

# ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE ESCOAMENTO DA SOJA BRASILEIRA POR MEIO DE UM MODELO DE DECISÃO MULTICRITÉRIO

**Letícia Araújo**

learaujo1995@gmail.com

**Clara Moreira Senne**

clarasenne@gmail.com

**Josiane Palma Lima**

jpalmalima@gmail.com



*A soja brasileira, importante no cenário econômico do país, apresenta alta produtividade perante os seus maiores concorrentes, porém tem pouca vantagem em termos de escoamento, o que gera aumento no preço do produto. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar alternativas de investimento em infraestrutura logística da soja, priorizando a alternativa que pode trazer maior impacto para o setor, de forma a elevar a competitividade da soja brasileira. Foi utilizado um método de avaliação multicritério devido à complexidade envolvida no problema, levando em consideração aspectos logísticos, econômicos e temporais. O estudo foi dividido em duas fases, a concepção do modelo e a análise das alternativas. A concepção foi feita pela definição do objetivo, critérios e alternativas. A análise foi realizada através de entrevistas com especialistas de diferentes ramos relacionados a logística da soja e economia, usando o Processo Hierárquico Analítico AHP. A alternativa selecionada leva em consideração critérios que não necessariamente são complementares, mas que de certa forma impactam na competitividade da soja para o cenário de exportação através da redução do custo de transporte da soja. O resultado concorda com a literatura consultada, apresentando a alternativa de diminuição dos custos logísticos como a mais relevante.*

*Palavras-chave: soja brasileira, escoamento, tomada de decisão multicritério*

## 1. Introdução

Segundo o relatório emitido pela CNA (Confederação Nacional de Agricultura), em 2016 o PIB apresentou uma queda de 4,6% em relação ao mesmo período de 2015. Entretanto, o crescimento do setor de agronegócio chegou a 3%, atingindo uma parcela de 23% do PIB total (BRASIL, 2016). Conforme dados do IBGE, em 2015 o setor arrecadou mais de 221 trilhões reais, sendo a soja responsável por 40,8% deste valor, evidenciando a importância desta *comoditie* para a agricultura e, conseqüentemente, sua relevância no cenário brasileiro (BRASIL, 2016a).

A safra brasileira de soja 2016/2017, de acordo com BRASIL (2017), produziu 113,923 milhões de toneladas, das quais 51 milhões foram exportadas. Perdendo somente para os Estados Unidos, com uma produção 117,208 milhões de toneladas, sendo 59 milhões destinados à exportação (USDA). Em termos de produtividade, o Brasil é líder e vem crescendo a cada ano, tanto em termos de área plantada quanto em produtividade por hectare. A Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação estima que o país passe a ser o maior produtor até 2025, porém, questiona a infraestrutura logística do país e que reduz sua vantagem competitiva ao elevar os custos de escoamento (FAO, 2017).

A produção de soja brasileira está concentrada no centro-oeste e sul do país, representando 80% do total, enquanto o fluxo de exportação está concentrado no sentido sul/sudeste, em regiões responsáveis por 37% da produção. Essa incongruência no escoamento acarreta gargalos na infraestrutura portuária de Santos, região Sul e Vitória, assim como na malha ferroviária da região sudeste, pois poucos portos são responsáveis pela maior parte da saída deste grão do país. Fato agravado ainda pelo crescimento previsto no relatório de logística e competitividade do agronegócio brasileiro, de 23% na produção de soja até 2020 (BRASIL, 2017).

Com base nesse cenário, o objetivo deste trabalho é avaliar alternativas de investimento em infraestrutura logística da soja, priorizando a alternativa que pode trazer maior impacto para o setor, de forma a elevar a competitividade da soja brasileira. Levando em consideração o Plano Nacional de Logística e Transportes com portfólios de ampliação e melhoria da infraestrutura do país (BRASIL, 2011), cujas as ações propostas não são concretizadas em sua

maioria. A avaliação das alternativas foi fundamentada em um método multicritério, abordagem que se faz necessária devido à complexidade envolvida e tal método permite uma análise multicamada do problema, levando em consideração aspectos logísticos, econômicos e prazo para implementação (BARBOZA, VIEIRA, 2012). Essa análise multicritério permite uma tomada de decisão mais equilibrada, considerando os critérios de forma ponderada, em comparação a um estudo linear como o de custos, por exemplo (AHARONOVITZ, VIEIRA, 2014; LISBOA, 2002).

O trabalho tem natureza exploratória aplicada e foi dividido em duas etapas. A primeira foi a concepção do modelo de decisão multicritério para priorizar investimentos que beneficiem a logística da soja com seus critérios e alternativas. Na etapa seguinte uma pesquisa com especialistas de diferentes setores relacionados à logística ou soja foi realizada e os dados obtidos foram utilizados como base para ponderar a importância dos critérios, cuja análise determinou qual alternativa traria mais vantagens para o modelo estudado.

## 2. Revisão da literatura

### 2.1. Escoamento da produção de soja e infraestrutura

Mais de 40% da soja brasileira é destinada à exportação e, dessa forma, a cadeia da soja inclui não somente vias brasileiras mas portos que serão o ponto intermediário para a exportação dessa *comoditie*. Para escoar a soja são utilizados três modais: rodoviário, ferroviário e hidroviário. Sendo o rodoviário predominante no Brasil, apesar de ser o mais caro. Isso se dá pela falta de infraestrutura logística do país (LOPES et al, 2015). Ao comparar o Brasil com Estados Unidos, China e Rússia, que são três países maiores em termos de território, percebe-se a tendência que eles têm em investir em modais mais baratos para longas distâncias, o que não acontece atualmente no Brasil. Nos EUA e na China o modal aquaviário é o predominante, com 43% e 63,5% respectivamente. Já na Rússia, 50% do transporte é feito por meio de dutos (BRASIL, 2016b).

Além disso, o fluxo da soja não é condizente com as áreas de produção. Pois as regiões Sul e Sudeste são responsáveis por apenas 37% da produção e quase 80% da exportação, tornando a logística desse item mais crucial e de maior impacto no custo final (BRASIL, 2015). Além da infraestrutura inadequada de transportes no Brasil, os principais portos exportadores

apresentam perspectivas de se tornarem um gargalo na exportação da soja, devido a sua capacidade não ser condizente com a produção da soja e, conseqüentemente, com a sua exportação.

## 2.2. Modelagem por meio da análise multicritério

A análise multicritério auxilia a tomada de decisão para situações em que podem existir mais de um objetivo e estes podem não ser complementares. Assim, o modelo multicritério tem como objetivo avaliar e selecionar a melhor opção considerando os múltiplos fatores existentes na situação problema.

O método escolhido foi o AHP (Processo Hierárquico Analítico) que é um método de estruturação hierárquica do problema, muito utilizado para análise de investimentos em transportes por viabilizar uma visão geral do problema. A hierarquia deve conter um problema inicial que é o objetivo a ser alcançado e os critérios que interferem na tomada de decisão do objetivo descrito. Dependendo da complexidade do objetivo, pode-se ter subcritérios que derivam dos critérios definidos. Além disso, cada critério ou subcritério deve conter uma alternativa correspondente (QUADROS, 2014).

O AHP é aplicado pela análise de critérios relevantes para a decisão, para os quais são atribuídos pesos de forma a hierarquizar a avaliação, proporcionando uma escala numérica para informações subjetivas. Para obter a importância de um item em relação a outro é feita uma comparação par a par que resulta no critério mais relevante e quão mais relevante ele é. Este método é composto de três etapas principais (LOPES et al., 2016).

A primeira etapa é a construção da hierarquia. Define-se o objetivo a ser estudado pelo modelo, os critérios e subcritérios que influenciam na tomada de decisão e as alternativas que devem ser priorizadas para garantia do objetivo inicial. A segunda etapa consiste na priorização dos critérios definidos a partir de uma comparação por matriz quadrada  $n \times n$  onde as linhas e colunas serão representadas pelos critérios, de forma a comparar os critérios em pares e verificar qual a relevância e impacto de um sobre o outro (SANTOS, VIAGI, 2009). Para fazer essa comparação é utilizada uma escala numérica com valores de 1 a 9, sendo 1 o valor dado para critérios, que, ao serem comparados possuem mesma importância, e 9 para

um critério muito mais importante que o critério ao qual está sendo comparado. A Tabela 1 apresenta os valores e definições da escala.

Tabela 1 – Escala e descrição dos valores

Valor	Definição	Explicação
1	Igual importância	os dois critérios contribuem de forma idêntica para o objetivo
3	Pouco mais importante	a análise e a experiência mostram que um critério é um pouco mais importante que o outro
5	Muito mais importante	a análise e a experiência mostram que um critério é claramente mais importante que o outro
7	Bastante mais importante	a análise e a experiência mostram que um dos critérios é predominante para o objetivo
9	Extremamente mais importante	sem qualquer dúvida um dos critérios é absolutamente predominante para o objetivo
2, 4, 6, 8 valores recíprocos dos anteriores	Valores intermediários	também podem ser utilizados

Fonte: adaptado de Saaty (1980).

Para interpretar a relevância de um critério em relação ao outro é preciso normalizar a matriz, que será a terceira etapa. Para identificar o quanto cada critério contribui para o objetivo principal é preciso calcular o vetor Eigen, dado pela média dos valores atribuídos aos critérios na matriz normalizada. Para garantir que os valores representem o impacto na meta final é necessário obter o índice de consistência (CI). A base deste índice é o vetor de Eigen que será multiplicado pelo valor total referente a cada critério determinado na matriz comparação não normalizada. A soma desses valores resultará no CI. É necessário ainda garantir que esse valor está adequado, calculado-se a taxa de inconsistência (CR), representada pela razão entre o CI e o índice de consistência aleatória (IR). Para que a matriz seja válida, ou seja, consistente, o CR deve ser menor que 10%.

Após identificar o grau de importância de cada critério e validar a sua consistência, deve ser feita a avaliação do grau de desempenho da alternativa para comparar relevância de uma escolha em função da outra.

### 3. Método de pesquisa

Este trabalho foi realizado como uma pesquisa exploratória aplicada que em uma primeira etapa culminou na criação do modelo, com objetivo, critérios e alternativas. A segunda etapa foi voltada para as entrevistas e análises do resultado. Durante a primeira fase foi feita a escolha do método a ser utilizado para a análise, o AHP, geralmente utilizado para a priorização de alternativas em problemas logísticos (SANTOS, VIAGI, 2009). Com o método escolhido, o próximo passo foi definir o objetivo do modelo e identificar quais seriam os critérios relevantes para a tomada de decisão para a logística de exportação da soja, com base na literatura e entrevistas a pessoas com experiência na área. Juntamente com os critérios, foram definidas as alternativas a serem analisadas, o que resultou na construção da hierarquia do problema.

O objetivo da análise multicritério foi auxiliar a tomada de decisão frente a algumas alternativas de investimento, as quais já foram descritas na literatura, de forma a buscar aumentar a competitividade da soja brasileira perante o mercado internacional. A opção prioritária leva em consideração critérios que não necessariamente são complementares, mas que de certa forma impactam na competitividade da soja para o cenário de exportação. Pois a soja brasileira apresenta alta produtividade comparada aos seus maiores concorrentes, porém tem pouca vantagem em termos de escoamento, o que gera aumento no preço do produto.

A partir daí as matrizes foram preparadas para realização das entrevistas e enviadas juntamente com uma descrição de como utiliza-las. Com as respostas dos quatro entrevistados foram feitas as demonstrações do cálculo da consistência das respostas. Este cálculo foi feito com base no artigo VARGAS et al (2010) e em seguida o mesmo procedimento foi realizado para a avaliação do desempenho das alternativas.

Os critérios definidos podem ser medidos e analisados de forma quantitativa, porém devido à falta de dados e à complexidade de obtê-los, optou-se por fazer uma análise qualitativa utilizando as matrizes para comparação par a par ao avaliar as alternativas de investimento propostas. Após garantida a consistência dos dados, obteve-se o grau de prioridade, ou vetor de Eigen, dos critérios e junto com o desempenho de cada alternativa foi possível identificar e ordenar cada uma delas por ordem de impacto no objetivo final.

### 3.1. Definição dos critérios

Os critérios definidos foram baseados em artigos da literatura que envolvem análise de investimentos e estudos sobre logística e a *comoditie* em questão, em especial NETO (2001) e VARGAS et al (2010). Os critérios contemplam quatro macro áreas que devem ser analisadas ao se tratar de investimentos em estrutura logística. Estas áreas são: econômica, logística, operacional e ambiental.

O critério econômico envolve três critérios para a tomada de decisão: o custo de transporte, o *payback* e a Taxa Interna de Retorno (TIR). O custo de transporte tem impacto direto na logística da soja (quanto menor for o seu valor, maior competitividade trará), de forma a cumprir com o objetivo inicialmente proposto. O *Payback* é um critério voltado para análise de investimentos, ou seja, não necessariamente traz vantagem direta para a soja, entretanto, é um indicador importante para a escolha de um investimento. O mesmo vale para a TIR, que também não está diretamente relacionada ao custo da soja, mas é fator crucial para a decisão.

O segundo critério a ser avaliado é o logístico, analisando a redução do tempo de trajeto e o aumento da capacidade de exportação. Os dois subcritérios estão diretamente ligados ao objetivo, ou seja, geram impacto na competitividade da soja brasileira. A redução do tempo de trajeto avalia o tempo economizado pela utilização de uma rota em relação a outra, de forma a garantir maior agilidade logística e melhor nível de serviço. Tal redução deve-se ao uso de uma rodovia com melhores condições ou até o uso de outras rotas que possuam uma distância menor ou maior velocidade de percurso. Também podem ser considerados neste subcritério fatores de espera em portos ou terminais.

O subcritério de capacidade trata do aumento da capacidade de frotas utilizadas para o escoamento, como o aumento de caminhões ou embarcações que possam ser utilizados. Outro ponto a ser integrado neste critério é o aumento da capacidade dos terminais e portos utilizados para a exportação, pois há uma projeção para que a capacidade dos portos seja um fator limitante para a exportação, o que impacta de forma direta a expressividade do produto (BRASIL, 2015).

O terceiro critério avalia o tempo para a implementação do projeto, ou seja, o prazo necessário para a construção ou ampliação da rota ou porto. Como este critério avalia o tempo necessário, de forma indireta ele também avalia a complexidade da alternativa escolhida.

Outro fator que também pode influenciar neste critério é a alteração de governança enfrentada por obras muito longas.

Por fim, o critério que avalia a importância de aumentar a eficiência energética do modal utilizado, que também pode atuar diretamente no resultado. Pelo objetivo proposto no modelo, quanto maior a eficiência, menor será o custo por tonelada dispendido e maior a competitividade da soja no mercado. Os critérios definidos estão apresentados na Figura 1.

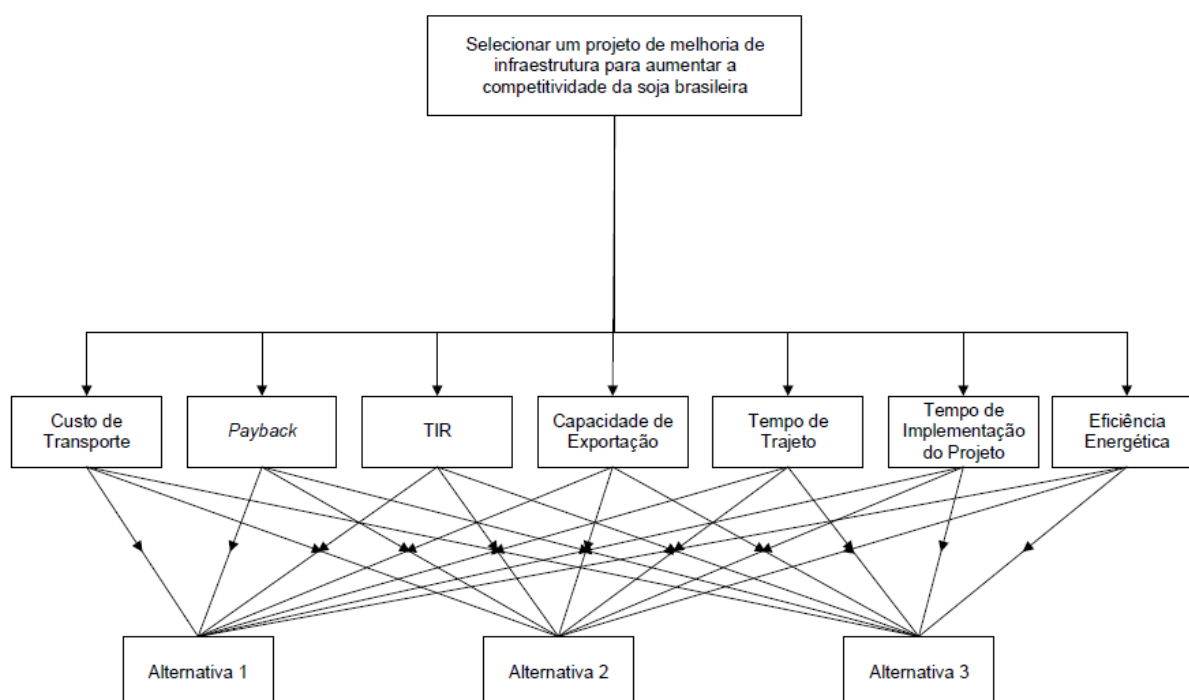


Figura 1 – Hierarquia dos critérios. Fonte: autora.

### 3.2. Definição das alternativas

As alternativas trazidas para o estudo são oriundas da literatura, mais especificamente de LOPES et al. (2015), cujo modelo buscou identificar possíveis cenários de melhoria na infraestrutura portuária e viária. Entretanto, este modelo se limita a mostrar as possibilidades e as vantagens de cada cenário, não apresentando uma priorização para os investimentos.

Os cenários construídos no modelo de referência foram baseados em dados confiáveis, considerando dados históricos e projeção para a *comoditie* avaliada. O estudo consiste num modelo linear em que as origens representam as regiões produtoras e os destinos os portos.



Como destino intermediário, os portos exportadores e como destino final, os portos importadores de Xangai e Hamburgo.

A alternativa 1 é o aumento em 593% da capacidade do porto de Santarém, o que resultaria em um desafogamento da capacidade do porto de Paranaguá, apresentando um cenário de custos logísticos otimizado. A alternativa 2 é a expansão da hidrovia Araguaia-Tocantins junto com um investimento no porto de Barcarena para o aumento da sua capacidade. Esta alternativa resultaria em uma maior redução do custo de transporte da soja, sendo essa redução de 7,05% em relação ao cenário 1 descrito no modelo (LOPES et al., 2015).

A alternativa 3 é a construção de rotas com destino ao porto de Ilo, no Peru. Esta alternativa não traria ganhos em termos de custo logístico, pois todas as outras rotas apresentadas seriam mais competitivas nesse quesito, entretanto, esta opção traz vantagens na redução do tempo de transporte até a China.

### 3.3. Validação

Após a descrição do objetivo, dos critérios e das alternativas, é preciso avaliar os critérios com especialistas de diversos setores que envolvem investimento, logística e plantio de soja. O passo seguinte é a aplicação da matriz par a par, seguida da validação das respostas, ou seja, se apresentam consistência.

Foram obtidas quatro respostas de especialistas, sendo um da área da soja, dois da área de logística e um último, especializado em investimentos. Com as respostas dos entrevistados foi possível calcular o vetor de Eigen de cada critério, tendo o vetor de Eigen o mesmo que grau de importância do critério. Estes valores foram calculados pela divisão do valor de cada critério (verticalmente) pelo valor total do critério.

A média dos valores horizontais dos critérios é o resultado do grau de importância (Vetor de Eigen) dado a cada critério pelo especialista em questão. O valor principal de Eigen é o resultado da multiplicação entre o grau de importância e o valor total do critério. Este valor será utilizado para o cálculo da consistência da resposta.

Tabela 2 – Grau de importância dos critérios avaliados pelos especialistas

	Grau de Importância (Entrevistado 1)	Grau de Importância (Entrevistado 2)	Grau de Importância (Entrevistado 3)	Grau de Importância (Entrevistado 4)	Grau de Importância Geral
Redução do custo de Transporte	0,175	0,301	0,173	0,328	24,4%
Pay Back	0,324	0,033	0,055	0,088	12,5%
Retorno sobre o investimento (TIR)	0,308	0,033	0,059	0,375	19,4%
Redução do tempo do trajeto	0,067	0,271	0,159	0,042	13,5%
Aumento da capacidade de exportação	0,054	0,091	0,447	0,049	16,0%
Tempo para implementação do projeto	0,033	0,057	0,052	0,042	4,6%
Aumentar a eficiência energética	0,038	0,215	0,055	0,076	9,6%

Como a taxa de consistência apresenta valor abaixo de 10%, pode-se comprovar a consistência das notas estabelecidas pelo especialista. Para se obter a importância geral dos critérios, fez-se uma média do resultado de cada especialista, como mostrado na Tabela 2.

A validação das alternativas propostas foi calculada da mesma forma que a consistência dos critérios, porém avaliando cada alternativa par a par, fazendo a avaliação da consistência de forma separada para cada critério. A taxa de consistência encontrada a partir dessa comparação foi de 4,5% para a redução do custo de transporte e o aumento da capacidade de exportação, 4,8% para o critério *payback* e tempo de implementação do projeto, 9,6% sobre o retorno sobre o investimento e 3,9% nos critérios de redução do tempo de trajeto e aumento da eficiência energética.

Após a validação de consistência das alternativas comparadas par a par separadamente entre cada critério, obteve-se o vetor de Eigen das alternativas, que resulta em uma taxa de consistência de 3,9%.

#### 4. Discussão

Após a validação foi feita a comparação da opinião dos especialistas com o resultado que cada alternativa trará, multiplicando-se o peso do critério apresentado pelo peso de cada critério avaliado para cada alternativa, apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Pesos finais de importância das alternativas com base nos critérios

	Grau de Importância	Desempenho da Alternativa 1	Valor Final 1	Desempenho da Alternativa 2	Valor Final 2	Desempenho da Alternativa 3	Valor Final 3
Redução do custo de Transporte	0,244	0,180	0,044	0,748	0,183	0,071	0,017
Pay Back	0,125	0,633	0,079	0,260	0,033	0,106	0,013
Retorno sobre o investimento (TIR)	0,194	0,193	0,037	0,724	0,140	0,083	0,016
Redução do tempo do trajeto	0,135	0,267	0,036	0,669	0,090	0,064	0,009
Aumento da capacidade de exportação	0,160	0,748	0,120	0,071	0,011	0,180	0,029
Tempo para implementação do projeto	0,046	0,633	0,029	0,260	0,012	0,106	0,005
Aumentar a eficiência energética	0,096	0,267	0,026	0,669	0,064	0,064	0,006
			<b>37%</b>		<b>53%</b>		<b>10%</b>

Somando o impacto de cada alternativa observa-se que a alternativa 1 é 37% relevante, segundo a opinião dos especialistas. A alternativa 2 apresenta o maior índice, com 53% de relevância e a alternativa 3 indica 10%, representando a menor importância. A alternativa 2 dada pela construção da hidrovía Tocantins-Araguaia e tem como maior consequência a redução do custo de transporte. Ao se avaliar o grau de importância dado aos critérios pelos especialistas, pode-se observar que o critério mais relevante foi a redução do custo logístico, o que mostra a consistência do resultado.

A alternativa 1, apesar de ter maior impacto sobre a capacidade de exportação, também resultaria em uma redução do custo de transporte, já a alternativa 3, que se mostrou menos relevante, não traria grandes consequências para os critérios de maior importância, uma vez que está focada em reduzir o tempo de transporte que tem um grau de importância de 13,5% contra a redução do custo de transporte que apresenta uma importância de 24,4%.

O resultado apresentado para os critérios pode ser explicado pela área de atuação dos especialistas, pois dois deles estão relacionados a área da logística, em que é comum a priorização do custo de transporte perante outros fatores de escolha.

## 5. Conclusão

Com a abordagem multicritério foi possível avaliar e priorizar uma alternativa de investimento na infraestrutura de escoamento da soja brasileira, levando em consideração os fatores que aumentam a sua competitividade e cumprindo com o objetivo deste trabalho.

A análise dos resultados aponta a alternativa 2, de ampliação e melhoria da hidrovía Tocantins-Araguaia, como a de maior benefício para a competitividade da soja no Brasil. Essa alternativa representou 53% da relevância no resultado final, de acordo com a opinião dos especialistas no cenário apresentado, o que corrobora com FAO (2017), uma vez que a infraestrutura logística do país reduz a sua vantagem competitiva, elevando os custos de escoamento. Tal resultado vem ainda de encontro com a literatura consultada, como BARBOZA e VIEIRA (2012), apresentando a alternativa de diminuição dos custos logísticos como a mais relevante.

Entretanto é necessário considerar as poucas opções de investimento investigadas e, como continuidade do trabalho, pode-se buscar mais possibilidades de investimento. A utilização das matrizes em pares para a comparação das alternativas se deu de forma qualitativa pois não foi possível recolher os dados pertinentes para a análise quantitativa, sendo esta uma recomendação de melhoria para trabalhos futuros.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) e a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro concedido aos projetos que subsidiaram o desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

AHARONOVITZ, M. C. S.; VIEIRA, J. G. V. Proposta De Modelo Multicritério Para Seleção De Fornecedores De Serviços Logísticos. Revista Gepros, v. 9, n. 1, p. 9, 2014.

BARBOZA, Patricia Dias; VIEIRA, José Geraldo Vidal. Análise De Decisão Multicritério Aplicada Na Seleção De Investimento Em Armazenagem De Soja Em Grão. Produto & Produção, v. 15, n. 2, 2012.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Construção Civil. Plano Nacional De Logística E Transportes. 2011. Disponível em <<http://www.transportes.gov.br/images/2014/11/PNLT/2011.pdf>>. Acesso em 30 abril, 2018.

BRASIL. Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG). Relatório De Logística E Competitividade No Agronegócio Brasileiro. 2015. Disponível em <<http://www.abag.com.br/media/20150807---relatOri0---c0mite-10gistica---abag.pdf>>. Acesso em 30 abril, 2018.

BRASIL. Confederação Nacional da Agricultura. Relatório Do Produto Interno Bruto. 2016. Disponível em <<http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2016/03/ri201603b1p.pdf>>. Acesso em 15 abril, 2018.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Levantamento Sistemático Da Produção 2016a. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618>>. Acesso em 15 Junho, 2017.

BRASIL. Confederação Nacional de Agricultura (CNA). Balanço 2016 E Perspectivas 2017. 2016b. Disponível em <[http://www.cnabrasil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/02\\_pib.pdf](http://www.cnabrasil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/02_pib.pdf)>. Acesso em 28 junho, 2017.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Dados Econômicos 2017. Disponível em <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em 30 Junho, 2017.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Relatório Ocde-Fao: América Latina E Caribe Pode Erradicar A Fome Até 2025. 2017. Disponível em <<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/en/c/423039>>. Acesso em 30 Junho, 2017.

LISBOA, Marcus Vinicius. Contribuição Para Tomada De Decisão Na Classificação E Seleção De Alternativas De Traçado Para Rodovias Em Trechos Urbanizados. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2002.

LOPES, Harlenn; FERREIRA, Rafael; LIMA, Renato. Logística Da Soja Brasileira Para Exportação: Modelo De Otimização Voltado Para A Minimização De Custos Logísticos. Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET. Ouro Preto/MG, 2015.

LOPES, Antonio Carlos Vaz; VENDRAMETTO, Oduvaldo; REIS, João Gilberto Mendes dos; CASTRO, Danilo Medeiros. Modelo De Decisão Multicritério Para Escolha Do Modo De Transporte: Um Estudo Do Escoamento Da Produção De Grãos De Mato Grosso Do Sul. Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção. Florianópolis/SC, 2016.

QUADROS, Saul G. R. Contribuição Ao Processo De Priorização De Investimentos Em Infraestrutura De Transportes Pelo Uso Do Método De Análise Hierárquica. Tese de Doutorado da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro/RJ, 2014.

NETO, Waldemiro de Aquino Pereira. Modelo Multicritério De Avaliação De Desempenho Operacional Do Transporte Coletivo Por Ônibus No Município De Fortaleza. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Ceará. 2001.

SAATY, Thomas L. Analytical Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. RWS publication Pittsburg, 1980.

SANTOS, Reinaldo Fagundes; VIAGI, Arcione Ferreira. Uso Do Método Ahp (Analytic Hierarchy Process) Para Otimizar A Cadeia De Suprimentos Durante O Desenvolvimento Integrado De Produtos. SIMPOI. São José dos Campos/SP, 2009.

VARGAS, Ricardo Viana; et al. Utilizando A Programação Multicritério Para Selecionar E Priorizar Projetos Na Gestão Do Portfolio. PMI Global Congress; Washington/DC, 2010.