

Relações entre o uso de indicadores de desempenho de cadeia referentes a custos logísticos e fatores contingenciais

Antônio André Cunha Callado (PADR/UFRPE) - andrecallado@yahoo.com.br

Aldo Leonardo Cunha Callado ((UFPB)) - aldocallado@yahoo.com.br

Fábio Walter (UFPB) - fwalter.br@gmail.com

Renata Porto Chaves (UFRPE) - portorena@hotmail.com

Resumo:

O objetivo deste artigo é analisar as relações entre o uso de indicadores de desempenho de cadeia de suprimento referentes a custos logísticos e fatores contingenciais no âmbito de empresas agroindustriais. Esta pesquisa foi operacionalizada a partir de uma amostra composta por 38 empresas agroindustriais localizadas na Região Metropolitana de Recife, considerando os padrões de uso de sete indicadores de desempenho de cadeias de suprimento referentes a custos logísticos (custo operacional total, custos de armazenagem, custos de transporte, inventário, rentabilidade do investimento, custo do pedido e giro dos estoques) a partir de quatro fatores contingenciais (número de concorrentes, número de produtos, amplitude dos mercados explorados e tamanhos das empresas). Os dados foram coletados através da aplicação de questionários entregues aos gestores das empresas investigadas. Para a análise dos dados foram consideradas duas técnicas estatísticas, a Prova Exata de Fisher (para analisar a significância estatística das relações entre o uso dos indicadores de desempenho e os fatores contingenciais) e Modelos Logit (para verificar a capacidade preditiva dos indicadores que obtiveram relações estatisticamente significativas com relação aos fatores contingenciais). Os resultados obtidos apresentam evidências sobre a presença de relações inversas estatisticamente significativas entre alguns dos indicadores analisados em relação ao tamanho das empresas (custos de transporte, inventário e giro dos estoques) e à amplitude dos mercados explorados (custos de transportes e inventário). A adoção da prática de inventários se mostrou uma boa preditora sobre o tamanho das empresas agroindustriais.

Palavras-chave: *Desempenho de cadeias. Indicadores de custos logísticos. Agronegócio.*

Área temática: *Abordagens contemporâneas de custos*

Relações entre o uso de indicadores de desempenho de cadeia referentes a custos logísticos e fatores contingenciais

Resumo

O objetivo deste artigo é analisar as relações entre o uso de indicadores de desempenho de cadeia de suprimento referentes a custos logísticos e fatores contingenciais no âmbito de empresas agroindustriais. Esta pesquisa foi operacionalizada a partir de uma amostra composta por 38 empresas agroindustriais localizadas na Região Metropolitana de Recife, considerando os padrões de uso de sete indicadores de desempenho de cadeias de suprimento referentes a custos logísticos (custo operacional total, custos de armazenagem, custos de transporte, inventário, rentabilidade do investimento, custo do pedido e giro dos estoques) a partir de quatro fatores contingenciais (número de concorrentes, número de produtos, amplitude dos mercados explorados e tamanhos das empresas). Os dados foram coletados através da aplicação de questionários entregues aos gestores das empresas investigadas. Para a análise dos dados foram consideradas duas técnicas estatísticas, a Prova Exata de Fisher (para analisar a significância estatística das relações entre o uso dos indicadores de desempenho e os fatores contingenciais) e Modelos Logit (para verificar a capacidade preditiva dos indicadores que obtiveram relações estatisticamente significativas com relação aos fatores contingenciais). Os resultados obtidos apresentam evidências sobre a presença de relações inversas estatisticamente significativas entre alguns dos indicadores analisados em relação ao tamanho das empresas (custos de transporte, inventário e giro dos estoques) e à amplitude dos mercados explorados (custos de transportes e inventário). A adoção da prática de inventários se mostrou uma boa preditora sobre o tamanho das empresas agroindustriais.

Palavras-chave: Desempenho de cadeias. Indicadores de custos logísticos. Agronegócio.

Área Temática: Abordagens contemporâneas de custos.

1 Introdução

As interdependências entre empresas pertencentes a uma determinada cadeia de suprimento fazem com que os profissionais e estudiosos busquem meios a fim de coordenar as operações de negócios e as relações entre as firmas com o objetivo de integrar os processos-chaves associados aos diferentes elos. Para desse modo, alcançar vantagens competitivas duráveis em relação a outras cadeias do ambiente competitivo. Neste contexto, a gestão da cadeia de suprimento surge como um modelo de gestão com a finalidade de superar as relações conflitantes tradicionais entre as empresas, buscando integrar efetivamente e proporcionar uma *performance* superior conjunta.

Para Cooper, Lambert e Pagh (1997), a integração entre os elos da cadeia envolve todos os processos e atividades associadas com a movimentação dos bens, desde o estágio de aquisição de matérias primas, até a entrega do bem ao cliente final. Isto inclui atividades como: compras, programação da produção, processamento de pedidos, administração de estoques, transporte, atendimento ao cliente e outros. Por outro lado, Caplice e Sheffi (1995) ressaltam que o principal fator motivador para a mensuração de desempenho é a obtenção de um sistema de mensuração capaz de guiar a tomada de decisões.

Schmitz e Platts (2004) ao contextualizarem a mensuração do desempenho no âmbito da gestão de cadeias de suprimento, afirmam que uma parcela significativa das pesquisas

realizadas tem focado três áreas particulares distintas: logística, gestão da qualidade total e compras.

Especificamente sobre a mensuração da *performance* de atividades logísticas, Chow, Heaver e Henriksson (1994) consideram que o objetivo de gestores e pesquisadores é identificar métricas específicas que sejam úteis na captura dos principais direcionadores de desempenho para curto e longo prazo. Van Hoek (2001) vai além ao afirmar que métricas específicas acerca de logística devem ser consideradas.

O objetivo deste artigo é analisar as relações entre o uso de indicadores de desempenho de cadeia de suprimento referentes a custos logísticos e fatores contingenciais no âmbito de empresas agroindustriais. A presente pesquisa encontra-se vinculada a um projeto de pesquisa financiado pelo CNPq.

2 Referencial teórico

Como parcela representativa dos gastos organizacionais, os custos relacionados às atividades logísticas devem ser gerenciados de forma eficiente, na medida em que impactam consideravelmente o resultado financeiro. Para se ter uma ideia, uma pesquisa realizada pela Fundação Dom Cabral (2012, *apud* TARALLO, 2013, p.39) concluiu que “o custo logístico brasileiro compromete 13,1% das receitas das empresas brasileiras”, enquanto que o ILOS (2011, *apud* GUEDES, 2012, p. 31) identificou que o percentual de custos logísticos na receita líquida de 11 setores de empresas brasileiras, oscilava de 3,00% a 13,43%. Outro dado que sugere a importância econômica da logística é o de que em torno de 10,6% do PIB brasileiro está relacionado a custos logísticos (ILOS, *apud* ROCKMANN, 2013).

Apesar da importância dos custos logísticos, Loch *et al.* (2012) identificaram que período de 2000-2011 foram publicados apenas 24 trabalhos sobre sua gestão nos anais do Congresso Brasileiro de Custos. Uma busca realizada nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração (EnANPAD) no período entre 1997 e 2012 resultou em apenas 2 trabalhos sobre custos logísticos, o que também insinua um baixo interesse dos pesquisadores desta área sobre o tema.

2.1 Logística

Ao termo “logística” se relacionam diferentes definições. De uma forma abrangente, Faria e Costa (2005, p. 16) apontam que a essência da logística:

“contempla as atividades relacionadas à obtenção, movimentação e estocagem de materiais e produtos, envolvendo todo o fluxo físico desses bens e de suas informações, desde os fornecedores, processo produtivo, até os consumidores finais, exigindo que todos os subprocessos de transporte e armazenagem/movimentação, assim como suas atividades de recebimento/expedição de materiais e produtos, embalagem, estocagem, separação de pedidos e materiais, transporte, etc., sejam planejados e controlados como um sistema interligado entre o mercado fornecedor e o mercado consumidor”.

A Figura 1 esquematiza uma relação ampla das diversas atividades logísticas existentes e, naturalmente, todas as atividades mencionadas estão relacionadas a custos de naturezas distintas.

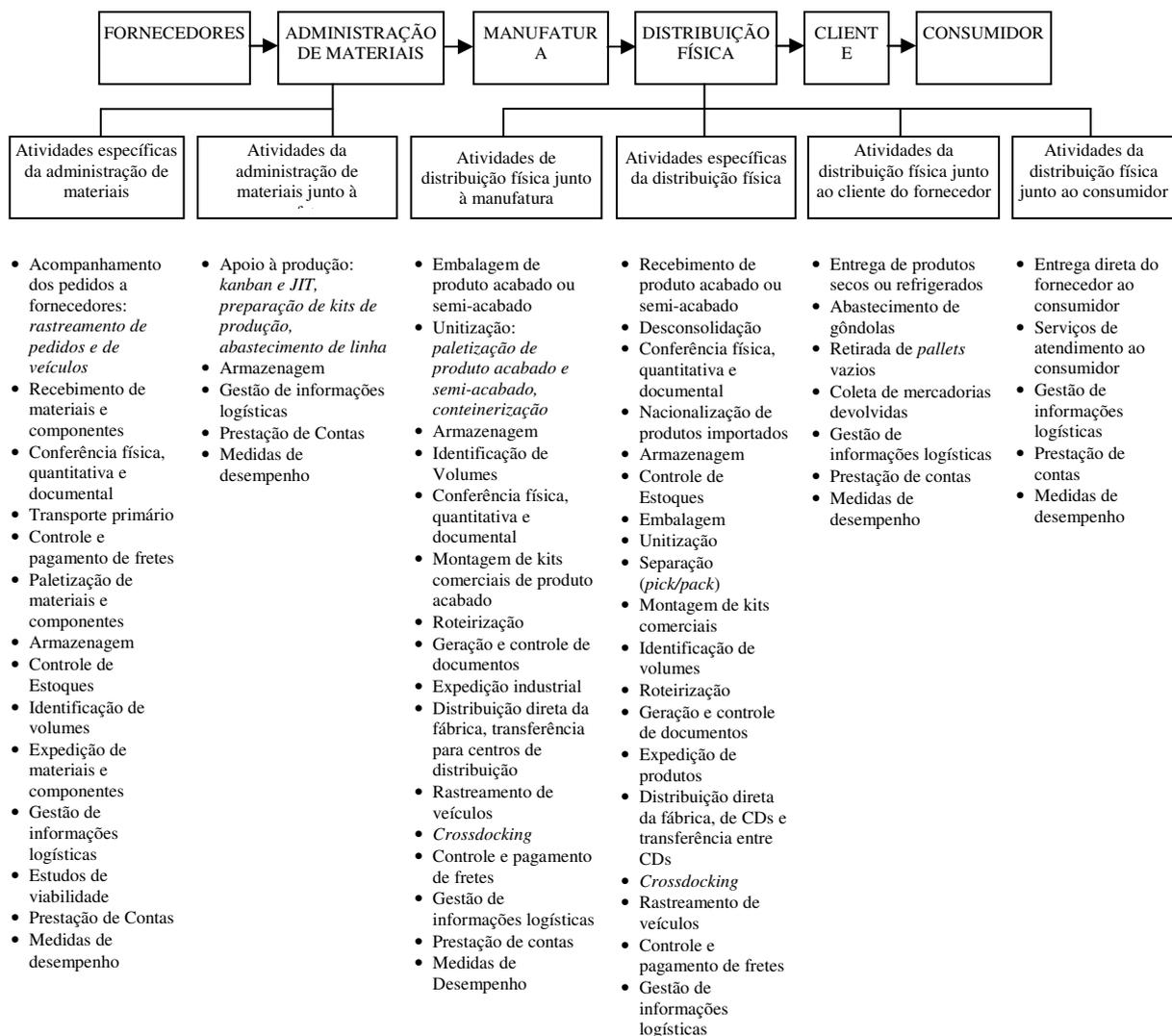


Figura 1 – Classificação das atividades logísticas

Fonte: ABML (apud NOVAES, 2001, p. 326).

22. Tipos de custos logísticos

Analisando-se por uma visão de processos (HARRINGTON, 1991), a logística consiste em um macroprocesso, o qual pode ser estruturado em três processos principais (logística de abastecimento, logística de planta e “logística de abastecimento), os quais, por sua vez, são compostos por diferentes subprocessos e atividades (FARIA; COSTA, 2005). Coerente com esta visão de processos da logística, Faria e Costa (2005) discutem separadamente estes subprocessos, os quais têm como custos específicos: custos de armazenagem e movimentação, custos de transporte, custos de embalagens, custos de manutenção de inventário, custos de Tecnologia de Informação, custos decorrentes de lotes, custos tributários, custos decorrentes de Nível de Serviço e custos de administração logística.

De forma mais simplificada, Ching (2010) menciona que os custos típicos das cadeias de suprimentos são os custos de armazenagem, de manuseio e movimentação de materiais, de estoques, com transportes e custo de oportunidade. Já Martins *et al.* (2001, apud SILVA; VILLAR, 2007), sugerem a seguinte classificação: custos de suprimentos, PCP, estoque, embalagem, armazenagem e transportes.

Em relação aos custos de armazenagem, que junto com os custos de transportes são os mais relevantes e discutidos na literatura de logística, estes podem ser classificados da

seguinte forma: “custos de capital (juros, depreciação), custos com pessoal (salários, encargos sociais), custos com edificação (aluguéis, impostos, luz, conservação); custos de manutenção (deterioração, obsolescência, equipamentos)” (DIAS, 2009, p. 42). Há que se ter em vista, também, que duas variáveis principais estão associadas ao aumento destes custos: a quantidade e o tempo de permanência dos estoques (DIAS, 2009).

Em relação aos custos relevantes totais de estocagem, conhecidos conceitos são aqueles apresentados por Ballou (2001) e esquematizados na Figura 2. Nesta, há uma reta associada aos custos de manutenção de estoques e duas curvas, onde a descendente se relaciona a custos de obtenção (pedidos) e de falta de estoques e a segunda se refere aos custos totais de estocagem, que nada mais seriam do que a soma destes custos. Nesta curva de custos totais, o ponto inferior da curva representa a quantidade de compra em que os custos totais são mais baixos e que indica o chamado Lote Econômico de Compra (LEC).

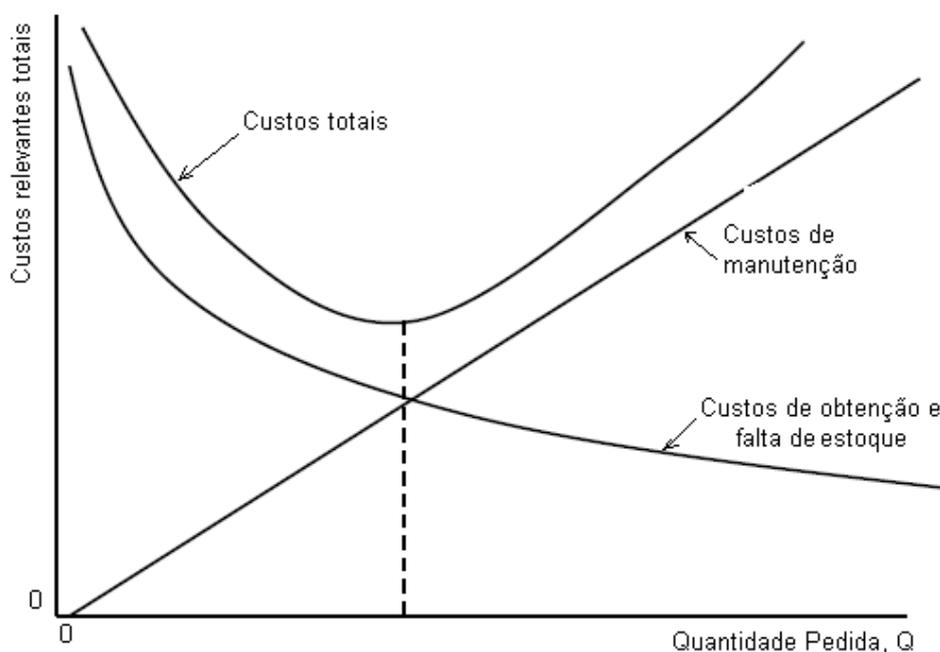


Figura 2 – Custos totais de estocagem
Fonte: Ballou (2001, p. 256).

Já em relação aos custos de transporte, a escolha dos modais utilizados (rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo) tem papel preponderante. Cada um destes modais tem características que o tornam mais adequado (inclusive economicamente) para cada operação:

“Nos critérios para escolha do modal de transporte, devem ser observados aspectos relativos a custos, por um lado, e, por outro, questões relacionadas à prestação do serviço de transporte. Com relação aos aspectos de custos, cabe destacar o nível de imobilização de capital em ativos fixos, a existência de economias de escala associadas ao seu uso (medidas em tonelada X quilômetro transportado, ou seja, através do produto do peso transportado pela quilometragem percorrida) e a presença de rendimentos crescentes ou decrescentes de escala no consumo de combustíveis, lubrificantes e materiais de reposição (...) (WANKE, 2010, p. 2)”.

A classificação em relação à variabilidade dos custos de cada modal está representada no Quadro 1:

Modal	Estrutura
Ferrovário	Altos custos fixos (equipamentos, terminais, vias férreas, etc.) Custo variável baixo.
Rodoviário	Custos fixos baixos (rodovias estabelecidas e construídas com fundos públicos); Custo variável médio (combustível, manutenção, etc.)
Aquaviário	Custo fixo médio (navios e equipamentos); Custo variável baixo (capacidade para transportar grande quantidade de tonelagem)
Dutoviário	Custo fixo mais elevado (direitos de acesso, construção, requisitos para controles das estações e capacidade de bombeamento); Custo variável mais baixo (nenhum custo de mão-de-obra de grande importância)
Aeroviário	Custo fixo alto (aeronaves e manuseio e sistemas de carga); Alto custo variável (combustível, mão-de-obra, manutenção, etc.)

Fonte: Fleury, Wanke e Figueiredo (2001, p. 129).

Quadro 1 – Estrutura de custos para cada modal

2.3 Custeio e gestão logística

O gerenciamento logístico passa necessariamente pela relação custo-benefício das decisões tomadas em cada operação logística. Na medida em que a logística, por ter influência significativa na velocidade e custos das operações empresariais, vem permanentemente sendo alvo de inovações tecnológicas, surge a premissa de que eventualmente os métodos de custeio tradicionalmente utilizados possam ser inadequados neste contexto.

A contabilidade gerencial dispõe de diversos métodos de custeio de produtos (bens e serviços) de forma geral, sendo que entre os mais frequentemente apresentados estão o Custo Padrão, o Custeio Direto (ou Variável), o Custeio (por Absorção) Integral, o método dos Centros de Custos (RKW), o Custeio Baseado em Atividades (ABC) e, o mais mencionado na literatura de Engenharia de Produção e direcionado ao custeio da manufatura, o método das Unidades de Esforço de Produção (UEP). Mais recentemente surgiu o Custeio Baseado em Atividades e Tempo – ou TDABC (KAPLAN; ANDERSON, 2007), o qual aparentemente não recebeu ainda muita atenção da literatura. Além dos métodos mencionados, existem também os métodos de avaliação de estoques, os quais têm uma finalidade mais contábil (relatórios financeiros) do que gerencial (tomada de decisões): Último a Entrar, Primeiro a Sair (UEPS), Primeiro a Entrar, Primeiro a Sair (PEPS) e Custo Médio.

Em se tratando de instrumentos específicos para o custeio logístico, poucos são propostos. As seguintes obras fazem referências a estas alternativas:

- Gasparetto *et al.* (1999) fazem um levantamento das ferramentas disponíveis, em que, além do já referenciado Custeio Baseado em Atividades (ABC), mencionam instrumentos específicos para o gerenciamento de partes da cadeia logística, como a Lucratividade Direta por Produto (DPP), o Custo Total de Propriedade (TCO) e a Resposta Eficiente ao Consumidor (ECR);
- Faria e Costa (2005) discutem os métodos Custo Total de Entrega (TCD) (REEVE, 1998), que seria o Custo Total de Propriedade (TCO) mais o custo total do processo de “Logística de Distribuição”, e agrega custos da cadeia de suprimento à análise gerencial, e Custo de Servir (CTS), que envolve o custeio relacionado ao nível de serviço exigido pelos clientes;
- Braga, Souza e Braga (2010) discutem o método FAO - América do Norte para o custeio do caminhão bitrem, enquanto Freitas *et al.* (2004) comparam este métodos com o FAO/ECE/KWF e o Battistella/Scânia para esta mesma finalidade;
- LIA (2008 *apud* CONFESSOR *et al.*, 2010) informa que o Método da Unidade de Valor Agregado (*Unitée de Valoué Ajoutée - UVA*) é apropriado para custeio logístico, entre outros;

- Souza, Souza e Borinelli (2010) e Braga e Braga (2011) mencionam a Gestão de Custos Interorganizacionais (GCI) como uma metodologia para análise de custos de cadeias de suprimentos ou redes de negócios.
- Freires (2011) acrescenta a Análise da Lucratividade de Clientes (CPA), a qual se baseia no custeio ABC, porém as atividades, receitas e custos seriam associadas aos clientes e não aos produtos.

A partir do momento em que os diversos custos relacionados às atividades logísticas são mensurados, podem-se identificar aqueles mais relevantes e traçar ações para sua redução. Medidas práticas sugeridas e que podem embasar otimização dos gastos logísticos são as seguintes (LUDGERO, 2012):

- Eliminação de desperdícios identificados em todas as etapas do processo;
- Renegociação de contratos de fornecimento das matérias-primas, produtos e serviços de alta importância;
- Aumento da produtividade dos recursos humanos e equipamentos. Substituição ou aquisição de novos equipamentos;
- Eliminação ou redução do custo financeiro das compras faturadas;
- Redução nas despesas financeiras ou substituição de taxas de financiamento maiores por menores;
- Aumento no giro dos estoques, estabelecendo políticas de aquisição de acordo com o planejamento de vendas;
- Aquisições com base no lote econômico de compra;
- Desenvolvimento de materiais alternativos;
- Desenvolvimento de novas fontes de fornecimento, nacionais ou internacionais;
- Implantação de processos de concorrência para fornecimento de produtos e serviços. Há situações que se recomenda a utilização de leilões reversos ou eletrônicos;
- Revisão dos modais de logística de distribuição e otimização das rotas de entrega;
- Estabelecimento de parcerias estratégicas. Associações estratégicas podem ser adotadas de modo a ganhar escala nas atividades de venda ou compra;
- Terceirização de atividades que não são parte da essência do negócio da empresa, como, por exemplo, setor de fotocópias, restaurante ou transportes;
- Automação de atividades, tais como uso de EDI (*Electronic Data Interchange*), reduzindo tempo de processamento;
- Mudança na localização da empresa ou unidade operacional. Custos logísticos, de pessoal, tributários e outros podem ser reduzidos com a mudança da localização da empresa ou de unidades operacionais. Esta é a medida de maior envergadura para redução de custos, já que requer rigoroso planejamento e realização de investimentos significativos.

3 Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa foi realizada junto às empresas agroindustriais localizadas na Região Metropolitana de Recife do Estado de Pernambuco. A Região Metropolitana é constituída por 14 municípios. São eles : Abreu e Lima, Araçoiaba, Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Igarassu, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista, Recife e São Lourenço da Mata (Governo do Estado de Pernambuco, 2012).

O primeiro aspecto referente aos procedimentos metodológicos se referiu à amostra investigada. Optou-se por uma amostra composta por 90 empresas que foram selecionadas de maneira aleatória. Todas as 90 empresas selecionadas foram contatadas com o intuito de

verificar sua disponibilidade em participar da pesquisa, dentre as quais, apenas 38 aceitaram e se disponibilizaram em fornecer os dados necessários para a operacionalização da pesquisa. O perfil da amostra analisada está apresentado na tabela 1.

Tabela 1 – Perfil das empresas que compõem a amostra

Empresas	Segmento de atuação	Amostra
Produtores	Alimentos	13
Produtores	Outros	1
Varejo	Alimentos	16
Atacado	Alimentos	5
Atacado	Outros	3
Total		38

Fonte: Pesquisa de campo

O segundo aspecto referente aos procedimentos metodológicos abrangeu as variáveis. Considerando o objetivo proposto para esta pesquisa, foram definidos dois grupos distintos de variáveis, a saber:

- Indicadores de desempenho de cadeia associados a custos logísticos;
- Fatores contingenciais.

Em relação aos indicadores de desempenho de cadeia de suprimento referentes a custos logísticos, foram utilizados os seguintes indicadores propostos por Brower e Closs (2001): custo operacional total; custos de armazenagem; custos de transporte; inventário; rentabilidade do investimento; custos do pedido; e giro do estoque. Estas variáveis possuem natureza dicotômica e os entrevistados foram solicitados a informar os indicadores de desempenho de cadeia referentes a custos logísticos utilizados pelas respectivas empresas nas quais eles atuam.

Com relação aos fatores contingenciais, foi adotada uma abordagem baseada em Hoque e James (2000), a saber: número de produtos; número de concorrentes; tamanho das empresas; e amplitude dos mercados explorados. Estas variáveis possuem natureza nominal e os entrevistados foram solicitados a prestar as informações necessárias de modo que as empresas pudessem ser classificadas entre as alternativas.

De maneira semelhante a Chia, Goh e (2009), um questionário contendo perguntas referentes aos fatores contingenciais e uma lista dos diversos indicadores de desempenho de cadeia de suprimento referentes a custos logísticos foi o instrumento utilizado para a coleta dos dados. Deste modo, os gestores puderam fornecer informações referentes aos fatores contingenciais, bem como indicar os indicadores de desempenho de cadeia da dimensão de custos logísticos utilizados.

A operacionalização da coleta dos dados utilizados nesta pesquisa foi realizada em duas etapas distintas. Na primeira etapa, os questionários foram disponibilizados para as 38 empresas, enquanto na segunda, os questionários foram recolhidos. Das 38 empresas integrantes da amostra, 34 entregaram o questionário conforme combinado anteriormente e outras 4 empresas enviaram o questionário respondido via *e mail*.

O terceiro aspecto referente aos procedimentos metodológicos foi a escolha da técnica estatística. Tendo em vista o tamanho da amostra investigada, bem como a natureza das variáveis analisadas, optou-se pela adoção de uma técnica estatística não-paramétrica. Sobre os testes não-paramétricos, Bisquera, Sarriera e Martinez (2004) definem estatística não-paramétrica como sendo o conjunto de provas que se aplicam sem necessidade de fazer qualquer tipo de suposições sobre as distribuições ou origem das variáveis que estão sendo

estudadas. Neste mesma perspectiva, Levin (1987) afirma que os testes não paramétricos possuem atributos operacionais que não exigem normalidade de distribuição ou nível intervalar de mensuração. Stevenson (1986) vai além ao ressaltar que os testes não-paramétricos são recomendados quando as hipóteses exigidas por outras técnicas não são satisfeitas, ou quando não é possível verificar estas hipóteses devido ao pequeno tamanho das amostras.

A técnica estatística utilizada foi a Prova Exata de Fisher. Levin (1987) e Levine, Berenson e Stephan (1998) caracterizam este teste estatístico como sendo apropriado quando não a natureza dos dados não permite a utilização de outras técnicas estatísticas mais sofisticadas. Como referência de análise, o nível de significância de 95% foi adotado como aceitável para rejeição da Hipótese Nula.

Para testar a capacidade preditiva do uso dos indicadores de desempenho de cadeia referentes a custos logísticos sobre os fatores contingenciais aos quais obtiveram resultados estatisticamente significativos através da Prova Exata de Fisher, foi utilizado um modelo Logit. Para Picchetti (2000), um modelo LOGIT está vinculado a expectativas estimativas sobre certa probabilidade inerente para uma das escolhas possíveis. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados através do auxílio do aplicativo estatístico *STATISTICA for Windows*.

4 Resultados

O primeiro aspecto analisado foi relativo ao número de produtos. Inicialmente, a Prova Exata de Fisher foi utilizada com a finalidade de encontrar relações estatisticamente significativas entre o uso dos indicadores de desempenho de cadeia referentes a custos logísticos e este fator contingencial. Os resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados relativos às relações entre o número de produtos e o uso dos indicadores de desempenho referentes a custos logísticos

Indicadores referentes a custos logísticos	p
Custo operacional total	0,15
Custos de armazenagem	0,09
Custos de transporte	0,58
Inventário	0,27
Rentabilidade do investimento	0,68
Custo do pedido	0,46
Giro dos estoques	0,15

Fonte: Pesquisa de campo

Pode-se observar que nenhum dos indicadores de desempenho testados obteve resultados significativos, indicando que o número de produtos não está associado ao uso de nenhum deles dentre as empresas investigadas e que eles podem ser considerados independentes entre si.

O segundo aspecto analisado foi referente ao número de concorrentes das empresas. Os resultados obtidos estão dispostos na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados relativos às relações entre o número de concorrentes e o uso dos indicadores de desempenho referentes a custos logísticos

Indicadores referentes a custos logísticos	p
Custo operacional total	0,57
Custos de armazenagem	0,22
Custos de transporte	0,22
Inventário	0,62
Rentabilidade do investimento	0,58
Custo do pedido	0,09
Giro dos estoques	0,06

Fonte: Pesquisa de campo

Os resultados obtidos são idênticos aos apresentados na Tabela 2. Mais uma vez, nenhum dos indicadores de desempenho testados obteve resultados significativos, sugerindo que o número de concorrentes não está associado ao uso de nenhum dos indicadores de desempenho de cadeia referentes a custos logísticos no âmbito das investigadas e que estes dois fatores são independentes entre si.

O terceiro aspecto analisado foi o tamanho das empresas. Os resultados dos testes estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Resultados relativos às relações entre o tamanho das empresas e o uso dos indicadores de desempenho referentes a custos logísticos

Indicadores referentes a custos logísticos	p
Custo operacional total	0,35
Custos de armazenagem	0,10
Custos de transporte	0,00
Inventário	0,00
Rentabilidade do investimento	0,24
Custo do pedido	0,16
Giro dos estoques	0,03

Fonte: Pesquisa de campo

Verificou-se que o uso de três dos sete indicadores de desempenho de cadeia testados se mostrou associado ao tamanho das empresas de maneira significativa, revelando que este fator contingencial é relevante no que se refere ao desempenho de custos logísticos no contexto de empresas agroindustriais. Para possibilitar uma visualização acerca da natureza destas relações, tabelas de distribuição condicional de frequência foram elaboradas. A primeira delas se refere aos custos de transporte. Os valores estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Distribuição condicional de frequência do tamanho das empresas com relação ao uso do indicador de desempenho relativo a custos de transporte

Tamanho	Pequenas	Médias ou grandes
Uso do indicador		
Não usa	7	1
Usa	7	22

Fonte: Pesquisa de campo

Pode-se observar que entre as pequenas empresas não há nenhuma prevalência referente ao padrão de uso (ou não uso) deste indicador de desempenho. No entanto, a quase

totalidade das médias e grandes empresas informou que adota este indicador sugerindo que um acompanhamento explícito acerca de seus custos seja mais frequente entre empresas de maior tamanho.

O segundo indicador de desempenho que obteve relações significativas com o tamanho das empresas está associado a inventários. Os valores referentes à distribuição condicional de frequência estão dispostos na Tabela 6.

Tabela 6 – Distribuição condicional de frequência do tamanho das empresas com relação ao uso do indicador de desempenho relativo ao inventário

Uso do indicador	Tamanho	Pequenas	Médias ou grandes
Não usa		11	6
Usa		3	17

Fonte: Pesquisa de campo

A partir dos resultados obtidos, podem-se identificar as características típicas de uma relação direta entre estas duas variáveis. Enquanto quase todas as pequenas empresas informou que não usa este indicador, a maioria das empresas de maior porte indicou seu uso. Este resultado indica uma atenção gerencial mais detalhada acerca da realização de inventários dentre as empresas que possuem maior tamanho.

O terceiro indicador de desempenho que apresentou relações estatisticamente significativas com o tamanho das empresas foi o giro dos estoques. Sua distribuição condicional de frequência está apresentada na Tabela 7.

Tabela 7 – Distribuição condicional de frequência do tamanho das empresas com relação ao uso do indicador de desempenho relativo ao giro dos estoques

Uso do indicador	Tamanho	Pequenas	Médias ou grandes
Não usa		10	8
Usa		4	15

Fonte: Pesquisa de campo

Mais uma vez, foram encontradas características típicas de uma relação direta, onde o uso do indicador relativo ao giro dos estoques foi prevalente entre as empresas de médio e grande porte, corroborando a presença de uma atenção gerencial mais detalhada acerca do desempenho logístico entre as empresas que possuem maior tamanho.

Uma vez que foram identificados indicadores de desempenho de cadeia referentes a custos logísticos relacionados ao tamanho das empresas de maneira estatisticamente significativas, modelos Logit foram utilizados com a finalidade de identificar a capacidade preditiva de seu uso acerca do tamanho das empresas. Os resultados estão dispostos na Tabela 8.

Tabela 8– Capacidade preditiva do uso dos indicadores de desempenho referentes a custos logísticos com relação ao tamanho das empresas

Indicadores referentes aos custos logísticos	Pequenas empresas	Médias/grandes Empresas	p
Custos de transporte	95	50	0,00
Inventário	78	73	0,00
Giro dos estoques	65	71	0,02

Fonte: Pesquisa de campo

Pode-se observar que os três modelos se mostraram estatisticamente significativos. Contudo os indicadores utilizados não apresentaram capacidades preditivas semelhantes entre si e o indicador referente a inventário foi o único que obteve boa capacidade preditiva acerca do tamanho das empresas. Custos de transporte se mostrou excelente preditor para pequenas empresas, mas obteve resultado não muito bom em relação a médias e grandes empresas. Inventário e giro dos estoques apresentaram boa capacidade preditiva acerca de médias e grandes empresas, contudo apenas inventário obteve boa capacidade preditiva para pequenas empresas.

O quarto aspecto analisado foi relativo ao número de produtos. A Prova Exata de Fisher foi utilizada com a finalidade de encontrar relações estatisticamente significativas entre o uso dos indicadores de desempenho de cadeia referentes a custos logísticos e este fator contingencial. Os resultados estão apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 – Resultados relativos às relações entre a amplitude dos mercados explorados e o uso dos indicadores de desempenho referentes a custos logísticos

Indicadores referentes a custos logísticos	P
Custo operacional total	0,34
Custos de armazenagem	0,28
Custos de transporte	0,02
Inventário	0,02
Rentabilidade do investimento	0,25
Custo do pedido	0,60
Giro dos estoques	0,17

Fonte: Pesquisa de campo

Verificou-se que o uso de dois indicadores de desempenho de cadeia testados se mostrou associado à amplitude dos mercados explorados pelas empresas de maneira significativa. Este resultado sugere que este fator contingencial também seja relevante no que se refere ao desempenho de custos logísticos no contexto de empresas agroindustriais. Para possibilitar uma visualização acerca da natureza destas relações, tabelas de distribuição condicional de frequência foram elaboradas. A primeira delas se refere aos custos de transporte. Os valores estão dispostos na Tabela 10.

Tabela 10 – Distribuição condicional de frequência da amplitude dos mercados explorados pelas empresas com relação ao uso do indicador de desempenho relativo a custos de transporte

Uso do indicador	Tamanho	Próprio Estado	Outros Estados e Exterior
Não usa		4	4
Usa		3	26

Fonte: Pesquisa de campo

Entre as empresas de pequeno porte há uma pequena prevalência referente não uso do indicador de desempenho referente aos custos de transporte. Por outro lado, a maioria das médias e grandes empresas investigadas informou que adota este indicador.

O segundo indicador de desempenho que obteve relações significativas com a amplitude dos mercados explorados está associado a inventários. Os valores referentes à distribuição condicional de frequência estão dispostos na Tabela 11.

Tabela 11 – Distribuição condicional de frequência da amplitude dos mercados explorados com relação ao uso do indicador de desempenho relativo ao inventário

Tamanho	Próprio Estado	Outros Estados e Exterior
Uso do indicador		
Não usa	6	11
Usa	1	19

Fonte: Pesquisa de campo

Podem-se observar indícios da presença de uma relação direta entre o uso deste indicador de desempenho e a amplitude dos mercados explorados, sugerindo uma atenção gerencial mais detalhada acerca da realização de inventários dentre as empresas que vendem produtos para mercados mais amplos.

Considerando a identificação de relações estatisticamente significativas entre indicadores de desempenho de cadeia referentes a custos logísticos e a amplitude dos mercados explorados, modelos Logit foram utilizados mais uma vez para testar a capacidade preditiva dos indicadores acerca deste fator contingencial. Os resultados estão dispostos na Tabela 12.

Tabela 12– Capacidade preditiva do uso dos indicadores de desempenho referentes a custos logísticos com relação à amplitude dos mercados explorados e o uso dos

Indicadores referentes aos custos logísticos	Próprio Estado	Outros Estados e Exterior	p
Custos de transporte	86	57	0,00
Inventário	100	0	0,00

Fonte: Pesquisa de campo

Os dois modelos gerados se mostraram estatisticamente significativos. Contudo nenhum dos indicadores de desempenho testados obteve níveis satisfatórios de capacidade preditiva acerca da amplitude dos mercados explorados. Ambos são excelentes preditores para empresas que vendem seus produtos apenas para o próprio Estado, mas obtiveram resultados ruins com relação à predição acerca de mercados explorados mais amplos.

5 Conclusões

O objetivo deste artigo foi analisar as relações entre o uso de indicadores de desempenho de cadeia de suprimento referentes a custos logísticos e fatores contingenciais no âmbito de empresas agroindustriais. Esta pesquisa foi operacionalizada a partir de uma *survey* realizada entre 38 empresas agroindustriais localizadas na Região Metropolitana do Recife, a partir da análise dos padrões de uso de indicadores de desempenho de cadeias de suprimento referentes a custos logísticos considerando alguns fatores contingenciais.

Os resultados obtidos apresentam evidências estatisticamente significativa referentes a presença de relações diretas entre o tamanho das empresa agroindustriais e o uso dos indicadores de desempenho logísticos relativos a custos de transporte, inventário e giro dos estoques, bem como relações diretas entre a amplitude dos mercados explorados e os indicadores de desempenho relativos a custos de transportes e inventário. Além disso, o uso do indicador de desempenho referente a inventários demonstrou possuir significativa capacidade preditiva acerca do tamanho das empresas agroindustriais.

Estes resultados revelam que fatores contingenciais podem estar associados à mensuração do desempenho de cadeias de suprimento indicando uma vertente promissora

para futuras pesquisas científicas. Estudos mais aprofundados poderão esclarecer melhor a natureza destas relações, bem como caracterizar as bases pelas quais a utilização de indicadores de desempenho de cadeia esteja associada a fatores contingenciais.

Referências

- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Planejamento, Organização e Logística Empresarial. 4. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BISQUERRA, R.; SARRIERA, J.C.; MARTINÉZ, F. **Introdução à estatística**. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- BRAGA, A.; BRAGA, D. P. G. Necessidade informacional e influências da gestão de custos interorganizacionais em governança e custos de transação: Um estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 18., Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABC, 2011 (CD-ROM).
- BRAGA, A.; SOUZA, M. A.; BRAGA, D. P. G. Atualização, adaptação e aplicação do método FAO/América do Norte no cálculo do custo operacional do caminhão bi trem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 17., Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte: ABC, 2010. (CD-ROM).
- BROWERSOX, D. J. ; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2001.
- CAPLICE, C.; SHEFFI, Y. A review for evaluation of logistics performance measurement systems. **The International Journal of Logistics Management**, vol. 6, n. 1, p.61-74, 1995.
- CHING, H. Y. **Gestão de Estoques na Cadeia Logística Integrada**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- CHOW, G.; HEAVER, T. D.; HENRIKSSON, L. E. Logistics performance: definition and measurement. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, vol. 24, n. 1, p. 17-28, 1994.
- CONFESSOR, K. L. A. et al. Análise comparativa dos métodos de custeio “Unidades de Esforço de Produção” e “Unités de Valeur Ajoutée”. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 17., Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte: ABC, 2010.
- COOPER, M.C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. Supply Chain Management: more than a new name for logistic. **The International Journal of Logistics**, vol. 8, n. 1, p. 1-14, 1997.
- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: princípios, conceitos e gestão. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- FARIA, A. C.; COSTA, M. F. G. **Gestão de Custos Logísticos**: Custeio Baseado em Atividades (ABC). *Balanced Scorecard* (BSC). Valor Econômico Agregado (EVA); São Paulo: Atlas, 2005.

XX Congresso Brasileiro de Custos – Uberlândia, MG, Brasil, 18 a 20 de novembro de 2013

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. (Org.) **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

FREIRES, F. G. M. **Gerenciamento de Custos e Riscos**. Curitiba: IESDE, 2011.

FREITAS, L. C.; MARQUES, G. M.; DA SILVA, M. L.; MACHADO, R. R.; MACHADO, C. C. Estudo Comparativo envolvendo Três Métodos de Cálculo de Custo Operacional do Caminhão Bitrem. **Revista Árvore**, vol.28, n.6, p.855-863, 2004.

GASPARETTO, V., FREIRES, F. G. M., BORNIA, A. C.; RODRIGUEZ, C. T. Custeio da Cadeia Logística: Uma análise das ferramentas disponíveis. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 6., São Paulo, **Anais...** São Paulo: ABC, 1999.

GUEDES, P. O crescimento dos Gastos Logísticos no Brasil e no Mundo. **Revista Mundo Logística**, n. 29, p.28-31, 2012.

HARRINGTON, H. J. **Aperfeiçoando processos empresariais**: estratégia revolucionária para o aperfeiçoamento da qualidade, da produtividade e da competitividade. São Paulo: Makron Books, 1993.

HOQUE, Z.; JAMES, W. Linking Balanced Scorecard Measures to Size and Market Factors: Impact on Organizational Performance. **Journal of Management Accounting Research**. Vol. 12, n. 1, p. 1-17, 2000.

KAPLAN, R. S.; ANDERSON, S. R. **Custeio baseado em atividade e tempo**. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

LEVIN, J. **Estatística aplicada a ciências humanas**. 2. ed. São Paulo: Harbra, 1987.

LEVINE, D. M; BERENSON, M. L; STEPHAN, D. **Estatística**: Teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

LOCH, A. L., CITTADIN, A. DAL TOÉ, R. D. A., RITTA, C. O. O perfil da produção científica sobre logística no congresso brasileiro de custos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 19., Bento Gonçalves, **Anais...** Bento Gonçalves: ABC, 2012.

LUDGERO, J. R. Programas de Redução de Custos na Cadeia de Suprimentos – Uma abordagem prática e sistemática sobre reduções de custos e melhoria contínua da competitividade em SCM. **Revista Mundo Logística**, n. 30, p.80-82, 2012.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**: Estratégia, Operação e Avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

PICCHETTI, P. **Econometria das variáveis de resposta qualitativas e limitadas**. In VASCONCELOS, M. A. S; ALVES, D. Manual de Econometria. São Paulo: Atlas, 2000.

REEVE, J. M. **Logistics and Marketing Costs**. Handbook of Cost Accounting. Knoxville: Prentice Hall, 1998.

ROCKMANN, R. Custo de logística é estimado em 10,6% do PIB. **Valor**, São Paulo, 06.fev.2013. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/brasil/2996910/custo-de-logistica-e-estimado-em-106-do-pib>>. Acesso em 14.fev.2013

SILVA, L. M. F.; VILLAR, A. M. Discussão sobre as Técnicas de Avaliação dos Custos Logísticos para Fins de Controle Gerencial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 14. João Pessoa, **Anais...** João Pessoa: ABC, 2007.

SOUZA, R. P.; SOUZA, B. C.; BORINELLI, M. L. Identificação e mensuração de fatores condicionantes da gestão de custos interorganizacionais nos setores da economia brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 17., Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte: ABC, 2010.

SCHMITZ, J.; PLATTS, K. W. Supplier logistics performance measurement: indicators form a study in the automotive industry. **International Journal of Production Economics**. Vol. 89, n. 2, p. 231-243, 2004.

STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Harbra, 1986.
TARALLO, D. Oportunidades de Redução de Custos na Cadeia de Suprimentos. **Revista Mundo Logística**, n. 33, p.32-39, 2013.

WANKE, P. F. **Estágio Atual das Empresas de Transporte de Cargas no Brasil**. In: Wanke, P. F. (Org.) **Logística e Transporte de Cargas no Brasil: Produtividade e Eficiência no Século XXI**. São Paulo: Atlas, 2010, p. 1-55.