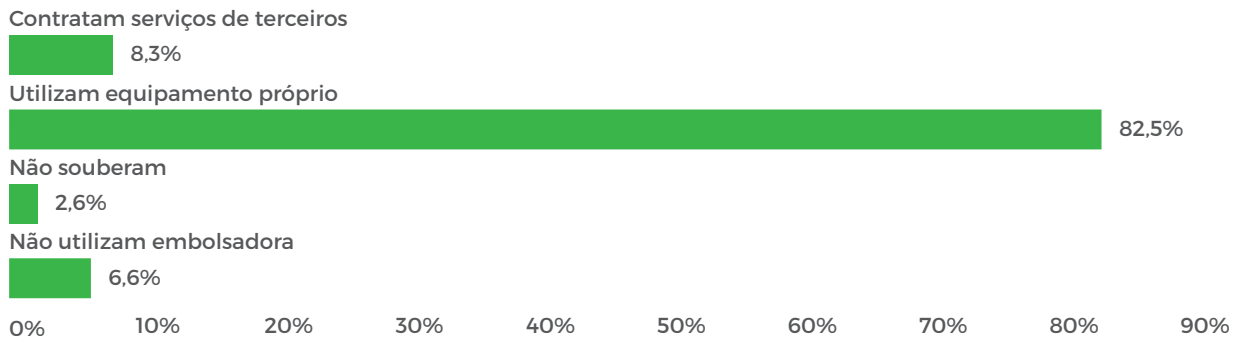


Figura 60. Utilização do equipamento de embolsadora de grãos para preencher o silo bolsa no Brasil
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O detalhamento da utilização do equipamento de embolsadora de grãos por região pode ser consultado na Figura 61. É interessante destacar que as regiões que mais alugam equipamentos são a Sul (15,4%) e a Nordeste (14,7%). Já as Regiões Sudeste (33,3%) e Sul (30,8%) apresentam as maiores frequências de resposta, indicando a não utilização do equipamento embolsadora.

Utilização do equipamento de embolsadora de grãos para preencher o silo bolsa, por região

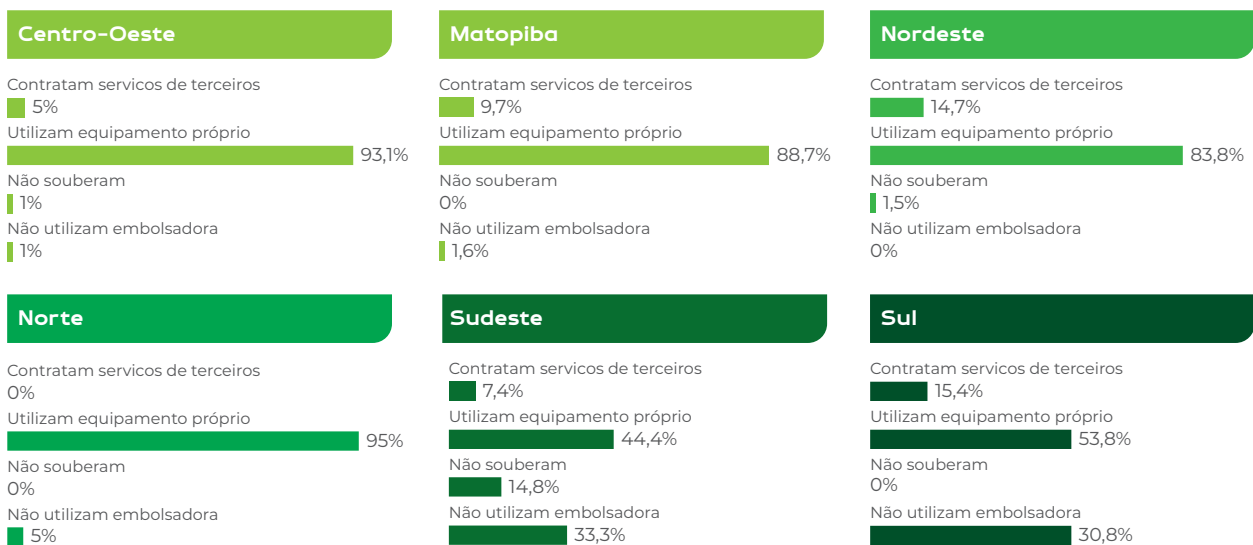


Figura 61. Utilização do equipamento de embolsadora de grãos para preencher o silo bolsa, por região.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

5.4. Perfil do produtor rural que não possui infraestrutura de armazenagem e não utiliza silo bolsa

Nesta subseção, é discutido o perfil do produtor que não possui infraestrutura de armazenagem e nem utiliza o silo bolsa.

Um dos fatores importantes quanto à construção da armazenagem diz respeito ao acesso ao crédito. Nesse quesito, foi avaliado o conhecimento dos produtores rurais sobre as linhas de crédito para a armazenagem, envolvendo recursos livres, linha oficial do Programa para Construção e Ampliação de Armazenagem (PCA), entre outros. A pesquisa identificou que 25,9% dos produtores que não possuem infraestrutura de armazenagem desconhecem as linhas de crédito. Sobre a linha oficial, apenas 35,7% conhecem o PCA. Por volta de 25,3% conhecem as linhas de crédito de recursos livres, 12% conhecem tanto as de recursos livres quanto as de PCA e 1,2% conhecem o Fundo do Centro-Oeste. Tais estatísticas podem ser consultadas na Figura 62.

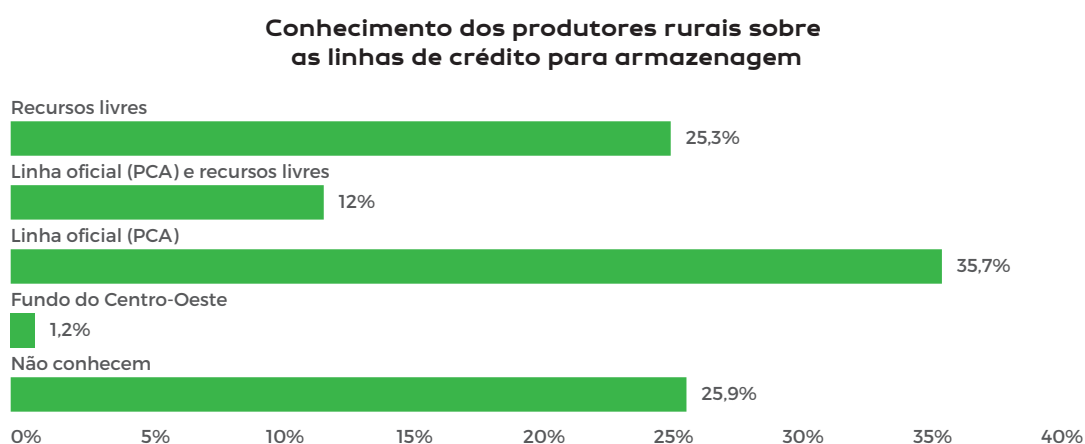


Figura 62. Conhecimento dos produtores rurais sobre as linhas de crédito existentes para armazenagem, no nível Brasil
Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O detalhamento do grau de conhecimento dos produtores rurais sobre as linhas de crédito para armazenagem pode ser visualizado, por região, na Figura 63.

As regiões que possuem produtores rurais com conhecimento maior sobre a linha oficial do PCA são Centro-Oeste (44,1%), Norte (39,5%), Matopiba (38,3%) e Sul (44,1%). Em termos de desconhecimento sobre as linhas de crédito, os destaques são para as Regiões Sudeste (43,0%) e Nordeste (37,1%) e Matopiba (31,9%).

Conhecimento dos produtores rurais sobre as linhas de crédito para armazenagem, por região

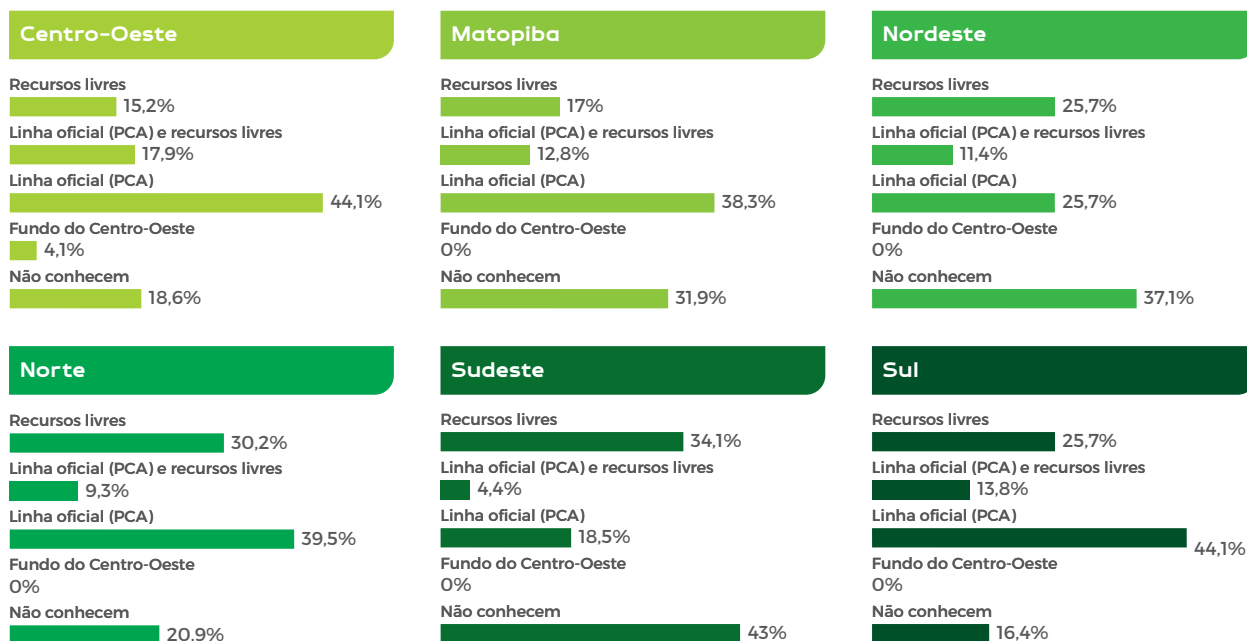


Figura 63. Conhecimento pelos produtores rurais sobre as linhas de crédito existentes para armazenagem, por região
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Para captar o interesse em construir armazéns por parte dos produtores rurais que não possuem infraestrutura de armazenagem, foi proposta uma taxa de juros atrativa. Identificou-se que 72,7% investiriam em armazenagem. Por outro lado, 20,9% não investiriam, mesmo com a referida taxa, pois não a julgaram como fator importante na decisão. Além disso, aproximadamente 4,0% indicaram que não investiriam pelo fato de serem pequenos produtores ou de serem atendidos pelas cooperativas. A Figura 64 apresenta as informações do interesse dos produtores.

Interesse dos produtores rurais em investir em armazenagem caso obtivessem um crédito com taxa de juros atrativa

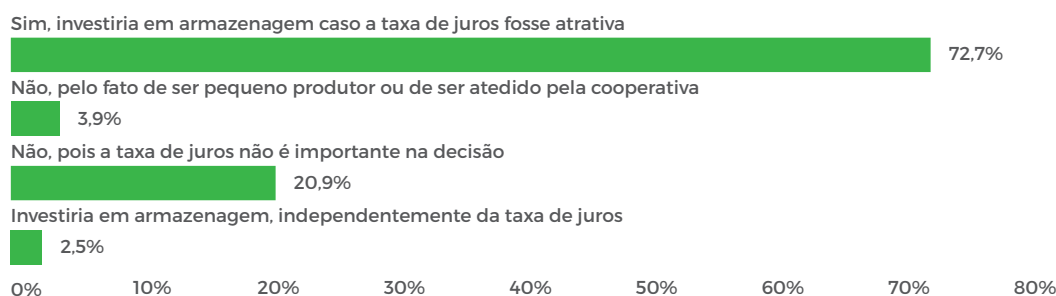


Figura 64. Interesse dos produtores rurais em investir em armazenagem caso obtivessem um crédito com taxa de juros atrativa, no nível Brasil
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O interesse dos produtores em investir em armazenagem com uma taxa de juros mais atrativa por região pode ser consultado na Figura 65. Caso obtenham crédito com taxa de juros mais atrativa, os produtores das Regiões Centro-Oeste (81,2%), Matopiba (89,8%), Nordeste (87,2%) e Norte (90,9%) apresentam interesse em investir em armazenagem. Por outro lado, as Regiões Sudeste (35,7%) e Sul (25,9%) se destacaram como estados que apresentaram produtores que não investiriam em armazenagem, mesmo como uma taxa de juros atrativa.

Interesse dos produtores rurais em investir em armazenagem caso obtivessem um crédito com taxa de juros atrativa, por região



Figura 65. Interesse dos produtores rurais em investir em armazenagem caso obtivessem um crédito com taxa de juros atrativa, por região

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Em 2021, 66,4% dos produtores que não possuíam infraestrutura de armazenagem contrataram serviços de terceiros, conforme apresentado pela Figura 66. Especificamente ainda, as regiões com maiores taxas de contratação de serviços de armazenagem foram Centro-Oeste (86,5%), Sul (77,4%), Norte (64,9%) e Matopiba (60,0%). As regiões com as maiores taxas de não contratação de serviços foram Nordeste (66,7%) e Sudeste (58%), conforme especificado na Figura 67.

Contratação de serviços de armazenagem de terceiros pelos produtores rurais, em 2021

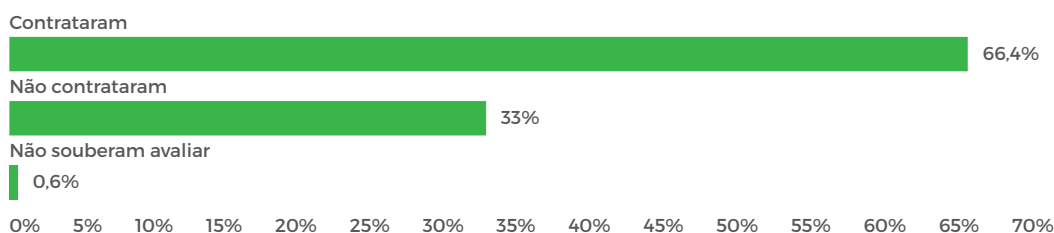


Figura 66. Contratação de serviços de armazenagem de terceiros pelos produtores rurais, em 2021
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Contratação de serviços de armazenagem de terceiros pelos produtores rurais, em 2021, por região

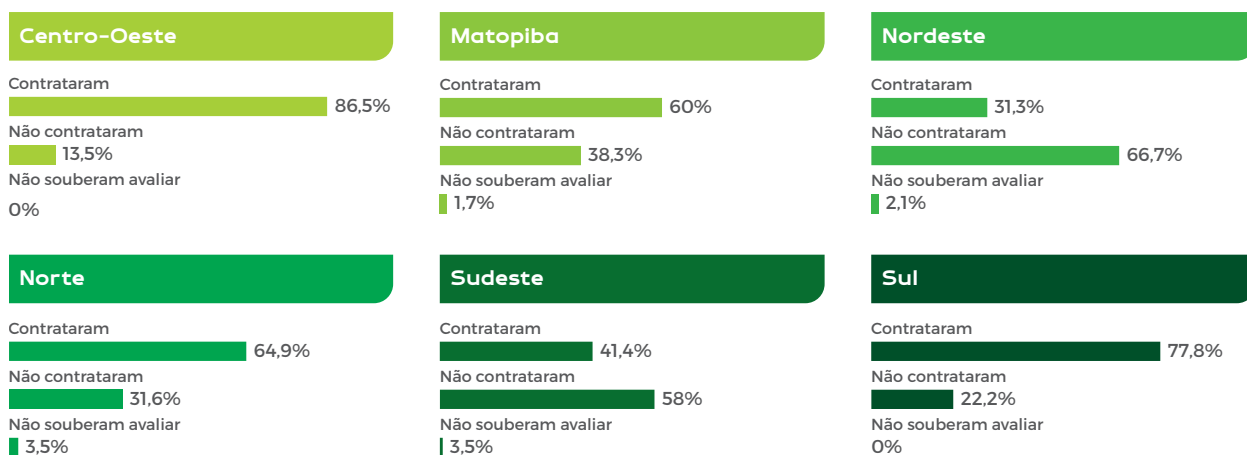


Figura 67. Contratação de serviços de armazenagem de terceiros pelos produtores rurais, em 2021, por região
 Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
 Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

A Figura 68 detalha o tipo de fornecedor do serviço de armazenagem contratado pelo produtor rural em 2021. Os maiores fornecedores foram: cooperativa da qual o produtor é cooperado (47,1%), empresas especializadas em armazenagem (33,4%) e *tradings* (10,7%), entre outros.

Tipo de fornecedor do serviço de armazenagem contratado pelo produtor rural

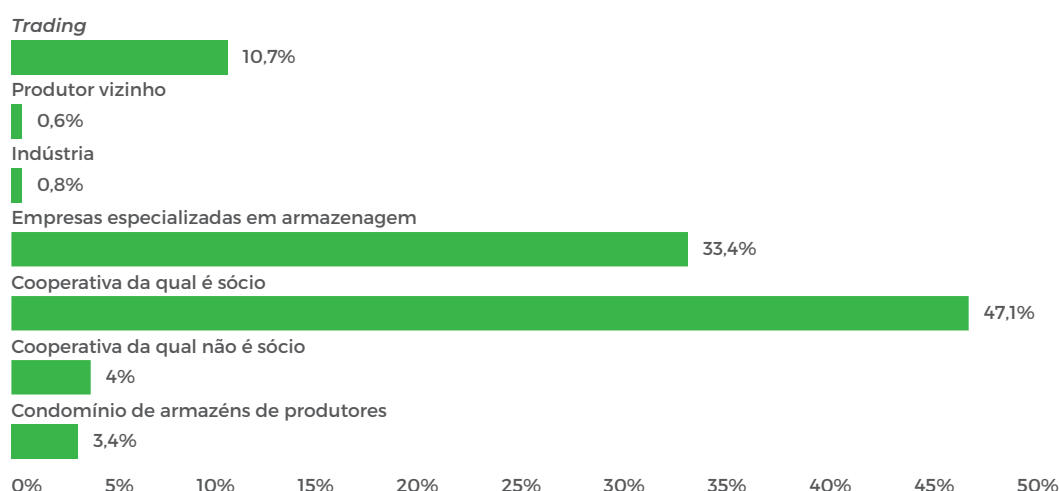


Figura 68. Tipo de fornecedor do serviço de armazenagem contratado pelo produtor rural no Brasil.
Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

De acordo com a Figura 69, existe uma diferença entre os padrões típicos dos prestadores de serviço de armazenagem contratados pelos produtores rurais nas diferentes regiões do país. Nota-se que as Regiões Norte (59,5%), Matopiba (44,4%), Nordeste (42,9%) e Centro-Oeste (37,3%) apresentaram uma preferência majoritária por empresas especializadas em armazenagem. Já a Região Sul (70,8%) possui preferência majoritária por utilizar serviços da cooperativa da qual os produtores são sócios.

Tipo de fornecedor do serviço de armazenagem contratado pelo produtor rural, por região

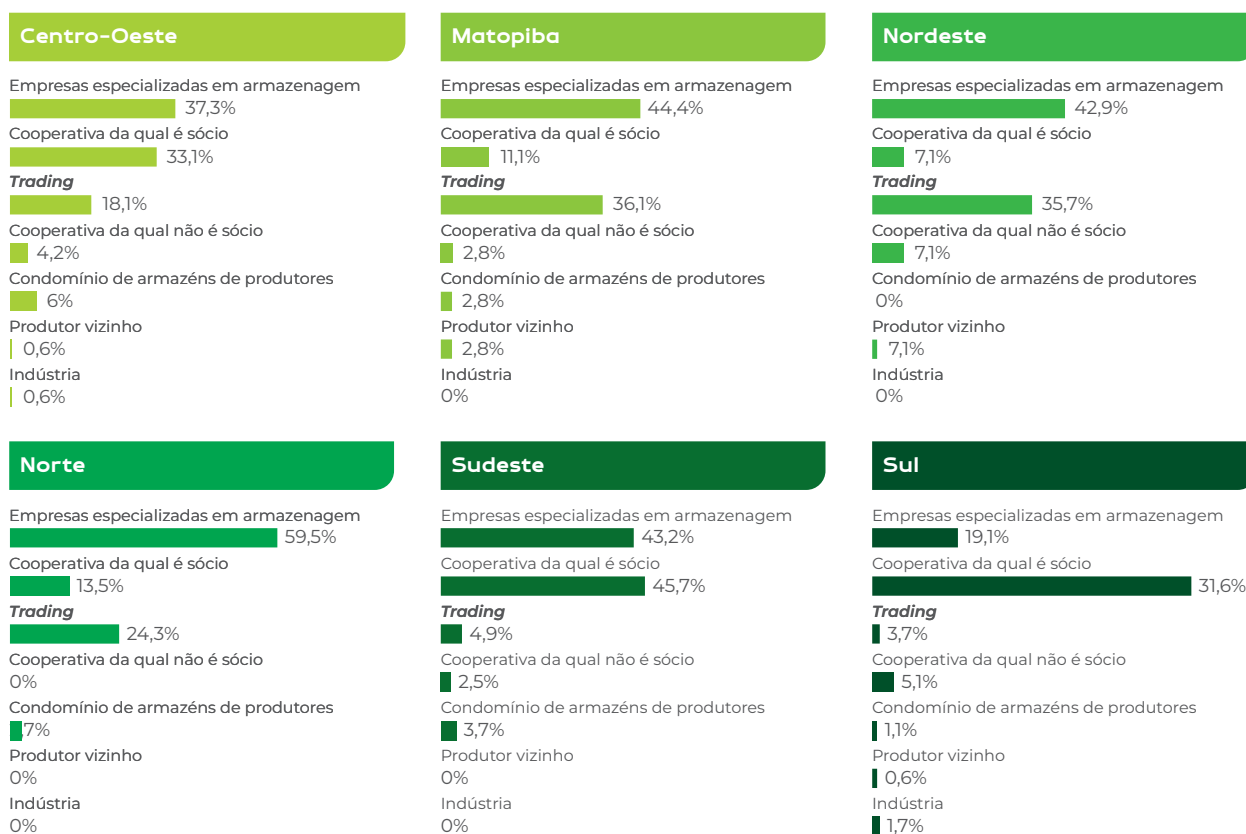


Figura 69. Tipo de fornecedor do serviço de armazenagem contratado pelo produtor rural, por região
Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.
Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Outra estatística de relevância diz respeito à distância média percorrida entre a fazenda do produtor e o armazém contratado para entrega do produto, em quilômetros (km). De acordo com a pesquisa realizada, a distância média que o produtor percorre para entregar ao armazém de terceiros é de 35,1 quilômetros (média nacional). O estado do Piauí foi o que apresentou a maior média de distância percorrida, 110 quilômetros, enquanto o Rio Grande do Sul possui a menor, 16,1 quilômetros. O detalhamento das distâncias médias pode ser visualizado na Figura 70.

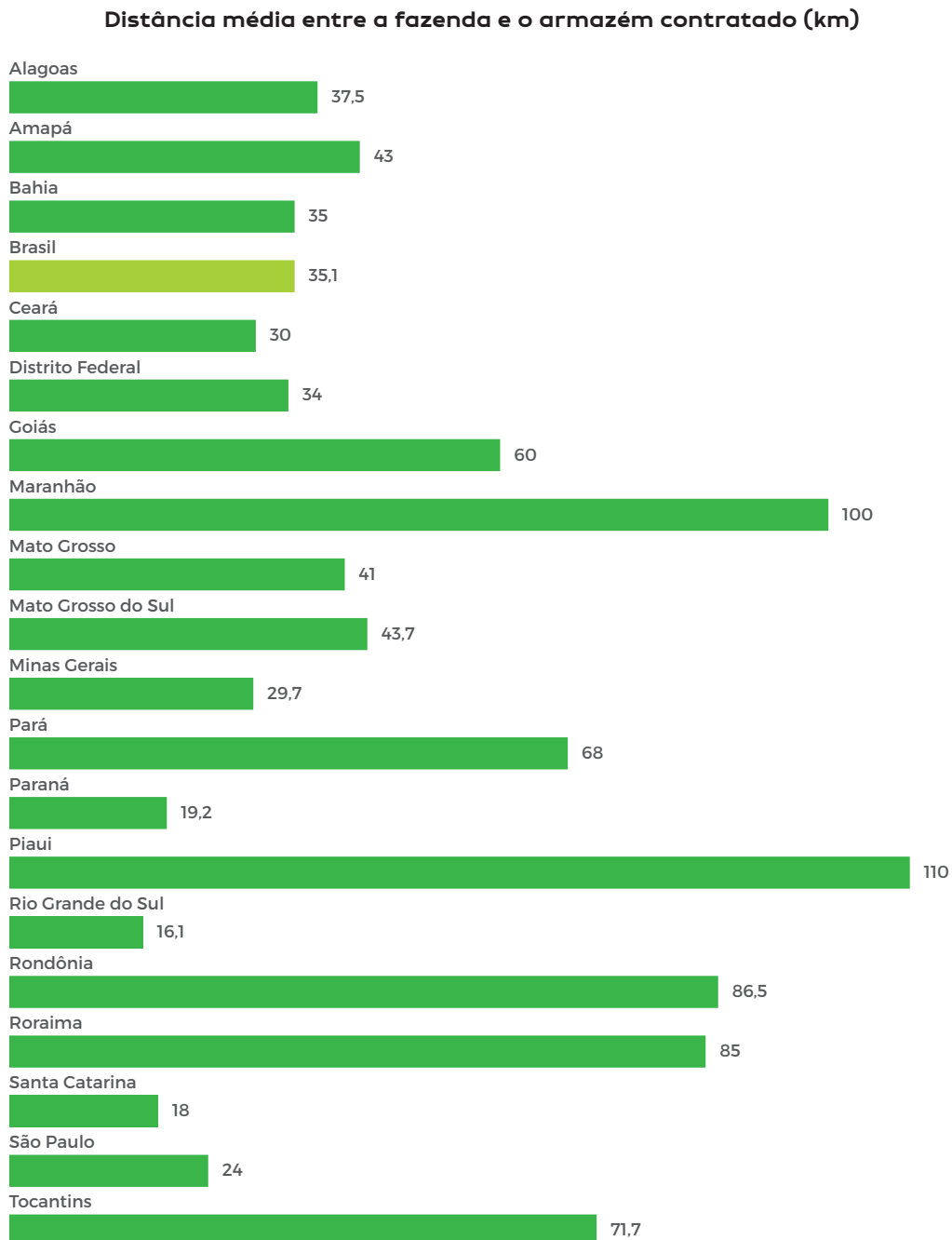


Figura 70. Distância média entre a fazenda e o armazém contrato, em quilômetros, das unidades federativas do país
Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

Por fim, nesta subseção, a pesquisa buscou identificar as principais razões para os produtores rurais não investirem em infraestrutura de armazenagem, conforme detalhado na Figura 71. As razões classificadas por alto grau de importância são alto custo de construção, alto custo de operação, dificuldade de acesso ao crédito para construção, falta de capital de giro para manter o negócio e outras prioridades para investir na propriedade. Por outro lado, as razões classificadas como de nenhuma importância respondem pela não observância das vantagens com a armazenagem, sob a alegação de que o silo bolsa resolve a necessidade temporária de armazenagem.

Razões para os produtores não investirem em infraestrutura de armazenagem

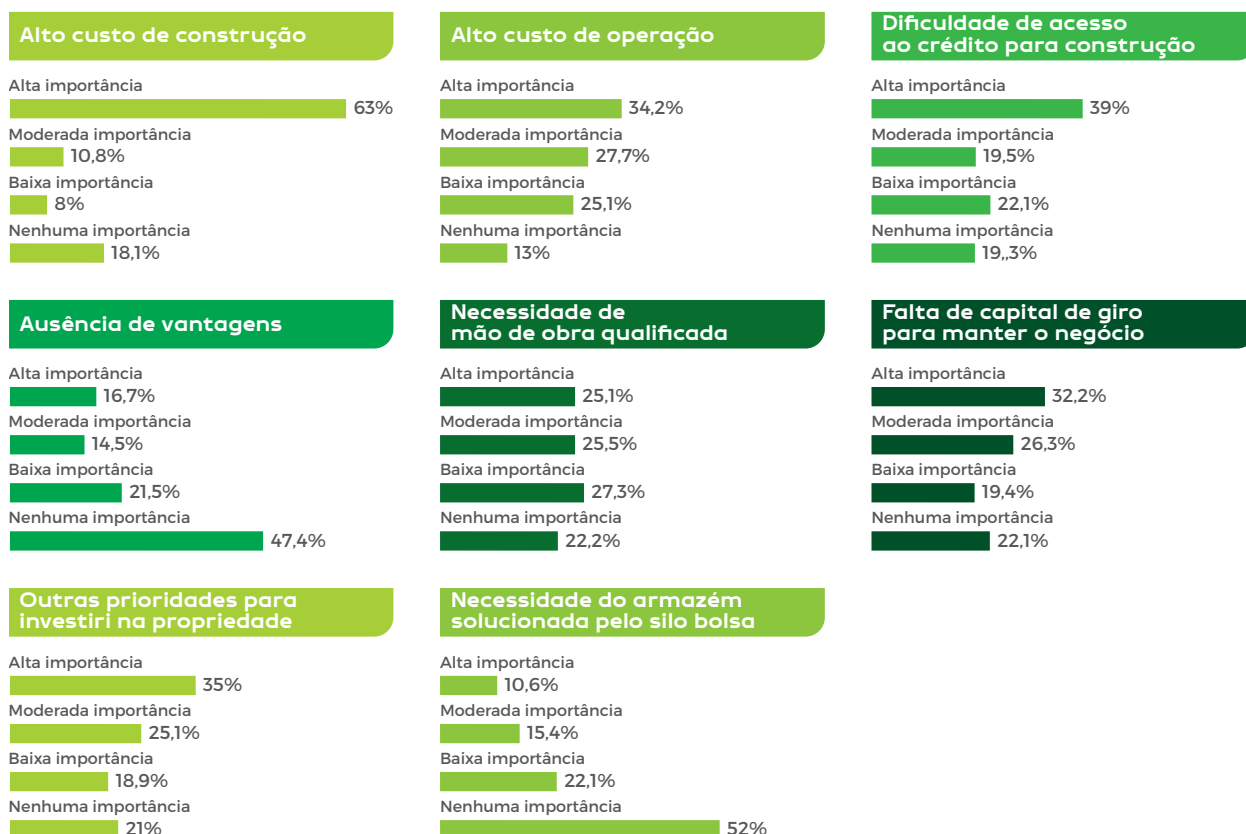


Figura 71. Principais razões para os produtores não investirem em infraestrutura de armazenagem, por grau de importância, no Brasil

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O detalhamento das razões para os produtores não investirem em infraestrutura de armazenagem por região pode ser consultado na Figura 72. É importante destacar que foi apresentada a participação dos produtores que classificaram cada razão como a de maior grau de importância em relação ao total de classificações. Por exemplo, os produtores rurais do Centro-Oeste classificaram o alto custo de construção do armazém com alta importância para explicar o fato de não investirem em armazenagem.

Razões para os produtores não investirem em infraestrutura de armazenagem

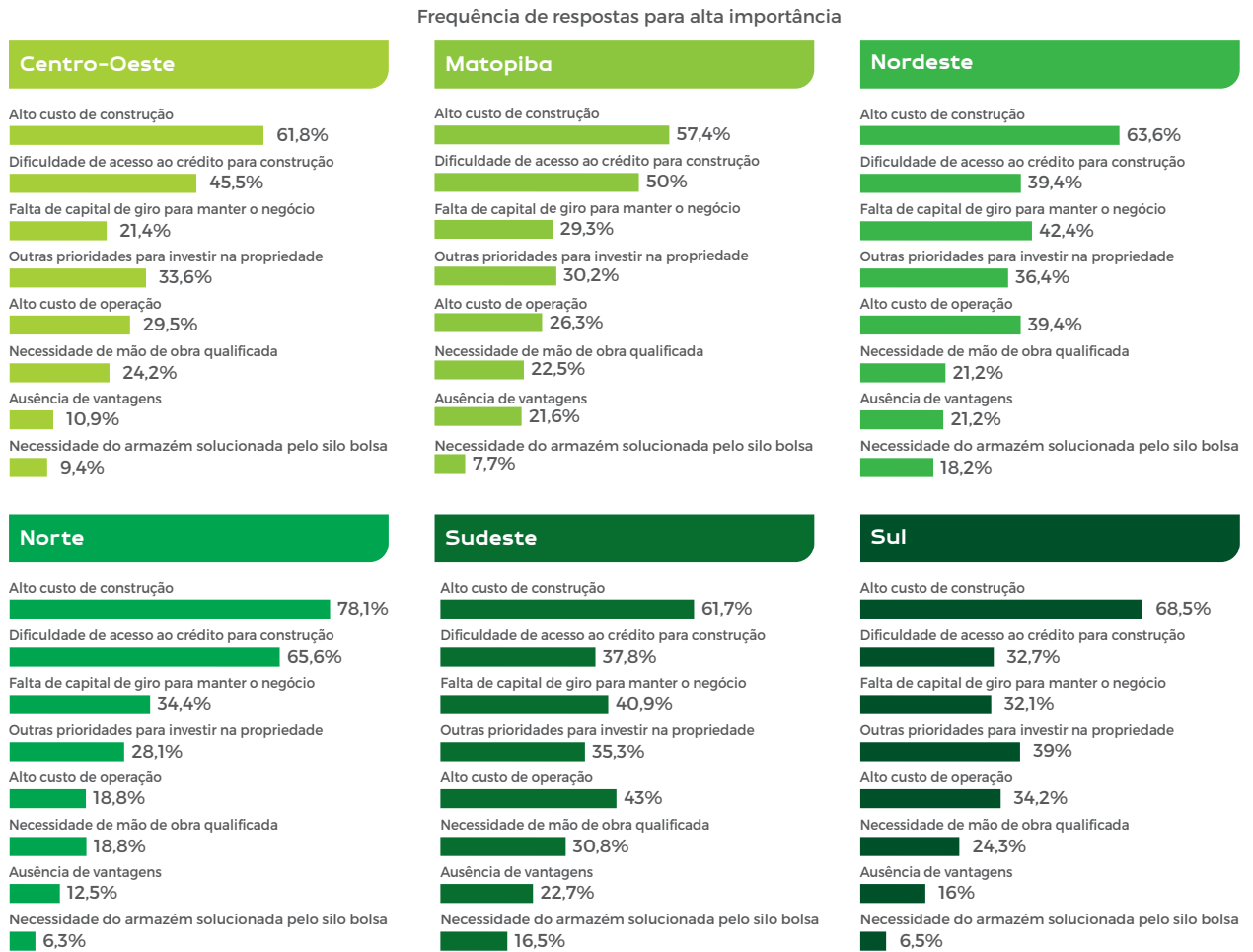


Figura 72. Principais razões para os produtores não investirem em infraestrutura de armazenagem (proporção de respostas para alta importância), por região

Nota: Em função de aproximações das casas decimais, é possível que a soma das informações não totalize 100,0%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

5.5. Recomendações para incentivar a expansão da armazenagem na fazenda na visão dos produtores rurais

Nesta subseção, são apresentadas as principais indicações de incentivos propostos pelos produtores rurais para fomentar a expansão da capacidade de armazenagem de forma qualitativa e aberta.

A Figura 73 apresenta a nuvem de palavras mais frequentes das recomendações dos produtores para incentivar a armazenagem, sendo as mais usuais: linhas, crédito, incentivo, fomento, juros, construção, cooperativa, condomínio e crédito para construção de armazenagem, entre outras.



Figura 73. Nuvem de palavras mais frequentes das recomendações dos produtores para incentivar a expansão da infraestrutura de armazenagem

Fonte: Elaborada pelos autores a partir da pesquisa primária de dados.

O acesso ao crédito é a chave principal indicada pelos produtores para incentivar a armazenagem dentro da fazenda. Nesse contexto, eles indicaram a necessidade de haver linhas de crédito específicas para a armazenagem com taxa de juros mais atrativa (sugestões variando de 2,0% a 5,0% ao ano), maior prazo de financiamento (sugestões variando de 12 a 20 anos) e maior período de carência do pagamento da amortização (sugestões variando de 3 a 5 anos).

Alguns produtores, principalmente os com grandes propriedades, indicaram que a linha oficial do PCA limita o financiamento para armazéns com capacidade de até 100 mil sacas (6 mil toneladas), a qual pode ser incompatível e subdimensionada para o tamanho da propriedade,

criando um desestímulo para investimentos em armazenagem ou induzindo o dimensionamento inadequado para usar o crédito, não reduzindo, efetivamente, o gargalo do déficit de armazenagem na propriedade.

Muitos produtores, principalmente os de pequenas propriedades, indicaram a necessidade de fomentar a armazenagem pela via da cooperativa, de forma que esta possa ofertar mais capacidade de armazenagem indiretamente para os pequenos produtores que são sócios ou usufruem dos serviços das cooperativas.

Para os produtores que possuem infraestrutura de armazenagem, ficou evidente a dificuldade quanto à manutenção e modernização dos armazéns existentes. Nesse contexto, foram também pontuadas sugestões de linhas específicas de crédito para modernização do parque de infraestrutura de armazenagem existente.

Outro aspecto importante diz respeito ao produtor arrendatário de longo prazo, com grande produção e que não possui incentivo para construir armazém na propriedade. Com acesso ao crédito com taxa de juros atrativa, ele poderia construir o armazém tanto para atender à necessidade da propriedade quanto para prestar serviços de armazenagem para terceiros, inclusive com recomendações de prazo de financiamento de acordo com o prazo do arrendamento. Mais especificamente ainda, alguns produtores arrendatários recomendaram o fomento de secadores móveis para utilização nas suas propriedades, por intermédio de linhas de financiamento.

No caso dos produtores que usam apenas silo bolsa, muitos citaram a criação de linhas específicas de crédito para fomentar a aquisição dos equipamentos de embolsadoras de grãos, de modo a reduzir a dependência dos prestadores de serviços.

Além disso, ficou bastante evidente, tanto nas dificuldades apontadas pelos produtores quanto nas indicações de expansão da armazenagem dentro da fazenda, a necessidade de qualificação profissional. Nessa temática, diversas sugestões foram pontuadas: capacitação dos profissionais, incluindo os classificadores da região e o manejo do armazém quanto à conservação de grãos; treinamento dos produtores que possuem armazém e/ou tenham interesse em construir; e conscientização do produtor sobre os benefícios da armazenagem na propriedade.

Os pequenos produtores também pontuaram a necessidade de fomentar mais condomínios de armazenagem entre eles mesmos ou mesmo do setor privado para prestar serviços nas diferentes regiões, reduzindo custos logísticos e filas. Em algumas regiões, os produtores concentram as entregas em poucos armazéns, de forma simultânea, em função da colheita, implicando filas elevadas.

No caso especificamente dos cafeicultores, ficou evidente a preocupação deles com a segurança na armazenagem dentro da fazenda com vistas à redução dos roubos.

Por fim, em termos de sugestões sobre infraestrutura de apoio à armazenagem, ficaram evidentes dois conjuntos de sugestões dos produtores. Primeiro, a necessidade de melhorar a infraestrutura de distribuição de energia elétrica no interior para viabilizar a instalação e operação do armazém. Muitos produtores comentaram que, para investir em armazenagem, teriam que realizar investimentos na rede elétrica. A depender da região, há limitação e dificuldades com o suporte dos fornecedores de energia, além do fato de a energia que chega à propriedade muitas vezes passar por oscilações. A outra sugestão é melhorar o sistema viário de transporte, particularmente aprimorando estradas vicinais e acessos à propriedade, entre outros aspectos.

