

# GERAÇÃO DE VIAGENS NOS AEROPORTOS BRASILEIROS APÓS A PANDEMIA: UM ESTUDO DE CASO

Marcelo Prado Sucena (FGV) E-mail: marcelosucena@gmail.com  
Marcus Vinicius (FGV) E-mail: marcus.quintella@fgv.br

**Resumo:** Este artigo visa analisar as condições de geração de viagens pela atratividade de demanda aeroportuária no Brasil, tomando-se os dez maiores aeroportos em volume de passageiros em 2021. Para tanto, utilizar-se-á um modelo matemático sustentado no método Fuzzy-SAW com base em oito critérios operacionais e sociais. Para a modelagem seguem-se quatro passos direcionados para o método SAW: definir as alternativas e critérios; elaborar matriz de decisão que agrega alternativas e critérios, populando com seus dados de entrada e convertendo-os em graus de pertinência, normalizando-os; calcular os pesos dos critérios; definir os escores usando função utilidade. Geraram-se quatro cenários que proporcionaram analisar o ranqueamento do aeroporto em comparação com a sua colocação dentre os que mais movimentam passageiros. Ao final avaliaram-se as condições de geração de viagens de cada terminal, comparando-os entre si, além da região do Brasil onde estão inseridos.

**Palavras-chave:** Transporte, Aeroporto, Fuzzy, SAW.

## TRIP GENERATION IN BRAZILIAN AIRPORTS AFTER THE PANDEMIC: A CASE STUDY

**Abstract:** This paper aims to analyze the conditions for trips generating due to the attractiveness of airport demand in Brazil, taking the ten largest airports in terms of passenger volume in 2021. In order to do so, a mathematical model based on the Fuzzy-SAW method will be used, based on eight operational and social criteria. For modeling, four steps are followed for the SAW method: defining the alternatives and criteria; to elaborate a decision matrix that aggregates alternatives and criteria, populating it with their input data and converting them into degrees of relevance, normalizing them; calculate the weights of the criteria; define scores using utility function. Four scenarios were generated that allowed to analyze the ranking of the airport in comparison with its placement among the ones that move the most passengers. At the end, the conditions for generating trips of each terminal were evaluated, comparing them with each other, in addition to the region of Brazil where they are located.

**Keywords:** Transport, Airport, Fuzzy, SAW.

### 1. Introdução

Quando a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a pandemia pela COVID-19 em 11 de março de 2020, fecharam-se as fronteiras entre os países, reduzindo drasticamente as viagens internacionais, afetando fortemente a aviação comercial de passageiros.

Na sequência das ações mitigatórias para conter a proliferação do coronavírus, em 6 de fevereiro de 2020 o governo brasileiro decretou estado de Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional por intermédio da Lei nº 13.979, anotando restrição excepcional e temporária de entrada e saída do País por rodovias, portos ou aeroportos, seguindo orientações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Para se ter ideia do impacto dessa retração da demanda pelo modo aéreo de passageiros, utilizou-se como marco inicial o ano anterior à pandemia, quando ocorreram mais de 218 milhões de passageiros movimentados, com crescimento de 1,43% em relação a 2018. Mas no primeiro ano pandêmico, em 2020, transportaram-se quase 100 milhões de pessoas, registrando redução acentuada de 54%. UFSC (2022)

Com a intensificação da vacinação contra a COVID-19 geram-se reduções das restrições, o que impulsionou o retorno ao nível de demanda de 2019. Já no segundo ano da doença, em 2021, ocorreu certa retomada do crescimento com aumento de 33,41%, mas ainda abaixo dos níveis anteriores ao caos mundial. É possível identificar novos ares, principalmente com a possibilidade de elevação de movimentos turísticos, haja vista que os passageiros de negócios devem reduzir pelo incremento das ações por videoconferência.

Há também que caracterizar que no Brasil existem outros fatores que podem gerar barreiras para redução de emissão das passagens aéreas e consequente melhoria desse setor: indicação de inflação em alta, nível ainda elevado do câmbio e patamar exacerbado do preço do combustível para aviação, sem contar com a “fome” das empresas para recuperarem as perdas em tempos cada vez mais reduzidos.

É nesse cenário que este trabalho baseia-se, em dados completos de 2021 que denotam certa ascendência na curva de crescimento de passageiros transportados (linha pontilhada – Figura 1). Considerando-se que esta tendência de incremento de passageiros persista em 2022, cabe então a questão: é possível observar em qual aeroporto há maior oportunidade de geração de viagens de passageiros para incremento da demanda da aviação comercial no Brasil?

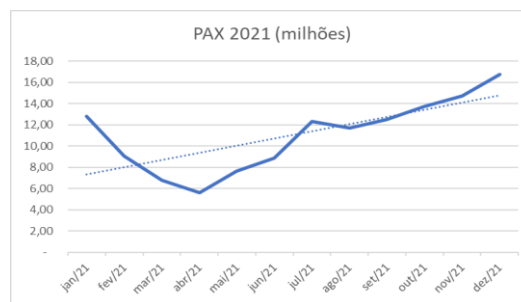


Figura 1 - Evolução da Quantidade de Passageiros Transportados no Brasil  
Fonte: UFSC (2022)

Assim, este artigo objetiva analisar as condições de geração de viagens pela atratividade de demanda aeroportuária no Brasil, tomando-se os dez maiores aeroportos em volume de passageiros. Para tanto utilizar-se-á um modelo matemático sustentado no método Fuzzy-SAW com base em oito critérios operacionais e sociais.

## 2. Metodologia

Conforme Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa desenvolvida neste trabalho pode ser qualificada quanto a quatro aspectos: natureza, objetivos, procedimentos técnicos e abordagem do problema.

No que tange à natureza da pesquisa, considera-se como aplicada, haja vista que se objetiva gerar conhecimentos pela criação de modelagem que permita o entendimento sobre a capacidade dos aeroportos em atrair demanda.

Quanto ao objetivo principal do trabalho, solidariamente está ligado a um estudo de caso para uso da modelagem, com coleta de dados que ocorre no Sistema Hórus, da UFSC e no portal Cidades@ do IBGE. Assim, classifica-se também como exploratória, proporcionando diagnóstico sobre os aeroportos.

Para os procedimentos técnicos aplicados ao estudo, que se relacionam à modelagem a ser criada, pode-se destacar o seguinte:

- A modelagem é calcada no método Fuzzy-SAW, que processa os dados de entrada e gera escores como saídas em uma lista hierarquizada;
- Para construção do modelo seguem-se quatro passos do método Fuzzy-SAW (*Simple Additive Weighting*) que, em sua primeira etapa, tem sua matriz de decisão preenchida com os dados de entrada que relacionam dez aeroportos segundo oito critérios;
- Por pesquisa exploratória são caracterizados os critérios quanto aos seus “pesos” ou graus de importância na modelagem.

Após o cálculo dos escores para cada aeroporto são geradas quatro simulações, considerando modificações nos pesos. Os resultados, bem como as análises deles, são expostas ao final do artigo.

### **3. Sustentação Teórica**

#### **3.1. Transporte Aéreo de Passageiros no Brasil**

O sistema aeroviário engloba as aerovias, os terminais de passageiros e de cargas e o sistema de controle de tráfego aéreo. É considerado o mais novo e menos utilizado dos modos de transporte, com vocação para movimentação de passageiros em grandes distâncias devido a sua maior velocidade, mas encontra dificuldades na ligação ponto a ponto pela dependência de outro modo para complementar a viagem. Apresenta alto custo variável devido ao uso de combustível fóssil, manutenção especializada em sistemas fixos e aeronaves. (BALLOU, 2001)

O transporte aéreo nacional impacta no cenário econômico brasileiro de forma intensa: participa em 3,1% do PIB, cria quase 6,5 milhões de empregos e impacta com R\$ 193 bilhões no cenário turístico brasileiro. (ABEAR, 2022)

Nesse último quesito entende-se que o modo aéreo catalisa as atividades de turismo, induzindo, inclusive, outras atividades transversais. Em condições normais, isto é, antes da pandemia em 2019, o setor aéreo foi responsável por 25,6% do valor adicionado bruto do turismo com 27,1% dos impostos pagos relacionados à atividade turística. (EPL/ONTL, 2022)

Mas após março de 2020, com a decretação da pandemia pela COVID-19, que é possível perceber o quanto o transporte aéreo pôde impactar nas economias. Nesse período os aeroportos registraram quedas significativas da demanda, gerando influência severa nas suas receitas. Em 2021 o aeroporto de Guarulhos/SP, por exemplo, terminal líder na movimentação de passageiros no Brasil, movimentou mais de 24 milhões de pessoas, ante 2019, com quase 43 milhões. O segundo terminal com maior trânsito de passageiros, o aeroporto Presidente Juscelino Kubitschek, localizado em Brasília/DF, anotou aproximadamente 17 milhões de PAX e, em 2021, 10,5 milhões. Anota-se assim que ainda existe demanda reprimida para este setor. (UFSC, 2022)

De acordo CNT (2021), houve redução de 14,1% de pessoal trabalhando em aeroportos em 2020, quando comparado com 2019. Como exemplo pode-se observar àqueles que habitualmente estão nas instalações aeroportuárias: decréscimo de 20,3% de pessoal de tarifação e vendas e 16,6% para trabalhadores de manutenção e revisão.

Como forma de impulsionar o setor do transporte aéreo, o MINFRA (2021) indica que o nível dos investimentos no sistema aéreo comercial é da ordem de R\$ 141,5 milhões de investimentos públicos e R\$ 365,5 milhões de entes privados. Como exemplo citam-se os aeroportos de Guarulhos, que recebeu R\$ 21,8 milhões de investimentos públicos e R\$ 4,43 bilhões privados desde o início da concessão em 2014; e o de Brasília, com R\$ 1,47 bilhão desde o início da concessão em 2012.

### 3.2. Fuzzy-SAW

Um processo decisório pode ser apoiado por métodos, técnicas e procedimentos para aumentarem a eficácia das respostas, principalmente naqueles problemas em que a capacidade cognitiva do decisor é afetada pela presença de múltiplos critérios, incrementados pela presença de valores vagos e/ou imprecisos. Este é um caso típico para utilização do Fuzzy-SAW, método híbrido que associa a Teoria Fuzzy com a técnica SAW (*Simple Additive Weighting*).

O Fuzzy-SAW valoriza a possibilidade dos dados que relacionam alternativas e critérios em serem relacionados ao modo de raciocinar da mente humana, baseado em conceitos vagos, incompletos e imprecisos (AMARAL, 2016).

Quanto à Teoria Fuzzy, o seu marco ocorreu com a publicação do artigo Fuzzy Sets apresentado por Lofti A. Zadeh, na revista *Information and Control* – Volume 8, nas páginas 338 a 353, em 1965 (TANAKA, 1997).

Ross (1995) destaca que, em conjuntos clássicos (crisp), a transição de um determinado elemento em um universo, entre ser membro e não-membro de um dado conjunto, é abrupta e bem-definida. Para um elemento em um universo que contém conjuntos Fuzzy, como os observados por Zadeh, essa transição pode ser transcrita como em uma fronteira subjetiva, na qual existe entre o pertencer e o não-pertencer a um dado conjunto.

Um conjunto Fuzzy  $A$  é então um conjunto de elementos que possui vários níveis de participação no conjunto (Graus de Pertinência), em certo universo de discurso  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ , podem ser representados, segundo Tanaka (1997), de acordo com as expressões 1 e 2 expostas a seguir, onde  $\mu_A(x_i)$  é o grau de pertinência do elemento  $i$  e  $x_i$  o valor do elemento  $i$  no universo de discurso  $X$ .

Esse conjunto Fuzzy  $A$ , quando definido no universo de discurso  $X$ , é caracterizado por uma função de pertinência  $\mu_A$ , a qual mapeia os elementos de  $X$  para o intervalo  $[0,1]$  de duas formas possíveis:

a) Discreta, sendo o universo finito:

$$A = \mu_A(x_1)/X_1 + \mu_A(x_2)/X_2 + \dots + \sum_{i=1}^n \mu_A(x_i)/X_i \quad (1)$$

b) Contínua, usando Integrais-Fuzzy, sendo o universo infinito:

$$A = \int_x \mu_A(x_i)/X_i \quad (2)$$

O método SAW é considerado um dos métodos hierárquicos multicriteriais da escola americana dos mais conhecidos e bem aprovados devido a sua simplicidade e aproximação dos resultados com técnicas mais aprimoradas (STANKOVIĆ *et al.*, 2020, PIASECKI *et al.*, 2019 e ZHU E BUCHMANN, 2002 *apud* OLIVEIRA, 2018).

Como se percebe, esse método consiste em determinar valores destinados às relações entre alternativas e critérios por meio de uma matriz de decisão, concedendo pesos para os critérios, redundando em lista hierarquizada com as alternativas mais adequadas (ABADI *et al.*, 2019 e VAZ *et al.*, 2017). Os valores relacionados a cada alternativa são obtidos pela Função Utilidade, dada pela expressão 3.

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot r_{ij} \quad (3)$$

Considerando-se  $S_i$  a função utilidade da  $i$ -ésima alternativa, para  $i=1,2,3,\dots,n$ ;  $w_j$  o peso do  $j$ -ésimo critério, com  $j=1,2,3,\dots,n$ ; e  $r_{ij}$  o dado normalizado da  $i$ -ésima alternativa do  $j$ -ésimo critério.

Para determinação dos pesos dos critérios ( $w_j$ ) baseando-se na ordenação da importância de cada critério em uma escada natural, utiliza-se a forma recíproca expressa em (4), sendo  $z_j$  a importância do  $j$ -ésimo critério, com  $j=1,2,3,\dots,n$ .

$$w_j = \frac{\frac{1}{z_j}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{z_k}} \quad (4)$$

Lestari *et al.* (2020) ressaltam que o método Fuzzy-SAW permite o desenvolvimento de modelos robustos baseando-se em quatro passos:

- 1) Determinar das alternativas e critérios estabelecidos para o problema;
- 2) Elaborar a matriz de decisão que relaciona as alternativas com os critérios, com dados normalizados modelados segundo a Teoria Fuzzy;
- 3) Calcular os pesos dos critérios usados (4), baseando-se nos seus graus de importância para o processo de decisório;
- 4) Aplicar a função utilidade (3) para geração de lista hierarquizada, onde o maior valor é o que se apresenta como a alternativa mais adequada.

#### 4. Modelagem

Este item apresenta a modelagem baseando-se nos quatro passos externados anteriormente.

Para o passo 1 definem-se as alternativas do modelo que estão apresentadas na Tabela 1 e referem-se aos dez terminais aéreos brasileiros com maiores movimentações de passageiros em 2021, segundo UFSC (2022).

Tabela 1 – Aeroportos brasileiros mais movimentados

A	B	C	D
1	SBGR	SP	Governador André Franco Montoro
2	SBBR	DF	Presidente Juscelino Kubitschek
3	SBKP	SP	Viracopos
4	SBSP	SP	Congonhas
5	SBRF	PE	Gilberto Freyre
6	SBRJ	RJ	Santos Dumont
7	SBCF	MG	Tancredo Neves
8	SBSV	BA	Deputado Luís Eduardo Magalhães
9	SBPA	RS	Salgado Filho
10	SBFZ	CE	Pinto Martins

Fonte: UFSC (2022)

Legenda: A – Posição do terminal pela quantidade de passageiros (2021); B – ICAO; C – UF onde está o aeroporto; D – Nome do aeroporto

Os dez aeroportos são avaliados segundo oito critérios (Tabela 2), que são: quantidade de habitantes do estado onde está o aeroporto; rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* (R\$); nível de satisfação do passageiro - ANAC; PAX (unidade); quantidade de aeronaves que usaram o terminal (unidade); quantidade de carga transportada pelo terminal (kg); quantidade de carga de mala postal transportada no terminal (kg); IDH do estado onde está o aeroporto. Os dados operacionais foram obtidos em UFSC (2022) e os sociais em IBGE (2022). O passo 2 aborda a matriz de decisão com os graus de pertinência normalizados (Tabela 3). No terceiro passo calculam-se os pesos dos critérios (Tabela 4).

Tabela 2 – Dados dos critérios (dados de 2021)

A	E	F	G	H	I	J	K	L
1	46.649.132	1.836,00	4,35	24.064.512	178.873	527.294.897	62.593.560	0,78
2	3.094.325	2.513,00	4,50	10.483.686	80.266	46.450.271	10.615.302	0,82
3	46.649.132	1.836,00	4,80	10.064.257	102.025	422.655.593	37.732	0,78
4	46.649.132	1.836,00	4,36	9.654.827	74.839	19.890.531	-	0,78
5	9.674.793	829,00	4,37	7.492.706	64.973	58.192.404	8.103.718	0,67
6	17.463.349	1.724,00	4,40	6.826.375	59.021	7.950.060	-	0,76
7	21.411.923	1.325,00	4,57	6.811.472	64.083	27.426.839	5.639.190	0,73
8	14.985.284	843,00	4,37	5.380.403	44.764	19.238.013	14.730.173	0,67
9	11.466.630	1.787,00	4,51	4.794.278	38.938	20.249.933	5.478.014	0,75
10	9.240.580	881,00	4,49	3.961.341	28.216	31.566.728	4.716.912	0,68

Legenda: A – Aeroportos (UFSC, 2022); E – Quantidade de habitantes do estado onde está o aeroporto (IBGE, 2022); F - Rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* (R\$) (IBGE, 2022); G – Nível de satisfação do passageiro – ANAC (UFSC, 2022); H – PAX (un.) (UFSC, 2022); I – Quantidade de aeronaves que usaram o terminal (un.) (UFSC, 2022); J – Quantidade de carga transportada pelo terminal (kg) (UFSC, 2022); K – Quantidade de carga de mala postal transportada no terminal (kg) (UFSC, 2022); L – IDH do estado onde está o aeroporto (IBGE, 2022).

Tabela 3 – Dados dos critérios como graus de pertinência normalizados (dados de 2021)

A	E	F	G	H	I	J	K	L
1	1,00	0,73	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95
2	0,07	1,00	0,94	0,44	0,45	0,09	0,17	1,00
3	1,00	0,73	1,00	0,42	0,57	0,80	0,00	0,95
4	1,00	0,73	0,91	0,40	0,42	0,04	0,00	0,95
5	0,21	0,33	0,91	0,31	0,36	0,11	0,13	0,81

6	0,37	0,69	0,92	0,28	0,33	0,02	0,00	0,92
7	0,46	0,53	0,95	0,28	0,36	0,05	0,09	0,89
8	0,32	0,34	0,91	0,22	0,25	0,04	0,24	0,81
9	0,25	0,71	0,94	0,20	0,22	0,04	0,09	0,91
10	0,20	0,35	0,94	0,16	0,16	0,06	0,08	0,83

Legenda: A – Aeroportos (UFSC, 2022); E – Quantidade de habitantes do estado onde está o aeroporto (IBGE, 2022); F - Rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* (R\$) (IBGE, 2022); G – Nível de satisfação do passageiro – ANAC (UFSC, 2022); H – PAX (un.) (UFSC, 2022); I – Quantidade de aeronaves que usaram o terminal (un.) (UFSC, 2022); J – Quantidade de carga transportada pelo terminal (kg) (UFSC, 2022); K – Quantidade de carga de mala postal transportada no terminal (kg) (UFSC, 2022); L – IDH do estado onde está o aeroporto (IBGE, 2022).

Os resultados são obtidos no quarto passo, que está detalhado no próximo item.

### 5. Resultados obtidos

Ao final da aplicação do método FUZZ-SAW obtém-se a pontuação que é utilizada para hierarquização da lista de aeroportos. Foram considerados quatro cenários nos quais os critérios assumem importâncias diferentes, a saber:

1º - Todos os critérios têm o mesmo nível de importância para atratividade aeroportuária (Tabela 4);

2º - Os critérios D, E e K (sociais) são os mais importantes para a atratividade aeroportuária, sendo os demais com nível abaixo, mas todos na mesma proporção (Tabela 5);

3º - Os critérios F, G, H, I e J (operacionais) são os mais importantes para a atratividade aeroportuária, sendo os demais com nível abaixo, mas todos na mesma proporção (Tabela 6);

4º - O critério F, que implica na satisfação do usuário, é tomado como o mais importante para atratividade aeroportuária, para, na sequência, os outros operacionais e como menos importantes, os sociais (Tabela 7).

Tabela 4 – Cenário 1

A	B	C	PONTUAÇÃO
1	SBGR	SP	0,95
4	SBSP	SP	0,68
2	SBBR	DF	0,56
3	SBKP	SP	0,52
9	SBPA	RS	0,45
7	SBCF	MG	0,44
5	SBRF	PE	0,42
6	SBRJ	RJ	0,40
8	SBSV	BA	0,39
10	SBFZ	CE	0,35

Tabela 5 – Cenário 2

A	B	C	PONTUAÇÃO
1	SBGR	SP	0,93
3	SBKP	SP	0,74
4	SBSP	SP	0,65
2	SBBR	DF	0,56
6	SBRJ	RJ	0,50
7	SBCF	MG	0,50
9	SBPA	RS	0,47
8	SBSV	BA	0,42
5	SBRF	PE	0,41
10	SBFZ	CE	0,38

Tabela 6 – Cenário 3

A	B	C	PONTUAÇÃO
1	SBGR	SP	0,96
4	SBSP	SP	0,64
3	SBKP	SP	0,48
2	SBBR	DF	0,48

Tabela 7 – Cenário 4

A	B	C	PONTUAÇÃO
1	SBGR	SP	0,95
3	SBKP	SP	0,70
2	SBBR	DF	0,56
4	SBSP	SP	0,55

9	SBPA	RS	0,41	6	SBRJ	RJ	0,49
7	SBCF	MG	0,39	7	SBCF	MG	0,47
6	SBRJ	RJ	0,38	8	SBSV	BA	0,46
5	SBRF	PE	0,37	9	SBPA	RS	0,45
8	SBSV	BA	0,37	5	SBRF	PE	0,44
10	SBFZ	CE	0,32	10	SBFZ	CE	0,41

Fontes das Tabelas 4 a 7: própria (2022)

Observando-se os resultados dos quatro cenários, é possível, inicialmente, destacar a permanência do aeroporto de Guarulhos/SP em primeira posição, com pequena variação de pontuação, ratificando, inclusive, a sua condição de maior aeroporto brasileiro em volume de passageiros.

Na segunda posição há inversão de posições entre dois aeroportos de São Paulo: Congonhas, nos cenários 1 e 3; e Campinas, nos cenários 2 e 4. O primeiro aeroporto destaca-se quando os critérios operacionais são mais relevantes, independente dos demais; entretanto o segundo aeroporto assume melhor posição quando se consideram aspectos relacionados com pessoas.

No extremo oposto, é possível também ressaltar a última posição do aeroporto de Fortaleza, independente do cenário estudado. Um pouco acima, na penúltima posição, tal como notado no segundo lugar, há troca de posições entre os terminais de Salvador/BA e Recife/PE, inclusive nos mesmos cenários. Há ainda a salientar que a instalação de Salvador, que ocupa a oitava posição quanto ao volume de passageiros em 2021, sobe uma posição quando se utiliza a maior importância relacionada à nota que denota a satisfação dos passageiros.

Quando se considera a variabilidade entre o primeiro e último lugares, caracteriza-se que o cenário 3 acirra este distanciamento com quase 67%; no sentido oposto, com menor afastamento entre os aeroportos, é nomeado o cenário 4 com aproximadamente 57%. Dependendo da condição analisada há afastamento entre o melhor e mais mal ranqueado de 10%.

## 6. Conclusões

A modelagem desenvolvida valoriza a avaliação crítica por intermédio dos quatro cenários gerados. Contudo, para este mesmo modelo é possível gerar inúmeros outros cenários, viabilizando análises de sensibilidades mais precisas que podem subsidiar os tomadores de decisão quanto às prioridades para alavancagem da sua condição de atendimento e de geração de demanda após o processo pandêmico.

Pelos cenários tratados neste trabalho, percebe-se que existem potencialidades regionais para incremento do transporte aéreo de passageiros, principalmente o estado de São Paulo que participa com três terminais de passageiros na geração de viagens: Congonhas, Guarulhos e Viracopos.

Os estados do Nordeste, que apresentam relativas capacidades de atração de viagens, principalmente no tocante ao potencial turístico, não têm posição destacada nos estados de Pernambuco, Bahia e Ceará.

No Sudeste, exceto São Paulo, os terminais do Rio de Janeiro e de Minas Gerais posicionam-se na faixa intermediária dentre os dez maiores em volume de passageiros. Nos cenários simulados é possível perceber que praticamente mantêm suas posições, pois ao mesmo tempo são geradores e atratores de viagens, principalmente as turísticas.



O único terminal do Centro-Oeste brasileiro, o de Brasília, mantém sua condição de atração e de geração de viagens de passageiros que lhe são naturais, mantendo-se praticamente estável em relação ao ranqueamento inicial.

Vale também destacar que tal modelagem não esgota a condição de análise de geração de viagens dos terminais aeroportuários, pois tal modelo é versátil o suficiente para inclusão de novos critérios e alternativas, além da fácil modificação do peso de cada critério para geração de cenários múltiplos.

### Referências

**ABADI, S., HAWI, A., AKLA, DACHOLFANY, I., HUDA, M., TEH, K.S.M., WALIDI, J., HASHIM, W., & MASELENO, A.** Identification of Sundeep, Leafhopper and Fungus of Paddy by Using Fuzzy SAW Method, <https://doi.org/10.31838/ijpr/2019.11.01.093>, *International Journal of Pharmaceutical Research*, January- March 2019 (11), 695-699, 2019.

**ABEAR** – Associação Brasileira das Empresas Aéreas *O Setor Aéreo no Brasil*. Recuperado de <http://panorama.abear.com.br/dados-e-estatisticas/> em 2022.

**AMARAL, I. C. G. D. S.** *Metodologia para Escolha de Estações para Implantação de Projetos de DOT (Desenvolvimento Orientado ao Transporte)*. (Dissertação de mestrado), Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro/RJ, Brasil, 2016.

**BALLOU, R. H.** *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. 4ª edição. Ed. Bookman, Porto Alegre, 2001

**BRASIL.** *LEI Nº12.587, de 3 de janeiro de 2012*. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional de corrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/113979.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/113979.htm) em 02-05-2022.

**CNT** – Confederação Nacional dos Transportes. *Anuário CNT do Transporte de 2021: estatísticas consolidadas*. Recuperado de <https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2021/> em 2022.

**EPL/ONTL** – Empresa de Planejamento e Logística S.A./Observatório Nacional de Transporte e Logística. *Boletim de Logística a Importância do Transporte Aéreo para o Brasil*. Recuperado de <https://ontl.epl.gov.br/wp-content/uploads/2022/02/Setor-Aereo-Brasileiro-v3.pdf> em 2022.

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística *Cidades@* Recuperado de <https://cidades.ibge.gov.br/> em 2022.

**LESTARI, P.F.I., PRABOWO, T.T., & UTOMO, W.M.** *The Effectiveness of Fuzzy-SAW Method for the Selection of New Student Admissions in Vocational High School*. *Letters in Information Technology Education (LITE)* ISSN: 2654-5667, V3(1) 18-22, 2020.

**MINFRA** – Ministério da Infraestrutura *Relatório Transportes 2021* Recuperado de <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/bit/Transportes2021web.pdf> em 2022.

**OLIVEIRA, B.F.** *Teletrabalho: A Seleção de um Modelo em uma Empresa de Serviços*. *Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação* V1(5), 40-51, Recuperado em abril, 2020 de <http://www.revista.unifeso.edu.br/index.php/revistacienciatecnologiainovacao/article/view/1202/542>, 2018.

**PIASECKI, K., EWA, R., & ANNA L.-H.** *Simple Additive Weighting Method Equipped with Fuzzy Ranking of Evaluated Alternatives* *Symmetry* V11(4) 482 doi: <https://doi.org/10.3390/sym11040482>, 2019.

**PRODANOV, C. C., & FREITAS, E. C. DE.** *Metodologia Do Trabalho Científico [Recurso Eletrônico]: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico* (2. Ed.) Novo Hamburgo/RS, Brasil. 2013.

**ROSS, T. J.** *Fuzzy Logic With Engineering Applications* USA:Mcgraw-Hill, 1999.

**STANKOVIĆ, M., ŽELJKO STEVIĆ, D.K., DAS, M.S., & DRAGAN PAMUČAR.** *A New Fuzzy Method for Road Traffic Risk Analysis*. *Mathematics* 8(3) 457 doi: <https://doi.org/10.3390/math8030457>, 2020.

**TANAKA, K.** *An Introduction To Fuzzy Logic For Practical Applications* New York/USA: Springer-Verlag, 1997.

**UFSC** – Universidade Federal de Santa Catarina, *Sistema Hórus*. LABTRANS-Laboratório de Transportes e Logística, Ministério da Infraestrutura, Secretaria Nacional de Aviação Civil, Recuperado de <https://horus.labtrans.ufsc.br/gerencial/?auth=s#Principal> em 2022.

**VAZ, M. C. S. et al.** *Tomada de decisão multicritério para seleção de tecnologias na produção agrícola com abordagem Fuzzy* VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, Ponta Grossa, PR, Brasil, 1(1), 1-11. Recuperado em abril, 2020 de <http://www.aprepro.org.br/conbrepro/2017/down.php?id=2723&q=1>, 2017.