

# As aplicações do método AHP na logística:

## Um breve panorama

Gabriele Franco Pavani  
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Campinas, Brasil  
gabrielepavani27@gmail.com

Massaki de Oliveira Igarashi  
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Campinas, Brasil  
massaki.igarashi@mackenzie.br

**Resumo** — O *Analytic Hierarchy Process* (AHP) é um método multicritério de apoio à tomada de decisão, sendo assim, um mecanismo proveitoso e muito utilizado nas mais diversas áreas do conhecimento. As prioridades são estabelecidas por meio da análise de pares, de forma que possibilite a tomada de decisões complexas de modo seguro. Devido a essas características foi observado que AHP tem aplicações na logística e, por conseguinte, este artigo retrata um breve panorama. Sendo assim, este trabalho buscou encontrar algumas aplicações do método AHP em logística.

**Palavras-chave** — AHP, logística, tomada de decisão, multicritério.

### I. INTRODUÇÃO

Ao observar os métodos para tomada de decisão, nota-se que o método de processo hierárquico analítico, que também é conhecido pela termo original em inglês, *Analytic Hierarchy Process* (AHP), é um dos mais aplicados à logística. Isso ocorre devido a sua análise multicritério, o que para a logística é fundamental, levando em consideração todos os elementos que a compõem (controle de estoque, tráfego e transporte, armazenagem e estocagem, dentre outros).

O AHP favorece a a escolha de uma solução que se adequa aos critérios estabelecidos pelo tomador de decisão. Tal método reduz os problemas de hierarquia no processo de decisão, além de fazer a modelagem propriamente dita. Tais etapas devem se organizar de forma com que os criterios traduzam o problema da maneira mais eficiente.

A logística depende de tomadas de decisões estratégicas, já que a mesma é vinculada à organização da demanda de material e produto, ao gerenciamento técnico da movimentação, aquisição de produtos, armazenamento de produtos e transporte; que devem ser organizados para haver maior lucratividade e, portanto, a satisfação do cliente a um menor custo.

Neste contexto, este trabalho teve o objetivo de estudar o método AHP e suas aplicações, os principais tópicos da logística e, a ligação entre tais temas, já que a logística necessita de decisões multicritério, o que faz com que o AHP seja a melhor escolha para tal processo.

Este trabalho foi estruturado de forma que no tópico II encontra-se o referencial teórico, composto pelos subtópicos A

que apresenta informações sobre a logística, o subtópico B que contém esclarecimentos sobre o método AHP e por ultimo o subtópico C que possui as aplicações do método AHP. Possui também o tópico III onde se encontra o método de pesquisa que foi utilizado, o tópico IV no qual está a análise e discussão dos resultados, no qual apresenta-se o método AHP aplicado na logística e por ultimo o tópico V que apresenta as considerações finais.

### II. REFERENCIAL TEÓRICO

#### A. Logística

Mesmo sendo uma atividade econômica bastante antiga, a logística pode ser considerada como um conceito moderno. A ideia de estocagem nasce da evolução da produtividade que proporcionou excedentes à demanda fundamental para consumo imediato. Como consequência dessa necessidade de movimentação o surgiu o transporte, para a comercialização da produção [1].

Uma corporação deve oferecer, da maneira mais eficiente possível aos seus clientes, produtos e/ou serviço, conforme suas necessidades e exigências [2].

Compõem o sistema logístico os seguintes elementos: controle de estoque, compras, processamento de pedidos, serviço ao cliente, tráfego e transporte, armazenagem e estocagem, dentre outros [2].

Algumas dessas atividades (elementos) citadas são consideradas atividades-chave, já que possuem o objetivo de diminuir os custos com a distribuição e manter um bom nível de serviços ao cliente; ou seja, tem o objetivo de oferecer valor para clientes e fornecedores. Tal valor é representado como tempo e lugar, logo, o transporte adiciona valor de lugar aos produtos e serviços, enquanto estoque, valor de tempo [2].

Mais recentemente, a onda “Big Data” trouxe ferramentas para tomar decisões sobre cadeias de suprimentos orientadas a dados. A análise e a interpretação de dados em tempo real podem ajudar as organizações a tomar decisões mais assertivas e mais rápidas para satisfazer as exigências do cliente. Além disso, ajudará também a melhorar o design e o gerenciamento da cadeia de suprimentos, amenizando e reduzindo os riscos [3].

Ao se utilizar a análise Big Data, muitas áreas na gestão da cadeia de suprimentos poderiam se beneficiar, podendo citar como exemplos a mitigação do efeito chicote, tomada de decisão multicritério, gestão sustentável da cadeia de suprimentos, manutenção preditiva baseada em dados de sensores em manufatura, logística eficiente, previsão e gerenciamento de demanda e, planejamento e programação [3].

O método matemático de tomada de decisão AHP é uma ferramenta auxiliadora para análises de multicritérios, sendo um dos principais e mais utilizados artifícios voltado para determinar uma escolha, devido à sua aplicabilidade e não utilização de cálculos complexos [4].

### B. Método AHP

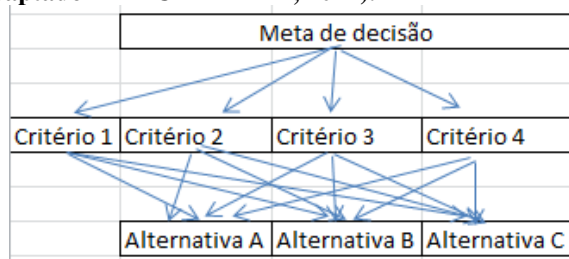
Thomas L. Saaty desenvolveu, nos anos 1970, um método denominado método de Análise Hierárquica, do termo em inglês *Analytic Hierarchy Process* - AHP o qual compreende uma análise multicritérios, que avalia por meio de comparações paritárias, demonstradas através de escalas de prioridade, com base no julgamento de especialistas sobre um assunto definido. Este método propicia a tomada de decisão quando existem múltiplos critérios inclusos [5].

A conversão de dados empíricos em modelos matemáticos é o principal diferencial do método AHP. Os valores obtidos são processados e comparados. Para cada um dos fatores serão atribuídos pesos que serão necessários para a avaliação dos elementos dentro da hierarquia definida [6].

O método AHP verifica medidas de natureza qualitativa, uma parte de uma circunstância complexa identificando os fatores dominantes e avaliando o peso de sua influência; comparando-os aos pares, compreendendo as importâncias relativas em uma escala. Por isso é denominado um método de tomada de decisão multicritério [5].

O problema é estruturado e alocado em níveis hierárquicos no método AHP, para que o tomador de decisão obtenha um melhor entendimento sobre o mesmo. Neste nível são identificados os principais elementos para a tomada de decisão, colocando em camadas específicas os conjuntos afins [7].

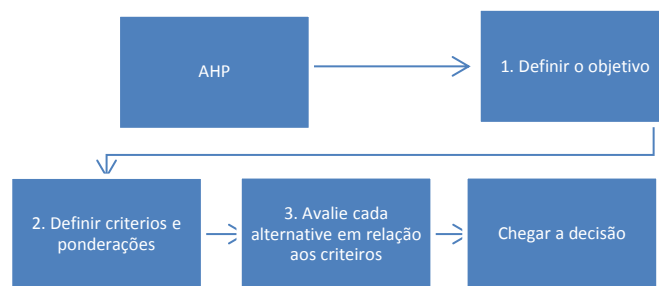
**Figura 1- Estrutura hierárquica geral do método AHP (Adaptado MARCHEZETTI, 2011).**



Existem três níveis no AHP, e cada um desses níveis é essencial para o sucesso geral do problema em questão [9].

**Figura 2- Níveis dentro do Analytic Hierarchy Process**

(Adaptado de FREE MANAGEMENT EBOOKS, 2018).



Primeiramente deve-se decidir o objetivo, que na maioria das vezes é fácil de completar. Porém, necessita-se de cuidado para que o objetivo seja definido corretamente antes de seguir para os próximos estágios. Se o objetivo não estiver claro, tudo terá um grau de ambiguidade que prejudicará todo o processo [9].

Em seguida, no segundo nível, será necessário listar todos os critérios que serão utilizados para a decisão. Assim que todos os critérios forem estabelecidos, cada um receberá um peso tal que o total de todos os critérios utilizados some um total de 1,0 [9].

No terceiro e último nível do processo, todas as escolhas potenciais que poderiam ser feitas serão listadas na seção de alternativas, sendo classificadas nos critérios antes estabelecidos. Ao usar as pontuações de classificação emitidas para cada alternativa, em conjunto com pesos estipulados aos critérios em questão, obtém-se uma pontuação para cada opção que ajudará a declarar a melhor opção [9].

O AHP tem como uma de suas vantagens a análise de atributos e critérios sem a necessidade de se prender em uma escala comum para todos eles. A Tabela 1 mostra a escala usada para fazer as comparações pareadas com o AHP [10].

**Tabela 1 - AHP escala de 9 pontos utilizados nos comparativos pareados (Adaptado GARCIA, 2014).**

Peso	Definição	Explicação
1	Mesma importância	Dois elementos contribuem da mesma forma para o objetivo
3	Dominância fraca	Existe uma fraca dominância de um elemento sobre o outro
5	Dominância forte	Existe uma forte dominância de um elemento sobre o outro
7	Domínio comprovado	A dominância de um elemento sobre o outro é completamente provada
9	Dominância absoluta	Um elemento é absolutamente dominado pelo outro
2,4,6,8	Valores intermediários	Valores intermediários de decisão
1/9, 1/8 ...	Valores recíprocos	São colocados em uma posição transposta a uma tarefa
1/2	Inverso	

Comparativos em pares são feitos tendo o objetivo de determinar o quão importante são os critérios e atributos. Como exemplo pode-se citar a comparação emparelhada dos elementos  $i$  e  $j$  que é colocada na posição de  $a_{ij}$  da matriz  $A$  de comparações pareadas. Os valores inversos dessas comparações são colocados em posições  $a_{ji}$  de  $A$ , com a intenção de preservar a consistência do julgamento. O tomador

de decisão envolvido deve comparar a importância de um elemento para o outro, usando a escala de nove pontos mostrada na Tabela 1. Pode-se citar como exemplo quando o primeiro elemento for classificado como elemento com forte dominância sobre o elemento 2, então na posição  $a_{12}$  o valor 5 é colocado e, respectivamente,  $1/5$  é colocado na posição  $a_{21}$  [10].

Uma das vantagens deste método é que ele permite identificar as inconsistências dos tomadores de decisão, uma vez que raramente são consistentes em seus julgamentos sobre fatores qualitativos. Conforme os critérios de eficiência do AHP, um Índice de Consistência (IC) (1) e uma Relação de Consistência (RC) (2) são incorporados à análise [10].

$$IC = \frac{\delta_{MAX} - n}{n - 1} \quad (1)$$

$$RC = RI \quad (2)$$

O RC é utilizado para medição da qualidade dos julgamentos feitos por um tomador de decisão. Um RC menor que 0,10 é considerado aceitável, enquanto um RC superior a 0,10 necessita que o tomador de decisão faça avaliações ou julgamentos novamente [10].

### C. Aplicação do método AHP

O método AHP é uma ferramenta de apoio ao processo de tomada de decisão com maior número de aplicações práticas relatadas na literatura e cujo âmbito de aplicação engloba desde áreas da engenharia até áreas da educação, indústria, medicina, agrícola, entre outros. O AHP está sendo amplamente aplicado na resolução de problemas contendo a tomada de decisão com múltiplos critérios ou de múltiplos objetivos, sendo ambos os nomes utilizados para o mesmo fim [11].

Como é um método de apoio à tomada de decisão que estuda múltiplas alternativas e indica a melhor em ordem de prioridade, levando em consideração os critérios predefinidos pelo tomador de decisão, o AHP, torna possível a estruturação de problemas incorporando conhecimento e julgamentos de maneira que as questões envolvidas sejam claramente estruturadas, avaliadas, debatidas e priorizadas. Uma preeminência que pode ser citada é a possibilidade de formar um problema com dados quantitativos e qualitativos, envolvendo também graus de certeza e incerteza [11].

O AHP pode ser aplicado em vários problemas, como decisões em grupo, alocação de recursos, seleção de portfólio de projetos, seleção de fornecedores, gestão de conflitos e outras áreas. Vários órgãos governamentais e empresariais utilizam esta metodologia no Brasil e no exterior [12].

O método AHP possui quatro elementos essenciais [12]:

- Atributos e Propriedades – no qual um número finito de alternativas é confrontado em função de um número finito de propriedades.
- Correlação Binária – é realizada onde um critério pode ser melhor ou indiferente a outro.

- Escala Fundamental – para cada elemento é vinculado um valor de prioridade sobre outros elementos, baseados em uma escala numérica de números positivos e reais.

- Hierarquia – os critérios são ordenados em níveis hierárquicos.

Dentre as aplicações do método AHP destacam-se os seguintes casos:

A ecoeficiência de veículos leves para transporte de cargas foi avaliada pelo método AHP, orientando para a escolha com melhor desempenho econômico e ambiental [13].

O extravasamento de água para o leito do rio acarreta em um fenômeno chamado inundação. Utilizou-se o método AHP para gerar o mapa de suscetibilidade de ordem de gás da bacia do rio Uraim, no município de Paragominas Pará, e assim analisar a suscetibilidade ao alagamento em alguns pontos da bacia, com base nas características físicas e na bacia morfométrica, além da localização da mesma, para saber quais pontos estão mais suscetíveis ao alagamento. Ou seja, utiliza-se critérios para determinar as principais localizações que podem sofrer com possível alagamento da bacia [14].

Gerar eletricidade por meio de fontes renováveis é uma das soluções para atender à demanda cada vez maior por energia elétrica no país e no mundo. Recentemente foram realizados leilões de energia no Brasil, no qual grandes usinas fotovoltaicas foram planejadas para operar em alguns anos. Entretanto, a grande dimensão territorial e baixa qualidade de infraestrutura são elementos que dificultam tomadas de decisão eficazes que acelerem o crescimento desse segmento. Para o auxílio de órgãos governamentais, agências regulamentadoras, entre outros, utilizou-se critérios associados ao método AHP, para auxiliá-los na tomada de decisão, a fim de se escolher regiões prioritárias para implantação de usinas solares fotovoltaicas [15].

Em relação a logística humanitária, os problemas de localização estão introduzidos em um cenário caótico, de grande imprevisibilidade, no qual as decisões precisam ser dinâmicas e em tempo real, para salvar vidas e diminuir impactos para a sociedade. Dessa forma, para o planejamento da localização do centro temporário de apoio a situações de catástrofes naturais, como inundações e deslizamentos de terra, utilizando dados do Paraná, foi utilizado o método AHP. De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que a utilização desta abordagem na fase de preparação para o desastre pode melhorar o nível de eficiência no processo de tomada de decisão, otimizando as operações em fase de resposta [16].

O método AHP foi utilizado para especializar as manchas de inundação do município de Vitória no Estado do Espírito Santo, Brasil, utilizando o mapeamento em registros documentais, campanhas de campo e um evento de maior precipitação concentrada dos últimos quarenta e cinco anos. Dessa forma, com o resultado, pode-se calcular as áreas inundáveis em graus de susceptibilidades. O AHP possibilita também, a avaliação de outras áreas de municípios e regiões com características semelhantes, gerando uma importante

informação no auxílio da gestão territorial, como a implantação ou revisão de plano de drenagem urbana e plano diretor municipal [17].

A manutenção preventiva dos equipamentos de telecomunicações das plataformas de petróleo da bacia de Campos era realizada de acordo com um cronograma. O aumento da quantidade de unidades na região de produção, ligado à natural otimização dos custos na logística *offshore*, ocasionaram a revisão das políticas de manutenção. As ações de prevenção, até então executadas exclusivamente sobre cada rede ou sistema, passaram a englobar mais de uma especialidade, objetivando o melhor aproveitamento da oportunidade de embarque. A utilização do método AHP se deu pelo fato de elencar qual plataforma deveria receber a equipe de manutenção preventiva de telecomunicações, já que muitas já não possuem mais o técnico a bordo [18].

O ranqueamento de cidade pode ser feito pelo método AHP, sendo classificada da mais habitada para menos habitada. Um conjunto de cidades dos Estados Unidos foi avaliado considerando alguns critérios como meio ambiente, serviços e segurança e, subcritérios como meios de transporte, cuidados com saúde, entre outros, por seis tomadores de decisão, cada um representando diferentes grupos demográficos [19].

Até o final dos anos 1980 a classificação dos países era feita através da renda per capita. A partir dos anos 1990, a classificação passou a ser feita pelo índice de desenvolvimento humano. No entanto, em 1987, Amartya Sen, ganhador do prêmio nobel, propôs a utilização do AHP para fazer tal classificação [19].

Já é fato que existem mais pessoas necessitando de transplantes de órgãos do que os disponíveis, e que diferentes alocações de órgãos podem fazer a diferença entre a vida e a morte. O método AHP foi decomposto os quatro critérios "urgência", "eficiência", "benefício" e "equidade" e, foi estimada sua importância no processo de correspondência entre doadores e órgãos [19].

### III. MÉTODO

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas publicações da literatura nacional e internacional. A metodologia utilizada é a pesquisa bibliográfica, utilizando as bases de dados: Google Scholar, ScienceDirect, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Elsevier Journals, ISI Web of Science, Proquest Database, entre outras; além de livros, teses, dissertações, monografias e artigos científicos.

A etapa de busca e leitura de artigos fundamentou-se, principalmente, nos principais autores da área. Destacam-se, como palavras-chaves: tomada de decisão, logística, método AHP e análise multicritério.

Através dos resumos de entendimento sobre as principais ideias dos artigos escolhidos, foram destacadas e sistematizadas as etapas e aplicabilidades do AHP, além de destacar as principais características da logística e a aplicação do método AHP na área.

Foi estabelecido um período preferencial de buscas para publicações permeando os últimos cinco anos, de modo a investigar o estado da arte referente ao tema aplicação do método AHP na logística, proporcionando uma análise de ferramentas e ideias.

### IV. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao analisar os artigos selecionados sobre logística e o método AHP notou-se que, devido ao grande número de critérios existentes na logística o método AHP seria o que melhor se enquadraria para aplicação na área.

Para articular a oferta e a demanda, um transporte confiável e uma resposta rápida via automação são necessários. Entretanto, tal combinação resulta em altos custos. Senso assim, o projeto efetivo da cadeia de suprimentos é necessário para fornecer um melhor fluxo de materiais e reduzir os custos logísticos das instalações [20].

Tendo em vista o exposto, a área logística necessita se abastecer de subsídios que sustentem uma tomada de decisão acertada, e um dos métodos comumente empregados para auxiliar as decisões é o AHP [5].

A logística tem como responsabilidade, além da gestão dos fluxos dos materiais, a gestão da informação a qual uma informação bem administrada reduz as perdas de estoques, diminuindo os desperdícios. Vale destacar também que em relação à gestão da informação, por meio da logística, é viável restringir os prazos de entrega, o que torna possível servir melhor os clientes. A logística une os elos de uma cadeia, tanto os internos quanto os externos, possibilitando a coordenação e integração, o qual auxilia na melhoria da influência das organizações e, por conseguinte a economia [5].

A distribuição física alcança funções como a gestão de estoque, a administração dos pedidos, a armazenagem, o transporte, entre outras. Desse modo, por fazer parte de tantas ações, pode-se concluir que através de sua boa administração a empresa obtém vantagem competitiva, colocando seus produtos ao alcance dos consumidores [21].

O AHP pode ser aplicado também para indicar o provedor de serviços logísticos mais adequados, abrangendo custos, tecnologia e eficiência, além de outros critérios como localizações de armazéns [5].

### V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tem como objetivo analisar o método AHP e suas aplicabilidades, principalmente na área de logística. Deve-se considerar que o AHP possui inúmeras aplicações, no entanto, na logística, área responsável pelo fluxo de materiais, o método que surgiu na década de 1970 e foi vastamente divulgado na década de 1980, pode ajudar e quase que ocupar a função de tomador de decisão.

O conceito de logística é antigo, no entanto ele vem se modernizando a cada dia com a entrada de novas tecnologias. O Big Data é uma tecnologia que chegou para trazer grande quantidade de informações e em tempo real; informações estas que servem para aperfeiçoar as tomadas de decisões otimizadas pelo método AHP.

Sendo assim, conclui-se que o método AHP apoia a escolha de solução que se adequa corretamente aos critérios estabelecidos. Tal método diminui os problemas, fazendo a hierarquização do processo de tomada de decisão eficientando o entendimento; portanto, otimizando o processo.

## REFERÊNCIAS

- [1] DIAS, M. A. Introdução a logística/fundamentos, práticas e integração. São Paulo: Atlas, 2017.
- [2] VIEIRA, José Geraldo Vidal; COUTINHO, Danielle Pires. Avaliação da colaboração logística entre uma distribuidora e seus fornecedores. REVISTA PRODUÇÃO E ENGENHARIA, v. 1, n. 1, p. 53-68, 2016.
- [3] GOVINDAN, Kannan et al. Big data analytics and application for logistics and supply chain management. 2018.
- [4] FERNANDES, Karen Leticia; DA SILVA, Natália Gomes; OENING, Ana Paula. UTILIZAÇÃO DO MÉTODO AHP NA ANÁLISE DE MULTICRITÉRIOS PARA DETERMINAR UM FORNECEDOR DE MATÉRIA PRIMA. Anais do EVINCI-UniBrasil, v. 3, n. 1, p. 232-232, 2018.
- [5] GUBERT, Flavia et al. Análise bibliométrica da produção científica sobre o Método AHP em Logística na Base Scopus. In: XVI Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão. 2016.
- [6] AGÁPITO, Andrezza de Oliveira et al. Utilização do método de análise hierárquica (ahp) como ferramenta de auxílio multicritério no processo de decisão de priorização de projetos de ciência, tecnologia e inovação na Amazônia azul. Blucher Marine Engineering Proceedings, v. 2, n. 1, p. 474-483, 2016.
- [7] MACHADO, Leandro Cleber Ribeiro et al. O apoio multicritério à decisão por meio do método de análise hierárquica (AHP); aplicação em um problema de localização. 2017.
- [8] MARCHEZETTI, Ana Lúcia; KAVISKI, Eloy; BRAGA, Maria Cristina Borgia. Application of the AHP method to the hierarchy determination of municipal solid waste treatment alternatives. Ambiente Construído, v. 11, n. 2, p. 173-187, 2011.
- [9] FREE MANAGEMENT EBOOKS “The Analytic Hierarchy Process” Disponível em: <http://www.free-management-ebooks.com/news/analytic-hierarchy-process/>. Acesso em: 13 de setembro de 2018.
- [10] GARCÍA, J. L. et al. Multi-attribute evaluation and selection of sites for agricultural product warehouses based on an analytic hierarchy process. Computers and Electronics in Agriculture, v. 100, p. 60-69, 2014.
- [11] ALVES, José Roberto Xavier; ALVES, João Murta. Definição de localidade para instalação industrial com o apoio do método de análise hierárquica (AHP). Production Journal, v. 25, n. 1, p. 13-26, 2015.
- [12] SANTOS, Marcos et al. Aplicação do Método AHP na formação de um portfólio de projetos: um estudo de caso na área de TI de uma empresa sem fins lucrativos no Estado do Rio de Janeiro. Revista Produção, v. 3, n. 01, p. 15-27, 2016.
- [13] CAIADO, Rodrigo Goyannes Gusmão et al. Análise multicritério da ecoeficiência do transporte de cargas com veículos leves. TRANSPORTES, v. 26, n. 1, p. 68-83, 2018.
- [14] CORREA, Denison Lima; DA SILVA MATTA, Milton Antonio; VASCONCELOS, Marcelo Augusto Machado. Method AHP to Flood Risk Map Approach. International Journal of Advanced Engineering Research and Science, v. 5, n. 7. 2018.
- [15] BULHÕES, R. L.; SANTOS, A. A. B. Emprego do processo analítico hierárquico para priorização de regiões para instalação de usinas solares fotovoltaicas–estudo de caso no estado da Bahia. 2018.
- [16] DROZINO, Beatriz; OLIVEIRA, Fernanda Bianchini Rodrigues; SAMED, Márcia Marcondes Altimari. MÉTODO AHP APLICADO AO PROBLEMA DE LOCALIZAÇÃO DE UMA CENTRAL DE ASSISTÊNCIA PARA SITUAÇÕES EMERGENCIAIS NO ESTADO DO PARANÁ. Revista Tecnológica, v. 24, n. 1, p. 131-141, 2015.
- [17] COELHO, André Luis Nascentes. Método de análise hierárquica (AHP) aplicado a inundação urbana após evento de chuva concentrado. Geofocus: Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica, n. 20, p. 183-199, 2017.
- [18] DA SILVA NETO, Antonio Rodrigues; JÚNIOR, Milton Erthal. APLICANDO O MÉTODO AHP NO ESTUDO DA PRIORIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE TELECOMUNICAÇÕES EM PLATAFORMAS DE PETRÓLEO. Blucher Marine Engineering Proceedings, v. 2, n. 1, p. 577-588, 2016.
- [19] BRUNELLI, Matteo. Introduction to the analytic hierarchy process. Springer, 2014.
- [20] VIEIRA, José Geraldo Vidal et al. An AHP-based framework for logistics operations in distribution centres. International Journal of Production Economics, v. 187, p. 246-259, 2017.
- [21] LEITE, Caio Cesar Lemes et al. A LOGÍSTICA E A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: um estudo de caso em uma empresa da região do sul de Minas Gerais DOI: <http://dx.doi.org/10.5892/rurvrd.v15i1.4046>. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v. 15, n. 1, p. 676-688, 2017.