

AVALIAÇÃO E ESCOLHA DO LOCAL DE FATURAMENTO CONSIDERANDO CRITÉRIOS LOGÍSTICOS E FISCAIS

Leonardo Judice Maximiano Alves
leonardojudice@yahoo.com.br
UFF - PPGA

João Fabricio Gavião Fragoso Júnior
jfgaviaojf@hotmail.com
UFF - PPGA

Ilton Curty Leal Junior
iltoncurty@id.uff.br
UFF - PPGA

Cecilia Toledo Hernández
ctoledo@id.uff.br
UFF - PPGA

Resumo: O presente trabalho se propõe a hierarquizar critérios na tomada de decisão e avaliar os locais considerando a escolha desses critérios na seleção do local de faturamento de uma indústria da Região Sul Fluminense que possui 4 pontos de uma rede, instaladas nos estados do Rio de Janeiro (RJ), Minas Gerais (MG), Pernambuco (PE) e Paraíba (PB) e que mais de 80% de suas vendas são destinadas a entidades públicas. Como metodologia aplicou-se a hierarquização dos critérios: i) Disponibilidade, ii) Custo Logístico, iii) Preço e iv) Imposto, empregando como técnica o Analytic Hierarchy Process – AHP por meio do software Microsoft Excel. Os resultados apresentam como alternativa prioritária a filial do Rio de Janeiro sendo influenciada principalmente pelos resultados obtidos nos critérios de Imposto e Preço. Objetiva-se ampliar o trabalho a fim de contribuir com a sociedade mediante este estudo de caso e orientar outros gestores deste ramo específico de mercado. O resultado demonstra que o Imposto tem sua relevância na tomada de decisão e que cada setor da empresa tem percepções diferentes quanto a Disponibilidade. Como conclusão sobressaiu o uso da filial RJ e PB, o que comprova a aplicação do método com a prática da empresa.

Palavras Chave: Tomada de Decisão Lo - Local de faturamento - Logística Fiscal - ICMS - AHP

1. INTRODUÇÃO

O surgimento de novas tecnologias e as exigências do mercado a fim de maximizar o lucro, reduzir o custo e melhorar o nível de serviço são temas contemporâneos. Essa influência vem sendo observada com o processo de Globalização desde a década de 1980. A competitividade, a crise pela qual o Brasil passou em 2015 e o esforço empresarial de retomar o crescimento em 2017 requerem cada vez mais dos empresários, diretores e gerentes (tratados neste trabalho como gestores) uma análise crítica que resulte em tomadas de decisões mais assertivas. Iañez e Cunha (2006) destacam como iniciativas: i) a criação de novas localizações de instalações para que a empresa esteja estrategicamente perto de seu cliente e ainda seja possível atender novos mercados e ii) flexibilização da estrutura.

Neste contexto de decisão, se faz necessário avaliar as melhores alternativas e identificar quais possibilidades se apresentam. A escolha de criar um centro de distribuição não é simples e requer um bom planejamento (Huijum *et al.*, 2008) no que se refere a seu tamanho, capacidade, localização, disponibilidade de fornecedores para atender o transporte na região, o fornecimento de recursos como empilhadeiras, mão de obra especializada e centros de treinamentos. Faz-se necessário comparar esta implementação com possibilidades de otimização de cargas quando esta é possível e manter o nível de serviço por meio do modo de transporte que a empresa utiliza.

Outro fator na tomada de decisão é o preço que é impactado por questões de disponibilidade e pelo nível de serviço. Diferentes abordagens de mercado impactam este critério: seja por uma necessidade de demanda imediata ou por pedido de cliente, como é o caso do varejo e da indústria, seja pelo público alvo, que poderá ser privado ou público. Este último tem particularidades ao estabelecer a modalidade de pregão eletrônico, no qual vence o lance apresentado *online* com preço mais baixo (FARIA *et al.*, 2010; QUINTINO e DAVID, 2013; SZEREMETA-SPAK e COLMENERO, 2015).

Deimling *et al.* (2016) apresentam o modo rodoviário que conta com a participação de 61,1% na matriz de transporte brasileiro, demonstrando sua predominância entre o meio de distribuição. Junqueira e Morabito (2006 e 2008) demonstram que, além da utilização do meio de transporte rodoviário, se faz necessário observar a interferência tributária, uma vez que o Imposto sobre operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre prestação de Serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação - ICMS afeta de forma direta a tomada de decisão quando decorrente de incentivos fiscais, demonstrando que a rede de distribuição e a colocação da mercadoria em locais mais estratégicos tem uma correlação com impostos.

O custo logístico no Brasil é responsável por até 12,7% do PIB na economia conforme a Confederação Nacional do Transporte - CNT (2016). Deimling *et al.* (2016) relatam a deficiência em infraestrutura que impacta diretamente o custo logístico. O Instituto de Logística e Supply Chain – ILOS destaca como observado na Figura 1, a representatividade no Produto Interno Bruto - PIB do custo de frete, estoque, armazenagem e administração entre 2004 e 2015.

Local de faturamento é uma localização definida pela empresa ao construir sua rede de distribuição, com o objetivo de estar mais próxima de seus clientes o que se reflete no nível de serviço melhorando seu tempo de entrega e com o objetivo de reduzir custos logísticos, em especial, o de frete. Logo uma empresa que atenda uma área geográfica grande como o Brasil deve continuamente pensar em sua rede de distribuição e o modelo mais simples desta rede se dá pela implementação de centros de distribuição (CD).

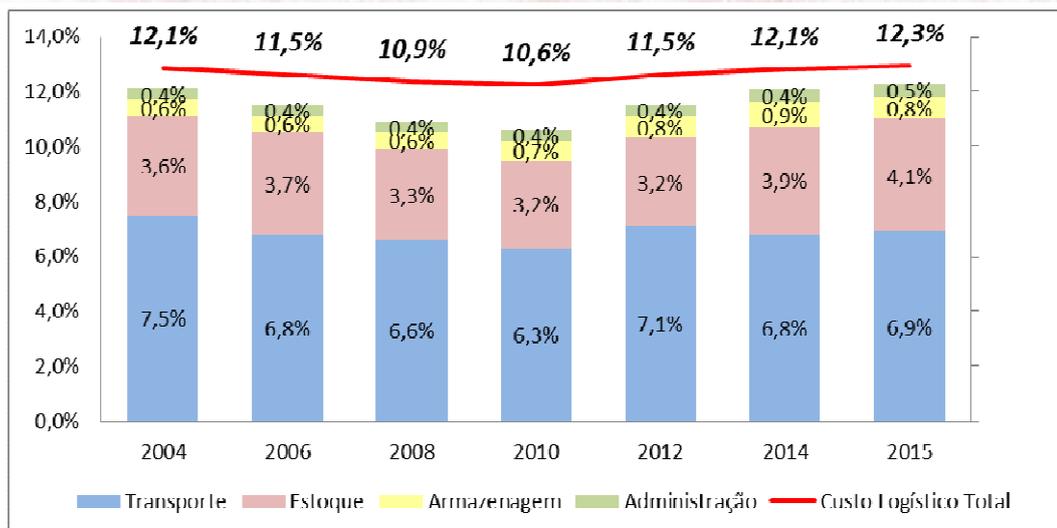


Figura 1: Representação do Custo Logístico do Brasil em relação ao PIB (ILOS, 2017)

Os seguintes questionamentos emergem para os gestores no processo de decisão: Quais os critérios pesam na tomada de decisão da escolha do local de faturamento? Como identificar a hierarquia entre os critérios? Qual o grau de relevância desta hierarquia? Para responder estas perguntas, o presente trabalho busca em um estudo de caso as respostas. Definiu-se como objetivo geral para este trabalho avaliar os critérios para escolha do local de faturamento e como objetivos específicos pretende-se identificar as filiais que esta empresa possui, quais critérios são utilizados para a tomada de decisão do faturamento e como estes critérios modificam a escolha.

O trabalho se justifica pela busca acadêmica de avaliar a hierarquia dos critérios escolhidos conforme Tabela 1: disponibilidade, custo logístico, preço e imposto. Fazendo uma ligação com a prática em um ambiente empresarial a partir de entrevistas com profissionais especialistas, analisando as tomadas de decisões e listando os locais considerados adequados para as escolhas de faturamento. Esta justificativa decorre de uma observação empírica profissional que ensejou a necessidade de fundamentá-la para trabalhos acadêmicos futuros.

A relevância para este trabalho está na pesquisa realizada em todos os trabalhos realizados até 2017 na base da Scielo com o termo “ICMS” no primeiro semestre de 2017 que apresentou como resultado 36 registros de artigos nas bases brasileiras, o que evidencia o pequeno número de publicações referentes ao tema. Nesta população não foram encontrados nenhum artigo que aplique o ICMS em trabalhos com o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Outro fator que demonstra a relevância do trabalho está no fato de que o ICMS é, dentre todos os tributos, aquele que tem o maior peso e representatividade na arrecadação governamental. Conforme o Ministério da Fazenda, do total arrecadado em 2015 (R\$ 1.928,18 bilhões) o ICMS teve de participação de 20,6%. Dessa maneira, por ser representativo para o governo, merece o destaque entender a relação desse imposto nas questões logísticas e com a tomada de decisão.

O trabalho foi dividido e organizado em seis partes, iniciando com a presente introdução, apresentando em seguida à fundamentação teórica com contextualização da definição dos critérios e seus conceitos. A terceira parte apresenta o procedimento metodológico. Os resultados e análises são apresentados na quarta seção, na quinta divisão discutem-se as considerações finais com as limitações e sugestões para próximas pesquisas e, por fim a referência bibliográfica.

2. CRITÉRIOS NA ESCOLHA DO LOCAL DE FATURAMENTO

Nesta seção são apresentados os critérios e conceitos que são fonte da pesquisa e embasamento deste trabalho. Para tanto, após uma revisão bibliográfica, a Tabela 1 foi elaborada com objetivo de se definir os critérios a serem utilizados nesta pesquisa e que originou as justificativas.

Em relação à metodologia, utiliza-se do modelo de decisão *Analytic Hierarchy Process* - AHP por ser uma ferramenta de tomada de decisão multicritério a priori e que foi utilizada nos trabalhos apresentados Tabela 1. Empregando o *Microsoft Excel*, a coleta de dados ocorreu no 1º semestre de 2017 através de entrevistas com gestores que detêm experiência profissional e poder de interferir na tomada de decisão e no local de faturamento de uma empresa da Região Sul Fluminense do estado do Rio de Janeiro com outras três opções de escolha do local de faturamento.

2.1 ESCOLHAS DO LOCAL DE FATURAMENTO

Num contexto geral, o faturamento ocorre quando há disponibilidade do produto no local a partir do qual a empresa pretende atender o mercado, a fim de que se tenha o melhor nível de serviço e satisfação do cliente. De acordo com Deimling *et al.* (2016), este processo é uma ligação entre o fornecimento de produtos e as pessoas que desejam consumir estes, e cuja prioridade de consumo é: receber mercadorias em menores tempos e custos. A escolha do local passa também pela definição do modo de transporte (via), o meio (transportador) e a instalação (terminais). Deimling *et al.* (2016) relatam ainda que no modo rodoviário há uma maior flexibilidade pelo acesso aos locais, agilidade, simplicidade e capacidade/eficiência, demonstrando ser favorável às cidades entre as quais a locomoção se dará por curtas distâncias e também pela capacidade de interagir com outros modos (vias).

Ho e Emrouznejad (2009) relembram que o problema de distribuição está na junção dos inúmeros agentes envolvidos e que o elo é o transporte. A construção de uma rede demanda uma gestão e para tal normalmente leva-se em consideração questões quantitativas deixando de lado as qualitativas. Dentre as questões quantitativas, considera-se principalmente a minimização dos custos. Kengpol (2008) afirma que a sobrevivência de uma empresa está na definição de uma boa rede de distribuição e aponta ainda que vários artigos se propõem a desenhar um modelo de rede, mas que é necessário pensar em critérios quantitativos como custo e qualitativos como a satisfação do operador.

Szeremeta-Spak e Colmenero (2015) afirmam que a escolha da localização de um CD possibilita solucionar problemas como redução de custos e performance e que esta escolha é uma decisão estratégica. Colocam ainda que o retorno deste investimento ocorre em longo prazo, mas se faz necessário uma análise que leve em consideração o local da demanda e a proximidade com os fornecedores, o que permite obter o nível de serviço desejado.

Dado as observações e o levantamento bibliográfico, este trabalho definiu como critérios a Disponibilidade, o Custo Logístico, o Preço e o Imposto em função de seus conceitos serão apresentados na sequência as seções que os definem.

2.1.1 DISPONIBILIDADE

Entende-se que a disponibilidade decorre não somente da oportunidade de ter o produto à disposição do cliente para sua entrega, mas também decorre de questões relevantes dentro do contexto logístico, como: 1) recursos e disponibilidade de transportadoras no local do faturamento, 2) recursos de mão de obra preparada e treinada, 3) facilidades e escolhas de

uma instalação que possa atender tanto às questões geográficas quanto a acesso a vias para a disponibilização da roteirização.

Iañez e Cunha (2006) retratam o provedor logístico como sendo algo mais abrangente, uma vez que pretende integrar, planejar, gerenciar e executar as atividades como um todo. O fato de atender clientes diferenciados que tenham necessidades distintas demanda uma constante atualização tecnológica, de recursos humanos e infraestrutura. Esta flexibilidade se traduz na busca de disponibilidade. Conforme apresentado por Alves e Alves (2015), ao definir o local de instalação de uma unidade industrial destaca-se como parte do sucesso da operação, justamente, a aproximação do recurso matéria-prima.

Reis *et al.* (2016) demonstram que o transporte rodoviário de carga brasileiro representava, em 2014, cerca de 61,1% da matriz de transporte e que o modo ferroviário 20,7%, este último considerado sucateado. Os autores afirmam ainda que esta deficiência e falta de disponibilidade geram custos. As vias, o carregamento, a movimentação e os equipamentos logísticos são fatores que afetam a competitividade para o Brasil. Segundo Chinelato, Cruz e Ziviani (2011), desperdícios na cadeia produtiva são decorrentes da falta de estrutura rodoviária e que também afeta a competitividade brasileira.

Corroborando com as informações citadas anteriormente, a CNT informou que em 2015, os investimentos em infraestrutura no Brasil foram de 0,19% do PIB e que com mais investimentos o país poderia ter uma redução deste custo logístico, gerando possivelmente uma redução de até R\$ 80 bilhões nos custos com transportes. O CNT apresenta ainda a comparação do custo logístico em relação ao PIB no Brasil, que corresponde a 12,7% enquanto nos Estados Unidos corresponde a 7,8% do PIB no ano de 2015.

Ainda segundo a CNT o Brasil utiliza o modo rodoviário em 65%, o ferroviário em 20%, o aquaviário em 12%, dutoviário 3% e aéreo em 0,1%. Estas informações têm como base os dados do ano de 2015 e são comparados com a mesma malha nos Estados Unidos que por sua vez utiliza o modo rodoviário em 43%, o ferroviário em 32%, o aquaviário em 8%, dutoviário 17% e aéreo em 0,2%. É possível perceber que o uso na malha ferroviária e dutoviário são maiores do que o Brasil o que por sua vez ajuda a reduzir o rodoviário para longas distâncias.

2.1.2 CUSTO LOGÍSTICO

A fim de se facilitar a definição, entende-se como custo logístico os valores: 1) de frete; 2) o custo de estocagem e armazenagem; 3) o custo operacional com a expedição; 4) o custo da movimentação da carga e 5) por fim as embalagens. A literatura poderá demonstrar outros custos que para este trabalho não se levaram em consideração.

Segundo estudos realizados pelo ILOS (2017), cerca de 12,3% do PIB são destinados na partilha econômica, demonstrando a representatividade dos custos logísticos no Brasil. Dentre os itens que compõem o custo, pode-se destacar como representativos o recurso energético, como exemplifica Oliveira *et al.* (2010): no transporte de cargas no modo rodoviário, o diesel contribui com 34,43% do custo. Para as empresas que terceirizam a composição de sua frota, o custo se dá com o pagamento do frete, ou seja, com o valor total pago pela prestação do serviço. Além do frete, destacam-se os custos de armazenagem, expedição, transbordo, movimentação, embalagens.

Akasaka *et al.* (2015) aplicaram a lógica *fuzzy* sobre os critérios de custo e nível de serviço ao fazerem uma análise de desempenho de alternativas de transportes para exportar bioetanol e observaram como o custo se restringiu ao valor do frete total. Akasaka *et al.* reforçam ainda que o custo é parcela relevante e que do ponto de vista do transportador, os custos abrangem a soma os valores fixos, variáveis, impostos, pedágio, seguro e outros. O

presente trabalho não foca a visão do transportador, mas sim de uma empresa que terceiriza sua frota e contempla todos os itens anteriormente mencionados, logo no montante em que paga a terceirizada é agrupado todo o custo no frete total.

Hamad e Gualda (2014) complementam a respeito do levantamento feito em empresas industriais, detectando desperdícios em atividades que, em sua maioria, não agregam valor ao negócio e podem reduzir o excesso de estoque, mas que não há levantamentos claros no Brasil quanto ao custo das empresas com armazenagem, movimentação e estocagem. Estudo em 200 empresas com 300 líderes evidenciou a preocupação de gestores com a administração do estoque em primeiro lugar, deixado em segundo lugar o gerenciamento da demanda e em terceiro a otimização da rede logística, (PIERCE, 2011).

2.1.3 PREÇO

Preço é um termo abrangente, porém para este trabalho entende-se como preço o valor de mercado em que o cliente esteja disposto a pagar (demanda). Este preço em certos casos poderá sofrer influência de impostos que dependendo da localização do cliente pagará mais caro – caso este específico do ICMS, pois cada estado poderá definir percentual (%) do imposto diferente de um estado para o outro para certo tipo de mercadoria.

A escolha de um fornecedor demanda a avaliação de certos critérios, dentre eles a questão da proximidade com o comprador, ou seja, a logística necessária, questões sociais ou ambientais também influenciam essa escolha, há ainda aqueles que tomam a decisão com base em tecnologia e/ou inovação e por fim, há os que escolhem tendo como base o preço. O preço como fator de decisão pode ter reflexo no comprador que seleciona o item de menor valor ou ainda no fornecedor que oferta o item de menor custo para o comprador, priorizando o preço em relação à qualidade ou a especificação. Outros aspectos de como o preço influencia a análise e tomada de decisão são abordados por Simões *et al.* (2015): prazo, condição ou forma de pagamento, previsibilidade e volume que impactam diretamente o valor e a qualidade.

O preço pode ser um fator determinante na percepção do cliente, foco central da visão comercial de qualquer empresa que deseja manter um bom fluxo de atividade e produtividade. Este critério pode ser influenciado pelo mercado como também pela vontade da demanda, que poderá utilizar-se de mecanismos para forçar a redução do preço. Para este estudo de caso, a empresa investigada participa de licitação pública, o que pode resultar na redução da rentabilidade ou mesmo em margens negativas devido a concorrência e os lances dados. Isto ocorre pelo desejo de manter uma carga no setor produtivo, a fim de pagar os custos fixos. Alguns especialistas indicam este mecanismo para que a empresa solucione a obtenção de seus resultados ao ponto de equilíbrio necessário, (BRAGA *et al.*, 2010).

Szeremeta-Spak e Colmenero (2015) atribuíram o mercado entre os critérios ao suporte de localização de CD Varejista. Esse critério foi subdividido em população, desenvolvimento econômico e concorrência. É importante ressaltar que entre estes subcritérios, a concorrência está ligada à disponibilidade do produto e ao preço praticado no mercado varejista. Faria *et al.* (2010) relatam que tanto para as compras públicas quanto para empresa privada, a busca pelo menor preço é um fator determinante, destacando ainda que, na teoria dos leilões, quanto maior a concorrência, menor será o preço, concluindo, então, que tal modalidade permite reduzir substancialmente o preço.

Portanto, ao longo do presente trabalho, observa-se que o critério preço tem dois diferentes pontos de partida, sendo o primeiro aquele que ao atender o mercado varejista, opta-se por pagar mais caro pela disponibilidade e o segundo é aquele tratado pela empresa pública por meio de licitações que espera comprar ao menor preço e que tanto podem ser benéficas quanto prejudiciais para ambas as partes, no último caso há divergentes

pensamentos a respeito desta política do preço via licitação: se são ou não resultados favoráveis ao governo, (FARIA *et al.*, 2010).

2.1.4 IMPOSTO

O imposto neste trabalho é um pagamento obrigatório, instituído em Lei, onde a empresa repassa ao governo uma parcela de seu faturamento, também conhecido como imposto sobre consumo de bens e serviços de transportes. Não faz parte desta definição, neste trabalho, imposto incidente sobre a renda, propriedade, taxas e contribuições. Especificamente o trabalho observa o ICMS que tem uma variação de regras e alíquotas de cobrança dependendo de cada estado.

No relatório oficial do Ministério da Fazenda de 2016, a carga tributária do Brasil representa 32,42% do PIB de 2015, o que equivale a R\$ 1.928,18 bilhões. Dentro deste valor destaca-se a categoria dos tributos sobre o consumo de bens e serviços que representa 49,68% do total da arrecadação, ou seja, R\$ 957,9 milhões. O maior destaque é o ICMS que representa 6,72% dos 32,42%. Logo consiste na maior fonte de arrecadação governamental dentre os tributos sobre o consumo de mercadorias e serviços.

Conforme Junqueira e Morabito (2006), o ICMS tem a capacidade de influenciar a tomada da decisão do local de faturamento por conta do cenário conhecido como “guerra fiscal”, na qual cada estado busca soluções para incentivar as empresas a trazer novas instalações, promovendo o que o autor descreve como “turismo fiscal”. Portanto, estes mecanismos fazem com que o custo logístico seja afetado de forma direta na variável de decisão, o que proporciona uma redução do custo total no planejamento logístico de qualquer empresa.

O ICMS tem uma relação forte na determinação do local de instalação de uma empresa, seja esta uma indústria ou um centro de distribuição. No Brasil é recomendada a criação de CDs secundários com objetivo de melhorar o nível de serviço, reduzir o custo com o transporte e possibilitar e/ou facilitar a gestão do saldo credor de ICMS que em muitos estados são passíveis de ocorrer (HAMAD e GUALDA, 2014).

Pouco se tem demonstrado o impacto e a influência do ICMS em trabalhos científicos brasileiros na tomada de decisão ou sua influência na avaliação logística: Junqueira e Morabito (2008) destacam-se em trabalhos de técnica de pesquisa operacional no setor agrícola; Yoshizaki (2002, 2008 e 2012) foca em mercadorias e serviços em geral; Hamad e Gualda (2014) e Carraro (2009) aprofundam seus estudos no impacto do ICMS no planejamento de rede logística, estocagem e criação de centrais de distribuição. Todos afirmam que o ICMS impacta tanto a tomada de decisão como o custo logístico.

Tabela 1: Comparação dos critérios e inter-relacionamento após pesquisa bibliográfica. Elaborada pelos autores

Autores	Disponibilidade	Preço	Custo Logístico	Imposto	Produtividade	Confiabilidade	Segurança
Gaudenzi e Borghesi (2006)						X	
Gardebroek e Hernandez (2013)		X					
Wheeler <i>et al.</i> (2016)							
Bruno <i>et al.</i> (2016)		X					
Pacheco <i>et al.</i> (2008)	X	X	X			X	X
Reis <i>et al.</i> (2016)	X	X	X		X		
Iaães e Cunha (2006)	X	X	X				
Hamad e Gualda (2013)			X	X			
Hamad e Gualda (2014)			X	X			
Akasaka, Silva e Leal Jr (2014)			X				
Kengpol (2008)	X		X				
Braga, Braga e Souza (2010)		X	X				
Szeremeta-Spak e Colmenero (2015)	X	X	X	X			
Gonzáles (2002)		X	X				
Leal Jr e Guimarães (2013)		X					
Oliveira, Leal Jr e Balestieri (2010)			X				
Alves e Alves (2015)	X		X	X			
Junqueira e Morabito (2006)			X	X			
Junqueira e Morabito (2008)			X	X			
	6	9	14	6	1	2	1

3. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em uma indústria da região sul fluminense cujo foco ao atendimento ao cliente se dá no âmbito governamental, pois cerca de 80% de suas vendas destinam-se a empresas públicas. A empresa abrange todo território nacional e para tanto dispõe de 4 unidades, sendo que destas: duas são fabris, uma no estado do Rio de Janeiro e a outra no estado de Minas Gerais; e as outras duas unidades são centros de distribuição (CD) localizados no Nordeste: uma em Pernambuco e outra na Paraíba. A coleta de dados se deu por meio de entrevista semi-estruturada realizada no primeiro semestre de 2017.

O método AHP foi utilizado em artigos científicos para a área logística, em vários tópicos: gerenciamento do *supply chain* (Gaudenzi & Borghesi, 2006), decisão do modelo de transporte (Pacheco *et al.*, 2008; Leal Junior *et al.*, 2009), definição de localização de instalações (Kengpol, 2008; Ho & Emrouznejad, 2009; Alves & Alves, 2015), seleção de fornecedores (Iañez e Cunha, 2006; Bruno *et al.*, 2016), avaliação de estratégia comercial (Reis *et al.*, 2016) e manutenção de armazenagem (Ramos Filho *et al.*, 2010).

O AHP foi desenvolvido por Thomas Saaty no final da década de 60. Vargas (1990) define o AHP como uma teoria de medida para lidar com critérios quantificáveis e/ou intangíveis que poderia ser aplicado na teoria de decisão, resolução de conflitos e em modelos cerebrais. Para o processo de tomada de decisão, inicia-se com a hierarquização na qual são definidos os objetivos, critérios e alternativas partindo então para fase de avaliação da hierarquia, no qual o tomador de decisão traduz as informações disponíveis a partir da comparação entre os critérios e alternativas de estabelecidos. Ramos Filho (2010) em seu estudo destaca ainda que o método “procura reproduzir o raciocínio humano em situações que envolvem complexidade e subjetividade, faz isto por meio da comparação de elementos de um conjunto, baseando-se na percepção de analistas”.

A Figura 2 mostra a estrutura hierárquica de um modelo quando utilizado o AHP:

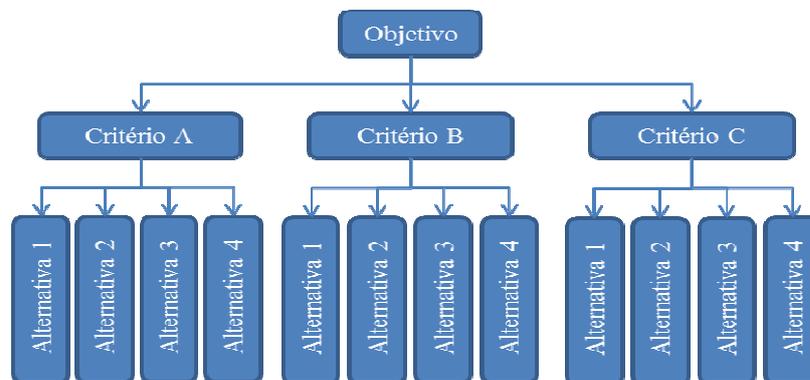


Figura 2: Estrutura Hierárquica. Elaborada pelos autores, 2017.

Wheeler *et al.* (2016) descrevem como esse processo acontece explicando a participação de N tomadores de decisão – analistas, acadêmicos, técnicos e executivos – na definição da hierarquia de critérios do mais importante para o menos importante e em seguida comparando os critérios em pares utilizando a escala criada por Saaty (Ver Tabela 2).

Tabela 2: Escala de julgamento de Saaty. (SAATY, 1977).

Valor	Definição	Interpretação
1	Importância Igual	Ambos os critérios contribuem de forma idêntica para o objetivo.
3	Importância Fraca	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação a outra
5	Importância Moderada	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra.
7	Importância Forte	Uma atividade é fortemente favorecida em relação a outra, e sua dominância é demonstrada na prática
9	Importância Absoluta	A evidência favorecendo uma atividade em relação a outra é do mais alto grau de certeza.
2,4,6,8	Valores intermediários	

De acordo com Forman e Peniwati (1998), os resultados devem ser agrupados após a aplicação dos questionários ou entrevistas com base em dois critérios distintos, sendo: o primeiro *Aggregation of Individual Judgments* (AIJ) para abordagem de empresa do mesmo grupo, para este caso é proposto a aplicação da média geométrica para consolidar os resultados; o segundo é a utilização da média aritmética para especialistas de grupos distintos pelo conceito *Aggregation of Individual Priorities* (AIP).

Ossadnik, Schinke e Kaspar (2015) relatam que em um estudo de caso ao se agregarem as comparações há uma tendência na escolha da decisão, que correspondem ao uso do princípio de Pareto, pois a unanimidade das condições corresponde ao princípio. O que quer dizer que mesmo se aplicando o AIJ não se pode afirmar a homogeneidade do julgamento do grupo. Os autores concluem que a média geométrica usada no modelo de agregação AIJ é o ideal para o apoio a decisões em grupo com objetivos divergentes. Porém, o método de agregação AIP é o mais recomendado.

Wheeler *et al.* (2016) e Costa *et al.* (2006) destacam que para que uma matriz seja considerada consistente deve satisfazer as premissas de transitividade e reciprocidade. A premissa de transitividade é satisfeita quando: por exemplo, se o Critério A é 2 vezes mais importante que o Critério B e o Critério B é 3 vezes mais importante que Critério C, então o Critério A deve ser 6 vezes mais importante que o Critério C. A reciprocidade é satisfeita quando $a_{ij} \times a_{ji} = 1$ para todo i, j .

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A amostra selecionada consta de seis gestores da empresa, sendo 4 do sexo masculino e 2 do sexo feminino. A faixa etária registra uma média de idade de 50,33 anos e o nível de educação dos entrevistados aponta que todos possuem nível de especialização, sendo que um possui mestrado. Os entrevistados possuem cargos de liderança na empresa sendo um diretor, três gerentes e dois coordenadores com 11,66 anos em média de experiência no setor. O perfil dos participantes corrobora para creditá-los como tomadores de decisão tanto pelo conhecimento como pela experiência demonstrada, conforme Tabela 3.

Tabela 3: Gestores entrevistados. Elaborada pelos autores, 2017.

Gestor	Cargo	Experiência no Cargo	Sexo	Instrução	Idade
1	Diretor de Logística	6	M	Mestrado	60
2	Coordenador de Logística Nacional	12	M	Especialização	54
3	Gerente Adm. de Vendas	11	F	Especialização	54
4	Gerente Comercial Nacional	20	M	Especialização	58
5	Gerente de Unidade de Negócio	11	M	Especialização	37
6	Coordenador de Planejamento	10	F	Especialização	39

A fim de construir o contexto no qual as decisões são tomadas, foram também coletados dados de 2014 a 2016 para comprovar a participação da referida empresa no mercado, assim como as premissas que serviram de base para a criação dos CDs, entre elas o incentivo de ICMS, que foi relatado pelos participantes como tendo conhecimento de tal fato. Na Figura 3 a empresa demonstrou sua participação no mercado em percentual por região demonstrando que suas concentrações de vendas estão na região Nordeste e no Sudeste.

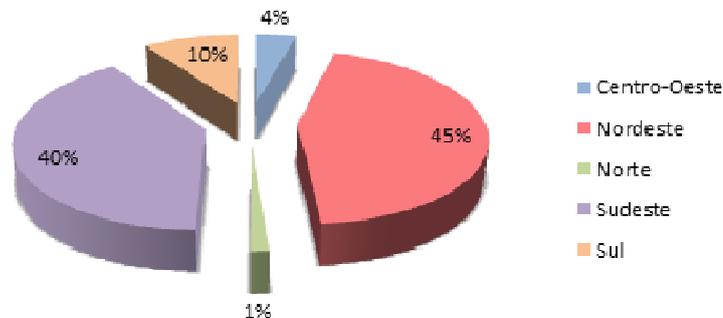


Figura 3: Volume de vendas de 2014 a 2016 por região do Brasil. Elaborada pelos autores, 2017.

Assumindo como objetivo, definir o local de faturamento que melhor atenda as necessidades da empresa, foi empregado o processo de análise hierárquica AHP, primeiramente aos critérios (Disponibilidade [AV], Custo Logístico [CT], Preço [PR] e Impostos [TX]) e na sequência as alternativas (Rio de Janeiro [RJ], Minas Gerais [MG], Paraíba [PB] e Pernambuco [PE]). Abaixo foram apresentados na Figura 4 os percentuais do período de 2014 a 2016 em que a empresa se utilizou de suas vendas.

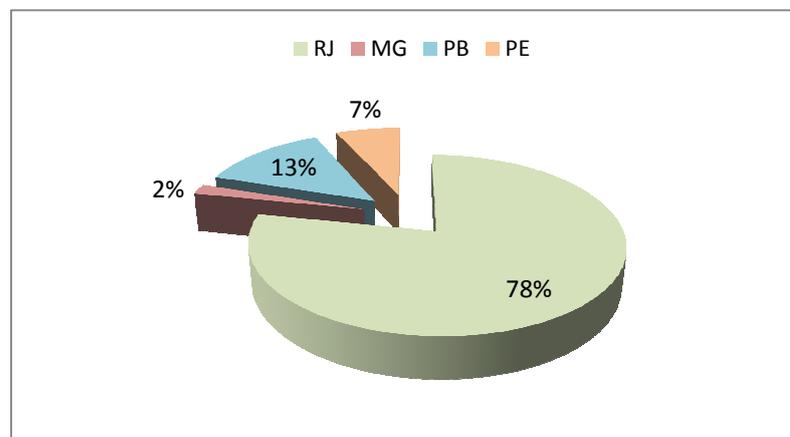


Figura 4: Faturamento de 2014 a 2016 por Filial. Elaborada pelos autores, 2017

Ao final das entrevistas, os dados coletados foram utilizados para construir a matriz paritária e definiu-se a escala de prioridade relativa de cada critério (Figura 5). As respostas obtidas são então agrupadas em matrizes de comparação paritária.

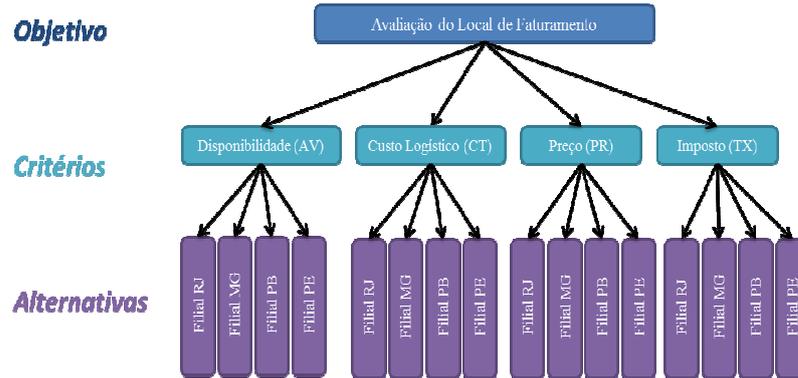


Figura 5: Árvore de decisão para definir o local de faturamento. Elaborada pelos autores, 2017

Ao se testar a aplicação da média aritmética o CR resultou em 0,121, ficando fora do resultado esperado. Foi aplicada a média geométrica ao final do resultado, conforme orienta Saaty (2006) e Groselj *et al.* (2014), uma vez que ao se aplicar a média geométrica, esta satisfaz de forma unânime a condição prevista para a taxa de Consistência das Prioridades Relativas da matriz (CR), atingindo um resultado de 0,103, o que permitiu validar a hierarquia definida. Conforme estabelecido em Saaty (1980), vários autores assumem uma taxa de consistência de até 0,10 como aceitável (Wheeler *et al.*, 2016; Ho e Emrouznejad, 2009; Subramanian e Ramanathan, 2012; Reis *et al.*, 2016; Magalhães *et al.*, 2011). Quando uma taxa de consistência superior é encontrada, deve-se avaliar novamente a matriz de comparação paritária.

Uma vez validada a hierarquia, as matrizes de comparação foram construídas para definição da relação das prioridades de cada alternativa agregada aos critérios, ou seja, entre as filiais dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraíba e Pernambuco, em relação aos critérios de Disponibilidade, Preço, Custos e Impostos. Finalmente, multiplica-se a matriz de prioridade agregada pela prioridade relativa calculada, possibilitando, então, a classificação entre as alternativas e consequentemente uma maior visão para tomada de decisão, com a priorização das alternativas.

Cada critério teve seu resultado ou peso levantado durante a aplicação do método AHP resultando sua hierarquização, ficando claro que para a empresa o critério Preço é o de maior relevância com um peso de 0,328 e na sequência o critério Imposto com o peso de 0,266, não muito distante com 0,263 o critério dos Custos Logísticos, o que leva a perceber que são muito próximos e a preocupação é evidenciado durante as entrevistas. De forma clara, a Disponibilidade ficou com o peso de 0,143, pois para uma empresa do ramo industrial que atende seus clientes por entrada de pedidos, ou seja, por demanda pontual, o critério Disponibilidade não tem o mesmo peso e importância quanto para uma varejista ou atacadista (Ver Figura 6).

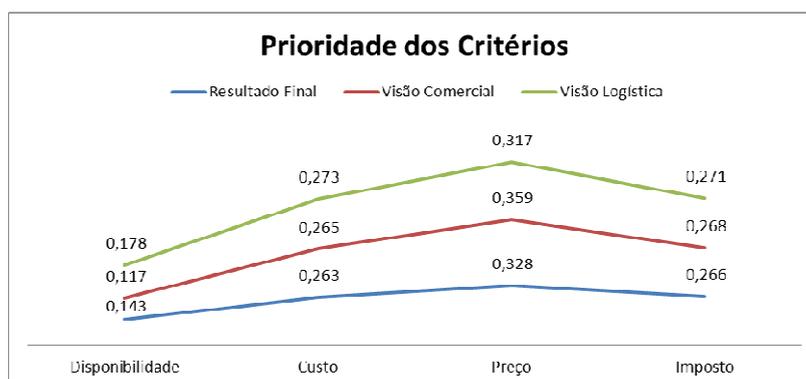


Figura 6: Avaliação dos pesos. Elaborada pelos autores, 2017.

Após a aplicação do questionário e do método AHP, pode-se atingir os seguintes resultados: no que tange o critério de Disponibilidade, percebe-se que a filial RJ é a de maior relevância, devido a sua função de unidade fabril, em seguida a filial PB que tem o critério Imposto como maior aliado em sua classificação (Ver Figura 7).

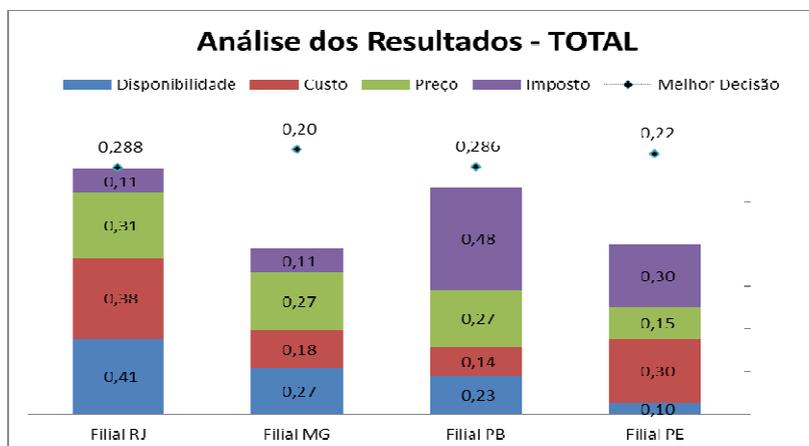


Figura 7: Resultado Final das respostas dos gestores entrevistados. Elaborada pelos autores, 2017.

Já para o critério Custo Logístico, as filiais de maior representatividade são RJ e PE, conforme Figura 7, e relatado durante as entrevistas pelos gestores. Quanto ao critério Preço, apenas a filial PE ficou com nota inferior de 0,15. As filiais MG e PB aparecem em seguida empatadas em 0,27. Levando em conta o mercado da filial com melhor resultado (RJ com 0,31), MG e PB também se destacam com um valor bem próximo ao da filial RJ, o que sugere que o atendimento a seus clientes seja equivalente, ou por seus clientes serem órgãos públicos e não ter tanta distinção entre estes locais.

Por fim, o critério Imposto no qual fica evidente a utilização ou priorização das filiais PB com 0,48 e PE com 0,30 e não muito enfatizadas as filiais industriais do RJ e MG. Durante as entrevistas os gestores foram questionados sobre o conhecimento a respeito de alguma unidade ou local de faturamento com incentivo fiscal sem identificar a filial. A resposta dos 6 entrevistados foi unânime, todos tem a consciência de que há incentivo fiscal.

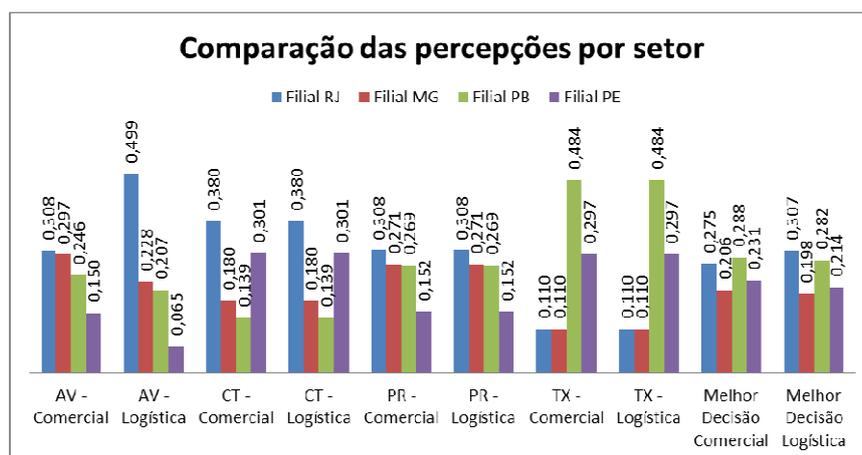


Figura 8: Resultado comparativo por departamento. Elaborada pelos autores, 2017.

Como resultado final da análise da tomada de decisão, os locais de maior relevância são: as filiais do RJ e da PB. Confirmando a prática da empresa na Figura 4, que apresenta a filial do RJ como responsável por 78% do faturamento entre os anos de 2014 a 2016 e a filial de PB com 13%. A filial RJ atingiu os melhores índices nos critérios de Disponibilidade, Custo Logístico e Preço perdendo apenas no quesito Imposto para a filial PB. Por fim é

apresentado as percepções dos dois setores que responderam o questionário, destacando a Disponibilidade (AV) que tem mais peso para a Logística do que para a Comercial. Os valores de Custo, Preço e Imposto não se alteram por setor, devido ao fato de que Custo e Preço foram tratados de forma quantitativa servindo de base para os 2 setores os mesmos pesos. Já para Imposto a avaliação considerou que o benefício financeiro resultante do incentivo de PB tem maior relevância comparada a PE que por sua vez é maior do que as filiais RJ e MG que não tem incentivo.

Considerando estas visões divergentes por setor, o setor Comercial prefere o uso da filial PB 0,288 (Figura 8) e na sequência a filial do RJ com o resultado de 0,275. Já o setor Logístico optaria pelo uso da filial RJ com resultado de 0,307 e na sequência PB com 0,282. Percebe-se que na Figura 6 as prioridades em relação aos critérios são proporcionais, porém as visões são diferentes em relação à importância das filiais. Comparando RJ com 0,275 para o setor Comercial é distante dos 0,307 da visão do setor Logístico. Tal percepção para a filial PB não é tão distante com 0,288 para o Comercial frente os 0,282 da Logística.

5. CONCLUSÃO

Ao observar a Figura 4, que demonstrou dados quantitativos do montante de faturamento realizado pela empresa, comparada a Figura 7 da avaliação qualitativa decorrente do resultado das entrevistas, pode-se concluir que a empresa realiza exatamente a tomada de decisão de acordo com o que se coletou de dados via entrevista e aplicação do método AHP.

Deste modo, pode-se afirmar que os critérios que pesam na tomada de decisão da escolha do local de faturamento são: o Preço, seguido do Imposto, com muita proximidade ou quase o mesmo peso o Custo e por último a Disponibilidade. Assim se tem a hierarquização dos critérios que se pretendeu identificar neste trabalho.

A relevância desta hierarquia se deu para demonstrar como sendo o local de maior importância nesta empresa estudada a filial RJ que reuniu pela soma dos critérios a melhor decisão (0,288). Não obstante e próximo desta relevância a filial PB (0,286) que em função do critério Imposto e sua representatividade dentre os demais critérios ficou evidenciado sua representatividade (0,48) como o de maior relevância dentre todos os demais de todas as filiais.

Por fim é evidenciado que a empresa e seus gestores são apenas divergentes setorialmente pelo critério Disponibilidade e que acarretou na diferenciação para todas as filiais, o que pode ser uma indicação de que seja necessário trabalhar outras frentes para buscar oportunidades como a colocação de estoques estratégicos a disposição de certos clientes que mantenham um pedido constante ou um histórico de compra.

Quanto ao critério, são bem diferentes os fatores que lhes tornam relevante e muito sensível a forte mudança neste cenário caso ocorra variação no peso dado aos critérios Disponibilidade, Preço e Custo. Qualquer variação ou revisão do posicionamento dos entrevistados quanto àqueles critérios tornarão a filial PB a de maior relevância. Esta sensibilidade poderia também ser mudada caso a filial venha a perder seu incentivo.

Deste modo se pode inferir que a empresa vem tomando boas decisões e estão aplicando as definições de seus gestores. Sabemos que fatores como custo logístico são representativos e que pode ser otimizado, o que seria uma oportunidade de melhoria nos resultados financeiros desta empresa caso melhore a disponibilidade da filial PB e reduza o custo, tornando suas vendas pela filial paraibana mais representativa no contexto geral.

Como limitação tem-se a pesquisa feita em uma única empresa, e que pode demonstrar como oportunidade de expandir o trabalho possibilitando a confirmação da tomada de decisão

em ambiente empresarial com uma rede logística já formada que tenha incentivo fiscal. Como sugestão para pesquisas futuras a aplicação em conjunto com outro método estocástico para analisar as possibilidades e a variação de resultados. Outra sugestão é o uso do método ANP para se avaliar a correlação entre os critérios.

Ainda complementando futuras pesquisas e como análises complementares, novas buscam em bases internacionais se fazem necessárias, visto que o imposto é algo não específico para o país e de interesse internacional para empresas que tenham o desejo em investir no Brasil. O que poderá ensejar em uma pesquisa bibliométrica.

6. REFERÊNCIAS

- AKASAKA, Y.; SILVA, M. A. V.; LEAL JR, I. C.** Procedimento de escolha e análise de alternativas de transporte para exportação de bioetanol no Brasil. *Journal of Transport Literature*, v.9 n.1, p. 55-59, 2015.
- ALVES, J. R. X. & ALVES, J. M.** Definição de localidade para instalação industrial com o apoio do método de análise hierárquica (AHP). *Produção*, v. 25, n. 1, p. 13-26, 2015.
- BRAGA, D. P. G.; BRAGA, A. X. V.; SOUZA, M. A.** Gestão de Custos, Preços e Resultados: um Estudo em Indústrias Conserveiras do Rio Grande do Sul. *Contabilidade, gestão e governança*, v. 13, n. 2, 2010.
- BRUNO, Giuseppe et al.** Applying supplier selection methodologies in a multi-stakeholder environment: A case study and a critical assessment. *Expert Systems with Applications*, v. 43, p. 271-285, 2016.
- CARRARO, P. R.** Avaliação da influência de aspectos logísticos, fiscais e ambientais no projeto de redes de distribuição física. Dissertação (Mestrado). Programa de Mestrado em Engenharia de Sistemas Logísticos, Escola Politécnica da USP. São Paulo, 2009.
- CHINELATO F. B.; CRUZ, D. B. F.; ZIVIANI, F.** Made in Brazil: O impacto da infraestrutura da logística brasileira nas operações de comércio exterior. *Revista Administração em Dialogo*. v. 13, n. 3 p.44 - 55, 2011.
- CNT (Confederação Nacional do Transporte)**, 11/10/2016 Custo logístico consome 12,7% do PIB do Brasil. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Imprensa/noticia/custo-logistico-consome-12-do-pib-do-brasil> Acesso em 17/05/2017.
- COSTA, H. G.** Auxílio multicritério à decisão: método AHP. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2006.
- DEIMLING, M. F.** Análise da Influência da Logística de Transportes Rodoviários no Custo Brasil. *Revista de Administração do Unifatea*. v. 13, n. 13, p. 166-188, 2016.
- FARIA, E. R.; FERREIRA, M. A. M.; SANTOS, L. M.; SILVEIRA, S. F. R.** Fatores determinantes na variação dos preços dos produtos contratados por pregão eletrônico. *Revista de Adm Pública*, v. 44 n.6 p. 1405-1428, 2010.
- FORMAN, E.; PENIWATI, K.** Aggregating individual judgments and priorities with the Analytic Hierarchy Process *EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH*. N 108 p165-169, 1998.
- GROŠELJ, P.; STIM, L. Z.; AYRILMIS, N.; KUZMAN, M. K.** Comparison of some aggregation techniques using group analytic hierarchy process. *Expert Systems with Applications*. n.42 p. 2198-2204, 2014.
- HAMAD, R. & GUALDA, N. D. F.** Modelagem de redes logísticas com demandas sazonais: influência do custo de estoque e do crédito de ICMS. *Journal of Transport Literature*. v. 8, n. 2, pp. 295-324, 2014.
- HO, W.; EMROUZNEJAD, A.** Multi-criteria logistics distribution network design using SAS/OR. *Expert Systems with Applications* v. 36 pp 7288–7298, 2009.
- IAÑEZ, M. M. & CUNHA, C. B.** Uma metodologia para a seleção de um provedor de serviços logísticos. *Produção*, v. 16, n. 3, pp. 394-412, 2006.
- JUNQUEIRA, R. A. R. & MORABITO, R.** Planejamento otimizado da produção e logística de empresas produtoras de sementes de milho: um estudo de caso. *Gestão & Produção*, v. 15, n. 2, p. 367-380, 2008.
- JUNQUEIRA, R. A. R. & MORABITO, R.** Um modelo de otimização linear para o planejamento agregado da produção e logística de sementes de milho. *Produção*, v. 16, n. 3, p. 510-525, 2006.
- GAUDENZI, Barbara; BORGHESI, Antonio.** Managing risks in the supply chain using the AHP method. *The International Journal of Logistics Management*, v. 17, n. 1, p. 114-136, 2006.

- KENGPOL A.** Design of a decision support system to evaluate logistics distribution network in Greater Mekong Subregion Countries. *Int. J. Production Economics*. v 115. pp 388– 399, 2008.
- LEAL JR, I. C. et al.** Escolha modal para produtos perigosos com a utilização do Processo de Análise Hierárquica–AHP. VII Rio de Transportes, Rio de Janeiro, 2009.
- MAGALHÃES, A. P. S.** Logística reversa de eletrodomésticos da linha branca: processo de escolha pelo método de análise hierárquica (AHP).XIV SIMPOI Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2011.
- OLIVEIRA, L. F. R. & LEAL JR, I. C.** Aplicação do método AHP a um conjunto de ações eco-eficientes propostas para transporte rodoviário terceirizado pela CSN. VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Resende, 2010.
- OSSADNIK, W.; SCHINKE, S.; KASPAR, R. H.** Group Aggregation Techniques for Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process: A Comparative Analysis. *Group Decis Negot* n. 25 p:421–457, 2015.
- PACHECO, Emanuelli Araujo; DROHOMERETSKI, Everton; CARDOSO, Patrícia Alcântara.** A decisão do modal de transporte através da metodologia AHP na aplicação da logística enxuta: um estudo de caso. In: Pontifícia Universidade Católica do Paraná–IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2008.
- PIERCE F.** Top 10 Supply chain concerns of 2011 (Edited by Kevin Scarpati). *Digital Supply Chain*. 2011 Disponível em: <http://www.supplychaindigital.com/logistics/top-10-supply-chain-concerns-2011> Acesso em 17/05/2017.
- RAMOS FILHO, J. A.** Seleção de técnicas de manutenção para processo de armazenagem pelo Método de Análise Hierárquica. *Produção*, v.10, n.1., p.142-166, 2010.
- REIS, J. G. M.; VENDRAMETTO, O.; NASS, I. A.** Avaliação das Estratégias de Comercialização do Milho em MS Aplicando o Analytic Hierarchy Process (AHP). *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.54, n1, p. 131-146, 2016.
- SAATY, T. L.** (1980). *The analytic hierarchy process*. New York: McGraw-Hill.
- SIMÕES, A. R. P. & PROTIL, R. M.** Revelação das preferências dos produtores de leite na escolha de um laticínio: Uma abordagem multicritério. XLVII SBPO – Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Porto de Galinhas, 2015. Disponível em <http://cdsid.org.br/sbpo2015/wp-content/uploads/2015/08/141854.pdf> Acesso em 17/05/2017.
- SUBRAMANIAN, N. & RAMANATHAN R.** A review of applications of Analytic Hierarchy Process in operations management. *Int. J. Production Economics*, n.138, p.215–241, 2012.
- SZEREMETA-SPAK, M. D. & COLMENERO, J. C.** A two-stage decision support model for a retail distribution center location. *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia* n.74, 2015.
- VARGAS, L. G.** An overview of the Analytic Hierarchy Process and its applications. *European Journal of Operational Research* n.48 p 208, 1990.
- WHEELER, J.; CANALERO, J. A.; RUIZ-FEMENIA, R.; GUILLÉN-GOSÁLBEZ, G & MALE, F. D.** MINLP-based Analytic Hierarchy Process to simplify multi-objective problems: Application to the design of biofuels supply chains using on field surveys. *Computers & Chemical Engineering*, 2016.
- YOSHIZAKI, H. T. Y.; HINO, C. M.; ROSIN, R. A.** A Reforma Tributária: Avaliando a influência do novo ICMS na futura configuração da malha logística brasileira. Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. João Pessoa , 2008.
- YOSHIZAKI, H. T. Y.** Projeto de redes de distribuição física considerando a influência do ICMS, Tese de Livre-Docência, Universidade de São Paulo, Escola Politécnica da USP, São Paulo, 2002.
- YOSHIZAKI, H.; ANDRADE, L. E. W. A.** Impactos da reforma tributária: avaliando a influência do novo Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) na reconfiguração da malha logística brasileira. *TRANSPORTES* v. 20, n. 2, p. 23–32, 2012.