

PERDAS NA CADEIA LOGÍSTICA DO TRIGO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Fernando Vinícius da Rocha.

Mestrando em Administração pela FEA/USP. Email: fernando.vinicius.rocha@usp.br

Daniela Bacchi Bartholomeu.

Pesquisadora do Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial (ESALQ-LOG).
Email: daniela.bartholomeu@usp.br.

Thiago Guilherme Péra.

Mestrando em Engenharia de Sistemas Logísticos pela POLI/USP. Email: thiago.pera@usp.br.

José Vicente Caixeta Filho.

Professor Titular do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP). Email: jose.caixeta@usp.br.

Luis F. Rodriguez.

Professor Associado na Universidade de Illinois em Urbana Champaign (UIUC). Email: lfr@illinois.edu.

Grupo de Pesquisa: Sistemas Agroalimentares e Cadeias Agroindustriais

Resumo

ESTE ARTIGO TEM COMO PRINCIPAL OBJETIVO CARACTERIZAR E MENSURAR AS PERDAS EXISTENTES AO LONGO DA CADEIA LOGÍSTICA DO TRIGO EM GRÃO NO RIO GRANDE DO SUL. A PARTIR DE PESQUISA DE CAMPO E APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO JUNTO A AGENTES REPRESENTATIVOS, FOI POSSÍVEL CARACTERIZAR A CADEIA LOGÍSTICA DO TRIGO NO ESTADO DO RS E, EM ESPECIAL, QUANTIFICAR AS TAXAS DE PERDAS EM CADA ELO DA CADEIA. NUM FLUXO DE TRANSPORTE CARACTERÍSTICO DE MERCADO INTERNO, AS PERDAS REPRESENTAM CERCA DE 11,8% DA QUANTIDADE TOTAL DE TRIGO EM GRÃO QUE SAI DAS FAZENDAS. A PARTIR DOS RESULTADOS OBTIDOS NESTE ESTUDO, SÃO SUGERIDAS ESTRATÉGIAS PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE ALIMENTOS.

Palavras-chave: perdas no pós-colheita, trigo, logística, segurança alimentar,

Abstract

THIS PAPER AIMS TO CHARACTERIZE AND MEASURE THE LOSSES THAT OCCURS IN THE WHEAT CHAIN AT RIO GRANDE SO SUL. A SURVEY WAS APPLIED WITH

IMPORTANT AGENTS AT THIS MARKET, TO GET TO KNOW THE INFORMATIONS AND DATA TO THE DEVELOPMENT OF CHARACTERIZATION OF THE CHAIN, FROM FARMS UNTIL MILLS, AND THE MEASUREMENT OF THE LOSSES. 11,8% OF THE WHEAT PRODUCTION ARE LOST BEFORE THE ARRIVE OF THE PRODUCT AT THE MILLS. FROM THE RESULTS OF THIS STUDY ARE PRESENTED SOME STRATEGIES FOR THE REDUCTION OF THE POST HARVEST LOSSES IN THIS CHAIN.

Key words: post-harvest losses, wheat, supply chain, food security

1. Introdução

Cerca de 1 a cada 4 calorias deixam de ser consumidas pelos humanos em função de perdas que ocorrem ao longo dos estágios da cadeia produtiva de diversos tipos de alimentos. Segundo dados da FAO (2013), por volta de 24% das perdas ocorrem na produção, 24% no manuseio e armazenamento, 4% no processamento e embalagem, 12% na comercialização e distribuição, e 35% no consumo.

Durante a produção ou colheita, as perdas podem ser decorrentes, por exemplo, de quedas de grãos no campo em função dos equipamentos utilizados ou descarte de hortifrútiis devido à qualidade fora dos padrões. Durante o manuseio e armazenamento, perdas ocorrem devido à presença de pestes, fungos e doenças. Durante o processamento e embalagem, frutas impróprias e peixes estragados são descartados. Alimentos processados também podem apresentar perdas em função de ineficiências no processo industrial. Durante a distribuição e comercialização, prazos de validade vencidos ou baixa qualidade do produto podem implicar perdas. Finalmente, durante o consumo, o desperdício acaba gerando outras perdas de alimentos.

As perdas de alimentos podem ser qualitativas ou quantitativas. Perdas quantitativas estão relacionadas a perdas em termos físicos, passíveis de avaliação e mensuração, tais como redução no peso e volume. Já as perdas qualitativas estão relacionadas ao valor nutricional e requerem formas diferentes de avaliação. Independentemente do tipo de perda, tem-se uma menor disponibilidade de alimento para a população, tornando-se necessário produzir mais para compensar tais perdas.

Neste sentido, a redução das perdas torna-se uma estratégia “ganha-ganha”, pois, além de aumentar a disponibilidade de alimento, reduz a pressão sobre o ambiente, especialmente sobre os ecossistemas, o clima e a água.

Este artigo tem como principal objetivo caracterizar e mensurar as perdas existentes ao longo da cadeia logística do trigo no Rio Grande do Sul (RS), estado brasileiro responsável por cerca de 50% da produção nacional do grão. Além da importância do RS na produção do trigo, destaca-se o fato de a produção ser caracterizada por muitas e pequenas unidades, além da presença importante de cooperativas na cadeia logística. A partir dos resultados obtidos neste estudo, são sugeridas estratégias para redução de perdas de alimentos nos diferentes elos da cadeia logística.

2. Revisão de Literatura

2.1 Perdas na cadeia de suprimentos e segurança alimentar

Estudos indicam que a produção mundial de alimento deve aumentar cerca de 70% para que seja possível alimentar a população em 2050. Entretanto, os recursos limitados,

como terras aráveis, água e energia, podem impor sérias dificuldades para que a produção de alimentos responda a esta necessidade. O aumento da produtividade agrícola tem sido uma busca frequente para responder ao crescimento da demanda por alimento e garantir a segurança alimentar.

Sabe-se que o agronegócio brasileiro tem tido êxito neste contexto, uma vez que os níveis de produtividade alcançados nas últimas décadas ilustram o papel ativo da produção “dentro da porteira”. Entretanto, enquanto os processos produtivos têm sido extremamente competitivos dentro da porteira, tal competitividade vai sendo perdida nas diversas etapas do pós-colheita.

As estimativas de perdas de alimentos diferem bastante entre os estudos já realizados, inclusive em âmbito internacional. Além disso, a ausência de dados e informações desatualizadas dificultam comparações entre diferentes regiões e tipos de produtos. De qualquer forma, Parfitt *et al.* (2010) destacam que é importante distinguir as perdas de alimentos perecíveis e não perecíveis, já que estas possuem características e causas bastante diferentes.

No caso de alimentos não perecíveis, como milho, trigo, arroz e soja, por exemplo, as perdas em países desenvolvidos são significativamente mais baixas (entre 0,07% e 2,81%) do que as verificadas nos países em desenvolvimento (Smil, 2004, *apud* Parfitt *et al.*, 2010). Os autores indicam que, em função de grande parte da produção de grão acabar sendo armazenada, muitos estudos focam nas perdas durante esta etapa. É o caso, por exemplo, de estudo de Silva *et al.* (2003), que modelou as perdas causadas por *Sitophilus zeamais* e *Rhizopertha dominica* em trigo armazenado. De qualquer forma, mesmo nestes casos, há uma grande dificuldade de mensuração, especialmente relativa às perdas qualitativas.

Um estudo publicado pela FAO (2011) e citado por Belik *et al.* (2012), estimou os padrões de perdas alimentares no mundo para diversos grupos de produtos ao longo da cadeia de produção e consumo. A Tabela 1 apresenta as perdas alimentares ao longo das principais etapas da cadeia de produção e distribuição.

Tabela 1 - Perdas estimadas para grupos de produtos por etapa da cadeia produtiva na América Latina (em %)

Etapas Produtos	Produção agrícola	Manejo e estocagem	Processamento e embalagem	Distribuição	Consumo Doméstico
Cereais	6,0	4,0	2,0 a 7,0	4,0	10,0
Raízes e tubérculos	14,0	14,0	12,0	3,0	4,0
Oleaginosas e leguminosas	6,0	3,0	8,0	2,0	2,0
Frutas e vegetais	20,0	10,0	20,0	12,0	10,0
Carne	5,3	1,1	5,0	5,0	6,0
Peixes e frutos do mar	5,7	5,0	9,0	10,0	4,0
Leite	3,5	6,0	2,0	8,0	4,0

Fonte: Gustavsson, Cederberg e Sonesson (2011), *apud* Belik *et al.* (2012).

No Brasil, conforme Chitarra e Chitarra (2005) *apud* Belik (2012), as estimativas de perdas pós-colheita para produtos com maior durabilidade, como grãos e cereais, estão na faixa de 5% a 30%. De fato, o levantamento realizado por Parfitt *et al.* (2010) aponta que as perdas de arroz no pós-colheita variam entre 1 e 30%.

Para os hortifrutícolas, uma série de estudos foi realizada, considerando diferentes etapas da cadeia de produção e distribuição dos produtos. Caixeta-Filho (1999), citando dados da Secretaria da Agricultura e Abastecimento de São Paulo (1993) sugere que as perdas físicas de banana e tomate, por exemplo, são da ordem de 40% da produção, enquanto as perdas de laranja, uva, manga e pepino ficam entre 22% e 28%.

Um estudo mais recente aponta perdas na ordem de 17,7% na cadeia produtiva do tomate, 21% da banana prata e 31,3% da banana nanica (CEASAMINAS, 2008, *apud* Belik *et al.*, 2012)

No caso do tomate, O'Brien (1980), *apud* Gameiro (2008), estima que as perdas no suprimento de tomate na Califórnia, do campo até o processamento industrial, podem atingir 12%, e são decorrentes do excesso de impactos físicos que recebe durante o processo. O autor também afirma que a colheita realizada em períodos mais quentes do dia provoca perdas maiores nas cargas que chegam à fábrica quando comparada àquela realizada logo no início da manhã. Para Moretti *et al.* (2000), *apud* Gameiro (2008), as perdas durante o transporte situam-se entre 2 e 3% quando a cultivar de tomate para processamento é colhida no ponto correto de maturação; por outro lado, as perdas durante o transporte podem chegar a cerca de 5% se os frutos são colhidos muito maduros.

Já Silva *et al.* (2003), Toffanelli *et al.* (2007), e Perosa *et al.* (2009), são exemplos de estudos que enfocam as perdas de frutas no mercado varejista. As perdas estimadas variam de 3,2% a 15% nesta etapa, dependendo do tipo de fruta e o local de comercialização.

Assim, no agronegócio, benefícios para a segurança alimentar podem decorrer não somente de um aumento na produção, mas também ao se evitar perdas que ocorrem ao longo da cadeia logística. Mais especificamente, melhores condições de rodovias, maior disponibilidade de modalidades de transporte alternativas ou mesmo uma infraestrutura de armazenagem adequada, por exemplo, além de reduzir custos de movimentação do produto, também devem minimizar possíveis perdas ao longo desta movimentação. Os resultados devem beneficiar desde fazendeiros, até agentes envolvidos com a operação de transporte e, finalmente os consumidores.

O conceito de perda pode ser analisado tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo. Perdas quantitativas são aquelas relacionadas à diminuição do peso do produto ao longo das etapas logísticas, ou decorrentes de danos causados por ataques de insetos, roedores, ou até mesmo por condições naturais adversas, como precipitação, condições de umidade, temperatura etc. As perdas qualitativas, por sua vez, são representadas pela modificação das características do produto.

Perdas quantitativas e qualitativas de produtos agrícolas devido a condições inapropriadas de transporte e armazenagem entre a unidade produtora e receptora talvez sejam a forma mais direta e evidente. Entretanto, uma série de outros tipos de perdas pode ser observada durante a logística de transporte e armazenagem de produtos agrícolas.

Perdas econômicas decorrentes de um transporte ineficiente e de uma estrutura de armazenagem deficitária são extremamente relevantes e, em grande parte dos casos, muito

difíceis de serem identificadas e mensuradas. A utilização de veículos ou embalagens inadequadas, a falta de opção de modalidades alternativas de transporte, o tempo gasto em filas, a necessidade de escoar o produto em períodos de aquecimento do frete, entre outros, são exemplos de perdas econômicas que devem ser consideradas quando se analisa logística no pós-colheita.

Perdas ambientais são evidentes quando a ineficiência do sistema de transporte reflete em baixa produtividade dos veículos, maior taxa de consumo de combustível e, por consequência, maior dependência energética.

Em geral, a questão das perdas no pós-colheita tem sido avaliada de forma pontual. Embora seja reconhecida a importância dos efeitos sistêmicos transmitidos ao longo da cadeia produtiva, os estudos técnicos apontam a dificuldade de mensurar estes impactos (Belik *et al.*, 2012).

As perdas no transporte de produtos agrícolas ocorrem por diversos fatores, mas, em sua maioria, estão relacionadas com as falhas no setor de infraestrutura, tal como a má conservação das estradas. Dentre outras diversas causas, podem ser citadas: balanças mal calibradas, vazamentos nas unidades de cargas, fraudes e desvios de cargas. Além disso, condições climáticas adversas, elevado *transit-time*, excesso de espera para carga e/ou descarga, e características das condições do transbordo também podem implicar perdas de umidade e, conseqüentemente, de peso.

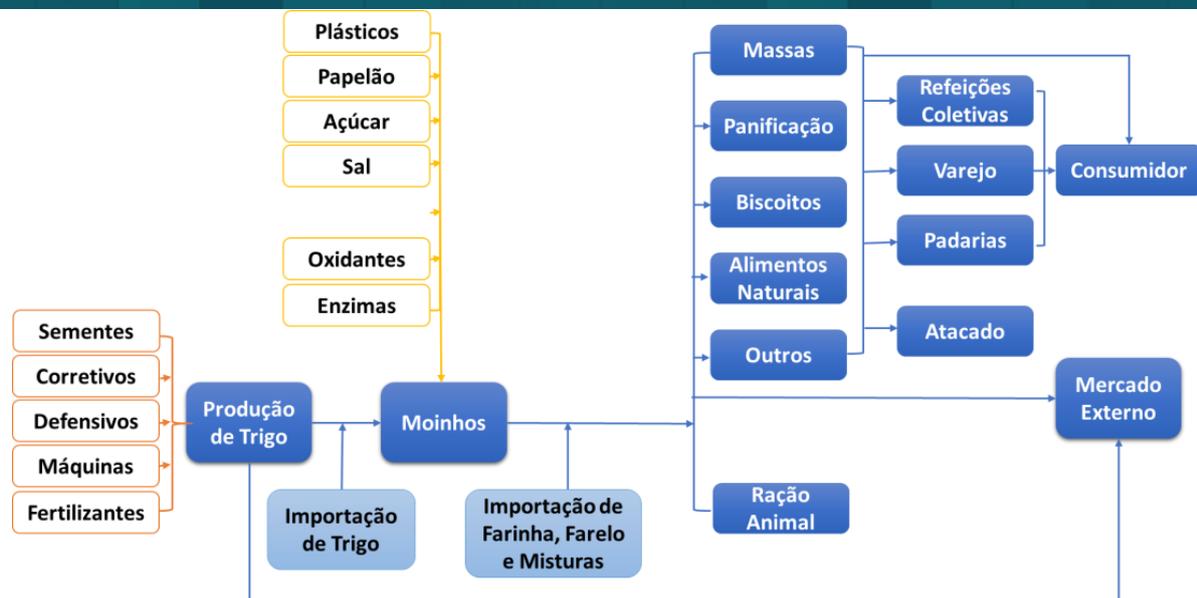
Alguns fatores podem ser observados com o intuito de reduzir perdas no transporte de cargas agrícolas, tais como:

- Veículos de carga: um dos maiores geradores de perdas no transporte. Para evitá-las, uma seleção mais rigorosa da frota, envolvendo veículos mais novos e condutores treinados pode resultar em menores índices de perdas;
- Rodovias: rodovias bem conservadas geram menos atritos e solavancos às unidades de carga, eliminando parte das perdas;
- Balanças: calibragem frequente das unidades de pesagem podem evitar distorções no momento da apuração do peso da unidade de carga, na origem e no destino.

2.2. Sistema Agroindustrial (SAG) do trigo no Brasil

Um sistema agroindustrial deve ser, de acordo com Goldberg (1957) *apud* Zylbersztajn (1995) “um sistema de *commodities* que engloba todos os atores envolvidos com a produção, processamento e distribuição de um produto. Tal sistema inclui o mercado de insumos agrícolas, a produção agrícola, operações de estocagem, processamento, atacado e varejo, demarcando um fluxo que vai dos insumos até o consumidor final. O conceito engloba todas as instituições que afetam a coordenação dos estágios sucessivos do fluxo de produtos, tais como instituições governamentais, mercados futuros e associações de comércio”.

A Figura 1 ilustra o SAG do trigo no Brasil segundo Neves e Rossi (2004).



Fonte: Neves e Rossi, 2004.

Figura 1 - Sistema Agroindustrial do Trigo no Brasil

Para que se atinja uma maior produtividade, é necessário que o produtor, conforme as necessidades específicas de sua propriedade utilize as quantidades adequadas de insumos, bem como tecnologia de cultivar, tanto no plantio quanto na colheita.

A etapa seguinte envolve o processamento do grão. O trigo sai da fazenda e é direcionado até o moinho, onde passa por diversos processos que irão transformá-lo em farinha e farelo de trigo. Nessa etapa, o trigo em grão importado é misturado ao trigo nacional durante os processos de fermentação e transformação do produto. Atualmente, o Brasil importa trigo da Argentina, Uruguai, Paraguai, Estados Unidos e Canadá. Em geral, o trigo importado possui maior resistência a temperaturas de fermentação, possui maior concentração de proteínas, bem como é considerado de maior qualidade devido seu tamanho e peso maiores.

Além do trigo em grão, o Brasil importa também a farinha e o farelo de trigo, além de misturas panificadoras. O fluxo dessas importações, apesar de bem inferior ao do grão, não é desprezível, e ganha importância principalmente nos períodos de entressafra.

A farinha de trigo representa 75% do trigo em grão processado e é destinada para a elaboração de produtos para a alimentação humana. É importante que a farinha produzida no moinho seja de alta qualidade nutricional, característica exigida pelos consumidores e, conseqüentemente, exigida pelos “transformadores” na hora da compra da farinha. A farinha de trigo pode ser beneficiada nos próprios moinhos, em *traders* ou em beneficiadoras.

Os moinhos de grande porte costumam ter suas próprias linhas de produto prontas para venda. Além disso, os moinhos costumam produzir outros produtos para revenda, principalmente para repassarem às empresas beneficiadoras. Entre os produtos comercializados pelos moinhos há o destaque das massas e dos biscoitos, além da produção de misturas para panificação que irão para outros beneficiadores, como padarias.

As *traders* costumam atuar de duas formas neste mercado: através da compra de farinha de trigo dos moinhos para elaboração de produtos próprios (que vão desde massas para panificação até biscoitos), e através da exportação de excedentes de farinha (ou, de menor importância, de farelo de trigo), especialmente nos períodos de pico de safra.

Já as empresas beneficiadoras adquirem a farinha de trigo diretamente dos moinhos ou através da *traders*. Esse fluxo é um dos mais importantes da cadeia, já que representa cerca de 60% do destino final da farinha de trigo. Os produtos finais da cadeia produtiva (tais como biscoitos, produtos de panificação e massas) chegam ao consumidor final através de padarias e dos mercados varejistas.

O farelo de trigo responde pelos outros 25% do volume de trigo em grão processado. Basicamente, este produto é destinado para alimentação animal, sendo que é tido, devido ao seu menor valor agregado, como um subproduto da produção de farinha de trigo. Sua comercialização ocorre com empresas de ração animal ou diretamente com as fazendas.

Neste trabalho, a abordagem para efeitos de estimativa das perdas é mais simples, buscando-se focar no fluxo de produto, e não no conceito mais amplo de SAG. Desta forma, na seção de material e método é feita uma descrição da cadeia logística considerada, em função da abordagem adotada bem como dos agentes entrevistados.

2.3. Caracterização produção de trigo no Rio Grande do Sul

O Rio Grande do Sul (RS) é o estado brasileiro com um dos maiores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do país. Com 496 municípios, é reconhecido também pela importância que possui na produção de grãos, vinhos, pecuária e no segmento industrial.

Especificamente no agronegócio, o estado destaca-se como o terceiro maior produtor de grãos do Brasil. De acordo com a CONAB (2014), para a safra 2012/2013, foram produzidas, pelo estado, 12,5 milhões de toneladas de soja, 5,4 milhões de toneladas de milho e 1,9 milhões de toneladas de trigo (vide Tabela 2).

Tabela 2 – Área, produção e produtividade de grãos no estado do RS, safra 2012/2013.

Produto	Área (mil ha)		Produção (mil t)		Produtividade (kg/ha)	
	Estado RS	% Brasil	Estado RS	% Brasil	Estado RS	% Brasil
Trigo	976	51.5%	1,894	43.3%	1,941	2,311
Milho	1,033	6.5%	5,383	6.7%	5,210	5,122
Soja	4,618	16.7%	12,534	15.4%	2,714	2,938

Fonte: CONAB (2014)

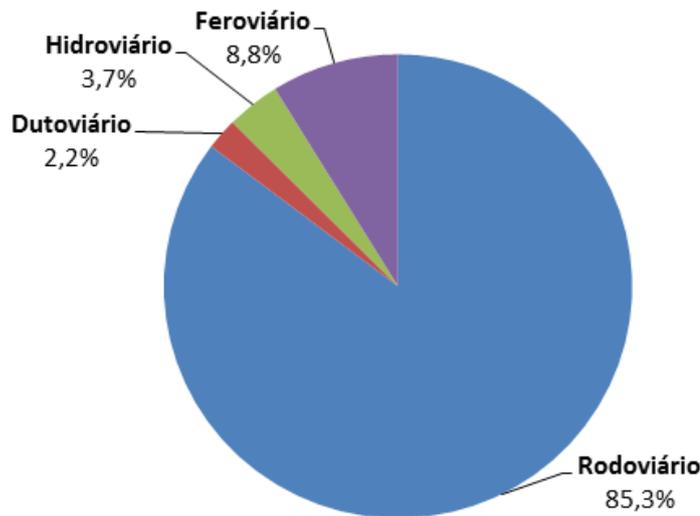
Segundo dados do IBGE (2006), o estado do RS possui 441.472 unidades de produção, as quais ocupam 20 milhões de hectares. As unidades são predominantemente compostas por pequenas propriedades, sendo que mais de 87% delas são menores que 50 ha.

2.4. Caracterização da infraestrutura rodoviária do Rio Grande do Sul

Apesar de o estado do Rio Grande do Sul contar com uma rede multimodal de transportes relativamente bem estruturada e complementar, sua matriz de transportes de carga é ainda mais concentrada e dependente do modo rodoviário quando comparada à matriz nacional. Neste sentido, enquanto as rodovias são responsáveis por movimentar cerca de



68,6% das cargas em nível nacional, no estado do Rio Grande do Sul elas acabam respondendo por 85,3% do total transportado. Com isso, as demais modalidades de transporte, como a ferroviária, hidroviária e dutoviária, não somavam 15% na participação do total movimentado (vide Figura 2).



Fonte: SCP – Rumos 2015 (2005) *apud* Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul (2014).

Figura 2 - Matriz de transporte de cargas do estado do Rio Grande do Sul

Devido à sua localização geográfica, passa pelo estado boa parte dos produtos comercializados entre o Brasil e o bloco de países do MERCOSUL, principalmente a Argentina. Com isso, rodovias como a BR-116, BR-101 e BR-290, dentre outras, enfrentam um tráfego pesado de cargas (ATLAS SOCIOECONOMICO RIO GRANDE DO SUL, 2014).

Grande parte dos produtos agrícolas e das indústrias do estado apresenta tradição exportadora. Tal característica contribui para definir a utilização da rede de infraestrutura de transporte e também das principais estradas pavimentadas que interligam as diversas regiões produtoras do estado à capital e, principalmente, ao porto de Rio Grande.

Em função da importância das rodovias para o escoamento das cargas no Rio Grande do Sul, apresenta-se uma breve descrição de sua malha. Neste sentido, o estado conta com uma extensão de 153.960 km de rodovias, sob jurisdição federal estadual ou municipal. A malha rodoviária pavimentada do estado é de apenas 12.608 km, ou o equivalente a 8% da malha total. Deste total pavimentado, 6.593 km correspondem a rodovias estaduais, 5.316 km correspondem a rodovias federais, e 699 km correspondem a rodovias municipais. Dos 141.352 km de estradas não pavimentadas, a maior parte (136.556 km) é de responsabilidade dos municípios (ATLAS SOCIOECONOMICO RIO GRANDE DO SUL, 2014). A Tabela 3 apresenta as características da malha rodoviária do estado.

Tabela 3 - Características das rodovias do Rio Grande do Sul

Característica	Rodovias (km)			
	Federais	Estaduais	Municipais	Total
Pavimentada	5.316	6.593	699	12.608
Não Pavimentada	366	4.430	136.556	141.352
Total	5.682	11.023	137.255	153.960

Fonte: Rumos (2015) apud Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul (2014).

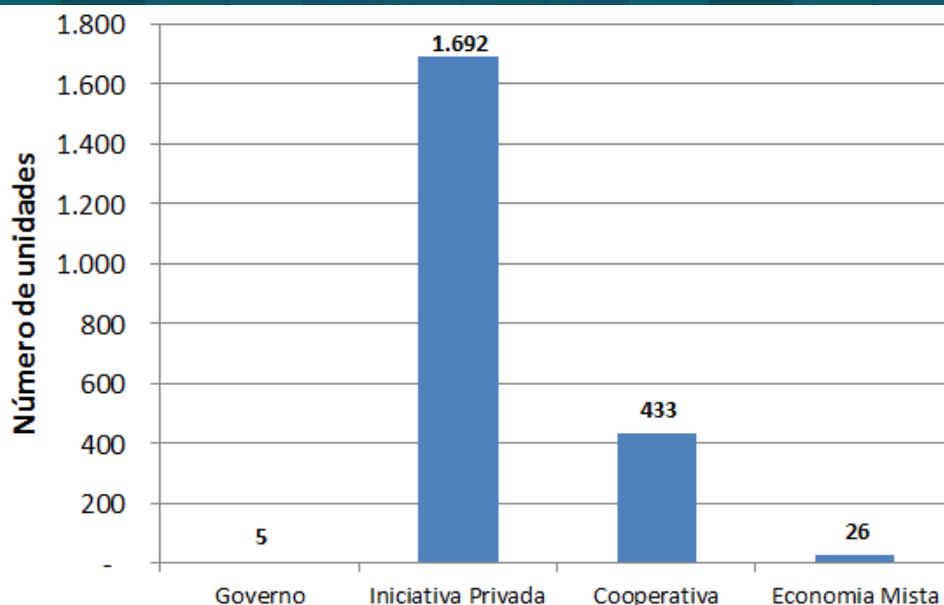
A região norte do Rio Grande do Sul possui um dos sistemas de transportes mais avançados do Brasil. Ainda assim, estes apresentam enormes desafios a serem enfrentados tanto no curto, médio e longo prazos em todo o estado. Algumas das principais estradas que são utilizadas para o escoamento da produção em direção ao centro do país, aos países do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) e às cidades que fazem confluências com áreas congestionadas da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), apresentam-se mal conservadas e esgotadas (ATLAS SOCIOECONOMICO RIO GRANDE DO SUL, 2014).

Por outro lado, relatório da CNT (2009) apronta que cerca de 38,5% da malha avaliada apresentam estado geral considerado como ótimo ou bom. Especificamente quanto ao pavimento, aproximadamente 59,5% da extensão da malha avaliada recebeu tal classificação (CNT, 2009).

2.5. Caracterização da infraestrutura de armazenagem do trigo no Rio Grande do Sul

Na década de 80, o Rio Grande do Sul possuía cerca de 2.500 unidades de armazenagem, com capacidade estática de aproximadamente 16 milhões de toneladas. Naquela época, esta infraestrutura disponível representava somente 37% da demanda de estocagem. Em 2004, a capacidade estática do estado era apenas 22,5% superior, ou seja, de 19,6 milhões de toneladas. Dado que o crescimento da produção agrícola foi muito superior àquela taxa, o déficit de armazenagem no estado se agravou ainda mais.

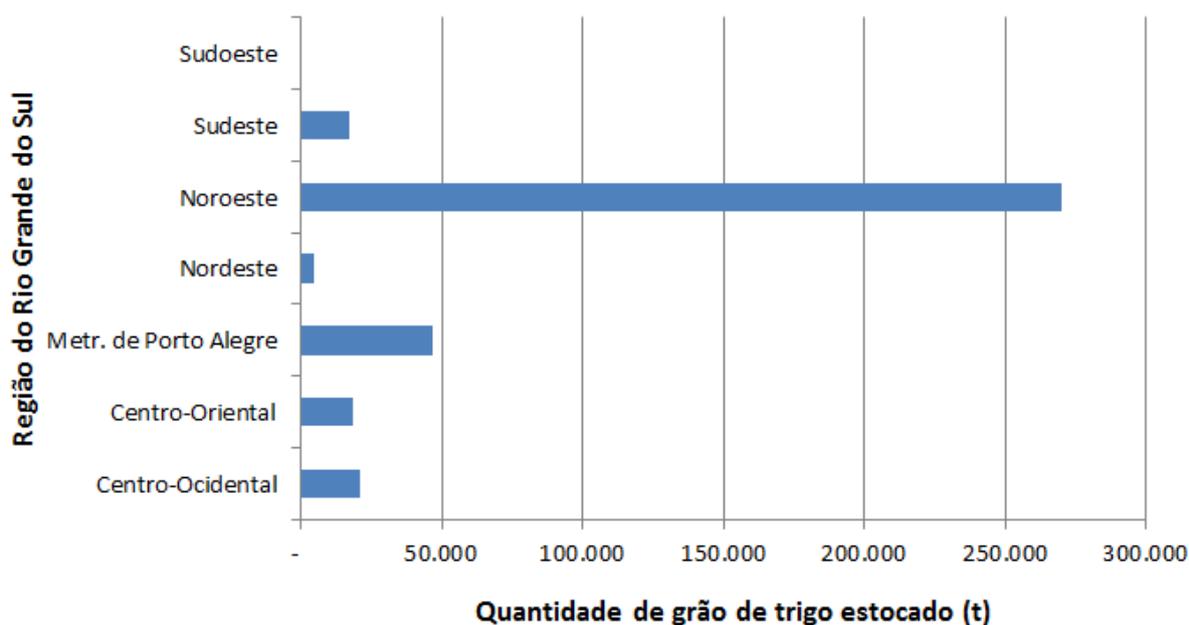
Atualmente, as estruturas de armazenagem no Rio Grande do Sul são divididas conforme o tipo de propriedade, sendo que a iniciativa privada responde por quase 80% das unidades existentes no estado, seguidas pelas cooperativas. No entanto, há também algumas poucas unidades consideradas de economia mista, envolvendo parcerias público-privadas, e outras exclusivamente públicas. A representatividade das estruturas pode ser observada na Figura 3.



Fonte: Elaboração própria através de dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa de Estoques 1º semestre de 2013.

Figura 3 - Quantidade de estabelecimentos no Rio Grande do Sul conforme tipos de propriedade da empresa.

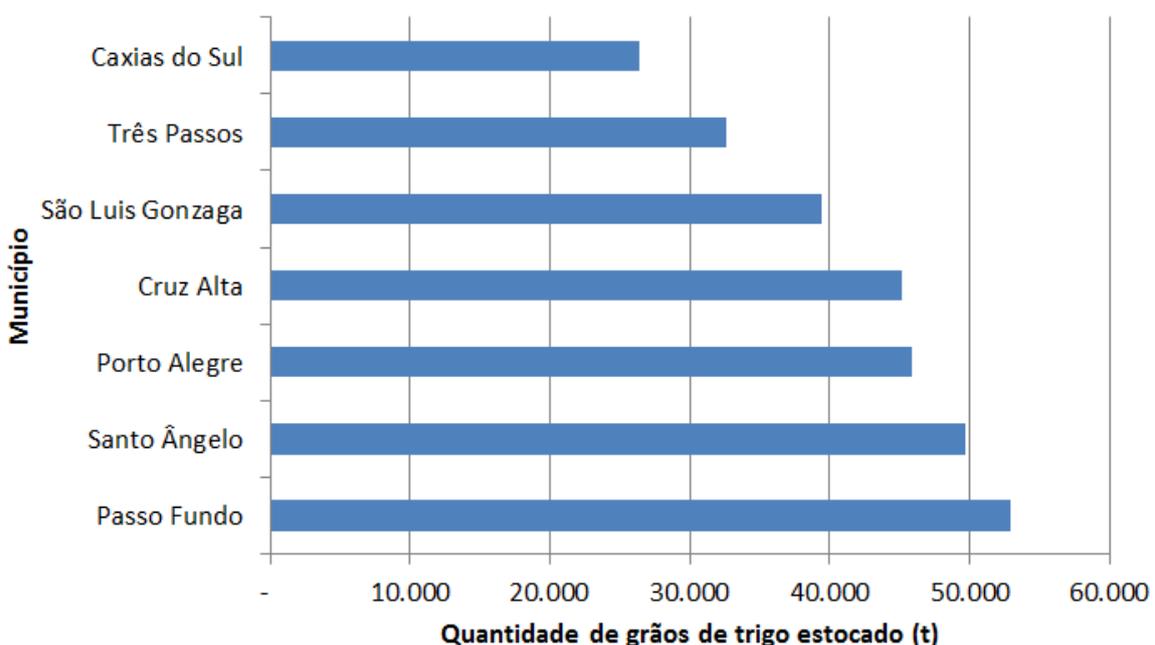
Especificamente para o trigo estocado, é possível verificar, pela Figura 4, que há uma maior concentração na região Noroeste do estado, que corresponde à região com maior produção do grão do estado.



Fonte: Elaboração própria através de dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa de Estoques 1º semestre de 2013.

Figura 4 - Quantidade de trigo em grãos estocada nas mesorregiões do Rio Grande do Sul.

Ao analisar os dados por município, observa-se certo equilíbrio entre as cidades que possuem maior quantidade de trigo estocado (Figura 5). Além dos municípios da região Noroeste, a região metropolitana de Porto Alegre merece destaque por concentrar uma boa quantidade dos moinhos e também pela sua estrutura portuária.



Fonte: Elaboração própria através de dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa de Estoques 1º semestre de 2013.

Figura 5 – Principais municípios do Rio Grande do Sul com estoque de trigo em grão.

A respeito do ciclo de funcionamento de uma unidade de armazenagem de grande porte, este se inicia com o recebimento ou descarga dos grãos nas unidades de armazenagem e termina com a sua expedição para consumo e industrialização. Durante o período da estocagem, que dura desde alguns meses até dois a três anos, o produto passa por operações intermediárias, como a limpeza, a secagem, o expurgo e a transilagem.

Normalmente, os cereais são armazenados em silos, graneleiros ou sacaria. Entre as condições ideais de armazenamento, deve-se levar em conta o teor de água dos grãos, o qual deve ser suficientemente baixo a fim de evitar o aparecimento de fungos e dificultar a proliferação de insetos.

O trigo armazenado passa por processos de transformação de natureza biológica, bioquímica e química, os quais acabam alterando sua qualidade. A alteração decorrente da armazenagem pode ter relação com a respiração dos grãos após a colheita e é capaz de influenciar significativamente no teor de água e na germinação (POMERANZ, 1974).

A deterioração durante a armazenagem do trigo pode ser promovida, em grande parte, pela ocorrência de danos mecânicos durante a colheita, o transporte e a secagem, pois os fungos atacam principalmente os grãos danificados (SILVA *et al.*, 1995).

Além disso, a temperatura e a umidade podem ser fatores decisivos para acelerar o processo de deterioração de grãos e sementes armazenados, inclusive a contaminação por fungos. A literatura indica que a umidade ideal para armazenar o trigo varia entre 11 e 13%. Em geral, baixas temperaturas também favorecem a manutenção da qualidade do grão.

3. Material e Métodos

Baseado em Gil (1999), a presente pesquisa é definida como descritiva, por levantar tópicos relevantes sobre a cadeia do trigo no Rio Grande do Sul, e com traços exploratórios. Os traços exploratórios estão relacionados com o fato de que, embora existam outros estudos sobre a cadeia do trigo no Brasil, essa área ainda carece de informações (VERGARA, 2009), principalmente no que diz respeito às perdas de produto existentes ao longo dos elos dessa cadeia.

De modo inicial, foi realizada ampla revisão de literatura, buscando principalmente levantar dados secundários já existentes relacionados à caracterização da cadeia do trigo, no Brasil e, em especial, no Rio Grande do Sul. Esta primeira etapa foi importante para identificar e definir os agentes a serem entrevistados na etapa seguinte do estudo, relativa à pesquisa de campo e levantamento de dados primários que respondessem aos objetivos aqui propostos.

Alguns autores, como Marconi e Lakatos (1996), afirmam que a pesquisa de campo é uma fase que é realizada posteriormente a um estudo bibliográfico, de modo que o pesquisador tenha conhecimento sobre o assunto que está sendo pesquisado. De modo complementar, é nessa etapa que ele vai definir os objetivos da pesquisa, as possíveis hipóteses, definir qual é o meio de coleta de dados, tamanho da amostra e como os dados serão tabulados e analisados. As pesquisas de campo podem ser dos seguintes tipos: quantitativas-descritivas, exploratórias, e experimentais, sendo este último o tipo de pesquisa do presente estudo.

Para a coleta de dados propriamente dita, o uso de questionários é sugerido por diversos autores, tais como Severino (2008), Gil (1999) e Vergara (2009). As questões devem ser pertinentes ao objeto de estudo e claramente formuladas, de modo a serem bem compreendidas pelos participantes (SEVERINO, 2008), a partir do referencial teórico.

Neste sentido, no questionário elaborado para as entrevistas priorizou-se o uso de respostas abertas. Além disso, procurou-se seguir uma sequência lógica de questões, iniciando com as perguntas mais simples e gerais, e seguindo com as mais complexas e/ou específicas, com o intuito de obter grande quantidade de informações e não influenciar os entrevistados com respostas pré-determinadas.

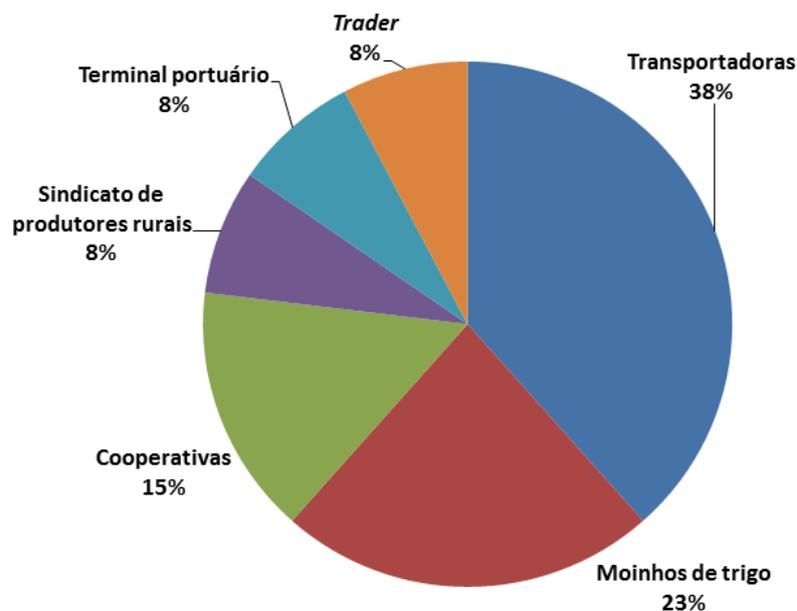
Além disso, em função das características dos agentes entrevistados e os respectivos papéis na logística do trigo, foram elaborados dois tipos de questionários, buscando maior aprofundamento e aproveitamento do levantamento de dados:

- a) Questionário para as cooperativas e moinhos; e
- b) Questionário para as empresas transportadoras.

A amostra utilizada na presente pesquisa foi não probabilística, ou seja, foi previamente escolhida por estar localizada na região delimitada para a execução da pesquisa de campo. Tal região, por sua vez, foi definida em decorrência de sua importância e representatividade na cadeia do trigo do Rio Grande do Sul, e por conter agentes com características amplamente relacionadas com a problemática em pesquisa. Esse tipo de amostra, segundo Hair (*et al.*, 2005), é classificada como “amostragem por conveniência”.

4. Resultados

Caracterizando a amostra, foi entrevistado um total de 13 agentes atuantes na cadeia logística do trigo em grão no estado do Rio Grande do Sul. Destes, 38% correspondiam a transportadoras rodoviárias de cargas, 23% eram moinhos de trigo, e 15% eram cooperativas. A pesquisa englobou também entrevistas com sindicato de produtores rurais, terminal portuário e *trader*, conforme destacado na Figura 6 abaixo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 6 - Caracterização da amostra.

Como já mencionado, o foco do estudo foi o de mensurar as perdas existentes na logística do trigo no Rio Grande do Sul, e as entrevistas realizadas tiveram importância singular para concretização dos objetivos.

Para facilitar a exposição dos resultados, optou-se por subdividi-los em duas partes. A primeira parte apresenta a caracterização da cadeia logística do Rio Grande do Sul, enquanto a segunda aborda exclusivamente as perdas existentes em cada um dos elos dessa cadeia.

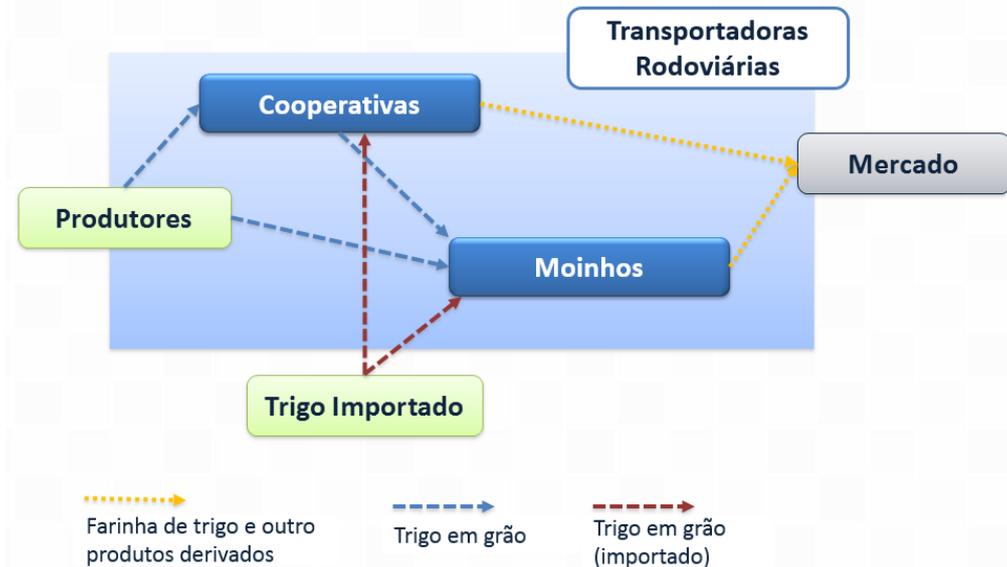
4.1 Caracterização da cadeia logística do trigo do Rio Grande do Sul

Esta seção apresenta os principais resultados levantados na pesquisa de campo, com enfoque na cadeia logística do trigo. Neste sentido, descreve o papel dos agentes na logística



do trigo, caracteriza os principais fluxos do produto, os modos de transporte e os tipos de veículos utilizados.

A Figura 8 sintetiza os principais fluxos do trigo que são detalhados nesta seção.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 8 - Principais fluxos de carga na cadeia do trigo.

Um primeiro e importante fluxo diz respeito ao trigo em grão que sai da unidade produtora e chega até as cooperativas. A produção de trigo está basicamente distribuída por todo o estado, sendo, entretanto, mais concentrada na região Noroeste do estado. O fluxo entre produtores e cooperativas ficou bastante evidenciado no trabalho de campo realizado, pelo volume e importância envolvidos. Os produtores rurais em grande parte das vezes vendem a sua produção para as cooperativas localizadas próximas à região de produção, caracterizando, portanto, movimentações por rotas relativamente curtas e envolvendo volumes significativos do produto. A distância média percorrida pelos veículos carregados de trigo entre as fazendas produtoras e cooperativas é curta, girando entre 20 e 25 quilômetros. Nestes casos, em geral, o transporte fica sob responsabilidade do produtor, que entrega o grão nas cooperativas. Na sequência, as cooperativas acabam comercializando parte do trigo com os moinhos.

Um segundo fluxo, a partir da unidade produtora, segue em direção aos moinhos, decorrente da comercialização direta entre estes agentes. Essa transação ocorre com uma frequência inferior, sendo observada apenas em casos em que os produtores rurais são maiores e apresentam condições para o armazenamento e padronização do produto.

Nestes dois fluxos do transporte do trigo em grão a partir da unidade produtora, a movimentação é realizada utilizando-se exclusivamente do modal rodoviário. Particularmente sobre a operação de transporte, é comum a utilização de veículos próprios, sendo as transportadoras rodoviárias contratadas apenas quando há um volume excedente, ou não há frota própria. No caso da execução do transporte via agentes terceiros, a reputação e confiança são fatores importantes na determinação dessa contratação, dado que os motoristas contratados são da mesma região da fazenda e cooperativa.

Cabe destacar que não ocorre a pesagem dos veículos na fazenda. Ou seja, o veículo é carregado até o limite da capacidade, e se direciona para descarregar na cooperativa ou no moinho. Dessa forma as perdas ocorridas nesse transporte não são contabilizadas, porém elas ocorrem, mesmo sendo este um transporte de curta distância.

Na cooperativa, o trigo pode ser processado ou, alternativamente, vendido para um moinho ou *trader* (nesse último caso, para comercializações sentido exportação). O processamento pela própria cooperativa pode ser observado no mercado, porém o mais comum é a venda do trigo para os moinhos, os quais irão processar o grão e comercializar a farinha de trigo e outros derivados do grão.

O trigo direcionado aos moinhos vem, majoritariamente, das cooperativas. Além disso, há uma parte do trigo que é importada, já que existe uma necessidade muito grande de um “trigo melhorador”, e o restante acaba sendo adquirido de produtores locais que possuem uma infraestrutura de armazenagem.

Com capacidade para padronizar o trigo em termos de umidade e impurezas, por exemplo, as cooperativas tem um papel muito importante no suprimento de trigo dos moinhos. Mais uma vez, a movimentação das cargas ocorre somente com a utilização do modal rodoviário e, geralmente, os moinhos são os responsáveis pelo transporte da carga. É comum, nesse caso, os moinhos utilizarem frota própria para a movimentação desse volume de carga, e a movimentação do excedente se dá pela contratação de transportadoras rodoviárias.

Muita importância é dada para a qualidade com que o trigo chega no moinho, e os padrões de impurezas, umidade e peso hectolitro, por exemplo, necessitam ser respeitados, não ultrapassando os limites prescritos no contrato entre os dois agentes. Havendo diferenças entre as cláusulas contratuais e o produto recebido no moinho, a carga não é aceita por esse segundo agente, retornando para a cooperativa, a qual irá arcar com os custos de transporte.

Consequência da necessidade de um trigo melhorador, os moinhos são obrigados a manterem fluxos significantes de trigo vindo do mercado externo. Na prática, a exigência por esse produto vem dos próprios clientes do mercado, os quais pagam um preço mais elevado por uma farinha de qualidade melhor. Nesse caso, os moinhos compram trigo estrangeiro de um agente intermediário, geralmente uma *trader*, a qual é responsável por trazer esse trigo até o Brasil.

O trigo importado chega ao Rio Grande do Sul por vias marítimas, entrando no país majoritariamente pelo Porto de Rio Grande. A Lagoa dos Patos tem um papel importante para o transporte hidroviário desse produto até o interior do estado, principalmente na região de Porto Alegre, a partir da qual o trigo é transportado até os moinhos por caminhões (frota do próprio moinho ou contratados no mercado). Assim, a multimodalidade é frequentemente utilizada para transportar o trigo importado até as cooperativas ou moinhos.

Com o trigo importado no moinho, a mistura com o trigo nacional e o processamento é feito de acordo com a especificidade dos pedidos dos clientes do moinho. Após o processo industrial, a farinha de trigo, bem como suas variações de produtos finais, é destinada para atender a demanda do mercado (atacadista e varejista). O carregamento de farinha de trigo a granel nos caminhões não é uma prática corriqueira, sendo o carregamento do produto ensacado mais frequente.

4.2. Perdas na cadeia logística do trigo

Esta seção apresenta os resultados relativos à mensuração das perdas na cadeia logística do trigo. Essa parte do estudo abrangerá exclusivamente os fluxos de trigo que saem das unidades produtoras, passando pelas cooperativas e chegando aos moinhos. Demais fluxos não serão considerados nessa análise de contabilização das perdas.

Inicialmente, nas propriedades agrícolas, estima-se uma perda da ordem de 6% da produção durante o processo de colheita. Entre os fatores dessa perda, destacam-se as condições inadequadas dos implementos utilizados na colheita, tais como a regulagem do maquinário, bem como a velocidade na qual a colheita é realizada. Condições edafoclimáticas adversas também acabam contribuindo para este resultado.

Em seguida, as perdas estimadas no transporte do trigo em grão das fazendas para as cooperativas representam cerca de 0,5% do total carregado no caminhão. Destaca-se que tal mensuração é difícil de ser feita e envolve um certo grau de incerteza, pelo fato de não haver pesagem dos veículos nas fazendas. Os agentes entrevistados alegaram que as perdas neste transporte, apesar de não serem efetivamente contabilizadas, existem, e só não são mais representativas em termos percentuais em função da proximidade entre origem (unidades produtoras) e destino (cooperativas). Características marcantes deste transporte estão relacionadas à utilização da capacidade de carga dos veículos (geralmente com sobrepeso) e às condições precárias das estradas (geralmente de terra).

Na cooperativa, o trigo é armazenado e padronizado antes de ser comercializado com os moinhos. Nesse processo de armazenamento e carregamento para o moinho, as condições de infraestrutura de parte das cooperativas não estão nos níveis ideais, e mesmo os controles de qualidade aplicados não são totalmente eficientes para anular os níveis de perdas. Além disso, a incidência de pragas e roedores que acabam por contribuir com as perdas nesta etapa. Há, portanto, perdas no armazenamento do grão que representam 5% do volume total que chega nas cooperativas, conforme foi identificado a partir das entrevistas realizadas. Deve-se destacar que, nas entrevistas, ficou claro que as perdas no armazenamento são variáveis entre diferentes regiões. Portanto, deve-se ter cautela ao extrapolar este percentual para as demais regiões do estado e do país.

No transporte do trigo da cooperativa até os moinhos, a existência de estrutura de pesagem nas duas pontas permite que haja um controle mais efetivo do volume perdido nesta operação. A tolerância máxima, nesse caso, é que ocorra uma perda de 0,2% do peso carregado no veículo. Ultrapassando esse limite, a transportadora é responsável por arcar com a diferença verificada. Na prática, é comum que as perdas ultrapassem um pouco esse limite estabelecido. A partir da pesquisa de campo, verificou-se que as perdas são, em média, 0,3%. De qualquer forma, estas perdas são inferiores à primeira etapa do transporte (entre produtor e cooperativa), devido ao fato de que (a) nesse caso há uma predominância de estradas asfaltadas, e (b) a operação de carregamento na cooperativa é mais tecnicizada e eficiente do que a operação de carregamento na fazenda.

Finalmente, os agentes consultados afirmaram que não há perdas significativas durante o processo de industrialização do trigo nos moinhos, principalmente em função do processo de adição de água durante a moagem.

A Figura 9 sintetiza os resultados relativos às perdas em cada um dos elos do fluxo da cadeia do trigo estudado no Rio Grande do Sul.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Figura 9 - Estimativa de perdas na logística da cadeia do trigo

As perdas totais neste fluxo entre as propriedades rurais e os moinhos correspondem a 11,8% do trigo em grão produzido. Destacam-se neste contexto, as perdas na colheita ainda nas fazendas e na armazenagem junto às cooperativas. O transporte representa 0,8% das perdas totais neste fluxo.

Considerando que os moinhos do Rio Grande do Sul processaram 1,68 milhões de toneladas de trigo em 2013 (ABITRIGO), essas perdas representam cerca de 200 mil toneladas anuais. Isto significa que perde-se um volume suficiente para alimentar quase 3.000 pessoas, e que cerca de 6.700 carretas não chegam ao destino final. A essa conta ainda precisam ser somadas, por exemplo, as perdas existentes nas etapas de transbordo de carga no processo de importação do trigo, e nas etapas posteriores ao processamento do trigo pelos moinhos.

É importante salientar também que ao longo de toda a cadeia, as perdas não são vistas como um problema a ser resolvido. Consideradas como naturais no processo de compra, venda e movimentação do produto, são poucos os agentes do mercado que estão preocupados com a redução dos níveis de perdas. Isso ocorre porque os números, quando conhecidos, são vistos de forma isolada, e não integrados tal como numa cadeia de suprimentos. Este posicionamento dos agentes em relação ao tratamento das perdas também é visto em outras cadeias agroindustriais no país.

Quanto convertidas em unidades monetárias, essas perdas não são desprezíveis, e evidenciam a necessidade da constante busca por alternativas que as minimizem em cada etapa da cadeia logística. Além disso, ao reduzir as perdas, também aumenta-se a disponibilidade de alimento, contribuindo para o aumento da segurança alimentar e para a redução dos níveis de pobreza rural local; e reduz-se a pressão sobre o ambiente.

4.3. Estratégias para redução de perdas na cadeia logística do trigo

Entre as possíveis estratégias existentes para a redução dos níveis de perdas no pós-colheita, existem aquelas que podem ser adotadas pelos agentes envolvidos na cadeia de suprimentos e outras que dependem de uma intervenção mais direta do governo, através de adoção de políticas públicas. A seguir, são apresentadas e discutidas algumas das medidas principais levantadas no estudo.

1. Gestão das perdas e metas de redução: mensurações periódicas das perdas são o primeiro passo na busca pela minimização das mesmas. O estudo mostra que grande parte dos agentes atuantes nesta cadeia agroindustrial (assim como em outras), não investem na contabilização, acompanhamento e gestão das perdas. A partir de um



sistema de gestão, mesmo que simples, é possível estabelecer *baselines*, identificar etapas mais críticas e definir metas de redução de perdas ao longo da cadeia de suprimento.

2. Investimento em infraestrutura de armazenagem: a falta de infraestrutura adequada de armazenagem é a principal fonte de perdas, principalmente em países em desenvolvimento. Tecnologias que permitam o armazenamento em condições herméticas protegem o grão de umidade e pestes. Além de evitar perdas, o armazenamento permite que o produtor espere o momento mais atrativo no mercado para vender o grão, gerando, assim uma receita mais elevada.
3. Transporte:
 - a. Atenção aos níveis de serviço de transporte: a qualidade do serviço de transporte, seja através do tipo de veículo utilizado, seja através das características de carregamento (tal como respeito aos limites dos veículos), pode trazer contribuições interessantes para redução das perdas. A receita advinda com tal redução pode mais do que compensar um frete mais elevado em função do nível de serviço diferenciado, no caso de transporte contratado. Por outro lado, no caso de frota própria, pode auxiliar na aquisição de veículos mais novos e mais econômicos.
 - b. Investimento em infraestrutura de transporte: uma infraestrutura de transporte mais adequada pode contribuir muito para a redução dos níveis de perdas. Rodovias em boas condições convergem para a redução das quantias de produtos que são perdidas nas estradas. Além disso, modais alternativos de transporte, quando viáveis, podem apresentar índices menores de perdas.

5. Conclusões e considerações finais

Este artigo caracterizou a cadeia logística do trigo no Rio Grande do Sul e, em especial, mensurou as perdas existentes ao longo de cada etapa desta cadeia logística, no fluxo entre os produtores rurais e os moinhos. A partir das entrevistas realizadas, foi possível verificar que:

- a. As perdas possuem significados bastante distintos entre os agentes da cadeia logística do trigo no RS:

Os produtores, por exemplo, não têm muita ideia do quanto se perde no trajeto entre a fazenda e a cooperativa ou moinho. Isso porque não é feita pesagem do caminhão na fazenda, mas apenas nas unidades receptoras. Pelo levantamento, foi observado que a preferência diz respeito à máxima utilização do veículo nas viagens (provocando sobrepeso nestes trajetos) vis-a-vis um nível de serviço adequado que resulte em menores taxas de perda. Por outro lado, atenção maior às perdas é dada nos fluxos entre cooperativas e moinhos, por exemplo. Devido à pesagem do veículo no trajeto entre moinhos e cooperativas, o conhecimento e a quantificação se tornam mais evidentes. As perdas quantitativas são consideradas, assim, perdas monetárias e, se ocorrem são descontadas do transportador.
rigorosa.

- b. A taxa de perda é diferente entre os elos da cadeia logística do trigo no RS:

Os maiores níveis de perda ocorrem no pós-colheita, ainda na fazenda (cerca de 6%) e no armazenamento nas cooperativas (aproximadamente 5%). Já as perdas no transporte dependem do segmento a ser interligado, mas atingem, geralmente, no máximo, 0,5%. Assim,

entre a unidade produtora e as cooperativas, as taxas de perda no transporte são superiores às verificadas entre cooperativas e moinhos. Esta diferença ocorre principalmente devido às condições distintas do transporte verificadas nestes dois segmentos. No total, no fluxo padrão do trigo no mercado interno, perde-se aproximadamente 11,8% da produção.

A partir dos resultados, foi possível fazer uma série de sugestões para se reduzir as perdas. Tais sugestões referem-se a estratégias voltadas tanto para políticas públicas, dentre as quais destacam-se aquelas voltadas para melhoria da infraestrutura de transporte, quanto para o gerenciamento estratégico da cadeia do trigo propriamente dita, tais como introdução de uma cultura de mensuração e definição de metas de redução, a partir de sistema de gestão de perdas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELIK, W.; CUNHA, A.R.A.A.; COSTA, L.A. Crise dos alimentos e estratégias para a redução do desperdício no contexto de uma política de segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**. n. 38, jan.-jun. 2012.
- CAIXETA-FILHO, J.V. Losses in the Transportation of Fruit and Vegetables: a Brazilian Case Study. **International Journal of Logistics: Research and Applications**, Vol. 2, n.º 3, 1999.
- CNT. Pesquisa CNT de rodovias 2009: relatório por unidade da federação. – Brasília : CNT : SEST : SENAT, 2009.
- GIL, A.C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5. ed. São Paulo, SP: Atlas, 1999.
- GAMEIRO, A.H.; CAIXETA-FILHO, J.V.; ROCCO, C.D.; RANGEL, R. Modelagem e gestão das perdas no suprimento de tomates para processamento industrial. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 101-115, jan.-abr. 2008.
- HAIR, J.F. Fundamentos de métodos de pesquisa em administração. Porto Alegre, Bookman, 2005.
- MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- PARFITT, J.; BARTHEL, M.; MACNAUGHTON, S. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. **Philosophical Transactions of the Royal Society** (2010) 365, 3065–3081.

- PEROSA, J.M.Y.; SILVA, C.S.; PEROSA, J.M.Y. Avaliação das perdas de manga no mercado varejista da cidade de Botucatu-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 31, n. 3, p. 732-738, Setembro 2009.
- POMERANZ, Y. Biochemical, functional and nutritive changes during storage. In: CHRISTENSEN, C.M. Storage of cereal grains and their products. 2 ed., c.2, p.56- 114. St. Paul: AACC, 1974.
- ROSSI, R.M; NEVES, M.F. Estratégias para o Trigo no Brasil. Editora Atlas. 2004.
- SEVERINO, A.J. Metodologia do Trabalho Científico. 23. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2008. 303 p.
- SILVA, A.A.L.; FARONI, L.R.; GUEDES, R.N.C. MARTINS, J.H.; PIMENTEL, M.A.G. Modelagem das perdas causadas por *Sitophilus zeamais* e *Rhyzopertha dominica* em trigo armazenado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.2, p.292-296, 2003.
- SILVA, C.S.; PEROSA, J.M.Y.; RUA, P.S.; ABREU, C.L.M.; PÂNTANO, S.C.; VIEIRA, C.R.Y.I.; BRIZOLA, R.M.O. Avaliação econômica das perdas de banana no mercado varejista: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 229-234, Agosto 2003.
- SILVA, J.S.; PINTO, F.A.C. Ventiladores e sua construção. In: Pré-processamento de produtos agrícolas, Instituto Maria, Juiz de Fora, 1995. 510p.
- TOFANELLI, M.B.D.; FERNANDES, M.S.; MARTINS FILHO, O.B.; CARRIJO, N.S. Perdas de frutas frescas no comércio varejista de Mineiros-GO: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 513-517, Dezembro 2007.
- VERGARA, S. C; Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. 10. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2009.
- Zylberstajn, D. Estruturas de Governança e Coordenação do Agribusiness: Uma Aplicação da Nova Economia das Instituições. Tese de livre docência. São Paulo. 1995.