

ESTUDO PARA REDUÇÃO DE CUSTOS EM REDE LOGÍSTICA NO SEGMENTO DE SEMENTES NO BRASIL

Jaqueline Scalabrin Cazonatto

Orientador Prof. Dr. Sérgio Adriano Loureiro

Laboratório de Aprendizado em Logística e Transporte – LALT
Departamento de Geotecnia e Transportes - DGT
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – FEC
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo avaliar a configuração da rede logística de uma empresa do segmento do agronegócio que atua com produção e comercialização de sementes no Brasil, e propor alterações em suas estruturas de armazenagem e distribuição, com intuito de minimizar os custos totais da operação logística. Para realização do estudo foi feita a análise dos custos logísticos envolvidos para atender a previsão de vendas do ano de 2016. Foram considerados como variáveis de custos logísticos neste modelo: custos de armazenagem, custos de transporte de distribuição, custos tributários incidentes sobre a circulação da mercadoria na distribuição – ICMS. O resultado obtido com este estudo foi à redução de 2% nos custos da rede logística através do corte do ponto de armazenagem e distribuição, situado no Estado de Minas Gerais.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the logistics network of an Agribusiness company in Brazil and recommend changes to reduce operational costs. Several logistics costs (warehousing, distribution and taxes, among others) related with the sales forecast were analyzed and the data were applied for alternative scenarios. The analysis found a best option where one storage and distribution point could be suppressed without major impacts in the logistics network, resulting a cost reduction for the company.

1. INTRODUÇÃO

O papel do planejamento logístico torna-se cada vez mais essencial para a competitividade de uma empresa, devido à complexidade presente nos fluxos das cadeias de suprimento.

O planejamento de uma rede logística envolve a análise de alguns fatores, como: dimensionamento de instalações, a localização dos estoques e política de transporte mais adequada. O principal objetivo do planejamento de redes é minimizar os custos da cadeia logística de forma a maximizar a receita, ou seja, direcionar atendimento da demanda à melhor localização e obter os níveis de serviço esperados com baixos custos.

No Brasil, um fator adicional que gera enorme impacto para configurações das redes logísticas é a presença dos tributos nas operações. Conforme dados do Portal Tributário (2016), existem 74 tipos de tributos que podemos considerar que estão, direta ou indiretamente, associados aos processos logísticos.

A partir dessa necessidade, o objetivo do estudo é:

Avaliar a configuração da rede logística de uma empresa do segmento do agronegócio que atua com produção e comercialização de sementes no Brasil, e propor alterações em suas

estruturas de armazenagem e distribuição, com intuito de minimizar os custos totais da operação logística.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Redes Logísticas

Frente ao cenário de globalização em que vivemos, fatores como competitividade, mudanças tecnológicas e acesso à informação agem cada vez mais rápido. De acordo com Julianelli (2014), este aumento no comércio global desintegrou as cadeias logísticas verticais, aumentando a relação de empresas focadas e especializadas em suas funções principais. Essa mudança na gestão de redes tornou a gestão da logística mais complexa, de forma que o papel de configuração e planejamento de redes se torna fundamental para atingir os principais resultados, como redução de custos, atendimento ao nível de serviços e qualidade. Parte do novo cenário é a avaliação de todas as barreiras presentes em todo circuito da rede, sejam elas infraestrutura, barreiras culturais, barreiras operacionais e/ou barreiras tecnológicas.

Para Ballou (2006), a configuração de localização é a base estrutural para a formação de toda a estratégia logística.

“Localizar instalações fixas ao longo da rede da cadeia de suprimentos é um importante problema de decisão que dá forma, estrutura e contornos ao conjunto completo dessa cadeia.” Ballou (2016).

Ainda de acordo com Ballou (2006) - o estudo de redes e localização é a integração de diversos fatores e informações dos elos logísticos que têm como principal objetivo reduzir os custos e atender o nível de serviço do cliente, ou seja, entregar o produto desejado dentro do prazo acordado, com a qualidade esperada obtendo os menores custos operacionais.

Os projetos de definições de redes logísticas são fundamentais para empresas que desejam remodelar sua operação logística e/ou criar um novo cenário para seu negócio. O objetivo principal é o aumento da receita ou a diminuição dos custos. Existem equações que consideram todos os elementos para essa formação, como: receitas, custos, restrições diversas, investimentos etc.

Para Ballou (2006), alguns dos principais elementos considerados no projeto de configuração das instalações, sempre alinhados com a estratégia de redução de custo e maximização da receita, são:

1. Número de localizações: quantas unidades serão necessárias para atender a demanda;
2. Localização: quais são as melhores regiões para instalação;
3. Tamanho e infraestrutura: espaço e estrutura necessários para armazenar produtos e manter a qualidade esperada pelo cliente.
4. Distâncias percorridas, rotas, veículos, etc.

A relação entre os fatores gera uma compensação de custos, segundo Ballou (2006). A compensação consiste na análise e balanceamento entre diferentes alternativas, os *trade-off*, que buscam a soma do menor custo total da operação.

Abaixo o gráfico que representa a compensação dos custos relacionados ao processo logístico:

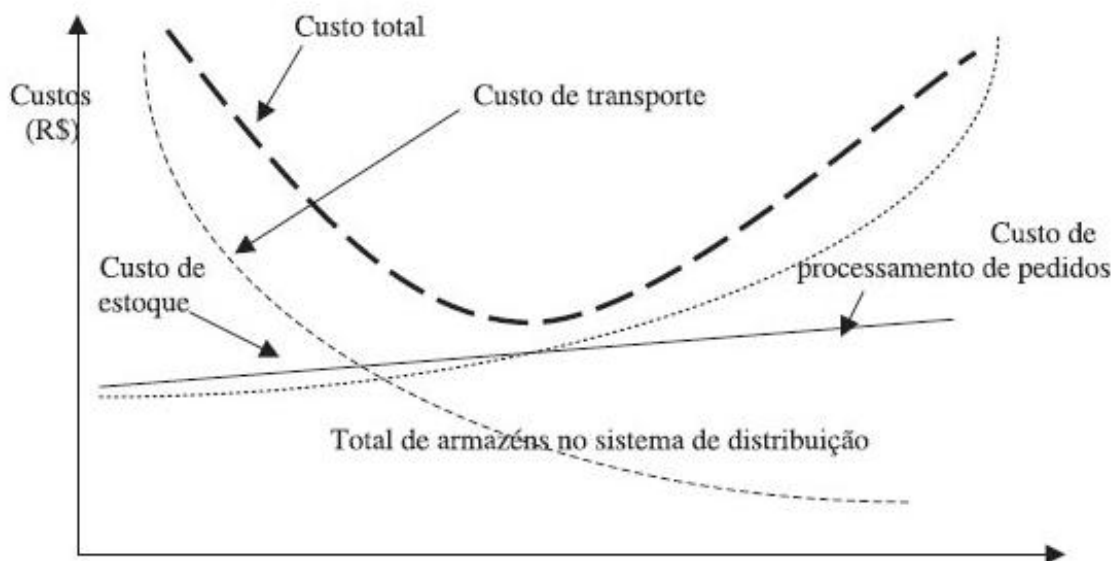


Figura 1: Compensação de custos para determinação do total de depósitos em um sistema de distribuição. (Fonte: Ballou, 1993)

2.2 Influências de ICMS para configuração de Redes logísticas

Tributos são todos os impostos e taxas de serviços públicos e contribuições de melhorias (decorrentes de obras públicas), contribuições sociais e econômicas, encargos e tarifas tributárias (com características fiscais) e emolumentos, a serem pagos ao Poder Público em função de obtenção/transferência de bens e/ou serviços, direitos, específicos ou de concessão (Portal Tributário, 2016).

Segundo Corrêa (2014), para um planejamento tributário é necessário analisar e verificar todos os atos praticados pela empresa, suas decisões e estratégias, os custos, gastos e despesas com a tributação e o produto final.

O sistema tributário brasileiro proporciona uma dificuldade adicional na modelagem de redes logísticas, que deve ser considerado, pois pode alterar totalmente a estrutura da cadeia. Em outras palavras, a logística é parte fundamental para análise do planejamento tributário, a qual deve estar contido todos os pontos relacionados à rede logística, do ponto de partida até o ponto de chegada, sendo eles: melhor trajeto, locais de armazenamento, fluxo das informações etc.

Andrade e Yoshizaki (2015) afirmam que no Brasil a diferença nas alíquotas interestaduais é fator-chave para alteração de estruturas de redes logísticas, alterando toda a distribuição de produtos e mercadorias com a finalidade de obter benefícios fiscais.

No Brasil, a chamada “guerra fiscal”, caracterizada pela disputa entre cidades e Estados na oferta de melhores incentivos para que as empresas se instalem em seus territórios, provê às organizações a redução ou a eliminação de tributos, direta ou indireta, e do respectivo ônus tributário oriundo de lei ou norma específica.

Um dos principais tributos presentes no Brasil é o ICMS, denominado: “um imposto estadual que incide sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços

de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, previsto no art. 155 da Constituição Federal, e regulamentado pela LC. N.º 87/96” (Farage; Filho, 2007, p. 06, apud, Miranda, 2010).

Segundo Gusmão (2008), as alíquotas de ICMS variam de acordo com a origem e o destino da mercadoria, podem ocorrer no âmbito estadual ou interestadual e, para cada uma das situações mencionadas, existem diferentes alíquotas a serem aplicadas.

Segundo Yoshizaki (2015), por se tratar de um imposto de âmbito estadual, o ICMS é o imposto que gera o maior impacto dos custos logísticos, uma vez que a incidência ocorre no Estado gerador.

A reforma tributária, em discussão no Congresso Nacional, é uma necessidade para que a “guerra fiscal” entre os Estados brasileiros termine. Alguns dos principais temas abordados na reforma são:

- A unificação da legislação dos 27 Estados;
- A fixação de cinco alíquotas diferenciadas para um número limitado de bens e serviços;
- A divisão do Novo ICMS entre Estados de origem e destino, cabendo ao Estado de origem pagar 2% do valor do imposto;

3. MÉTODO

A estratégia metodológica consistiu em analisar a redução de custos da rede, buscando alternativas de redução nas localizações de armazenagens.

Foi utilizado o conceito de Métodos Heurísticos para esse estudo, que embora não utilizem princípios e conceitos matemáticos, relacionam os fatores em questão para trazer uma solução ao problema, Ballou (2006).

O método está dividido em três etapas, conforme demonstra a Figura 02:

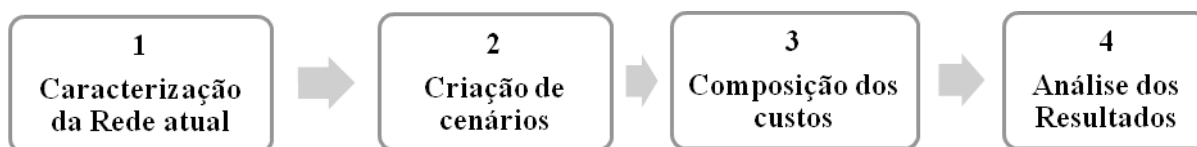


Figura 2: Etapas do método. (Fonte: Adaptado Ballou, 2006.)

Descrição 1 etapa: Caracterização da Rede atual

Na primeira etapa foi feita a análise da rede atual e o mapa da estrutura geral logística.

Os itens observados na estrutura da rede foram: locais das instalações: plantas de produção, de fornecimento, clientes e armazéns e volume de demanda por região, capacidades das instalações, as distâncias para atendimento dos clientes (distribuidores e vendas).

Descrição etapa 2: Análise dos cenários

Após obter o cenário atual da rede, foi definir algumas premissas para análise.

O objetivo é obter a redução dos custos aplicando alterações somente nos armazéns/ centros de distribuição.

1. Manter a rede logística conforme o mapa atual
2. Reduzir a quantidade de armazéns.

Descrição etapa 3: Composição dos custos

Nessa fase, foram relacionados os custos da operação logística que impactam diretamente na otimização da rede.

Os custos envolvidos foram:

1. Custo fixo de operação por instalação (armazém)

Cada armazém contratado possui um contrato com tarifas diferenciadas, que variam de acordo com a capacidade, demanda, time contratado para operação etc. Mensalmente é cobrado um valor referente ao custo fixo mínimo de operação, que independe da quantidade armazenada ou movimentada. Esse custo é chamado de “*take or pay*”.

2. Custos variáveis por instalação (armazém)

Os custos variáveis correspondem às quantidades efetivas movimentadas, adicional armazenadas e outros serviços relacionados à operação.

3. Custos de transportes

Foi considerado para esse estudo o custo de distribuição, ou seja, expedição de produtos para clientes.

Para precificação dos trechos, foi utilizada a tabela vigente que relaciona Km X Kg.

4. Custo de Impostos (ICMS) incidentes na operação de venda.

Não foi inserido neste estudo o custo dos inventários. Devido ao estoque estar dimensionado de acordo com a demanda nacional e não haver política de estoques, o valor do inventário se faz presente e necessário independente da localização. Dessa forma, não há impacto em manter estoque no centro de distribuição situado em uma região ou outra.

Descrição etapa 4: Análise dos resultados

Depois de realizada as etapas anteriores, foi possível chegar ao melhor cenário de acordo com as variáveis analisadas e demonstrando dessa maneira os benefícios para o projeto de alocação da rede.

4. APLICAÇÃO

4.1 Apresentação da empresa

A empresa é uma multinacional de sementes com sede em Dubai, nos Emirados Árabes Unidos. Ocupa posição de liderança em Milho tropical, Girassol e Canola. Com foco nas demandas regionais investe constantemente no desenvolvimento de tecnologias e soluções modernas que contribuam para que o agricultor possa aumentar a sua produtividade e rentabilidade e beneficiar toda a população mundial.

No Brasil possui operações desde 2006 e atua com a produção e comercialização de cinco culturas, sendo elas: milho e soja (produção nacional), girassol, canola e sorgo (produção importada).

A operação logística é terceirizada, não possuindo nenhuma fábrica, armazéns, depósitos, entre outros.

4.2 Caracterização da rede logística atual

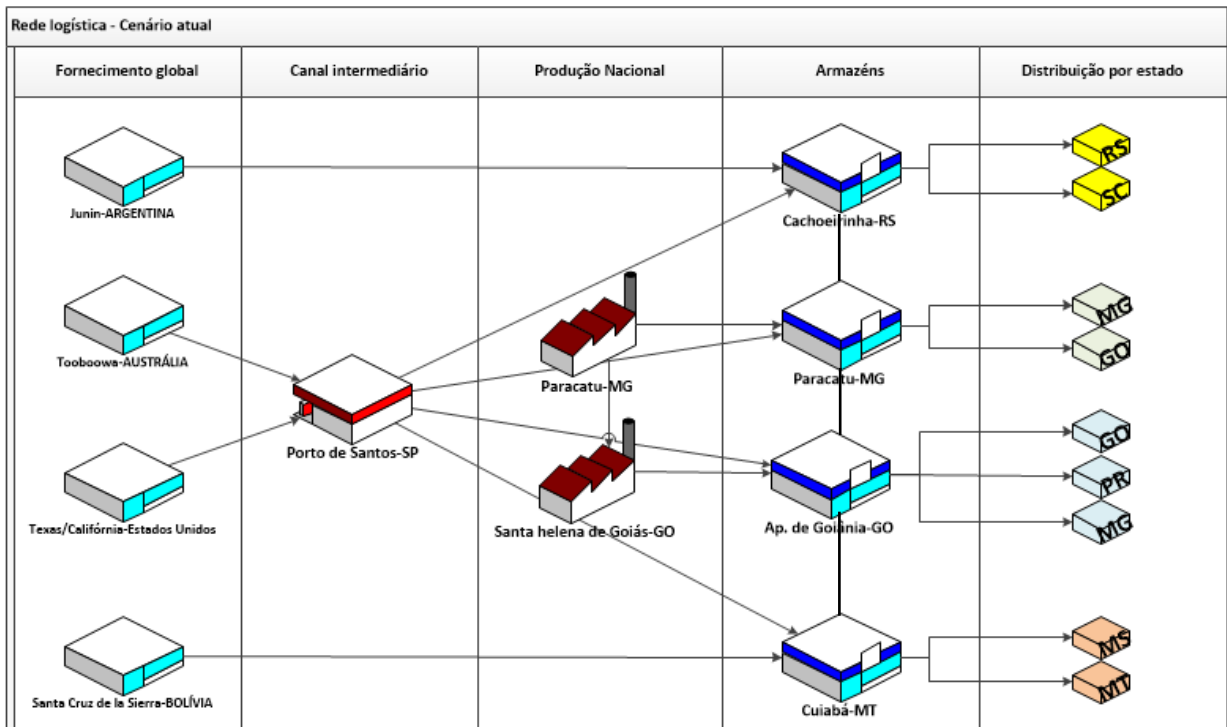


Figura 3: Mapeamento da estrutura logística geral atual.
(Fonte: Autor)

Como podemos observar na Figura 3, a estrutura de logística atual possui alguns elementos-chaves de conexão, internos e externos. A empresa caracteriza-se pelo modelo *Outsourcing*, ou seja, a terceirização dos processos ou serviços, e por isso obtém uma maior complexidade da gestão e controle dos *stakeholders*.

A rede logística atual possui cinco principais elos:

Fornecimento global: Sementes importadas provenientes de outras regiões para comercialização no mercado interno. Os produtos chegam via modal rodoviário e marítimo. No caso de modal rodoviário, são direcionados para os armazéns, conforme programação prévia da equipe de administração de vendas, que planeja o direcionamento da demanda. Se modal marítimo, passam pelos canais intermediários e seguem para os armazéns.

Canal intermediário: Canais que fazem conexão dos produtos importados. Eles são a ponte de armazenagem e liberação das sementes recebidas via modal marítimo. Atualmente o principal canal intermediário utilizado é o Porto de Santos (SP).

Produção nacional: A produção nacional destaca-se para o milho e está concentrada em duas regiões: Minas Gerais (30%) e Goiás (70%). A tendência é que o volume seja direcionado

cada vez mais para o Estado de Goiás, onde estão localizadas as melhores condições de produção (campo) e oferta de parceiros para o beneficiamento.

Como mencionado anteriormente, a empresa não possui instalação e fábricas próprias. A produção é realizada através de processos de subcontratações, sendo as principais fases: Campo de produção e UBS – Unidade de Beneficiamento de Sementes. Durante o plantio e colheita das sementes, que levam cerca de 140 dias, ocorrem diversos outros serviços realizados no campo, como um processo de produção fabril.

Após a finalização da industrialização da semente, a mesma é destinada ao armazém e disponibilizada para venda.

Para exemplificar essa operação, a Figura 4 detalha o processo de produção de Milho:

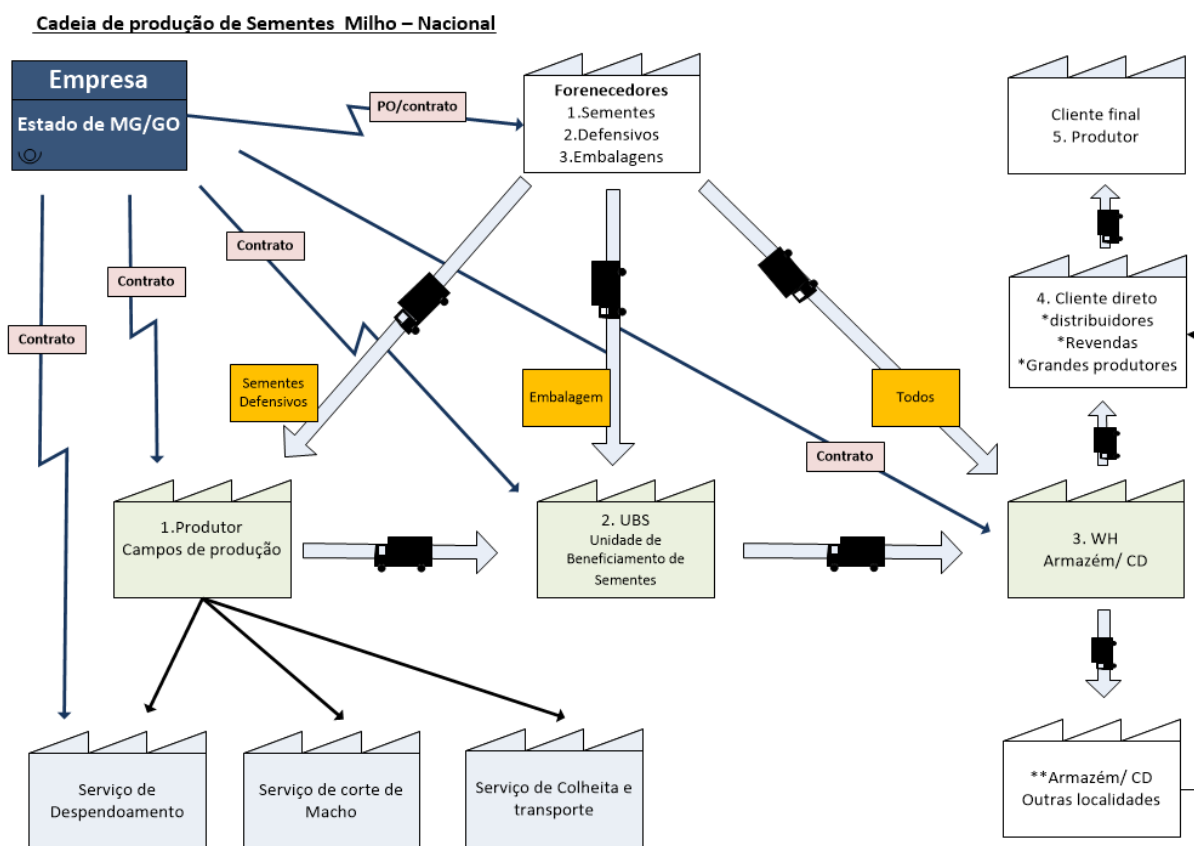


Figura 4: Mapeamento do processo de produção nacional de Milho.
(Fonte: Autor)

Armazéns (WH – Warehouse): Atualmente a empresa conta com quatro unidades de armazenamento/centro de distribuições. Todos esses locais são contratados, pois como já informado anteriormente, não há instalações próprias no Brasil.

Localidade: Os armazéns estão localizados nas regiões de maior foco de entradas e expedição de produtos e atuam como filiais fiscais. Os quatro pontos são: Cachoeirinha-RS, Cuiabá-MT, Aparecida de Goiânia-GO e Paracatu-MG.

Tabela 1: Capacidade de Armazenagem por Localização

Cachoerinha-RS	30.000 sacas/mês
Cuiabá-MT	150.000 sacas/mês
Aparecida de Goiânia-GO	200.000 sacas/mês
Paracatu-MG	30.000 sacas/mês

Distribuição por armazém: Cada armazém hoje possui uma delimitação para atendimento por região. Essa delimitação foi estabelecida utilizando somente o critério de distância do armazém até a cidade-sede da regional.

O item 4.3 a seguir traz as informações do cenário atual para composição da análise:

4.3 Previsões de vendas e distribuição por filial

A demanda atual está segregada em três Regionais de atendimento pelo Brasil e possui como premissa para esse estudo uma distribuição linear ao longo do ano.

Devido ao pouco tempo de operação no Brasil, a empresa não tem históricos de acuracidade de vendas e metas bem definidas em relação ao nível de serviços esperado. A partir do plano de vendas recebido pela matriz global, foi traçado, com ajuda de consultoria especializada, o posicionamento de venda dos produtos.

As tabelas 2, 3 e 4 demonstram a distribuição do volume de vendas, em sacos, para todas as regionais, por produto.

Na Tabela 2, os dados da Regional I mostram que a mesma atende, principalmente, o Sul do país. Esta possui quatro pontos de entrega, onde estão localizados seus principais clientes.

O grande foco da Regional I é atender as demandas de Sorgo e Canola, que estão concentradas nas regiões mais frias e possuem um mercado mais fechado.

Tabela 2: Demanda anual de vendas em sacos– Regional de vendas 1

Demanda anual 2016 - Regional I				
Cidade Sede regional	Entre Rios do Sul- RS	Joaçaba SC	Londrina PR	Campo Grande-MS
	<i>RS-1</i>	<i>SC-7</i>	<i>PR-8</i>	<i>MS-16</i>
Milho	5.750	2.250	17.600	19.451
Sorgo	17.694	3.500	8.100	1.000
Canola	3.450	-	2.550	-
Girassol	1.000	-	-	-
Soja	-	-	4.000	4.500
Totais	27.894	5.750	32.250	24.951

A Regional II atende a região Centro-oeste com foco nos produtos nacionais, Milho e Soja.

Hoje ela possui seis principais pontos de entregas que estão localizados nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. As informações seguem na Tabela 3.

Tabela 3: Demanda anual de vendas em sacos – Regional de vendas II

Demanda anual 2016 - Regional II						
Cidade Sede regional	Campo Grande-MS	Primavera do leste-MT	Sapezal MT	Sinop MT	Canarana MT	Lucas do Rio Verde-MT
	<i>MS-16</i>	<i>MT-23</i>	<i>MT-24</i>	<i>MT-25</i>	<i>MT-26</i>	<i>MT-27</i>
Milho	3.204	22.507	23.206	46.632	23.600	12.800
Sorgo	250	750	1.699	750	1.850	700
Canola	-	-	-	-	-	-
Girassol	-	-	4.000	-	-	-
Soja	800	3.000	1.200	3.100	2.300	1.100
Totais	4.254	26.257	30.105	50.482	27.750	14.600

A Regional III, apresentada na Tabela de número 4, atende atualmente os estados de GO e MG.

O direcionamento na venda também é para produtos nacionais, Milho e Soja, além de ter uma fatia de mercado para venda de Sorgo, origem Argentina e Estados Unidos.

Tabela 4: Demanda anual de vendas em sacos – Regional de vendas III

Demanda anual 2016 - Regional III					
Cidade Sede regional	Uberaba MG	Formosa GO	Uberlândia MG	Rio Verde GO	Goiânia GO
	<i>MG-18</i>	<i>GO-19</i>	<i>MG-19</i>	<i>GO-21</i>	<i>GO-22</i>
Milho	17.156	11.300	15.180	40.000	19.440
Sorgo	4.500	6.000	5.000	4.356	7.500
Canola	-	-	-	-	-
Girassol	200	-	200	-	200
Soja	2.500	2.000	2.000	7.000	2.000
Totais	24.356	19.300	22.380	51.356	29.140

Após a obtenção das previsões de vendas anuais por Regional, foi feito um estudo das distâncias entre os armazéns até os pontos de entrega. O percurso de menor distância entre o Armazém e o Ponto de entrega é a localização que atende a demanda. Esse foi o critério utilizado para a escolha dos armazéns de atendimento.

A Tabela 5 apresenta as distâncias em KM entre os armazéns até os pontos de entrega da Regional I. Os números destacados apresentaram a menor distância, de forma que o atendimento será feito pela unidade em questão.

Ainda relacionado à Tabela 5, podemos verificar que a Regional I, tem atualmente atendimento via três armazéns: Cachoeirinha-RS, Ap. de Goiânia-GO e Cuiabá-MT.

Tabela 5: Distâncias dos Armazéns X Pontos de entrega por KM - Regional I

Regional I				
Cidade Sede	Entre Rios do Sul- RS	Joaçaba SC	Londrina PR	Campo Grande-MS
Centro de Distribuição	RS-1	SC-7	PR-8	MS-16
Cachoeirinha-RS	393	441	1.112	1.422
Aparecida de Goiânia-GO	1.575	1.419	888	850
Cuiabá-MT	1.740	1.779	1.317	704
Paracatu-MG	1.357	1.492	1.012	1.155

A Tabela 6 apresenta as distâncias em KM entre os armazéns até os pontos de entrega da Regional II. Como podemos observar toda distribuição está concentrada no armazém de Cuiabá-MT. A demanda está concentrada bem próxima ao CD e o torna essencial para o atendimento dessa Regional.

Tabela 6: Distâncias dos Armazéns X Pontos de entrega por KM – Regional II

Regional II						
Cidade Sede	Campo Grande-MS	Primavera do leste-MT	Sapezal MT	Sinop MT	Canarana MT	Lucas do Rio Verde-MT
Centro de Distribuição	MS-16	MT-23	MT-24	MT-25	MT-26	MT-27
Cachoeirinha-RS	1.422	2.024	2.596	2.608	2.499	2.461
Aparecida de Goiânia-GO	850	677	1.388	1.267	688	1.243
Cuiabá-MT	704	244	509	481	607	334
Paracatu-MG	1.155	1.015	1.754	1.723	1.064	1.576

A Tabela 7 apresenta as distâncias em KM entre os armazéns até os pontos de entrega da Regional III.

Essa Regional possui atendimento via dois armazéns: Ap. de Goiânia e Paracatu-MG. O que podemos identificar pela Tabela 7, é que na maior parte dos casos, as distâncias entre os pontos de entrega e as localizações (Paracatu e Ap. de Goiânia-GO) não apresentam grandes variações entre elas.

Tabela 7: Distâncias dos Armazéns X Pontos de entrega por KM – Regional III

Regional III					
Cidade Sede	Uberaba MG	Formosa GO	Uberlândia MG	Rio Verde GO	Goiânia GO
Centro de Distribuição	MG-18	GO-19	MG-19	GO-21	GO-22
Cachoeirinha-RS	1.576	2.146	1.685	1.892	1.935
Aparecida de Goiânia-GO	428	293	339	243	21
Cuiabá-MT	1.142	1.148	1.054	704	904
Paracatu-MG	378	240	396	622	386

Para obter redução nos custos de transporte e eficiência no tempo previsto de entrega, os centros de distribuição estão localizados a uma distância média de 435 km das principais cidades de atendimento. Dessa forma, a área de logística consegue responder rapidamente aos pedidos que entrem para entregas imediatas e não impactar o nível de serviço ao cliente. O lead-time para entrega está representado na Tabela 8.

Tabela 8: Lead-time distribuição – Atendimento aos pontos de entrega

Origem	-	Destino	Transit-time (dias)
1km	até	300km	1D
301km	até	500km	2D
501km	até	800km	3D
801km	até	1.000km	4D
1.000km	até	1.300km	5D

Como podemos observar na Tabela 9, o maior volume de atendimento está no CD de Cuiabá-MT, seguido pelo armazém de Aparecida de Goiânia-GO.

Tabela 9: Volume de distribuição por armazém

Volume distribuição sacos		%
Cachoeirinha-RS	33.644	9%
Aparecida de Goiânia-GO	135.126	35%
Cuiabá-MT	178.399	46%
Paracatu-MG	43.656	11%
Total	390.825	

Ao visualizar o mapa com as localizações (Figura 5), podemos verificar que existe uma grande concentração dos clientes na região do MT.

O mapa possui os quatro armazéns da Rede, pontos em Azul e os pontos de entrega no país, destacados em Laranja.

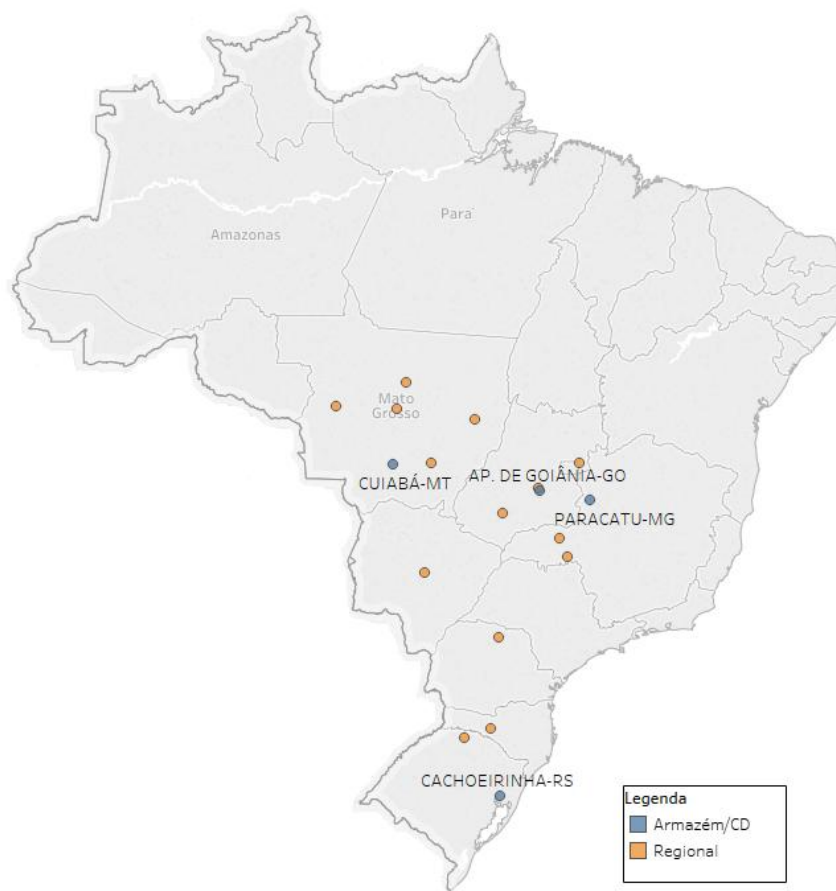


Figura 5: Mapa com localizações dos Armazéns e Regionais.

(Fonte: Autor)

4.4 Composição dos custos

Após mapeamento do fluxo logístico, algumas premissas foram consideradas na formação do custo de armazém:

1. Capacidade de armazenagem;
2. O custo de produto é um valor fictício para simulação;
3. O preço de venda é um valor fictício para simulação;
4. Unidade do custo unitário = saca

4.4.1 Custo operação dos armazéns

A operação de armazenagem possui *stakeholders* diferentes para cada região. Os armazéns possuem sistema de câmara fria com temperatura e umidade controladas devido à necessidade de conservação das sementes. O armazenamento de sementes tem por objetivo principal conservar as mesmas preservando a qualidade física, fisiológica e sanitária, para posterior semeadura no ano seguinte. O custo de armazenagem pode ser alto se avaliado isoladamente, porém, ao avaliar os aspectos de qualidade, durabilidade, plantabilidade e descarte da semente, se torna fundamental e necessário.

Os contratos de armazenagem estão tarifados por entrada, saída e movimentações do sacos e serviços operacionais. Além disso, para cada contrato existe a cobrança mínima mensal de operação (*take or pay*).

Conforme mencionado anteriormente, este estudo considera a distribuição da demanda linear ao longo do ano. Dessa forma, o custo de armazém não possui uma cobrança variável mensal para tarifa de Armazenagem, pois a mesma está prevista no valor do contrato fixo mensal, que em todos os casos não ultrapassa o valor do *take or pay*.

Na Tabela 10 conseguimos avaliar as tarifas cobradas por cada armazém, os custos fixos por mês e variáveis:

Tabela 10: Custos de armazenagem

	Armazém 1 Cachoerinha-RS	Armazém 2 Paracatu-MG	Armazém 3 AP. de Goiânia	Armazém 4 Cuiabá
Demanda anual *Expedição	33.644	43.656	135.126	178.399
Valor aprox. produto armazenado *Valor para simulação	R\$ 95,00	R\$ 95,00	R\$ 95,00	R\$ 95,00
Armazenagem (sc)	R\$ 1,30	R\$ 2,50	R\$ 2,07	R\$ 2,07
Mov. Entrada (sc)	R\$ 1,01	R\$ 0,90	R\$ 0,70	R\$ 0,70
Mov. Saída (sc)	R\$ 1,01	R\$ 0,90	R\$ 0,70	R\$ 0,70
Etiquetagem (sc)	R\$ 0,40	R\$ 0,30	R\$ 0,30	R\$ 0,30
Repaletização (pallet / 60sc)	R\$ 28,00	R\$ 30,00	R\$ 35,00	R\$ 35,00
Custo Adm (mês)	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.500,00	R\$ 5.500,00
Custos Mín. fixos mês				
	10 mil sacas	5 mil sacas	15 mil sacas	20 mil sacas
Armazenagem (<i>Take or pay</i>)	R\$ 13.000,00	R\$ 12.500,00	R\$ 31.050,00	R\$ 41.400,00
<i>Ad.valorem (GR, Seguro)</i>	0,20%	0,20%	0,10%	0,10%
	R\$ 2.470,00	R\$ 2.375,00	R\$ 5.899,50	R\$ 7.866,00
Custo Adm.	-	-	5.500,00	5.500,00
	R\$ 15.470,00	R\$ 14.875,00	R\$ 42.449,50	R\$ 54.766,00
Custos variáveis mês				
Armazenagem variável	-	-	-	-
Mov. Entrada (sc)	R\$ 2.831,70	R\$ 3.274,20	R\$ 7.882,35	R\$ 10.406,61
Mov. Saída (sc)	R\$ 2.831,70	R\$ 3.274,20	R\$ 7.882,35	R\$ 10.406,61
Etiquetagem (sc)	R\$ 1.121,47	R\$ 1.091,40	R\$ 3.378,15	R\$ 4.459,98
	R\$ 6.784,87	R\$ 7.639,80	R\$ 19.142,85	R\$ 25.273,19
Custos Estimado mensal	Armazém 1 Cachoerinha-RS	Armazém 2 Paracatu-MG	Armazém 3 AP. de Goiânia	Armazém 4 Cuiabá
	R\$ 22.255	R\$ 22.515	R\$ 61.592	R\$ 80.039

4.4.2 Custo de transporte

O custo de transporte provém da decisão de Demanda X CD de atendimento. Essa decisão, em primeiro momento, foi baseada somente na informação de distâncias entre o ponto da partida e o ponto de chegada, ou seja, o armazém e o cliente.

O veículo utilizado para precificação foi carreta graneleira com capacidade de 27ton, o mais utilizado para o transporte de sementes. Devido ao fato da semente ser um organismo vivo de fácil contaminação, não é possível fazer fretes fracionados e/ou transportes, ou consolidar cargas com produtos de outras categorias e fornecedores diferentes.

A Tabela 11 representa o custo para o Atendimento da demanda anual dos pontos de entrega para Regional I. Como apresentado anteriormente na Tabela 4, a Regional I está sendo atendida por três CDs: Cachoeirinha-RS, Ap. de Goiânia-GO e Cuiabá-MT. Possui um valor total de R\$ 321.852 reais.

Tabela 11: Custo de transporte de distribuição anual – Regional I

CUSTO FRETE		Regional I				
Distância entre CD	393Km	441Km	888Km	704Km		
Cidade Sede	Entre Rios do Sul- RS	Joaçaba SC	Londrina PR	Campo Grande-MS		
Cultura/Código Reg.	RS-1	SC-7	PR-8	MS-16		
Milho	R\$ 10.005	R\$ 4.425	R\$ 68.757	R\$ 63.410		
Sorgo	R\$ 23.091	R\$ 5.163	R\$ 23.733	R\$ 2.445		
Canola	R\$ 6.210	R\$ -	R\$ 10.306	R\$ -		
Girassol	R\$ 1.631	R\$ -	R\$ -	R\$ -		
Soja	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.650	R\$ 13.753		
Totais	R\$ 40.937	R\$ 9.588	R\$ 117.446	R\$ 79.608		
Adicional frete fracionado						
+30%	R\$ 53.218	R\$ 12.464	R\$ 152.680	R\$ 103.491		

A Tabela 12 mostra o mesmo raciocínio apresentado na Tabela 11, considerando os dados da Regional II. Neste caso temos um custo maior de transportes se comparado às demais Regionais, pois é onde se concentra a maior parte da demanda anual. O valor do custo anual totaliza R\$ 421.589 mil reais.

Tabela 12: Custo de transporte de distribuição anual – Regional II

CUSTO FRETE		Regional II					
Distância entre CD	704	244	509	481	607	334	
Cidade Sede	Campo Grande-MS	Primavera do leste-MT	Sapezal MT	Sinop MT	Canarana MT	Lucas do Rio Verde-MT	
Cultura/Código Reg.	MS-16	MT-23	MT-24	MT-25	MT-26	MT-27	
Milho	R\$ 10.445	R\$ 25.208	R\$ 55.540	R\$ 101.347	R\$ 67.653	R\$ 19.541	
Sorgo	R\$ 611	R\$ 630	R\$ 3.050	R\$ 1.630	R\$ 5.303	R\$ 1.069	
Canola	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Girassol	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.975	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Soja	R\$ 2.445	R\$ 3.150	R\$ 2.693	R\$ 6.737	R\$ 6.593	R\$ 1.679	
Totais	R\$ 13.501	R\$ 28.988	R\$ 70.257	R\$ 109.714	R\$ 79.550	R\$ 22.289	
Adicional frete fracionado							
+30%	R\$ 17.552	R\$ 37.684	R\$ 91.334	R\$ 142.628	R\$ 103.415	R\$ 28.976	

A Tabela 13 apresenta os custos de transporte para a Regional III.

Nesta Regional, como demonstrado nos dados da Tabela 7, existem dois armazéns de atendimento: Ap. de Goiânia e Paracatu-MG. O custo total anual de transporte para esta Regional é de R\$ 240.056 mil reais, o menor das três Regionais.

Tabela 13: Custo de transporte de distribuição anual – Regional III

CUSTO FRETE Distância entre CD	Regional III				
	378Km	240Km	339Km	243Km	21Km
Cidade Sede	Uberaba MG	Formosa GO	Uberlândia MG	Rio Verde GO	Goiânia GO
Cultura/Código Reg.	MG-18	GO-19	MG-19	GO-21	GO-22
Milho	R\$ 29.851	R\$ 12.656	R\$ 23.175	R\$ 44.800	R\$ 17.328
Sorgo	R\$ 7.830	R\$ 6.720	R\$ 7.633	R\$ 4.879	R\$ 6.685
Canola	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Girassol	R\$ 348	R\$ -	R\$ 305	R\$ -	R\$ 178
Soja	R\$ 4.350	R\$ 2.240	R\$ 3.053	R\$ 7.840	R\$ 4.787
Totais	R\$ 42.379	R\$ 21.616	R\$ 34.167	R\$ 57.519	R\$ 28.977
Adicional frete fracionado +30%	R\$ 55.093	R\$ 28.101	R\$ 44.417	R\$ 74.774	R\$ 37.671

Após consolidar os custos de transporte por Regionais, foi feita a separação por localização, para obter a alocação dos custos de transporte por unidade de armazenagem.

Segue representado na Tabela 14 o Custo de Transporte para distribuição por CD:

Tabela 14: Custo de transporte Anual por Armazém

Volume por armazém (sc)	Custo transporte distribuição
Cachoeirinha-RS	33.644 R\$ 65.682
Aparecida de Goiânia-GO	135.126 R\$ 309.541
Cuiabá-MT	178.399 R\$ 525.080
Paracatu-MG	43.656 R\$ 83.194
390.825	R\$ 983.498

4.5 Impacto de ICMS – Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

A empresa, quando se estruturou no Brasil, se preocupou com a abertura de filiais fiscais em seis Estados para minimizar o impacto dos tributos, principalmente no ICMS, conforme Tabela abaixo.

Tabela 15: Alíquotas de ICMS

		D E S T I N O								
		%	GO	MT	MG	RS	SC	SP	Alíq. Interna	
O	GO		12	12	12	12	12	12	SC	17%
	MT	12		12	12	12	12	12	RS	18%
I	MG	7	7		12	12	12	12	MG	18%
	RS	7	7	12		12	12	12	MT	17%
E	SC	7	7	12	12		12	12	GO	17%
	SP	7	7	12	12	12			SP	18%

No mercado de sementes, existe uma redução na base de cálculo para aferição do ICMS.

O cálculo está representado na Tabela 16.

Tabela 16: Cálculo de ICMS

Operação Interestadual NACIONAL			
1	Valor de venda do produto	R\$	200,00
2	Alíquota do ICMS da operação própria		12,00%
3	Redução de base de cálculo 60%	R\$	80,00
4	Valor do ICMS	R\$	9,60

Após obter as informações de demanda e locais de atendimento, foi possível aplicar uma estimativa de ICMS alocado em cada CD.

Para os CDs que fizerem a distribuição para dentro do Estado, não haverá incidência de ICMS, já os demais locais terão as alíquotas conforme legislação atual.

Na Tabela 17 visualizamos os custos com ICMS do CD até o ponto de entrega.

Tabela 17: Atendimento X valor anual pago com ICMS

CD atendimento	Cód. Regional	Cidade Sede	Volume (sacas)	Preço Unit (simulação)	Alíquota ICMS	Valor ICMS
Cachoeirinha-RS	RS-1	Entre Rios do Sul - RS	27.894	R\$ 300,00	12%	R\$ -
Cachoeirinha-RS	SC-7	Joaçaba-SC	5.750	R\$ 300,00	12%	R\$ 82.800
Aparecida de Goiânia-GO	PR-8	Londrina-PR	32.250	R\$ 300,00	12%	R\$ 464.400
Cuiabá-MT	MS-16	Campo Grande-MS	24.951	R\$ 300,00	12%	R\$ 359.294
Cuiabá-MT	MS-16	Campo Grande-MS	4.254	R\$ 300,00	12%	R\$ 61.258
Cuiabá-MT	MT-23	Primavera do leste-MT	26.257	R\$ 300,00	0%	R\$ -
Cuiabá-MT	MT-24	Sapezal-MT	30.105	R\$ 300,00	0%	R\$ -
Cuiabá-MT	MT-25	Sinop-MT	50.482	R\$ 300,00	0%	R\$ -
Cuiabá-MT	MT-26	Canarana-MT	27.750	R\$ 300,00	0%	R\$ -
Cuiabá-MT	MT-27	Lucas do Rio Verde-MT	14.600	R\$ 300,00	0%	R\$ -
Paracatu-MG	MG-18	Uberaba-MG	24.356	R\$ 300,00	0%	R\$ -
Paracatu-MG	GO-19	Formosa-GO	19.300	R\$ 300,00	12%	R\$ 277.920
Aparecida de Goiânia-GO	MG-19	Uberlândia-MG	22.380	R\$ 300,00	12%	R\$ 322.272
Aparecida de Goiânia-GO	GO-21	Rio Verde-GO	51.356	R\$ 300,00	0%	R\$ -
Aparecida de Goiânia-GO	GO-22	Goiânia-GO	29.140	R\$ 300,00	0%	R\$ -
390.825						R\$ 1.567.944

Identificamos que o custo unitário a ser desembolsado com ICMS é maior no Armazém de Paracatu, frente às demais localizações. O Valor representa R\$ 6,37 por saca, enquanto em Cuiabá é de R\$ 2,36 por saca.

Esse fato é devido pelo baixo atendimento de demanda nesta localização e à porcentagem de atendimento para o Estado de Goiás, que impacta na incidência do imposto.

O total de gastos por CD segue representado na Tabela 18.

Tabela 18: Custo de ICMS gerado por CD

Localização	Demanda anual	Custo de ICMS	Custo ICMS por saca
Armazém 1 - Cachoeirinha-RS	33.644	R\$ 82.800	R\$ 2,46
Armazém 2 - Paracatu-MG	43.656	R\$ 277.920	R\$ 6,37
Armazém 3 - AP. de Goiânia-GO	135.126	R\$ 786.672	R\$ 5,82
Armazém 4 - Cuiabá-MT	178.399	R\$ 420.552	R\$ 2,36
390.825			

Após consolidar os custos das principais variáveis (Transporte de distribuição, armazém e ICMS), chegamos a um custo unitário para cada localização, que segue representado na Tabela 19.

Tabela 19: Custo movimentação anual

Localização	Demanda anual	Custo de Transporte	Custos fixos da operação	Custo variáveis Operação	Custo de ICMS	Custo total	Custo por saca
Armazém 1 - Cachoeirinha-RS	33.644	R\$ 65.682	R\$ 185.640	R\$ 81.418	R\$ 82.800	R\$ 415.540	R\$ 12,35
Armazém 2 - Paracatu-MG	43.656	R\$ 83.194	R\$ 178.500	R\$ 91.678	R\$ 277.920	R\$ 631.292	R\$ 14,46
Armazém 3 - AP. de Goiânia-G	135.126	R\$ 309.541	R\$ 509.394	R\$ 229.714	R\$ 786.672	R\$ 1.835.322	R\$ 13,58
Armazém 4 - Cuiabá-MT	178.399	R\$ 516.685	R\$ 657.192	R\$ 303.278	R\$ 420.552	R\$ 1.897.707	R\$ 10,64
	390.825					R\$ 4.779.861	

5. ANÁLISE DE CENÁRIOS

Após o mapeamento do cenário atual e o levantamento do cenário e custos da operação, foi possível chegar a algumas comparações entre as localizações dos armazéns:

1. Armazém 4, localizado na cidade de Cuiabá-MT, é o ponto de distribuição estratégico para organização. Deste CD são expedidos 46% do volume total de vendas. Pelo fato dos muitos clientes estarem na região de Mato Grosso, não há incidência de ICMS no momento da venda, de forma a reduzir os gastos com tributos. Em comparação com os demais CDs, é o que mostrou melhor custo unitário da operação total.
2. Armazém 3, localizado na cidade de Aparecida de Goiânia-GO, é um armazém estratégico para recepção de produção nacional, que está situada em 70% no Estado de Goiás. Após a entrada na filial de GO, os produtos são direcionados aos demais CDs, de acordo com a demanda de venda de cada regional. Além disso, também possui um grande volume de distribuição, o que o torna ponto fundamental para empresa.
3. Armazém 2, localizado na cidade de Paracatu-MG, apresentou o custo unitário mais elevado. O CD atualmente atende somente 11% do volume anual de vendas, com a representatividade de 13% do custo total. Fica a uma distância aproximada de 400km do armazém 3 (Ap. de Goiânia), de forma que não teria impacto no atendimento caso a demanda fosse transferida para esse CD.
4. Armazém 1, localizado na cidade de Cachoeirinha-RS, está localizado a uma distância bem maior dos demais. Tem como principal foco o atendimento dos produtos importados direcionados ao RS e PR. Apesar de não ter um grande volume de saídas, ele é o armazém receptor do volume de importações provenientes da Argentina e Chile, que representam 90% do volume de sementes importadas e depois são direcionadas aos demais armazéns de acordo com a necessidade.

Após análises, foram desenhados dois cenários para a redução de uma das localizações e de custos, conforme apresentado abaixo:

5.1 Cenário 1 - Fechamento do armazém de Paracatu-MG

Devido à baixa demanda de vendas e custo unitário mais elevado neste CD, optou-se por eliminar a localização de Paracatu-MG e transferir a demanda para o atendimento do CD de Ap. de Goiânia. Alguns dos pontos levados em consideração:

1. Transferência dos volumes para o CD de atendimento de Ap. de Goiânia.
2. Eliminação dos custos fixos da unidade de Paracatu-MG.
3. Readequação dos custos de transporte (novas distâncias entre o CD até os pontos de entrega).

4. Readequação dos custos variáveis de armazenagem (movimentação, serviços, etc.).
5. Impacto de ICMS na análise.

Conforme Tabela 20, o Cenário 1 proporciona aumento nos custos de transporte e ICMS, e redução nos custos fixos e variáveis da operação.

Tabela 20: Custos de exclusão do Armazém de Paracatu-MG e Transferência para Ap. de Goiânia

Gastos totais	Cenário Atual		Cenário 1		Desvios
	Custo Paracatu		Custo Transferido Ap. De Goiânia		
Custo de Transporte	R\$ 83.194	R\$	95.054	R\$	11.860
Custos fixos da operação	R\$ 178.500	R\$	-	-R\$	178.500
Custo variáveis Operação	R\$ 91.678	R\$	74.215	-R\$	17.462
Custo de ICMS	R\$ 277.920	R\$	350.726	R\$	72.806
Total	R\$ 631.292	R\$	519.996	-R\$	111.296

Impacto dos custos que aumentaram:

Transportes: Com a transferência da demanda para atendimento do CD 3, as rotas para as regionais tiveram um aumento na distância percorrida, dessa forma, as tarifas dos percursos foram alteradas. O impacto é muito pequeno nesse quesito, visto que pode haver otimização de cargas com a atual demanda que é expedida do CD 3.

ICMS: Toda a demanda antes atendida pelo CD de Paracatu, no próprio Estado de MG, sofre agora a incidência de ICMS. Ao mesmo tempo, a demanda da região de Formosa-GO, antes sendo atendida pelo armazém de MG, devido à proximidade do CD, foi eliminada.

Custos reduzidos:

Com a desativação do CD de Paracatu-MG, o custo fixo desta localidade na rede foi eliminado. O volume antes armazenado nele foi transferido para o CD de Aparecida de Goiânia-GO sem alteração no custo fixo já negociado (*take or pay*), em um contrato de 15.000 sacas por mês considerando uma distribuição linear durante os doze meses do ano. Com a transferência, a eficiência de utilização do CD de Goiás aumentou: se antes era utilizada 75% da capacidade, o índice passou para 99%. Os custos variáveis também foram reduzidos, devido às tarifas menores da localidade. Podemos mencionar ainda os custos da gestão e controle dos processos, que, embora não estejam sendo mensurados neste trabalho, influenciaram na tomada de decisão.

Na Tabela 21, podemos ver a comparação entre a configuração atual da Rede e o Cenário 1, proposto com a exclusão da unidade de Paracatu e transferência da demanda para atendimento do CD em Ap. de Goiânia.

O Custo total da operação apresentou uma redução de R\$111.296 reais.

Tabela 21: Custos totais operação - Exclusão do armazém de Paracatu-MG Transferência da Demanda para Ap. de Goiânia.

Cenário atual

Localização	Demanda anual	Custo de Transporte	Custos fixos da operação	Custo variáveis Operação	Custo de ICMS	Custo total
Armazém 1 - Cachoeirinha-RS	33.644	R\$ 65.681,75	R\$ 185.640	R\$ 81.418	R\$ 82.800	R\$ 415.540
Armazém 2 - Paracatu-MG	43.656	R\$ 83.194,07	R\$ 178.500	R\$ 91.678	R\$ 277.920	R\$ 631.292
Armazém 3 - AP. de Goiânia-GO	135.126	R\$ 309.541,47	R\$ 509.394	R\$ 229.714	R\$ 786.672	R\$ 1.835.322
Armazém 4 - Cuiabá-MT	178.399	R\$ 516.684,75	R\$ 657.192	R\$ 303.278	R\$ 420.552	R\$ 1.897.707
	390.825	R\$ 975.102	R\$ 1.530.726	R\$ 706.089	R\$ 1.567.944	R\$ 4.779.861

Cenário 1 - Exclusão do armazém de Paracatu-MG e transferência da demanda para Ap. de Goiânia

Localização	Demanda anual	Custo de Transporte	Custos fixos da operação	Custo variáveis Operação	Custo de ICMS	Custo total
Armazém 1 - Cachoeirinha-RS	33.644	R\$ 65.681,75	R\$ 185.640	R\$ 81.418	R\$ 82.800	R\$ 415.540
Armazém 3 - AP. de Goiânia-GO	178.782	R\$ 404.595,91	R\$ 509.394	R\$ 303.929	R\$ 1.137.398	R\$ 2.355.318
Armazém 4 - Cuiabá-MT	178.399	R\$ 516.684,75	R\$ 657.192	R\$ 303.278	R\$ 420.552	R\$ 1.897.707
	390.825	R\$ 986.962	R\$ 1.352.226	R\$ 688.626	R\$ 1.640.750	R\$ 4.668.565
						Redução no custo logístico -R\$ 111.296

5.2 Cenário 2: Fechamento da filial de Ap. de Goiânia-GO

Devido ao fato do CD de Ap. de Goiânia apresentar o segundo maior custo unitário, o cenário 2 mostra o encerramento das atividades do mesmo e a transferência da demanda para o CD de Paracatu. Diferente do CD 2, em Paracatu, o CD de Ap. de Goiânia tem uma grande representatividade para operação com 35% do volume anual de vendas. Alguns dos pontos levados em consideração:

1. Transferência dos volumes para o CD de atendimento em Paracatu-MG.
2. Eliminação dos custos fixos da unidade de Ap. de Goiânia-GO.
3. Readequação dos custos de transporte (novas distâncias entre o CD até os pontos de entrega).
4. Readequação dos custos variáveis de armazenagem (movimentação, serviços, etc.).
5. Impacto de ICMS na análise.

Conforme podemos observar na Tabela 22, o cenário 2 proporciona aumento expressivo no custo total da operação.

Tabela 22: Custos de exclusão do Armazém de Ap. de Goiânia e transferência para Paracatu

Gastos totais	Cenário Atual Custo Ap. de Goiânia	Cenário 2 Custo Transferido Paracatu	Desvios
Custo de Transporte	R\$ 309.541	R\$ 490.212	R\$ 180.671
Custos fixos - Operação	R\$ 509.394	R\$ -	-R\$ 509.394
Custo variáveis - Operação	R\$ 229.714	R\$ 637.141	R\$ 407.427
Custo de ICMS	R\$ 786.672	R\$ 1.623.542	R\$ 836.870
Total	R\$ 1.835.322	R\$ 2.750.895	R\$ 915.574

Impactos que influenciam o aumento do custo:

Transportes: Com a transferência da demanda para atendimento do CD 2, as rotas para as regionais tiveram um aumento expressivo, pois muitas regionais antes localizadas a uma distância média de 373km do armazém passaram a uma distância média de 604km.

ICMS: O impacto no ICMS foi expressivo, pois grande parte das regionais antes atendida pelo armazém 3, no estado de GO, estava isento da cobrança de ICMS. Agora com a transferência para MG.

A Tabela 23 demonstra da comparação entre a configuração atual da Rede e o cenário proposto 2, que se mostra insustentável pelo aumento do custo total em 19%, totalizando um acréscimo de R\$ 915.574 reais.

Tabela 23: Custos totais operação - Exclusão do armazém de Ap. de Goiânia

Cenário atual

Localização	Demanda anual	Custo de Transporte	Custos fixos da operação	Custo variáveis Operação	Custo de ICMS	Custo total
Armazém 1 - Cachoerinha-RS	33.644	R\$ 65.682	R\$ 185.640	R\$ 81.418	R\$ 82.800	R\$ 415.540
Armazém 2 - Paracatu-MG	43.656	R\$ 83.194	R\$ 178.500	R\$ 91.678	R\$ 277.920	R\$ 631.292
Armazém 3 - AP. de Goiânia-GO	135.126	R\$ 309.541	R\$ 509.394	R\$ 229.714	R\$ 786.672	R\$ 1.835.322
Armazém 4 - Cuiabá-MT	178.399	R\$ 516.685	R\$ 657.192	R\$ 303.278	R\$ 420.552	R\$ 1.897.707
	390.825	R\$ 975.102	R\$ 1.530.726	R\$ 706.089	R\$ 1.567.944	R\$ 4.779.861

Cenário 2 - Exclusão do armazém de Ap. de Goiânia e transferência da demanda para Paracatu

Localização	Demanda anual	Custo de Transporte	Custos fixos da operação	Custo variáveis Operação	Custo de ICMS	Custo total
Armazém 1 - Cachoerinha-RS	33.644	R\$ 65.682	R\$ 185.640	R\$ 81.418	R\$ 82.800	R\$ 415.540
Armazém 2 - Paracatu-MG	178.782	R\$ 573.406	R\$ 178.500	R\$ 728.819	R\$ 1.901.462	R\$ 3.382.187
Armazém 4 - Cuiabá-MT	178.399	R\$ 516.685	R\$ 657.192	R\$ 303.278	R\$ 420.552	R\$ 1.897.707
	390.825	R\$ 1.155.773	R\$ 1.021.332	R\$ 1.113.515	R\$ 2.404.814	R\$ 5.695.434
					Aumento no custo logístico	R\$ 915.574

6. ANÁLISE DE RESULTADOS

Analisando a situação atual e os cenários propostos, chegamos aos resultados finais, conforme Tabela 24.

Tabela 24: Comparação dos Cenários – Custos totais anuais

Comparação de Cenários

Total anual

Localização	Demanda anual	Custo de Transporte	Custos fixos da operação	Custo variáveis Operação	Custo de ICMS	Custo total
Cenário atual	390.825	R\$ 975.102	R\$ 1.530.726	R\$ 706.089	R\$ 1.567.944	R\$ 4.779.861
Cenário 1	390.825	R\$ 986.962	R\$ 1.352.226	R\$ 688.626	R\$ 1.640.750	R\$ 4.668.565
Cenário 2	390.825	R\$ 1.155.773	R\$ 1.021.332	R\$ 1.113.515	R\$ 2.404.814	R\$ 5.695.434
Cenário 1	%	1%	-12%	-2%	5%	-2%
Cenário 2	%	19%	-33%	58%	53%	19%

O cenário 1 apresentou uma redução de 2% em relação ao custo total, enquanto o cenário 2 trouxe uma elevação de 19%.

É importante ressaltar que os valores dos produtos foram estimados, como demonstrados na Tabela 10.

O estudo focou em analisar somente a distribuição do último elo da Rede. Não foram considerados os custos de transporte com insumos, produção, produtos intermediários, entre outros.

Não foi considerado eliminar os demais centros de distribuição, pois: o CD de Cuiabá atende 46% da demanda anual e está localização no foco de comercialização da empresa. Além disso, ele é estratégico no quesito impostos, ICMS, visto que grande parte da venda ocorre dentro do estado do Mato Grosso. O armazém situado em Cachoeirinha-RS também é estratégico para empresa, pois ela ainda possui um grande volume de produtos importados. Eliminar este CD seria aumentar os *lead-times* de recebimento e distribuição de produto, além de aumentar expressivamente o custo de transporte.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise comparativa de cenários mostrou-se muito mais vantajosa para a execução do cenário 1, de eliminação do CD de Paracatu-MG e transferência dos volumes armazenados nele para o CD de Aparecida de Goiânia-GO.

Embora a medida resulte em um aumento nos custos de transporte e fiscal, representa ao mesmo tempo uma grande redução nos custos fixos e variáveis da operação que mais do que compensam esses aumentos.

Se o custo de transporte subiria 1% e o fiscal 5%, a redução dos custos operacionais seria da casa de 9%, resultando em uma economia global de 2%. Em termos reais, significaria um enxugamento de custos de R\$ 111.296 reais.

Já o cenário 2, de fechamento do CD de Aparecida de Goiânia-GO e transferência dos volumes armazenados nele para o CD de Paracatu-MG, se revelou amplamente desvantajoso para a empresa.

O custo de transporte teria um aumento de 19% e o fiscal apresentaria uma elevação de 53%, comprovando a importância da análise de tributos para a configuração da Rede. Mesmo a redução no custo operacional, de 5%, principalmente pela eliminação do custo fixo do armazém em Goiás, não compensaria os exorbitantes aumentos e, no total, a mudança significaria em uma elevação de custos de 19%, totalizando um montante adicional de R\$915.574 reais. .

Podemos citar também como ganhos para o negócio o mapeamento da Rede, antes desconhecido e a redução de gestão de uma das unidades de armazenagem. Com a operação mais centralizada é possível obter mais eficiência na gestão dos *stakeholders* e centralizar as informações, proporcionando uma tendência maior na redução de custos.

Após o estudo a empresa optou a seguir com a proposta e está operando com 3 CDs, desde outubro de 2016, a empresa já obteve ganhos e segue com outras ações para reduzir ainda mais os custos da Rede.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial. 5ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, Ronald H. Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. Atlas, 1993.

CORRÊA, Henrique L. Administração de cadeias de suprimentos e logística. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2014.

ANDRADE, Luiz Eduardo Wilbert Albernaz: Impactos da Reforma Tributária: Avaliando a influência do novo imposto de circulação de mercadorias e Serviços (ICMS) na Reconfiguração da Malha Logística brasileira. Dissertação (Mestre em engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

ANDRADE, Luiz E.W. A.; YOSHIZAKI, Hugo T. Y.: Impactos da Reforma Tributária: Avaliando a influência do novo imposto de circulação de mercadorias e Serviços (ICMS) na Reconfiguração da Malha Logística brasileira. Artigo acadêmico – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

GUSMÃO, Daniela Ribeiro d. Direito tributário. Ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

Portal Tributário. Os tributos no Brasil. Disponível em: <<http://www.portaltributario.com.br/tributos.htm>>
Acesso em: 15 out 2016

JULIANELLI, Leonardo. Gestão integrada da cadeia de suprimentos: análise dos aspectos culturais, tecnológicos e operacionais no Brasil. ILOS Especialistas em logística e Supply chain. 10 jun. 2014. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/gestao-integrada-da-cadeia-de-suprimentos-analise-dos-aspectos-culturais-tecnologicos-e-operacionais-no-brasil/>>. Acesso em: 21 dez. 2016.

FARAGE, Filho, 2007, p. 06, apud, MIRANDA, 2010. Artigos. ICMS Ecológico, meio eficaz para melhorar a preservação ambiental no Brasil. 01/2015. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/35381/icms-ecologico>>
Acesso em: 21 dez. 2016.