

DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE ÁREAS SUJEITAS À IMPLANTAÇÃO DE TERMINAIS RETROPORTUÁRIOS

Rodrigo Machado

Adriana Goulart dos Santos

Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Centro de Ciências Tecnológicas – CCT

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC

RESUMO

Planejamento urbano em uma cidade tem fundamental importância para o seu crescimento ordenado. Em cidades portuárias devem-se prever áreas para tráfego de veículos pesados e implantação de terminais retroportuários. Pensando no planejamento urbano em cidades portuárias foi proposto o objetivo principal deste trabalho: identificar na literatura os critérios relevantes para tomada de decisão quanto à implantação de terminais retroportuários e o grau de importância desses critérios. Para isso, o desenvolvimento deste estudo foi dividido em duas etapas: definição dos critérios e grau de importância dos critérios. Com base na bibliografia foram determinados os critérios de fatores e de restrições e, por meio de questionários enviados a especialistas, obteve-se o grau de importância dos critérios com o seguinte resultado: distância ao porto (41,623%); hierarquização viária (24,976%); densidade domiciliar (15,735%); vegetação (12,133%); declividade (5,553%). Os critérios de restrições escolhidos foram: áreas de preservação permanente e faixas não edificantes.

ABSTRACT

Urban planning in a city has fundamental importance for its orderly growth. In port cities it is necessary to foresee areas for traffic of heavy vehicles and implantation of retroportuaries terminals. Considering urban planning in port cities, the main objective of this work was to identify in the literature the relevant criteria for decision-making regarding the implantation of retroportuaries terminals and the degree of importance of these criteria. For this, the development of this study was divided in two stages: definition of the criteria and degree of importance of these criteria. Based on the bibliography, the criteria of factors and restriction were determined and through questionnaires sent to specialists, the degree of importance of criteria was obtained with the following result: distance to the port (41.623%); road hierarchy (24.976%); household density (15.735%); vegetation (12.133%); slope (5.553%). The restriction criteria chosen were: permanent preservation area and non-uptifting tracks

1. INTRODUÇÃO

Conforme Souza e Rodrigues (2004), planejar significa estruturar o futuro das cidades para evitar problemas a fim de ganhar possíveis benefícios que geram qualidade de vida para a população, como, por exemplo, mobilidade urbana eficaz, qualidade do ar, desenvolvimento harmonioso com o meio ambiente e infraestrutura de qualidade. Isso mostra como é importante um bom planejamento dentro das áreas urbanas, para que as cidades se desenvolvam de forma estruturada e não gerem problemas de infraestrutura e mobilidade urbana com o passar dos anos.

Neste contexto, merecem destaques aquelas cidades que possuem o seu desenvolvimento econômico diretamente ligado à atividade portuária. Com a evolução nos sistemas de comunicação e transportes e, o avanço das tecnologias de informação e logística, passou-se a exigir dos portos a otimização nos serviços de circulação das mercadorias.

No entorno dos portos estão localizados os terminais retroportuários. Esses empreendimentos são locais que devem ser implantados de forma planejada, pois causam grande impacto no sistema viário da cidade, oferecendo transtornos na mobilidade urbana, alterando a qualidade de vida da população próxima ao empreendimento e, também, ocasionando impactos ambientais. Por outro lado, existe o interesse do empreendedor por tais áreas. Assim, o estudo

foca em auxiliar no planejamento de cidades portuárias e, também oferecer ao empreendedor subsídio técnico para a tomada de decisão quanto à compra de determinado terreno para instalação do terminal retroportuário.

Assim, buscando reduzir os impactos que a atividade portuária causa no meio urbano, buscou-se uma maneira de obter critérios relevantes para a seleção de áreas retroportuárias e definir o grau de importância desses critérios em um processo de tomada de decisão. Justifica-se a realização desta pesquisa para contribuir com a organização e o planejamento das cidades portuárias. Para a obtenção do grau de importância dos critérios adotou-se a técnica de Análise Multicriterial (AMC).

A AMC é muito utilizada no apoio à tomada de decisão pelo fato de possuir multiplicidade de critérios e relação de preferência entre esses critérios. Por tais motivos, a AMC foi utilizada neste estudo.

Além disso, optou-se por utilizar a Análise Multicriterial, devido ao fato de diversos fatores interferirem na escolha de uma determinada área para ser utilizada como terminal retroportuário. Dessa forma, o trabalho se torna um ponto de apoio aos tomadores de decisão, tanto na iniciativa privada (empreendedores que precisam definir um local apropriado para instalar o terminal), bem como para planejadores públicos, que precisam definir em quais locais da cidade a implantação desses empreendimentos não comprometerá o funcionamento da cidade e a qualidade de vida dos habitantes.

O método utilizado para a definição do grau de importância dos critérios foi o *Analytic Hierarchy Process* (AHP), pois possibilita o julgamento dos tomadores de decisão devido a sua multiplicidade de critérios e o grau de importância de cada um desses critérios que o método estabelece.

Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho é identificar na literatura os critérios relevantes para a tomada de decisão quanto à implantação de terminais retroportuários e, por conseguinte, definir o grau de importância dos critérios escolhidos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Planejamento em cidades Portuárias

De acordo com Tobias, Ramos e Ravena (2012), os espaços urbanos normalmente contam com processos de planejamento com uso frequente de métodos de tomada de decisão, envolvendo vários fatores, critérios e objetivos. Quando se pensa no desenvolvimento sustentável das cidades, o estudo da acessibilidade e os fatores relacionados se tornam fundamentais, pois propiciam o deslocamento eficiente das pessoas e cargas no espaço urbano.

Um dos pontos mais importantes no planejamento urbano é a questão da mobilidade. A mobilidade urbana pode ser compreendida como a facilidade de deslocamento das pessoas na cidade, utilizando diferentes meios, vias e toda a infraestrutura urbana. Uma cidade com boa mobilidade urbana é a que proporciona às pessoas deslocamento confortável e seguro num tempo razoável. Pensar a mobilidade urbana é, portanto, pensar sobre como organizar os usos e a ocupação da cidade e a melhor forma de garantir o acesso das pessoas e bens ao que a cidade oferece e, não apenas pensar os meios de transporte e trânsito.

Em cidades portuárias deve haver um planejamento especial devido às áreas retroportuárias. A atividade portuária exerce importante papel no desenvolvimento da sociedade, por ser a alavanca do sistema econômico e de escoamento da produção. Collyer (2008) define porto como fronteira nacional aberta, entreposto dinâmico de mercadorias, em que se realizam atividades (aduaneiras, alfandegárias, comerciais, sanitárias, tributárias, imigratórias, etc.). Segundo Souza, Nobre e Prata (2008), o transporte tem o importante papel de tentar romper barreiras provocadas pelo isolamento geográfico, permitindo o escoamento da produção e a comercialização de produtos.

O Brasil ainda carece de inúmeras melhorias no setor portuário, particularmente em termos de gestão administrativa e operacional. De acordo com a ANTAQ (2016), que define a classificação dos Portos Públicos, Terminais de Uso Privado e Estações de Transbordo de Cargas, existem 235 (duzentos e trinta e cinco) instalações portuárias no país.

Um importante ponto de apoio aos portos são os terminais retroportuários. Esses terminais são também conhecidos como portos secos e são recintos alfandegados. Rocha (2001), diz que os recintos alfandegados são instalações ou áreas, tais como pátios, armazéns ou terminais, além das lojas francas, em que se processam serviços de controle ou armazenamento de veículos e mercadorias que entram ou saem do país.

2.2 Utilização do SIG no Planejamento Urbano

Segundo Câmara, Davis e Monteiro (2001), o termo Sistemas de Informações Geográficas (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial.

Ramos (2000) relata que os SIG permitem a aplicação do modelo de priorização de áreas para projetos integrados, realizando a análise de diversos critérios envolvidos no estudo, para gestão do projeto e a determinação do índice de prioridades. Os modelos de priorização permitem identificar a realidade espacial, tratando cada critério envolvido no estudo separadamente, de modo a simplificar a informação necessária na análise. Outra vantagem dos SIG é interligar os diversos critérios, gerando correlações entre eles, dando suporte visual para análises dos resultados.

Machado (2010), diz que neste contexto, o uso de SIG para o planejamento do uso do solo, vem continuamente sendo uma ferramenta eficiente nas diversas áreas do conhecimento, visando o desenvolvimento sustentável.

Dentre as diversas técnicas de geoprocessamento destaca-se a Análise Multicriterial (AMC). Almeida e Costa (2005) definem a análise multicriterial como um conjunto de técnicas aplicadas para auxiliar ou apoiar o processo de tomada de decisão, dada uma multiplicidade de critérios, estabelecendo uma relação de preferências entre as alternativas pré-avaliadas. Esta técnica lida com problemas de otimização de processos decisórios.

Por sua vez, dentro da AMC, cita-se o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Segundo Saaty (1980), a AHP é uma técnica de análise de decisão e planejamento baseada em múltiplos critérios, na qual sua aplicação reduz o estudo de sistemas complexos, a uma sequência de comparações aos pares de componentes adequadamente identificados.

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento deste estudo foi dividido em duas etapas principais: definição dos critérios e grau de importância dos critérios. A definição dos critérios contou com as sub etapas de definição dos critérios de restrições e de fatores.

A etapa grau de importância dos critérios foi subdividida em: aplicação do método AHP, elaboração da matriz comparação par a par, pesquisa de opinião com empreendedores da área de terminais retroportuários e profissionais ligados ao planejamento urbano, verificação da consistência dos julgamentos e definição do grau de importância dos critérios.

3.1 Etapa 01 – Definição dos Critérios

Nesta etapa foram definidos os critérios a serem utilizados na análise multicriterial. Os critérios foram escolhidos a partir do embasamento teórico adquirido na revisão bibliográfica, consistindo na pesquisa de leis federais e normas brasileiras, regidas por órgãos ambientais, de planejamento urbano, transportes e de mobilidade urbana, os quais possam impactar na implantação de terminais retroportuários.

Os critérios foram separados em dois grupos: restrições e fatores. Os critérios de restrições são de caráter eliminatório, ou seja, os critérios de restrições apresentam peso nulo, deixando dessa forma a área que apresentar tal critério restritivo, impossibilitada de ser utilizada como terminal retroportuário. Já os critérios de fatores são seletivos, ou seja, apresentam grau de importância, definidos de acordo com o método AHP. A seguir são descritos todos os critérios selecionados.

3.1.1 Áreas de Preservação Permanente

De acordo com a Lei Federal 4.771 (BRASIL, 1965), define-se como área de preservação permanente o local coberto ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Dessa forma, as áreas de preservação permanente são critérios de restrições.

3.1.2 Faixas Não Edificantes

Ao longo de alguns obstáculos encontrados no terreno, como por exemplo, redes de alta tensão de energia, encontram-se faixas onde não é permitida a construção de qualquer tipo de empreendimento, seja residencial, comercial ou industrial. Assim, as faixas não edificantes também se tornam critérios de restrições.

3.1.3 Declividade

O fator declividade é de fundamental importância para a implantação de um empreendimento, pois quanto mais plano for o terreno, mais fácil e menos onerosa será a sua implantação.

As faixas de declividade foram separadas de acordo com classes definidas por Ramalho e Beek (1995). Os autores estabeleceram faixas de classes de declividade de acordo com a limitação de uso do solo em função da suscetibilidade à erosão. Essas faixas são divididas em: plan1/praticamente plana, suave ondulada, moderadamente ondulada, ondulada, forte ondulada e montanhosa. Seguindo este raciocínio e, aliando-o à classificação de Ramalho e Beek (1995), é possível gerar faixas de declividade, em valores percentuais. Na Tabela 1 são apresentadas as faixas de declividade e classes de adequação de uso.

Tabela 1: Faixas de Declividade

Classes de adequação de uso	Faixas de Declividade (%)
Plana/praticamente plana	0 a 3
Suave ondulada	3 a 8
Moderadamente ondulada	8 a 13
Ondulada	13 a 20
Forte Ondulada	20 a 45
Montanhosa	maior que 45

De acordo com as faixas de declividades apresentadas na tabela 1 considerou-se que quanto mais plano, mais indicado é o terreno para implantação do empreendimento. Desse modo, a classe plana agrega 100% do peso do critério declividade. A classe suave ondulada 80%, a moderadamente ondulada 60%, a classe ondulada 40%, a classe fortemente ondulada 20% do peso total do critério declividade e, a classe montanhosa não agrega valor algum.

3.1.4 Vegetação

A vegetação é outro fator de grande importância a ser analisado para a seleção de área para implantação de um terminal retroportuário, pois dependendo do estágio da vegetação não é permitido o corte, impossibilitando a implantação do empreendimento.

De acordo com a lei federal 11.428 (BRASIL, 2006), a vegetação pode ser classificada em vegetação em estágio médio, quando é possível suprimir até 70% da área vegetada, estágio avançado, quando é permitido cortar no máximo 50% da vegetação. Porém, essas áreas devem ser compensadas em outro local. Em relação à vegetação em estágio inicial pode-se suprimir 100% da vegetação.

Neste critério foram determinadas quatro classes: vegetação em estágio avançado, vegetação em estágio médio, vegetação em estágio inicial e solo sem cobertura de vegetação.

Seguindo este raciocínio, quando mais vegetação puder ser suprimida, mais área útil haverá disponível para a implantação do empreendimento. Como o critério foi dividido em quatro classes, o solo sem cobertura de vegetação agrega 100% deste critério, a classe estágio inicial de vegetação corresponde a 75% do peso total do critério vegetação. Já as classes de vegetação, em estágio médio e avançado correspondem, respectivamente, a 50% e 25% do peso total do critério vegetação.

3.1.5 Hierarquização Viária

No plano de mobilidade urbana, a classificação viária deverá estar representada em mapas temáticos, identificando e classificando as vias, verificando seus atributos físicos, tais como: largura da via, tipo e estado de conservação do pavimento e da sinalização, localização dos pontos de parada do transporte coletivo. Neste plano também devem ser explicitados os atributos operacionais, que compreendem o volume de tráfego geral e de transporte coletivo, nível de serviço e velocidades diretrizes.

Seguindo o conceito de hierarquização viária e, adaptando-o para a atividade retroportuária, se estabeleceu uma forma de classificação e hierarquização de vias para mobilidade dos

veículos alvos dos terminais retroportuários. A classificação foi dividida em três classes: eixo viário, via de acesso secundário e via de acesso restrito.

A classe eixo viário é formada por rodovias de grande porte e rotas específicas destinadas ao transporte portuário. Já a classe via de acesso secundário é composta por vias aptas a receber veículos de grande porte, porém fora do eixo retroportuário, como por exemplo, vias em pólos industriais. Por fim, a classe via de acesso restrito é formada por vias urbanas, com tráfego predominantemente residencial, onde o tráfego intenso de grandes veículos compromete a mobilidade urbana.

Sendo assim, os eixos viários agregam 100% do peso do critério hierarquização viária, já as vias de acesso secundário correspondem a 77% do peso e, as vias de acesso restrito correspondem a apenas 33% do peso do critério hierarquização viária.

3.1.6 Distância ao Porto

Para o armazenamento de cargas em terminais retroportuários, a distância que a carga percorre até o porto é de fundamental importância. Quanto mais perto o terminal retroportuário estiver do porto, menores recursos financeiros serão gastos com o transporte da carga do terminal até seu destino. Dessa forma, a distância que o terreno se encontra do porto se torna um dos critérios na análise devido aos custos logísticos.

Foram determinadas faixas de distâncias ao porto para seleção da área mais adequada à implantação de terminais retroportuários. Quanto mais próximo ao porto o terreno se encontrar, maior deve ser o peso atribuído a esse critério. As faixas de distâncias compreendem os seguintes intervalos: 0 a 5 km (agrega 100% do peso atribuído ao critério distância ao porto), 5 a 10 km (80% do peso), 10 a 15 km (60% do peso), 15 a 20 km (40% do peso) e 20 a 25 km (20% do peso).

3.1.7 Densidade Domiciliar

A densidade domiciliar refere-se à média do número de domicílios por unidade de área em uma dada localidade e é, geralmente, medida na relação domicílio por quilômetro quadrado.

Para se quantificar esse critério devem ser consideradas as construções existentes na localidade de implantação de um terminal retroportuário. Quanto maior for o número de construções existentes no local, menor será sua aptidão a receber o empreendimento. Neste critério, as áreas foram divididas em cinco classes: áreas não adensadas, que equivalem a 100% do peso do critério, áreas pouco adensadas, representando 80% do peso total, áreas adensadas, com 60% do peso total da densidade demográfica, áreas muito adensadas, que correspondem a 40% deste critério e áreas extremamente adensadas, que não devem receber importância alguma nesse critério, ou seja, fator de importância de 0%.

3.2 Etapa 02 – Grau de Importância dos Critérios

Na etapa grau de importância dos critérios foi determinada a relevância de cada critério estabelecido na etapa anterior. Esse processo foi realizado por meio do método AHP. Para isso, utilizou-se a matriz de comparação par a par dos critérios. Em seguida, analisou-se a consistência dos julgamentos da comparação par a par e, por fim, obteve-se o grau de importância de cada critério.

O primeiro procedimento foi elaborar a matriz comparação, para que, cada critério fosse avaliado par a par. A Tabela 2 apresenta a matriz par a par elaborada para tal finalidade e preenchida de acordo com a opinião de um dos avaliadores, tomado como exemplo.

Tabela 2: Matriz Comparação Conforme Avaliador 01

MATRIZ COMPARAÇÃO					
Critérios	Declividade	Vegetação	Hierarquização Viária	Distância ao Porto	Densidade Domiciliar
Declividade	1,000	0,333	0,333	0,143	3,000
Vegetação	3,000	1,000	3,000	0,333	3,000
Hierarquização Viária	3,000	0,333	1,000	0,333	3,000
Distância ao Porto	7,000	3,000	3,000	1,000	5,000
Densidade Domiciliar	0,333	0,3333	0,333	0,200	1,000
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Essa matriz foi enviada, no formato xls. a doze profissionais, compreendendo empreendedores da área de terminal retroportuário, profissionais técnicos de planejamento urbano e gestores públicos a fim de que, com base na sua experiência profissional preenchessem a matriz.

Após o preenchimento dos dados por parte de cada avaliador foi necessário calcular a Razão de Consistência (RC), para aferir se a matriz era válida. Antes de calcular o RC foi preciso obter os valores do vetor soma e do vetor consistência. O RC foi calculado de forma automática na planilha xls. e, caso o valor do RC fosse superior a 10% era informado ao avaliador a necessidade de refazer o teste. A Tabela 3 apresenta os pesos definidos para cada critério de acordo com cada avaliador.

Tabela 3: Avaliação dos Especialistas

Avaliador	Declividade	Vegetação	Mobilidade Urbana	Distância ao Porto	Densidade Demográfica
1	9,02%	23,33%	15,45%	46,21%	5,99%
2	3,55%	17,64%	22,52%	42,56%	13,73%
3	3,49%	10,11%	25,62%	52,83%	7,94%
4	6,34%	9,25%	42,48%	34,69%	7,24%
5	4,35%	7,49%	27,94%	37,26%	22,96%
6	4,53%	8,76%	19,42%	53,90%	13,38%
7	7,50%	7,94%	25,28%	35,58%	23,70%
8	9,39%	6,76%	38,02%	38,43%	7,40%
9	4,16%	22,28%	24,07%	36,12%	13,36%
10	3,87%	7,65%	25,05%	26,03%	29,97%
11	4,01%	9,30%	21,42%	42,35%	22,92%
12	6,19%	15,09%	12,44%	53,50%	20,22%

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a etapa 1 realizada, foi possível definir critérios de fatores e restrições relevantes para a tomada de decisão quanto à implantação de terminais retroportuários. A Tabela 4 apresenta

todos os critérios e suas respectivas classes.

Tabela 4: Critérios e Classes

Declividade	Vegetação	Hierarquização Viária	Distância ao Porto	Densidade Domiciliar
Plana	Estágio Avançado	Eixos Viários	0 a 5 km	Não Adensadas
Suave ondulada	Estágio Médio	Acessos Secundários	5 a 10 km	Pouco Adensadas
Moderadamente ondulada	Estágio Inicial	Acessos Restritos	10 a 15 km	Adensadas
Ondulada	Solo sem Cobertura		15 a 20 km	Muito Adensadas
Forte Ondulada			20 a 25 km	Extremamente Adensadas
Montanhosa				

Em seguida, foi realizada a média dos pesos para cada um dos critérios, conforme o julgamento dos doze avaliadores apresentados na Tabela 3. O gráfico da Figura 1 apresenta o grau de importância dos critérios.

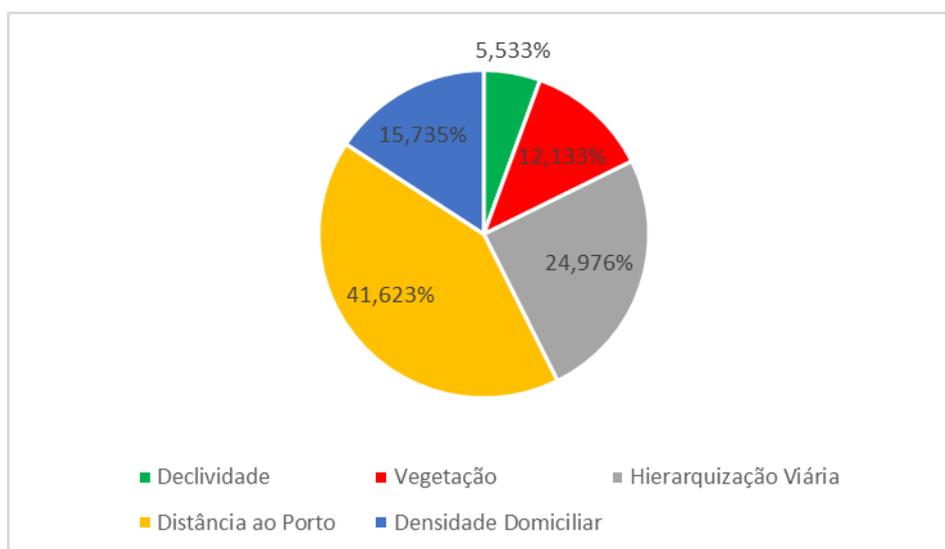


Figura 1: Grau de Importância dos Critérios

Analisando o gráfico da Figura 1, pode-se observar que o critério “distância ao porto” teve maior importância, perante aos outros critérios, representando 41,623%. Nota-se também que, praticamente todos os avaliadores definiram o critério distância ao porto como sendo o mais importante. Isso demonstra que os avaliadores deram importância para a logística do transporte das cargas na fase de operação do empreendimento.

Em segundo lugar, ainda com uma quantidade significativa (24,976%), encontra-se o critério “hierarquização viária”, fato que demonstra a preocupação com o impacto que os veículos poderão causar na rede viária do local onde o empreendimento será implantado.

Em terceiro lugar está o critério “densidade domiciliar”, com 15,735%. Isto sugere que há certa preocupação para que esse tipo de empreendimento não seja instalado em locais com muitas edificações.

Em quarto lugar, na escala de grau de importância, está o critério “vegetação” com 12,133%. O critério vegetação está inteiramente ligado à implantação do empreendimento e não a sua operação.

Em último lugar, na escala de grau de importância, está o critério “declividade”, com apenas 5,533% do peso total. O critério declividade também está relacionado com a implantação do empreendimento e não com a sua operação, assim como o critério vegetação. Este critério pode ter recebido o menor peso pelo fato que a declividade do terreno pode ser corrigida com obras de terraplenagem.

Como análise geral do grau de importância dos critérios notou-se que os avaliadores deram maior importância para os critérios relacionados à operação do empreendimento, que podem causar impacto na região durante o funcionamento dos terminais retroportuários, como a distância ao porto e a hierarquização viária. Os avaliadores deram menor importância a critérios relacionados com a implantação dos terminais retroportuários, como a vegetação e declividade. Na Figura 2 é apresentado um quadro resumo com os critérios, suas classes e hierarquização.

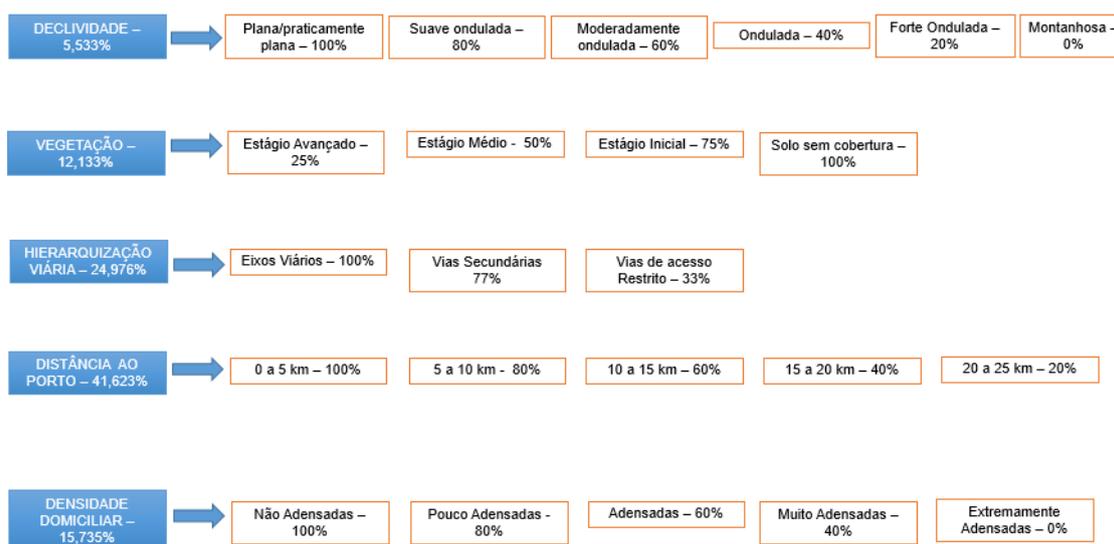


Figura 2: Pesos dos Critérios e suas Classes

5. CONCLUSÃO

O planejamento urbano é de fundamental importância para o crescimento ordenado de uma cidade, buscando melhorias na qualidade de vida dos habitantes. Especificamente em cidades onde existe a atividade portuária, é necessário planejar a área retroportuária da cidade, onde ficam instalados os terminais retroportuários, para que essa atividade seja eficiente na sua função e não prejudique a harmonia da cidade.

Uma das técnicas que auxilia na tomada de decisão é a análise multicriterial. Existem diversos métodos que podem ser utilizados na análise multicriterial.

Buscando uma solução para a problematização das atividades portuárias em centros urbanos, o estudo buscou uma forma de desenvolver um método que auxilie na tomada de decisão

quanto à seleção de área sujeitas a implantação de terminais retroportuários. Para isso, escolheu-se a análise multicriterial e o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

Como o método AHP consiste na comparação entre critérios, foi necessário definir esses critérios e também o seu grau de importância. Os critérios definidos, com base em revisão bibliográfica, leis e normas brasileiras foram: declividade, densidade domiciliar, hierarquização viária, distância ao porto e vegetação. Também foram definidos critérios de restrições, que tiveram por finalidade restringir a implantação de terminais retroportuários. Os fatores de restrição utilizados neste estudo foram: áreas de preservação permanente e faixas não edificantes.

Esses critérios foram submetidos à avaliação de especialistas, que realizaram a comparação par a par de cada um deles. A grande maioria dos especialistas julgou o critério distância ao porto como sendo o mais relevante, com 41,623% do peso total. Em seguida vieram os critérios, hierarquização viária, com 24,976%, densidade domiciliar, com 15,735%, vegetação, com 12,133% e, por último o critério declividade, com apenas 5,553% do peso total.

Com os critérios e seu grau de importância definidos, o estudo se torna uma ferramenta para os planejadores de cidades portuárias, que podem utilizar este trabalho e aplicá-lo para definir a localização mais adequada para os terminais retroportuários. Os empreendedores do ramo retroportuário também podem utilizar este estudo para auxiliar na compra de imóveis que estão mais aptos a receber estes empreendimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). Estatísticas – 2016. <http://web.antaq.gov.br/Portal/PDF/Anuarios/ApresentacaoAnuario2016.pdf>. Acesso em: 12 set. 2017.
- ALMEIDA, A. T.; COSTA, A. P. C. S. Aplicações com métodos multicritério de apoio à decisão. Pesquisa Operacional, v.25, n.2, Rio de Janeiro, 2005.
- BRASIL. Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Código Florestal. Brasília, 1965. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/E72A2846/DispositivosLegaisAPP.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2017.
- BRASIL. Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Brasília, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm. Acesso em: 09 out. 2017.
- CAMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. Introdução à ciência da geoinformação. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São José dos Campos, 2001
- COLLYER, W. O. Lei dos Portos: o Conselho de Autoridade Portuária e a Busca da Eficiência. 1ª. ed. São Paulo: Lex Editora. v. 1, 2008
- MACHADO, L. Índice de Mobilidade Sustentável para Avaliar Qualidade de Vida Urbana – Estudo de caso: Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. Porto Alegre - RS, 2010.
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. L. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3ª ed ver. – Rio de Janeiro: EMBRAPA – CNPS, 1995.
- RAMOS, R. A. R. Localização Industrial – Um modelo espacial para o nordeste de Portugal. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia. Universidade do Minho. Braga, Portugal, 2000.
- ROCHA, P. C. A. Logística e aduana. São Paulo: Aduaneiras, 2001.
- SAATY, T.L. The Analytic Hierarchy Process. New York. McGraw Hill, 1980.
- SOUZA, J. N. C.; NOBRE, E. F.; PRATA, B.A. Análise da Eficiência dos Portos da Região Nordeste do Brasil Baseada em Análise Envoltória de Dados. Revista Sistemas e Gestão, v. 3, n.2, p. 74-91, 2008.
- SOUZA, M. L.; RODRIGUES, G. B. Planejamento urbano e ativismos sociais. São Paulo: UNESP. 136p. Coleção Paradidáticos; Série Sociedade, espaço e tempo. 2004.
- TOBIAS, M. S. G.; RAMOS, R. A. R.; RAVENA, N. Aspectos da mobilidade urbana em cidades do Baixo

Amazonas: indicadores para elaboração de políticas públicas. Revista dos Transportes Públicos, São Paulo, v. 129, p. 71-84, 2012.

Rodrigo Machado (rodrigom.engenharia@gmail.com)

Adriana Goulart dos Santos (adriana.santos@udesc.br)

Departamento de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina - Rua Paulo Malschitzki, 200 - Campus Univ. Prof. Avelino Marcante - Zona Ind. Norte – Joinville/SC – Brasil.