REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

DIAGNÓSTICO DA INTEGRAÇÃO MULTIMODAL LADO TERRA: AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO MEIO-FIO NO AEROPORTO DE JOINVILLE/SC

LANDSIDE MULTIMODAL INTEGRATION ASSESSMENT: EVALUATION OF CURBSIDE MANAGEMENT AT JOINVILLE AIRPORT, BRAZIL

Engenharias • 25/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/795498844

Carolina Stolf Silveira[1]

Debora Angelica Tavares Difon[2]

RESUMO

A predominância do modo motorizado individual privado e a expansão dos serviços de transporte por aplicativo como principal opção de acesso aeroportuário no Brasil têm ampliado os desafios relacionados à gestão das áreas de embarque e desembarque. Nesse contexto, este estudo avalia o dimensionamento da extensão e gestão do meio-fio no Aeroporto de Joinville (SC), a partir das diretrizes da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e das recomendações internacionais do Airport Cooperative Research Program (ACRP). A pesquisa foi desenvolvida por meio de estudo de caso, combinando observações de campo realizadas entre outubro de 2024 e março de 2026 com a aplicação dos métodos de dimensionamento da ANAC e da ferramenta Quick Analysis Tool for Airport Roadways (QATAR). Os resultados demonstraram que, embora a infraestrutura existente apresente capacidade física suficiente para atender à demanda estimada na hora-pico, verificaram-se recorrentes conflitos operacionais decorrentes do uso inadequado das vagas, da permanência prolongada de veículos e da formação de filas duplas. Conclui-se que as limitações identificadas estão associadas predominantemente à operação do meio-fio e não a sua capacidade, indicando que medidas de fiscalização, monitoramento e organização do uso do espaço podem proporcionar ganhos operacionais mais expressivos do que a ampliação da infraestrutura.

Palavras-chave: acesso terrestre aos aeroportos; gestão do meio-fio; embarque e desembarque.

ABSTRACT

The predominance of private motorized transport and the rapid expansion of ride-hailing services as the primary mode of airport access in Brazil have increased the challenges associated with

managing airport curbside operations. This study evaluates the sizing and management of the curbside area at Joinville Airport (Santa Catarina, Brazil) based on the guidelines of the Brazilian National Civil Aviation Agency (ANAC) and the recommendations of the Airport Cooperative Research Program (ACRP). A case study approach was adopted, combining field observations conducted between October 2024 and March 2026 with the application of the ANAC sizing methodology and the Quick Analysis Tool for Airport Roadways (QATAR). The results indicate that, although the existing curbside infrastructure has sufficient physical capacity to accommodate the estimated peak-hour demand, recurrent operational conflicts were observed due to improper use of curbside spaces, prolonged vehicle dwell times, and double parking. The findings suggest that the identified limitations are primarily related to curbside operations rather than infrastructure capacity, indicating that enforcement, monitoring, and improved curbside management are likely to provide greater operational benefits than physical expansion of the facility.
Keywords: airport ground access; curbside management; pick-up and drop-off.

1. INTRODUÇÃO

No contexto da aviação regional, os aeroportos desempenham papel estratégico na promoção da acessibilidade e do desenvolvimento econômico de cidades médias e pequenas, funcionando como importantes vetores de integração territorial e de conexão com os principais centros urbanos. Em geral, aeroportos regionais são caracterizados por atenderem mercados de menor porte e por serem predominantemente servidos por voos de curta distância (Kazda, Hromádka e Mrekaj, 2017).

Nas últimas décadas, a expansão do transporte aéreo trouxe como consequência, questões relacionadas ao congestionamento viário, à capacidade das áreas de embarque e desembarque e principalmente à integração entre aeroporto e cidade, a qual passou a ocupar posição central no planejamento aeroportuário contemporâneo (Mantecchini e Paganelli, 2016).

Entre os diversos componentes do sistema de acesso terrestre, as áreas de embarque e desembarque localizadas junto ao terminal de passageiros assumem papel relevante por constituírem a principal interface física entre os usuários e os modos de transporte terrestre. Essas áreas concentram as operações de parada rápida de veículos particulares, táxis, serviços de transporte por aplicativo, ônibus e veículos de apoio. Isso representa um elemento crítico para a qualidade do acesso terrestre em aeroportos, influenciando diretamente na fluidez viária, na segurança dos usuários e consequentemente na integração multimodal.

A literatura demonstra que os aeroportos regionais apresentam elevada dependência do transporte individual motorizado. Em determinados contextos, a participação do automóvel pode representar até 99% das viagens de acesso ao aeroporto (Pasha, Hickman e Prato, 2020). Essa predominância aumenta a pressão sobre a gestão do meio-fio, tornando seu dimensionamento e organização do uso um fator determinante para a eficiência operacional dos acessos aeroportuários.

Diante desse cenário, a gestão do meio-fio (*curbside management*) passou a ser reconhecida como uma área estratégica do planejamento aeroportuário. Mais do que um simples elemento viário, o meio-fio é atualmente compreendido como uma

infraestrutura operacional cuja capacidade influencia diretamente a acessibilidade, a segurança, a qualidade da experiência do passageiro e o desempenho do sistema aeroportuário como um todo.

Ainda mais que, na última década, os aplicativos de transporte se tornaram uma alternativa muito atraente baseada em operações de embarque e desembarque (*drop-off e pick-up*). Como consequência direta, criaram congestionamento no meio-fio a tal ponto que o espaço oferecido nos aeroportos está se tornando tão escasso que justifica a tarifação do meio-fio (curb pricing) como solução para aliviar esse congestionamento de tráfego (Ge *et al.*, 2021).

Essa abordagem é amplamente discutida pelo *Airport Cooperative Research Program* (ACRP). O Report 25 destaca que o planejamento dos terminais aeroportuários deve considerar de forma integrada os acessos viários, os sistemas de transporte terrestre, os estacionamentos e as áreas de embarque e desembarque, reconhecendo que o desempenho desses componentes afeta diretamente a funcionalidade do aeroporto (ACRP, 2010a). O *Report* enfatiza que o planejamento das instalações do lado terra deve ser compatível com os padrões de demanda e com os modos predominantes de acesso utilizados pelos passageiros.

Complementarmente, o ACRP *Report* 40 apresenta métodos específicos para avaliação da capacidade operacional de meios-fios e vias de acesso aeroportuárias, destacando que a ocorrência de congestionamentos está associada não apenas à demanda total, mas também à distribuição espacial e temporal das operações de embarque e desembarque (ACRP, 2010b). O relatório demonstra que extensões insuficientes de meio-fio podem provocar filas,

estacionamento em segunda fila, conflitos operacionais e redução do nível de serviço das áreas de acesso.

Mais recentemente, o *Report* 266 (ACRP, 2024) incorporou ao debate os efeitos das novas formas de mobilidade urbana sobre os aeroportos. Esse estudo evidencia que a expansão dos serviços de transporte por aplicativo alterou os padrões de utilização das áreas de embarque e desembarque. Embora esses serviços reduzam a necessidade de estacionamento de longa permanência, eles tendem a aumentar o número de veículos em circulação nas áreas frontais dos terminais, ampliando os desafios relacionados à gestão da capacidade operacional e à organização dos fluxos de passageiros.

Segundo Mahesh e Calvert (2025), o crescimento dos serviços de transporte por aplicativo transformou o meio-fio em um dos principais gargalos operacionais dos aeroportos contemporâneos. Os autores argumentam que o planejamento dessas áreas deve considerar aspectos relacionados à segurança dos usuários, à eficiência operacional, à orientação dos passageiros e à facilidade de encontro entre usuários e motoristas.

No Brasil, a relevância do acesso terrestre e das áreas de embarque e desembarque também é reconhecida pelos instrumentos de planejamento aeroportuário. O Manual de Anteprojeto da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC, 2023) estabelece que os projetos de terminais de passageiros devem contemplar de forma integrada os acessos viários, os estacionamentos, os meios-fios e os demais elementos associados à movimentação de passageiros. O documento exige, inclusive, a apresentação de memoriais de cálculo de capacidade para os componentes operacionais do terminal,

incluindo as áreas destinadas ao embarque e desembarque de passageiros.

Complementarmente, o Manual de Recebimento de Infraestruturas da ANAC reforça que o desempenho das áreas de embarque e desembarque depende não apenas de seu dimensionamento, mas também de sua adequada operação e gestão. O documento destaca a necessidade de mecanismos de controle, como monitoramento veicular, fiscalização do tempo de permanência, sistemas de acesso e cobrança, sinalização adequada e gestão operacional do meio-fio, de forma a evitar o uso das áreas de embarque e desembarque como estacionamento e preservar sua capacidade operacional (ANAC, 2024).

Observa-se, portanto, convergência entre as diretrizes nacionais e internacionais quanto à necessidade de planejamento adequado dos sistemas de acesso terrestre e das áreas de meio-fio. Entretanto, apesar da crescente relevância do tema, ainda são escassos os estudos voltados à avaliação do dimensionamento dessas estruturas em aeroportos brasileiros. Essa lacuna torna pertinente a investigação das condições operacionais das áreas de embarque e desembarque do Aeroporto de Joinville, a maior cidade do estado de Santa Catarina, buscando verificar sua compatibilidade com as boas práticas de planejamento aeroportuário e com as referências técnicas atualmente disponíveis.

Assim, o estudo tem como objetivo avaliar o dimensionamento da extensão de meio-fio destinado ao embarque e desembarque de passageiros no aeroporto JOI, em relação aos acessos motorizados, considerando referências técnicas nacionais e internacionais.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida por meio de estudo de caso aplicado ao Aeroporto de Joinville (JOI), com o objetivo de avaliar a suficiência da infraestrutura de meio-fio destinada às operações de embarque e desembarque de passageiros. A análise foi baseada na relação entre a demanda de passageiros na hora-pico e a capacidade operacional disponível no sistema de acesso terrestre, adotando como referência as diretrizes do Manual de Anteprojeto da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC, 2023) e os procedimentos metodológicos apresentados nos relatórios ACRP *Report* 25, 40 e 266 (ACRP, 2010a; 2010b; 2024). A avaliação considerou os diferentes modais de acesso e suas características operacionais específicas.

A demanda de passageiros foi estimada a partir da movimentação anual do aeroporto, utilizando o modelo de concentração de demanda na hora-pico proposto pela ANAC (2007) transcrita na Equação 1.

$$Demanda\ hora\ pico\ (pax/h) = Índice\ de\ hora\ pico * demanda\ an \quad (1)$$

O procedimento consiste na aplicação de coeficientes de concentração em função da faixa anual de movimentação de passageiros, permitindo converter a demanda anual em passageiros por hora (pax/h), utilizada como base para o dimensionamento da infraestrutura de embarque e desembarque.

O número de vagas requeridas foi calculado separadamente para cada modo de acesso — carro privado, táxi, carro por aplicativo, transporte coletivo e vans de locadoras — de acordo com a Equação 2.

$$NVR_{i;j} = \underbrace{\frac{demanda_i * (R'_j * Fu_j) * (T_j / 60)}{Pax_{veic_j}}}_{arredondar\ para\ cima} \quad (2)$$

Onde: NVR(i;j): número vagas requeridas para atender a demanda de passageiros do fluxo “i” do modal “j” (vagas); Demanda_i: demanda do fluxo de passageiros “i” por hora (pax/h); R'j: representatividade percentual normalizada do modal “j” (%); Fuj: fator de uso do meio-fio do modal “j” (%)"; Pax(veicj): número médio de passageiros por veículo do modal “j” (pax/veículo); Tj: tempo médio de permanência dos veículos do modal “j” no meio-fio" (min).

Os demais parâmetros operacionais utilizados na análise foram obtidos por meio de observação direta em campo. As observações permitiram identificar os tempos médios de permanência dos veículos no meio-fio, o número médio de passageiros por veículo e os principais modos de acesso utilizados pelos passageiros. Complementarmente, os dados obtidos foram comparados com os dados de participação modal provenientes do estudo "O Brasil que voa" (BRASIL, 2014) - referência adotada pelo Manual de Anteprojeto da ANAC (2023).

Os dados de observação de campo foram obtidos por meio de 20 inspeções de campo realizadas entre outubro de 2024 e março de 2026, abrangendo diferentes dias da semana, horários e condições operacionais do aeroporto. As inspeções envolveram observação direta da infraestrutura e do comportamento dos usuários na zona de interface urbana do terminal, incluindo as áreas de embarque e desembarque, com registros qualitativos e quantitativos dos modos de acesso, tempos de permanência dos veículos, ocupação das vagas e padrões de circulação. A realização de campanhas em períodos de baixa e alta demanda permitiu avaliar o funcionamento do meio-fio em diferentes condições operacionais.

A classificação dos modos de acesso foi realizada por observação direta, considerando características operacionais e elementos visuais dos veículos. Os serviços de transporte por aplicativo foram identificados a partir de padrões típicos de operação (embarque/desembarque rápido, ausência de passageiro no banco dianteiro e reduzida interação entre condutor e passageiro), enquanto os veículos corporativos e de locadoras foram reconhecidos por logomarcas, adesivos ou outros elementos de identificação visual. Os automóveis particulares foram classificados por exclusão em relação às demais categorias. Para a determinação do número médio de passageiros por veículo, foram contabilizados apenas os passageiros associados à viagem aérea, identificados principalmente pela presença de bagagens, excluindo-se os condutores e acompanhantes.

A capacidade requerida do meio-fio foi estimada separadamente para cada modo de acesso, considerando a demanda de passageiros na hora-pico, a participação modal, a ocupação média dos veículos, os tempos de permanência e os fatores de utilização do meio-fio. A partir desses parâmetros, foi calculado o número mínimo de vagas requeridas necessárias para atendimento da demanda projetada.

Posteriormente, o número de vagas requeridas foi comparado à capacidade física existente no aeroporto de Joinville. A suficiência operacional da infraestrutura foi avaliada por meio do método *Quick Analysis Tool for Airport Roadways* (QATAR), desenvolvido no âmbito do ACRP *Research Report* 266 (ACRP, 2024). O método utiliza a razão entre a demanda operacional estimada e a capacidade disponível do meio-fio (*Curb Utilization Ratio* – CUR) descrito na Equação 3, permitindo classificar o desempenho da infraestrutura em diferentes níveis de serviço, variando de condições abaixo da

capacidade (número abaixo de 1) até situações de saturação operacional (número superior a 1).

$$CUR = \frac{Número\ de\ vagas\ requeridas\ (NVR)}{Número\ de\ vagas\ existentes} \quad (3)$$

Os resultados obtidos foram confrontados com as recomendações nacionais e internacionais de planejamento aeroportuário, permitindo avaliar a adequação do dimensionamento do meio-fio do Aeroporto de Joinville e identificar potenciais limitações operacionais associadas à configuração atual da infraestrutura de acesso terrestre.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A área de acesso ao terminal de passageiros do Aeroporto de Joinville apresenta configuração predominantemente voltada ao transporte individual motorizado. O sistema viário de acesso opera por vias pavimentadas em asfalto que conectam o terminal à malha urbana e ao estacionamento aeroportuário.

Na área frontal ao terminal, correspondente ao principal espaço de embarque e desembarque, estão presentes 36 vagas destinadas às diferentes categorias de usuários, incluindo automóveis particulares, táxis, ônibus, vans, veículos oficiais e vagas reservadas para pessoas com deficiência e idosos (Tabela 1).

Apesar da sinalização de duas vagas de embarque e desembarque para o transporte coletivo em frente ao terminal, com acesso pela mesma calçada dos demais modos, durante as inspeções de campo observou-se que o transporte coletivo municipal realiza paradas somente em outro ponto, situado no lado direito do terminal, a aproximadamente 40 metros da edificação sem calçadas

pavimentadas, cobertura ou faixa de pedestres que conduzam até este ponto. O arranjo atual apresenta limitações relacionadas à acessibilidade, à conectividade e à atratividade do transporte coletivo como modo de acesso ao aeroporto, uma vez que além de não apresentar condições adequadas de acesso pedonal até o ponto de ônibus, não está alinhado aos horários de partidas e chegadas dos voos, impõe deslocamentos complementares e baldeações aos usuários que desejam se deslocar para a região central da cidade, informações locais incompletas e configuração da frota, na sua maioria de piso alto com catraca quatro braços, inviabilizando o acesso daqueles com bagagens ou mobilidade reduzida, por exemplo.

Tabela 1. Vagas disponíveis no meio-fio em JOI para embarque/desembarque

Tipo vaga	Descrição e localização da vaga	Qtde	Subtotal
Típicas de transporte motorizado individual	em frente TPS (embarque)	5	19
	em frente TPS (desembarque)	1	
	atrás taxi (embarque)	3	
	em 45° após a ilha	10	
Transporte coletivo	Ônibus (desembarque)	2	3
	Ônibus distante da edificação 40m	1	
	Van (desembarque)	1	1

PCD/Idosos	embarque	3	6
	desembarque	3	
Táxi	junto à ilha de calçada	5	5
Vagas de veículos oficiais à direita da ilha de calçada		2	2
Total de vagas para embarque/desembarque			**36**

Embora a sinalização horizontal e vertical específica para cada categoria de vagas esteja presente no local, as observações de campo demonstraram baixa aderência dos usuários à organização prevista (Figura 1). Verificou-se a ocorrência recorrente de paradas fora das áreas designadas, utilização das vagas de curta permanência como estacionamento e formação de filas duplas junto ao terminal. Tais comportamentos reduzem a eficiência operacional do sistema e comprometem a rotatividade esperada para as operações de embarque e desembarque.

Figura 1. Veículos parados em fila dupla na frente do TPS esperando passageiros



3.1. Modo de Acesso e Demanda Operacional

As observações realizadas no meio-fio evidenciaram forte dependência do transporte individual motorizado para acesso ao aeroporto. A Tabela 2 apresenta o modo de acesso observado em campo comparado com os valores da Pesquisa OD de 2014. Os automóveis particulares, veículos corporativos, veículos de locadoras e serviços de transporte por aplicativo representaram conjuntamente 80,8% dos acessos observados.

Tabela 2. Levantamento do modo de acesso dos passageiros ao Aeroporto a partir observação direta do uso do meio-fio.

Modo de Acesso	**N° e % observados (2025/26)**		**% Pesquisa OD (2014)**
Motorista de aplicativo*	142	27,3	
Carro privado*	265	50,9	56,8
Carro de empresa*	5	1,0	
Carro da locadora*	9	1,7	
Estacionamento longa duração	28	5,4	12,6
Motocicleta	2	0,4	
Passageiro chegando a pé no TPS	43	8,3	
Táxi	4	0,8	25,1
Van	23	4,4	
Ônibus			4,9
Outros			0,6
Total de passageiros observados	**521**		

*** S dos veículos que usam as vagas dos veículos típicos**	**80,8%**	

Com base no procedimento metodológico, procedeu-se à estimativa da demanda de passageiros na hora-pico para o aeroporto de Joinville. Considerando a movimentação anual de passageiros referente ao ano de 2025 e a faixa correspondente entre 500.000 e 999.999 passageiros anuais, adotou-se o índice de concentração de hora-pico de 0,068, demonstradas na Equação 1.

$$Demanda\ hora\ pico\ (\frac{pax}{h}) = \ Índice\ de\ hora\ pico * demanda\ anual \quad (1)$$

$$Demanda\ hora\ pico\ (\frac{pax}{h}) = \ 0,068\ \% * 535678 = 364,26\ pax\ /\ h$$

Comparativamente aos dados da Pesquisa Origem-Destino (OD) utilizada como referência pela ANAC, verificou-se uma mudança na composição dos modos de acesso. Enquanto a participação dos automóveis particulares permaneceu em patamar semelhante, observou-se expressiva substituição dos serviços de táxi pelos serviços de transporte por aplicativo.

A partir da movimentação anual de passageiros do aeroporto e da aplicação do modelo de demanda horária da ANAC, foi estimada demanda de 364 passageiros por hora na hora-pico, valor utilizado para o dimensionamento da infraestrutura de embarque e desembarque.

A Tabela 2 confirma tendências identificadas recentemente por Ge *et al.*, (2021); Mahesh e Calvert (2025), segundo as quais os serviços de motoristas por aplicativo passaram a desempenhar papel

relevante na operação dos meios-fios aeroportuários. Embora reduzam a necessidade de estacionamento de longa permanência, esses serviços ampliam o número de operações de embarque e desembarque realizadas diretamente junto ao terminal, aumentando a pressão sobre a infraestrutura do meio-fio no aeroporto de Joinville.

Os tempos de permanência no meio-fio variaram conforme o modo de transporte. Os veículos de transporte por aplicativo concentraram-se nos menores tempos de permanência, enquanto os automóveis particulares apresentaram maior dispersão temporal. Considerando conjuntamente os veículos típicos (automóveis particulares, transporte por aplicativo, veículos de empresa e locadoras), obteve-se tempo médio de permanência de 81 s (1,36 min), adotado para o dimensionamento das vagas de embarque e desembarque. Nesse conjunto, 58,6% das operações ocorreram em até 60 segundos e apenas 4,8% ultrapassaram 200 segundos, indicando elevada rotatividade das vagas (Tabela 3).

Tabela 3. Faixa de tempo de permanência dos veículos no meio-fio

Tempo de permanência no meio-fio	%
de 15 a 45 segundos	34,2%
de 46 a 60 segundos	24,2%
de 61 a 80 segundos	11,9%
de 81 a 120 segundos	14,0%
de 121 a 200 segundos	10,9%
acima de 200 segundos	4,8%

Total de Veículos observados nas vagas típicas	297
Média	81 segundos ou 1,36 minutos

Para as vans, o tempo médio de permanência foi de 1,70 minutos. Para os ônibus, adotou-se o tempo de 5 min recomendado pelo ACRP Report 40 (ACRP, 2010), devido à ausência de observações em campo. Para os táxis, utilizou-se o mesmo tempo médio dos automóveis, em razão da similaridade operacional nas operações de embarque e desembarque.

Permanências prolongadas decorrentes da utilização indevida das vagas ou da espera por passageiros não foram consideradas no cálculo dos tempos médios, uma vez que representam condições operacionais atípicas. Essa simplificação pode subestimar a demanda por vagas, pois maiores tempos de permanência reduzem a rotatividade e a capacidade efetiva do meio-fio.

A ocupação média observada foi de 1,42 passageiro por veículo, sendo que 69,7% dos veículos transportavam apenas um ocupante (Tabela 4), evidenciando a predominância de viagens individuais no acesso ao aeroporto.

Tabela 4. Percentual de passageiros observados em cada veículo

Passageiro em cada veículo	%
1	69,7%
2	20,2%
3	8,8%

4	1,3%
Veículos nas vagas típicas	297
Média	1,42 passageiros por veículo

Esses dados foram utilizados na aplicação da Equação 2, a demanda horária de passageiros, a participação modal observada em campo, a ocupação média dos veículos e o tempo médio de permanência no meio-fio.

3.2. Avaliação da Capacidade do Meio-Fio

A aplicação do método de dimensionamento do Manual de Anteprojeto da ANAC (Equação 2) indicou a necessidade mínima de cinco vagas para automóveis, uma vaga para táxi, uma vaga para vans e uma vaga para ônibus, totalizando oito posições operacionais para atendimento da demanda estimada na hora-pico, demonstradas na Tabela 5. Observa-se que o cálculo resultou em valores fracionários para todos os modos de transporte. Em conformidade com o princípio de dimensionamento mínimo recomendado pela ANAC (2023), os valores foram arredondados para o número inteiro imediatamente superior, resultando na necessidade de cinco vagas para automóveis e uma vaga para cada um dos demais modos considerados.

Tabela 5. Dimensionamento do número de vagas requeridas pelo Manual Anteprojeto da ANAC (2023)

Variável	Carro	Táxi	Ônibus	Van
Demanda total (pax/h)	364	364	364	364

Representatividade do modal (%)	80,8	1	5	4
Passageiros do modo (pax/h)	294,1	3,6	18,2	14,6
Ocupação média (pax/veículo)	1,42	1,42	40	3,83
Permanência (min)	1,36	1,36	5	1,68
Vagas calculadas pela equação 2	4,69	0,06	0,04	0,11
Vagas adotadas	**5**	**1**	**1**	**1**

Quando comparada à oferta existente de 19 vagas, a infraestrutura aparenta apresentar ampla folga de capacidade. Esse resultado foi corroborado pela aplicação da ferramenta *Quick Analysis Tool for Airport Roadways* (QATAR), proposta pelo ACRP *Research Report* 266, que resultou em índice de utilização do meio-fio (CUR) igual a 0,26 calculados pela Equação 3. Segundo os critérios do método, esse valor caracteriza condição operacional abaixo da capacidade.

$$CUR = \frac{Número\ de\ vagas\ requeridas\ (NVR)}{Número\ de\ vagas\ existentes} = \frac{5}{19} = 0,26 \quad (3)$$

Entretanto, os resultados observados em campo revelaram situação distinta daquela indicada pelos modelos de dimensionamento. Foram registradas ocupações prolongadas das vagas como área de estacionamento de curta duração, espera de passageiros junto aos veículos e frequente formação de filas duplas e triplas. Tais comportamentos reduzem a rotatividade das vagas e comprometem a capacidade efetiva da infraestrutura.

Dessa forma, os resultados sugerem que as limitações observadas no Aeroporto de Joinville não decorrem de insuficiência física do

meio-fio, mas da forma como o espaço é utilizado. Embora os métodos da ANAC e do Report 266 indiquem capacidade suficiente para atendimento da demanda atual, a ausência de mecanismos efetivos de controle de permanência reduz o desempenho da infraestrutura e produz condições de saturação localizadas.

Esse resultado reforça a importância das estratégias de gestão do meio-fio, conforme discutido por Ge *et al.* (2021), especialmente diante do crescimento dos serviços de transporte por aplicativo e da crescente concentração das operações de embarque e desembarque nas áreas frontais dos terminais aeroportuários. Os resultados sugerem que intervenções voltadas somente à ampliação física do meio-fio podem não representar a solução mais eficiente para o contexto analisado. Considerando que a infraestrutura existente apresenta capacidade teórica suficiente para atender à demanda atual, os conflitos observados estão mais associados à forma de utilização do espaço do que à insuficiência de vagas.

Nesse contexto, medidas de menor complexidade, como fiscalização do tempo de permanência, reforço da sinalização operacional, monitoramento das áreas de embarque e desembarque e orientação dos usuários, mostram-se compatíveis com a realidade operacional de aeroportos regionais. Embora a ANAC (2024) reconheça a utilização de sistemas de monitoramento e controle veicular, incluindo soluções automatizadas de registro de entradas e saídas, a adoção dessas tecnologias deve considerar a escala operacional do aeroporto e a relação custo-benefício das intervenções. Assim, para aeroportos regionais como o de Joinville, o aprimoramento da gestão e da fiscalização pode produzir ganhos operacionais antes que investimentos mais complexos em sistemas automatizados se tornem necessários. Essa estratégia tem potencial

para desestimular o uso do meio-fio como área de estacionamento temporário, preservando sua função operacional e aumentando a eficiência do sistema de acesso terrestre.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo avaliou o dimensionamento da infraestrutura de meio-fio destinada ao embarque e desembarque de passageiros do Aeroporto de Joinville, considerando as diretrizes da ANAC e as boas práticas internacionais de planejamento aeroportuário. Os resultados demonstraram que o acesso ao terminal é fortemente dependente do transporte individual motorizado, com destaque para a crescente participação dos serviços de transporte por aplicativo.

Embora os métodos de dimensionamento da ANAC (2023) e a ferramenta QATAR (ACRP, 2024) indiquem que a infraestrutura existente apresenta capacidade suficiente para atender à demanda atual, as observações de campo revelaram recorrentes conflitos operacionais, como ocupação prolongada das vagas, uso inadequado do meio-fio e formação de filas duplas. Dessa forma, as limitações observadas estão mais associadas à gestão e à operação do espaço do que à insuficiência física da infraestrutura.

Conclui-se que a gestão do meio-fio exerce papel relevante no desempenho dos acessos aeroportuários, especialmente em aeroportos regionais com elevada dependência do transporte individual e dos serviços de mobilidade por aplicativo. Nesse contexto, o estudo reforça a importância do debate sobre planejamento e operação das áreas de embarque e desembarque em aeroportos regionais brasileiros. O estudo demonstra que a

suficiência física do meio-fio não garante seu adequado desempenho operacional, evidenciando a necessidade de integrar estratégias de gestão no planejamento dos acessos terrestres aeroportuários.

A principal limitação da pesquisa refere-se à adoção de parâmetros de demanda proveniente da movimentação anual de passageiros, não sendo coletados dados médios de hora a hora em cada voo. A identificação dos modos de acesso foi realizada por observação direta, podendo existir pequenas imprecisões na distinção entre algumas categorias de veículos, especialmente entre automóveis particulares e serviços de transporte por aplicativo.

Como estudos futuros, recomenda-se a realização de análises comparativas entre aeroportos regionais e avaliações dos impactos dos serviços de transporte por aplicativo sobre o desempenho operacional das áreas de embarque e desembarque. Além de verificar eventual necessidade de atualização do método de quantificação do número de vagas para o cenário de transporte de aplicativo, devido os métodos atuais utilizados considerarem condições operacionais ideais, que nem sempre refletem os padrões reais de utilização do meio-fio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Demanda na hora-pico dos aeroportos da rede Infraero.** Rio de Janeiro, 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Manual de Anteprojeto.** Brasília, DF: ANAC, 2023. Disponível em https://www.gov.br/anac/pt-

br/assuntos/concessoes/ManualdeAnteprojeto.pdf. Acesso em: 30/06/2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Manual de recebimento de infraestruturas aeroportuárias.** Brasília, DF: ANAC, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/concessoes/documentos-de-apoio-ao-concessionario/recebimento-de-novas.pdf. Acesso em: 22/06/2026.

AIRPORT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM (ACRP). Airport Curbside and Terminal Area Roadway Operations: New Analysis and Strategies, Second Edition. ACRP Research Report 266. Washington, D.C.: **Transportation Research Board,** 2024. Disponível em https://www.nationalacademies.org/read/27952/chapter/1. Acesso em 30/06/2026.

AIRPORT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM (ACRP). Airport Curbside and Terminal Area Roadway Operations. ACRP Report 40. Washington, D.C.: **Transportation Research Board,** 2010b. Disponível em https://www.nationalacademies.org/read/27952/chapter/1. Acesso em 30/06/2026.

AIRPORT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM (ACRP). Airport Passenger Terminal Planning and Design: Volume 1 – Guidebook. ACRP Report 25. Washington, D.C.: **Transportation Research Board,** 2010a. Disponível em https://crp.trb.org/acrpwebresource2/acrp-report-25-airport-passenger-terminal-planning-and-design-volume-1-guidebook. Acesso em 30/06/2026.

BRASIL. Secretaria Aviação Civil. **Conheça o Brasil que voa.** 2014. Disponível em

http://antigo.infraestrutura.gov.br/obrasilquevoa/pdf/Relatorio-Executivo-O-Brasil-que-Voa.pdf. Acesso em 07/06/2026.

GE, Yanbo *et al.* Joint modeling of access mode and parking choice of air travelers using revealed preference data. **Transportation Research Record,** v. 2675, n. 11, p. 699-713, 2021.

KAZDA, Antonín; HROMÁDKA, Martin; MREKAJ, Boris. Small regional airports operation: unnecessary burdens or key to regional development. **Transportation Research Procedia,** v. 28, p. 59-68, 2017.

MAHESH, Srinath; CALVERT, Simeon C. Decarbonizing airport access: A review of landside transport sustainability. **Transportation Research Part D:** Transport and Environment, v. 140, p. 104625, 2025.

MANTECCHINI, Luca; PAGANELLI, Filippo. Airport ground access and urban congestion: a paradox of bi-modal networks. **Contemporary Engineering Sciences,** v. 9, n. 30, p. 1491-1501, 2016.

PASHA, Md Mosabbir; HICKMAN, Mark D.; PRATO, Carlo G. Modeling mode choice of air passengers' ground access to Brisbane airport. **Transportation Research Record,** v. 2674, n. 11, p. 756-767, 2020.

---

[1] Arquiteta e urbanista com ampla experiência acadêmica e profissional na área de planejamento urbano e sustentabilidade. Atualmente, é docente na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), em Laguna, onde atua desde janeiro de 2019. Anteriormente, exerceu a função de Coordenadora de Acompanhamento do Plano Diretor no IPPUJ (Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de

Joinville), entre 2014 e 2016. Na área acadêmica, possui doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (2013–2017), com parte de seus estudos realizados na KU Leuven, na Bélgica, por meio de um programa de doutorado sanduíche. Concluiu o mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela UFSC (2010–2012) e obteve sua graduação em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Sociesc em 2010. Sua trajetória combina a formação acadêmica sólida e experiências profissionais em planejamento urbano, destacando-se pela contribuição à gestão e desenvolvimento sustentável de cidades. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.

[2] Engenheira civil com ampla experiência em planejamento, fiscalização e gestão de projetos em diversas áreas, incluindo aeroportos, refinarias e edificações. Concluiu o mestrado em Engenharia Civil na Universidade Estadual de Santa Catarina (2024–2026). Graduou-se em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia de Piracicaba (2004–2008), destacando-se pelo mérito acadêmico, e possui pós-graduação em Gestão Ambiental pela Universidade AVM (2013–2015). Atuou como Coordenadora de Manutenção na CCR Aeroportos (2022–2023) e na Infraero (2013–2022), com responsabilidades na gestão de pavimentos, edificações, sistemas de drenagem, entre outros. Também tem experiência na fiscalização de contratos de engenharia na Petrobras (2008–2011) e em funções técnicas de edificações. Sua trajetória profissional reflete uma evolução contínua, desde os primeiros anos como técnica de edificações e estagiária em engenharia civil até assumir papéis de liderança e coordenação em grandes organizações. Combina uma sólida formação acadêmica e habilidades de gestão para contribuir em projetos complexos, com foco na sustentabilidade e eficiência operacional. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.